

LES CONDITIONS SPATIALES DE COHABITATION ENTRE HOMME ET AVIFAUNE EN MILIEU URBAIN



Marion AUBERT

Énoncé théorique de Master en architecture
École Polytechnique Fédérale de Lausanne

Directrice pédagogique : Paola VIGANÒ
Maître EPFL : Marine VILLARET

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION 3

ETAT AVIFAUNE A LAUSANNE 4

METHODE 6

AVIFAUNE ET CONTEXTE URBAIN 8

LA FRAGMENTATION 14

LA CAPACITE DE SUBSTITUTIONS DES SITES DE NIDIFICATION 18

LE TERRITOIRE D'UN OISEAU 20

CONCLUSION 22

BIBLIOGRAPHIE 24

TABLE DES FIGURES

Figure 1 - Lausanne, les milieux naturels et espaces verts. 5

Figure 2 - Etat de l'avifaune à Lausanne 7

Figure 3 - Avifaune et contexte urbain 9

Figure 4 - Lausanne, relation entre urbanisation et disparition avienne 10

Figure 5 - Lausanne, adaptation de l'avifaune en milieu urbain 11

Figure 6 - Valmont, caractéristiques urbaines influençant l'avifaune 13

Figure 7 - Centre-ville, caractéristiques urbaines influençant l'avifaune 13

Figures 14 - Coupes à Valmont et au centre-ville, à travers le terrain, le bâti et la végétation. 17

Figures 15-19 - Analyse sensible à Valmont. Point de vue d'un oiseau 19, 21, 23

TABLE DES DIAGRAMMES

Dia. 8 - Valmont, répartition des espèces par régime 15

Dia. 9 - Valmont, répartition des espèces par site de nidificatio 15

Dia. 10 - Valmont, Nombres de couples par espèce présents à l'intérieur ou à l'extérieur des 50 mètres de part et d'autre du transect 15

Dia. 11 - Centre-ville, répartition des espèces par régime 15

Dia. 12 - Centre-ville, répartition des espèces par site de nidificatio 15

Dia. 13 - Centre-ville, Nombres de couples par espèce présents à l'intérieur ou à l'extérieur des 50 mètres de part et d'autre du transect 15



2021, Aubert Marion

Ce document est mis à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution (CC BY <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>)

INTRODUCTION

Aujourd'hui, la moitié des milieux naturels, un tiers des espèces et la diversité génétique sont menacés d'extinction en Suisse (OFEV, 2020). Si le rythme de la dégradation de la biodiversité ne ralentit pas, les êtres vivants de la terre connaîtront une sixième extinction de masse, y compris l'espèce humaine. La transition écologique remet en question notre éthique environnementale et reconsidère la relation qu'entretient l'homme avec l'ensemble du vivant, pour faire partie intégrante de la nature, de la biodiversité, de son écosystème. L'espèce humaine doit apprendre à cohabiter en synergie avec l'ensemble du vivant. Reconnaître la nécessité de la faune et de la flore passe par l'observation et la reconnaissance des autres espèces vivantes et de leurs manières d'occuper les territoires. Selon Vinciane Despret, « créer des mondes plus habitables, ce serait alors chercher comment honorer les manières d'habiter, répertorier ce que les territoires engagent et créent comme manières d'être, comme manières de faire. C'est ce que je demande aux chercheurs. Je dis habiter, je devrais dire cohabiter, car il n'y a aucune manière d'habiter qui ne soit d'abord et avant tout "cohabiter" » (Despret, 2019, p. 41).

Pour cohabiter avec le vivant il faut d'abord apprendre à reconnaître sa présence, afin de mettre ensuite en synergie les différentes espèces et l'homme sur le même territoire. L'avifaune est utile à l'expression de la biodiversité, elle est une indicatrice de son état, de l'état des milieux, elle est un « baromètre infaillible de la qualité de l'environnement, en particulier de l'état du paysage et des habitats » (Knaus et al., 2018, p. 7). En effet, les oiseaux sont situés en haut de la pyramide alimentaire et sont donc sensibles aux changements qui paraissent le long de cette chaîne ; si la flore va mal ou si les insectes vont mal alors l'avifaune va mal. L'avifaune est la classe de la biodiversité la plus visible, la

plus facile à observer et à recenser, elle est par conséquent la porte-parole de la biodiversité. Les oiseaux nous fournissent des informations sur la composition des milieux qu'ils habitent. Les échelles touchées par l'analyse de l'avifaune sont très variées. Elles vont du globe au jardin ou même au buisson, et chaque échelle amène des informations sur l'état de l'environnement, comme les richesses et diversités du vivant, les natures et les qualités de ses habitats. Observer et analyser l'avifaune qui, plus que n'importe quels autres animaux, habite les espaces en 3 dimensions, nous révèlent même des caractéristiques morphologiques subtiles des espaces tant végétalisés que minéralisés. Les architectes-urbanistes peuvent devenir des acteurs essentiels dans la mise en marche de la transition écologique. Étudier l'avifaune permettrait à l'urbaniste de lire les villes comme étant le territoire de tous les êtres vivants et donc de répondre aux besoins de la biodiversité même en milieu urbain. La présente recherche vise à étudier les oiseaux et à traduire les acquis de l'ornithologie dans l'urbanisme pour faire émerger une lecture vivante de nos territoires et de nos espaces de vie dans le but de favoriser la cohabitation de l'ensemble du vivant. Rendre le milieu urbain favorable à l'avifaune est l'un des objectifs principaux du Service des Parcs et Domaines de la ville de Lausanne, conscient de la responsabilité qu'a la ville dans la protection de l'avifaune et dans la sensibilisation du public et des propriétaires privés. Une autre raison pour laquelle Lausanne a été choisie comme cas d'étude est qu'il s'agit de ma ville d'origine. C'est donc ici qu'ont débuté mes réflexions sur l'agglomération et les oiseaux. L'ornithologie étant ma passion, j'ai pu acquérir des connaissances sur l'avifaune, que je souhaite mêler à ma pratique professionnelle d'architecte-urbaniste. Il est question dans ce travail de prendre la ville comme lieu d'analyse et d'expérimentation, afin de comprendre de quelle manière ce milieu anthropisé par excellence peut améliorer l'utilisation de ses espaces dans le but d'amener à son pa-

roxysme la superposition du monde de l'homme avec le monde de l'avifaune pour enfin réunir le tout dans le monde du vivant, où l'homme ferait partie intégrante de l'écosystème. Il est donc question de comprendre de quelle manière améliorer la cohabitation spatiale entre l'homme et les oiseaux à Lausanne. Pour cela, il est important de rendre compte des impacts de la morphologie des espaces et autres caractéristiques urbains sur l'avifaune, ainsi que des éléments propices qui ont aidé les oiseaux à s'adapter en ville et des avantages qu'ils trouvent à y vivre.

Cette recherche vise à produire des représentations descriptives et analytiques innovantes pour les planificateurs et urbanistes dans le but de rendre visible la cohabitation vertueuse entre les oiseaux et l'homme. Pour cela, elle se base sur 2 études en ornithologie, à savoir, l'ouvrage intitulé *Les oiseaux nicheurs de Lausanne et environs* de Pierre Beau paru en 2009 et le *Cercle Indicateurs* organisé par l'office fédéral du développement territorial (ARE) de 2013 à nos jours. La première étude présente l'évolution des espèces d'oiseaux présentes entre 1975 et 2008 à Lausanne et sur 4 autres communes avoisinantes, tandis que la deuxième étude recense les espèces et la population par espèces présentes dans 9 quartiers lausannois. De cette dernière étude, ont été repris les deux transects choisis comme cas d'étude. Sur la base de ces recherches ornithologiques, ce travail cherche à traduire ces connaissances dans une approche urbanistique visant à cerner les enjeux et les potentiels d'une cohabitation entre l'homme et l'avifaune.

ÉTAT DE L'AVIFAUNE À LAUSANNE

Ce qui suit tente de rendre compte de l'état connu de l'avifaune lausannoise, de sa situation en comparaison à celle de la Suisse, et de comprendre quels sont les principaux facteurs influençant la présence ou l'absence d'espèces aviennes sur le territoire de Lausanne et environs.

En Suisse, l'avifaune est très diversifiée, en raison des différents climats qu'elle accueille et à la variété de ses milieux. La variété des espèces observée est constituée à moitié d'espèces nicheuses régulières, c'est-à-dire d'espèces sédentaires ou migratrices qui trouvent les conditions nécessaires pour passer la période de reproduction, allant du printemps à l'été. L'autre moitié des espèces observées sont les migrateurs non nicheurs ou hivernants, qui sont donc ceux venant du nord durant l'automne dans le but de trouver la nourriture qu'il leur convient pour passer l'hiver (Maumary, 2007, p. 16). Les oiseaux cohabitent avec nous ; dans tous les milieux où l'homme est, les oiseaux sont également. Les conditions nécessaires à l'accueil et au maintien de ces espèces sur le territoire suisse sont actuellement précaires, car elles dépendent fortement de la gestion des ressources naturelles par les habitants helvétiques. En Suisse, sur les 195 espèces nicheuses, 77 (40 %) figurent sur la Liste Rouge, 6 sont éteintes, 9 sont au bord de l'extinction, 18 sont en danger, 44 sont vulnérables et 24 restent potentiellement menacées (Maumary, 2007, p. 22). Si une espèce est en voie de disparition, c'est que sa population n'est plus quantitativement suffisante pour la pérennité de l'espèce. Ainsi, la population de beaucoup d'espèces nicheuses est en diminution. La perte des sites de nidification en constitue la cause principale, il s'agit, en Suisse, d'un appauvrissement bien plus avancé que dans les pays voisins (Schmid & Pasinelli, 2002). Face à ces faits, l'Association Suisse pour la Protection des Oiseaux ASPO/BirdLife Suisse et la Station ornithologique suisse en collaboration avec l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) ont mis sur pied en 2003 un programme de conservation des oiseaux en Suisse, dont le but est d'améliorer le statut des 50 espèces "prioritaires pour une conservation ciblée" énoncées dans la *Liste des espèces et des milieux prioritaires au niveau national* (OFEV, 2016). De manière plus générale, en signant la convention sur la biodiversité, la Suisse s'est engagée à conserver toutes les espèces indigènes, animales et végétales.

À comparer, la Suisse comptait 185 espèces en 1998, tandis que l'étude de 2009 menée par Pierre Beaud sur le territoire de Lausanne dénombre 88 espèces d'oiseaux ayant niché durant la période de recensement de 1998 à 2008. Beaud donne encore en comparaison le canton de Genève avec 116 espèces et le canton de Neuchâtel avec 136 espèces. Il explique que Lausanne a certainement une ri-

chesse moindre par l'absence de marais, de roselières et de forêt alluviales. En comparaison d'un milieu urbain, toujours avec Genève, le nombre moyen d'espèces par carré kilométrique y est de 39,4 tandis qu'à Lausanne il est de 36,3. Genève étant une bonne élève en ce qui concerne l'avifaune, nous pouvons déduire que Lausanne fait partie des cas banals. Dans la région Lausannoise, seulement 6 espèces en danger d'extinction selon la Liste Rouge trouvent encore aujourd'hui le biotope qui leur convient. Ces espèces sont la Nette rousse, le Harle bièvre, le Hibou moyen-duc, le Choucas des tours, le Bruant zizi et le Petit Gravelot, mais elles totalisent moins de 20 couples. La Liste Rouge compte encore 7 autres espèces classées comme vulnérables et quasi menacées dans la région de Lausanne. Parmi celles-ci sont l'Effraie des clochers, le Martinet à ventre blanc (Martinet alpin), le Rougequeue à front blanc, le Pouillot siffleur, le Pouillot fitis, le Faucon crécerelle et le Martinet noir. Un tiers des 50 espèces "prioritaires pour une conservation ciblée" ont niché à Lausanne entre les années 1975 et 2008, et 5 ont déjà disparu à partir du milieu des années 1970 (Beaud, 2009, p. 30-31). L'avifaune lausannoise a subi des modifications importantes entre 1975 et 2008, elle a vu s'installer durablement 4 espèces, tandis que 8 autres ont disparu. Les nouvelles espèces sont principalement, d'après Beaud, des espèces liées au milieu aquatique, ont changé leur comportement afin de se satisfaire des rives artificielles et des ports bondés du bord du lac lausannois. Les 8 espèces suivantes ont déserté la région : le Grèbe castagneux, la Bécasse des bois, la Tourterelle des bois, le Coucou gris, le Torcol fourmilier, le Pic cendré, le Pic mar et le Pipit des arbres (Beaud, 2009, p. 32).

Les oiseaux sont fortement connectés à leur environnement. C'est-à-dire que la plupart des espèces sont inféodées à un milieu, qui est capable de combler leurs besoins principalement en nourriture et site de nidification. La commune de Lausanne accueille au nord le massif forestier du Jorat, le plus grand massif forestier du plateau suisse. Ce dernier ainsi que les forêts de Sauvabelin et d'autres couvrent 40 % du territoire, tandis que l'agglomération recouvre 43 %. Les 17 % restant constituent la campagne (figure 1). Les espèces présentes à Lausanne sont donc des espèces essentiellement attachées aux milieux forestiers, rupestres, ruraux ou milieux aquatiques, Lausanne étant traversée par des rivières ; le Talent et La Bressonne vers le nord et La Chamberonne, La Chandelar, La Louve et La Vuachère vers le Lac Léman. Parmi les facteurs influençant l'avifaune se trouve la disparition de ses habitats naturels. La région lausannoise est touchée par la disparition des vergers à hautes tiges et par le mitage du paysage agricole, diminuant ainsi de territoire de chasse et d'alimentation de beaucoup d'espèces tout en éradiquant des sites de nidification essentiels. Les paysages lausannois sont touchés par la fragmentation des milieux naturels. La plupart des espèces d'oiseaux de la région sont forestières et dépendent de ce milieu et donc d'une végétation diversifiée à la

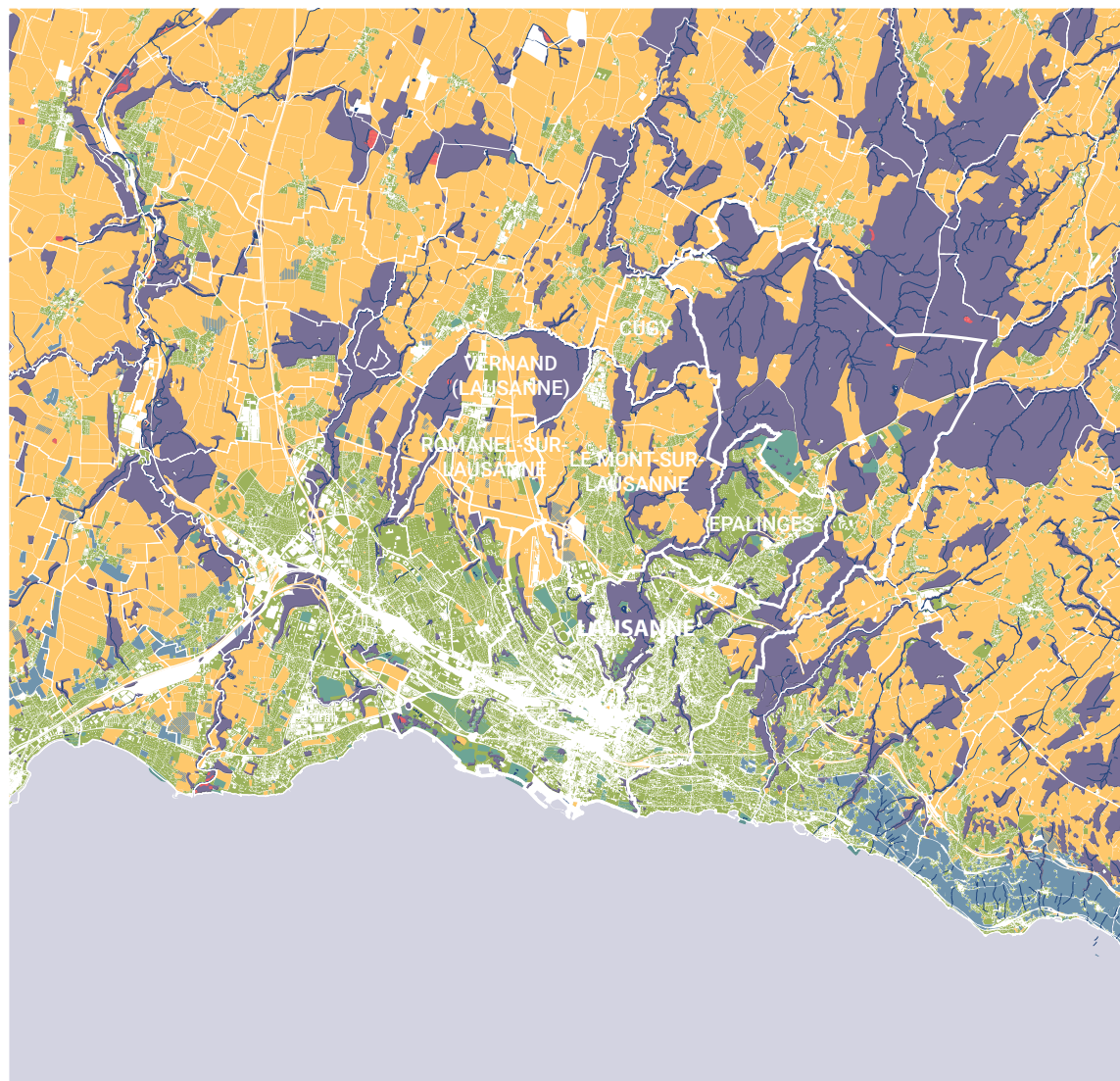


Figure 1- Lausanne, les milieux naturels et espaces verts.
Données via GeoVITe, le service du cadastre de Lausanne.

Milieux

- forêts
- champs, prés, pâturages
- eau
- vignobles
- vergers
- humides

Espaces verts

- jardins privés
- aires de loisir
- jardins familiaux
- aires de parc public
- pépinières
- cimetières

structure complexe, impliquant des étagements de végétation et un cycle naturel de renouvellement. Ce milieu est particulièrement sensible à la fragmentation qui amène un changement de sa nature, si la taille de la parcelle n'est pas suffisant pour un renouvellement naturel des espèces indigènes, amenant à une homogénéisation des espèces et donc amoindrissement de la richesse en nourriture et en site de nidification (Maumary, 2007, p. 33). En somme, beaucoup d'espèces souffrent de la perte de leurs habitats, donc de sites de nidification, mais elles ont également une perte de la qualité des habitats restant comme c'est de plus en plus le cas en forêts urbaines. L'exploitation des forêts urbaines amène une diminution des cavités arboricoles à cause de la diminution des espèces végétales indigènes (Marzluff, 2001, p. 29). Dans la plus grande forêt urbaine de Lausanne, à Sauvabelin, en 1980, le problème a été l'entreprise de travaux forestiers d'assainissement et de rajeunissement de la forêt afin de sécuriser les zones de forte influence, aboutissant à un quart de la forêt exploitée en 20 ans. Ceci a eu des répercussions néfastes sur la richesse en oiseaux qui a perdu 7 espèces sur 39, et sur l'abondance qui diminuait de 30 % (Beaud, 2009, p. 172-175). Beaud constate que des espèces localisées et peu répandues et abondantes ont été plus affectées par ces travaux et que les effectifs des oiseaux cavernicoles ont diminué de 41 %. Les domaines agricoles sont également touchés par la surexploitation, qui amène une fumure ou une fauche trop fréquente, empêchant les insectes et petits mammifères d'y vivre, privant ainsi de nourriture les oiseaux insectivores et carnivores. D'autres facteurs ont également joué leur rôle dans la perte de l'avifaune lausannoise, dont une pression grandissante exercée par les promeneurs, dérangeant la nidification d'oiseaux nichant au niveau du sol ou dans les buissons. Ces derniers subissent également la prédation grandissante par les chiens et les chats (Beaud, 2009, p. 180). Les espaces verts urbains, jardins et parcs, sont souvent composés d'espèces végétales exotiques qui n'offrent ni protection ni nourriture à l'avifaune indigène. Le "propre en ordre" helvétique impliquant l'éradication de hautes herbes, de buissons, des broussailles, des vieux arbres et du bois mort que ce soit entre les champs ou dans les villes est dénoncé comme étant l'un des principaux facteurs amenant la perte d'insectes, donc de nourriture aux oiseaux (Malher & Magne, 2010).

À l'aide de la composition de la représentation *État de l'avifaune à Lausanne* (Figure 2), j'ai pu me rendre compte que certains facteurs influencent la richesse en espèces des populations aviaires à Lausanne. De manière générale, les carrés accueillant le plus d'espèces sont ceux ayant une plus grande variété d'habitats. Les carrés accueillant plus de 40 espèces ont une étendue de forêt plus ou moins grande, un étang, un milieu humide, un cours d'eau, une part de milieu agricole ou ont une forte concentration d'arbres ou de buissons comme ce peut être le cas dans les quartiers de jardins privés et les parcs publics. La richesse en espèces

des carrés dépend effectivement de la quantité d'habitats présents. On remarque que plus le paysage végétal se fragmente, plus les espaces verts deviennent artificiels et plus la quantité d'espèces diminue. Parfois, la présence d'un grand parc suffit pour rehausser la quantité d'espèces dans un carré. Soulignons l'importance des cours d'eau, qui lorsqu'ils sont suivis de leur végétation, créent des réserves pour beaucoup d'espèces. Les carrés les moins riches sont ceux ayant le moins d'habitats naturels, par conséquent ceux étant situés au centre de la ville dense.

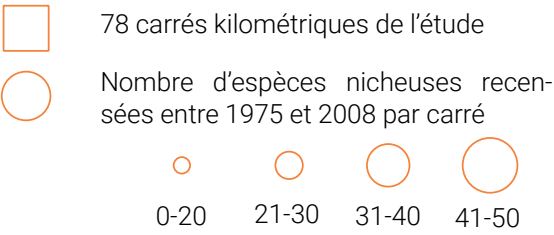
MÉTHODE

Afin de concevoir cette représentation montrant l'état de l'avifaune à Lausanne (Figure 2), je me suis basée sur la recherche *Les oiseaux nicheurs de Lausanne et environs* de Pierre Beaud, publiée en 2009. Celle-ci donne une vue d'ensemble de la répartition de la diversité des espèces aviaires nicheuses à travers une grille de 78 carrés kilométriques présentant Lausanne et 4 autres communes (Cugy, Romanel-sur-Lausanne, Les Monts-sur-Lausanne et Epalinges) et l'évolution des espèces entre 1975 et 1998, indiquant ainsi les espèces disparues des carrés. En général, la plupart des études sur l'avifaune présentent des données concernant les oiseaux nicheurs, car c'est durant la période de nidification que les oiseaux défendent un territoire et donc se voient fixés dans l'espace, permettant ainsi un recensement rigoureux. À ces données ornithologiques, j'ai ajouté les données nécessaires afin de spatialiser les habitats de l'avifaune dans le but de mettre en relation leur présence avec celle de la richesse en espèces. Dans cette représentation sont placés les 9 transects longs de 1 km indiquant un recensement de l'avifaune dans le cadre de l'étude *Cercle Indicateurs* organisé par l'office fédéral du développement territorial (ARE) de 2013 à nos jours. Cette recherche donne des informations plus récentes – années 2013, 2016 et 2020 – sur la richesse des espèces et sur la densité d'oiseaux présents autour de ces transects, dont 2 sont repris afin de concevoir une analyse à une échelle plus fine. À tout ceci s'ajoutent les lieux qui sont sujets à un intérêt particulier dans la préservation du milieu naturel par le canton de Vaud et qui devraient faire partie du futur plan général d'affectation de Lausanne actuellement en révision. Vous pouvez apprécier les exemples de rayons d'action (description faite p.20, *Le Territoire d'un oiseau*), de différentes espèces appartenant aux contextes et échelles des cartes, spatialisés dans les figures 2, 3, 6 et 7. Ceci dans le but de donner une idée de la portée des déplacements possibles d'une espèce durant la nidification.

ETAT DE L'AVIFAUNE A LAUSANNE

ETUDES DES OISEAUX NICHEURS

Les oiseaux nicheurs de Lausanne et environs, Pierre Beaud (2009)



Nb Espèces nicheuses disparues entre 1975 - 2008.

Cercle Indicateurs, recensement des oiseaux nicheurs, ARE, 2020

..... trajet (env. 1km)

LES HABITATS DES OISEAUX

Végétation

- arbres
- buissons

Milieus

- forêts
- champs, prés, pâturages
- eau
- vignobles
- vergers
- humides

Espaces verts

- jardins privés
- aires de loisir
- jardins familiaux
- aires de parc public
- pépinières
- cimetières

STRATEGIES BIODIVERSITÉ

Réseaux écologiques intégrés dans la révision du PACOM

- TIBP (territoire d'intérêt public prioritaire)
- TIBS (territoire d'intérêt public supétieur)
- les liaisons biologiques d'importance régionale
- les liaisons biologiques d'importance suprarégionale
- espaces de localisation potentielle de la liaison

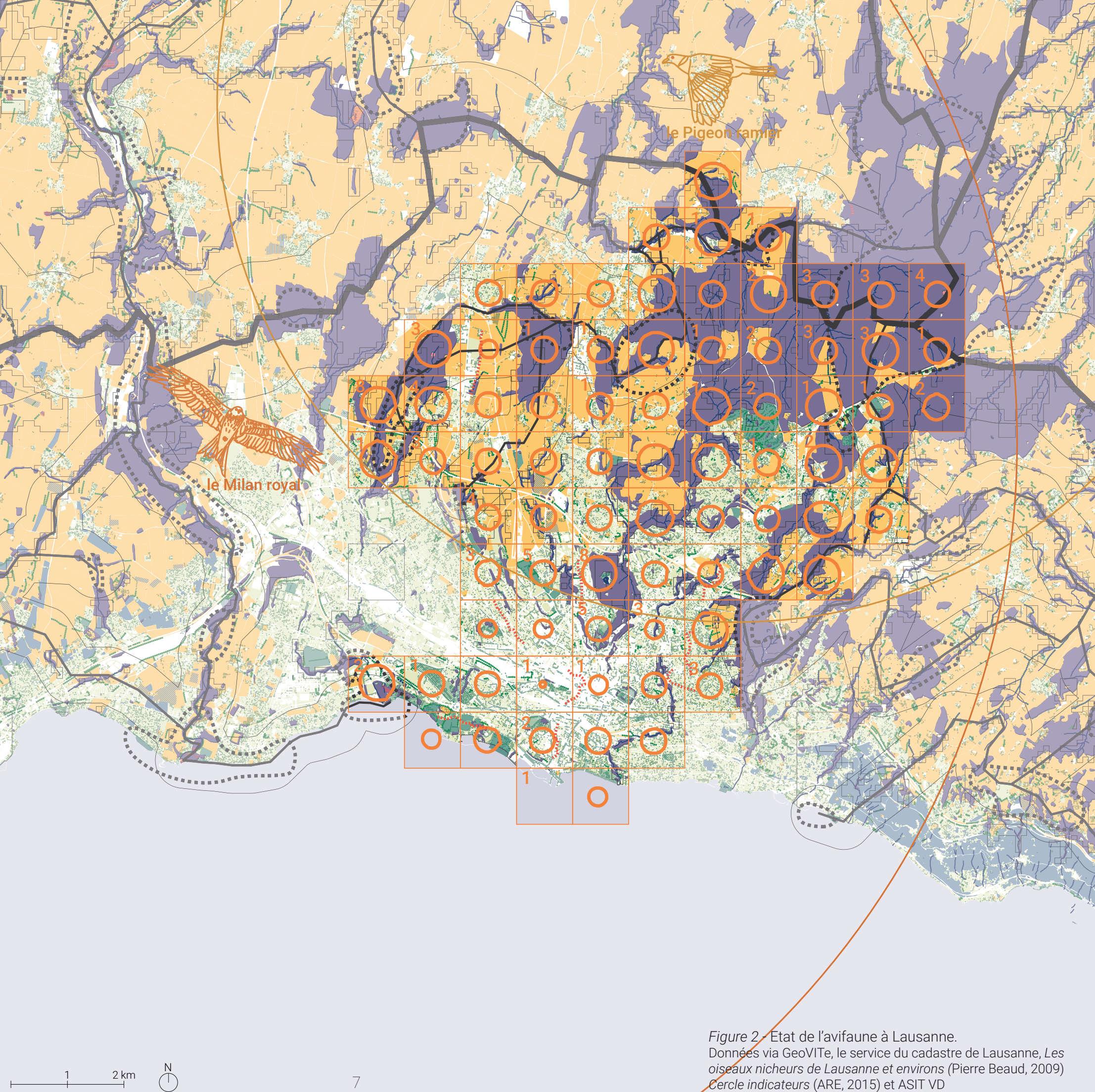


Figure 2 - Etat de l'avifaune à Lausanne.
Données via GeoVITe, le service du cadastre de Lausanne, Les oiseaux nicheurs de Lausanne et environs (Pierre Beaud, 2009)
Cercle indicateurs (ARE, 2015) et ASIT VD

AVIFAUNE ET CONTEXTE URBAIN

Le processus d'urbanisation grandissant est la cause d'une grande partie des maux causés aux habitats naturels des oiseaux. Mais les effets de l'urbanisme sur l'avifaune sont plus subtils que cela. En réalité, un habitat en a remplacé un autre ; le minéral a remplacé le végétal. Ainsi, des espèces ont en remplacé d'autres. La ville est un nouvel écosystème dans lequel une part de l'avifaune a su s'adapter. Une part de l'avifaune cohabite donc déjà avec les hommes en milieu urbain. Il est question de comprendre quelles sont ces espèces et de cerner les corrélations entre urbanisation et avifaune et de comprendre les facteurs influençant l'adaptation des oiseaux en ville.

Commençons par comprendre le processus d'urbanisation. À l'aide de la carte *Avifaune et contexte urbain* (Figure 3), il est possible de se rendre compte de l'augmentation importante et répandue des surfaces bâties, autour et à travers le centre-ville de Lausanne ainsi que l'étendue des effets produits sur les habitats des oiseaux. Pour répondre à la croissance de la démographie urbaine les villes grandissent en couvrant de plus grandes aires. L'augmentation de la superficie des zones urbaines varie selon les villes et peut s'avérer surproportionnelle par rapport à la l'augmentation de sa population, et inversement proportionnelle comme dans le cas de Détroit, aux États-Unis. Cette croissance disproportionnée est nommée *urban sprawl* ou en français 'étalement urbain' (Marzluff, 2001, p. 20).

Nous savons maintenant que cet étalement urbain est à l'origine de la perte de grandes superficies d'habitats naturels. Marzluff tente également de comprendre dans quelle mesure l'urbanisation affecte les oiseaux et définit l'urbanisation comme étant « the process by which human settlement increases in : 1) population density and 2) intensity of land use in an area. » Dans un premier temps, expliquons les effets de l'urbanisation sur les habitats importants pour les oiseaux. L'urbanisation et la croissance de la population transforment les habitats naturels. Lors de l'établissement de l'homme sur un territoire, amenant la construction de surfaces imperméables mais également de surfaces d'exploitation et extraction de ressources, il advient une perte, une fragmentation, une isolation et une dégradation à des degrés différents des habitats naturels. Malgré le fait qu'il y ait de multiples et complexes formes d'établissement, la colonisation d'espaces non développés progresse de manière régulière. Lors du développement de l'aspect marchand d'une ville, les interactions avec d'autres villes impactent également les possibilités d'importation et la propagation de plantes, animaux et maladies exotiques. De plus, par le fait que la ville elle-même se développe, les espèces anthropophiles sont favorisées alors que l'augmentation des surfaces imperméables et la dérivation des cours d'eau réduisent la convenance de ces habitats pour beaucoup

La carte *Avifaune et contexte urbain* (Figure 3) reprend le cadrage de la représentation présentant l'état de l'avifaune à Lausanne (Figure 2) et vise à montrer l'état et l'évolution de l'urbanisation au moment de l'étude de Beaud, les données de 1998 et 2005 ayant su à en témoigner. Sont également spatialisés les réseaux automobiles et ferroviaires ainsi que les chemins pédestres, les aires de loisirs, les forêts et les champs, dans le but de montrer l'étendue de l'utilisation du sol ainsi que de la fréquentation des espaces. Les transects du *Cercle Indicateurs* de l'ARE sont également situés dans cette carte dans le but de rendre compte de leur contexte urbain.

AVIFAUNE ET CONTEXTE URBAIN

ETAT DE L'AVIFAUNE A LAUSANNE
Les oiseaux nicheurs de Lausanne et environs, Pierre Beaud (2009)

78 carrés kilométriques de l'étude

Cercle Indicateurs, recensement des oiseaux nicheurs, ARE, 2020
transects (env. 1km)

URBANISATION

surfaces imperméables

Evolution du bâti entre 1998 et 2005
état de 1998
construit ou rénové entre 1998 et 2005

Mobilité

chemins de fer
autoroutes
routes principales
routes secondaires
chemins

Utilisation des espaces

fréquenté
exploité

STRATÉGIE LAUSANNE 2030

sites majeurs de mutation urbaine

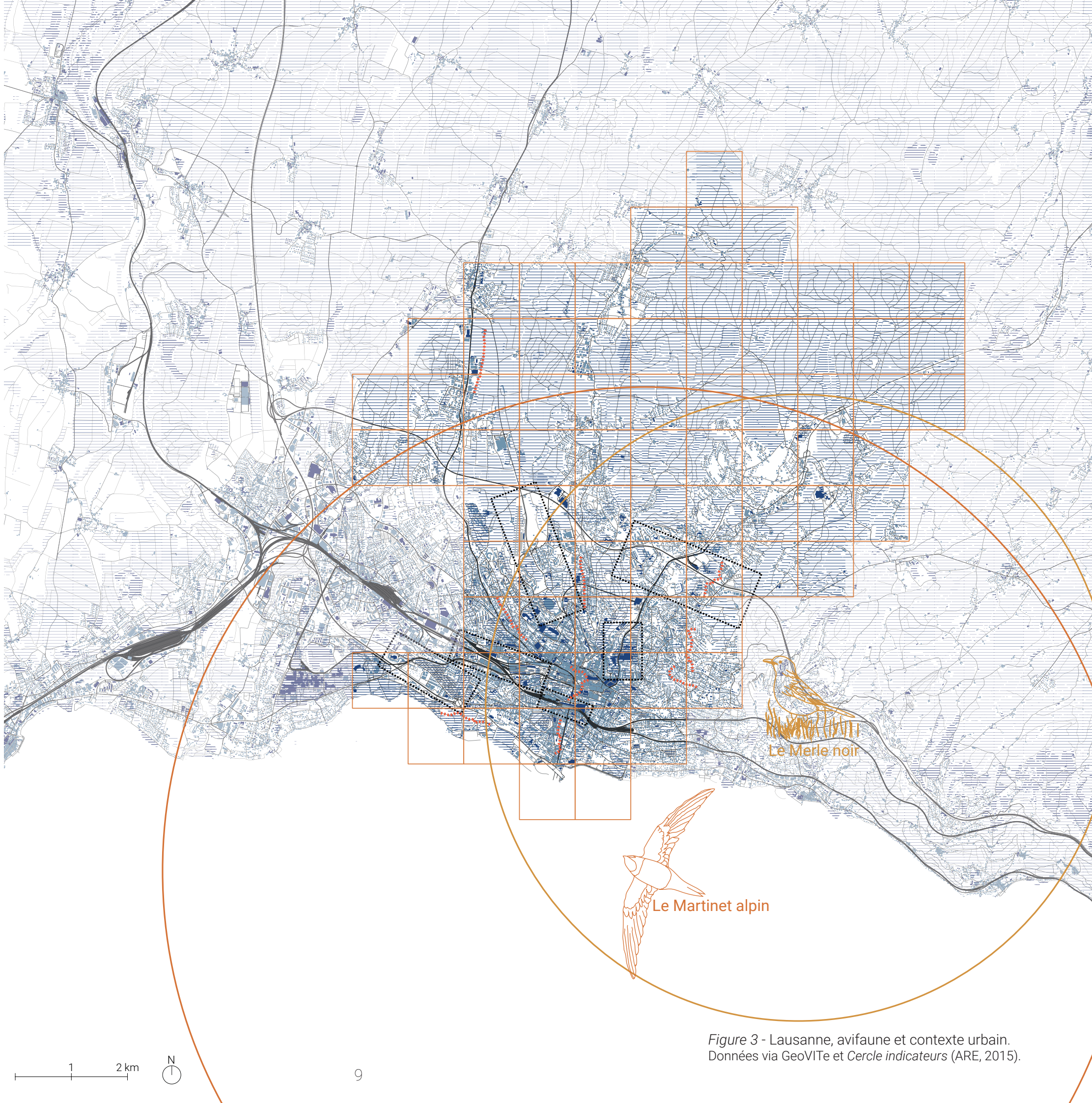
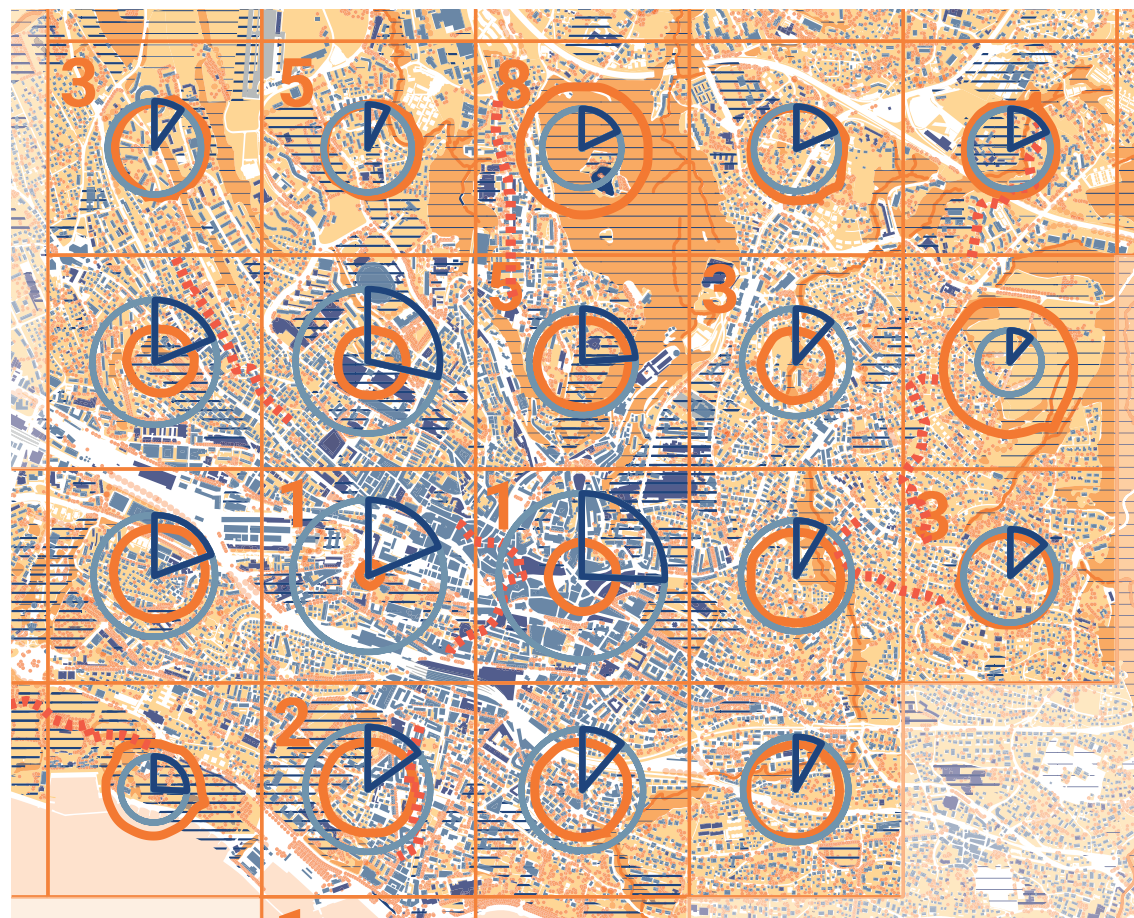


Figure 3 - Lausanne, avifaune et contexte urbain.
Données via GeoVITe et Cercle indicateurs (ARE, 2015).

d'espèces ainsi que perturbent le cycle des nutriments pouvant mener à compromettre les fonctions de l'écosystème. Selon Marzluff, la densification d'une ville réduit les impacts locaux sur les habitats naturels autour de cette première mais voit ses effets globaux augmenter exponentiellement, ceci est dû à l'augmentation de sa population et donc des besoins en extraction et exploitation de ressources. Dans le cas d'un étalement urbain, s'ajoutent les effets locaux sur les habitats par la transformation de végétation indigène en mosaïques complexes de couvertures exotiques du sol et en surfaces imperméables créant des îlots de nature indigène. Ce nouvel habitat qu'est la ville ne cesse de se développer ainsi que sa faune et sa flore exotiques et anthropophiles transformant de plus en plus les habitats naturels (Marzluff, 2001).

Dans la carte *Adaptation d'oiseaux en milieux urbains* (Figure 5), les données de la richesse et de l'évolution des espèces entrent en relation visuelle avec les données sur l'évolution des surfaces bâties dans le but de cerner les interrelations de ces



Figures 4 - Lausanne, relation entre urbanisation et disparition avienne. Données via Geovite, du service du cadastre, Lausanne, *Les oiseaux nicheurs de Lausanne et environs*, Pierre Beaud, 2009 et *Cercle indicateurs*, ARE, 2015.

En ce qui concerne la représentation suivante (Figure 5), sont mises en relation les données des cartes précédentes. À ces données sont mis en perspective des diagrammes illustrant l'augmentation des surfaces bâties ou ayant fait l'objet de rénovation entre 1998 et 2005 en relation avec le pourcentage de surface bâtie dans chaque carré kilométrique.

FACTEURS D'INFLUENCES : MORPHOLOGIES BÂTIE ET VÉGÉTALE

Dans le but de mieux comprendre les facteurs plus subtils influençant l'avifaune en milieu urbain, il est nécessaire d'avoir, en plus des données sur la richesse en espèce, les données sur la densité de la population aviaire nicheuse, c'est-à-dire le nombre d'individus par espèce. Ces informations sont données par les résultats du recensement des oiseaux nicheurs effectué sur les 9 transects pour l'étude ornithologique du *Cercle Indicateurs* mené par l'ARE. Ces recensements ont été effectués dans des conditions spatiales urbaines variées, allant du centre urbain dense au milieu semi-industriel semi-rural en passant par des quartiers d'habitations collectives à densité moyenne. Les choix des deux transects utiles à cette analyse sont faits en prenant des conditions dans lesquelles il y a eu adaptation de l'avifaune en milieu urbain (Figure 5). De plus, sont sélectionnées également des conditions spatiales variées du point de vue de la densité bâtie ainsi que du rapport entre bâti et espaces végétalisés (Figures 6-7).

Le premier transect se situe dans les hauts de Lausanne, dans un quartier nommé Valmont, composé de bâtiments d'habitations collectives de densité moyenne (environ 100 hab/0,25 ha). Le deuxième se situe en plein centre de Lausanne allant de la vieille ville médiévale à la gare (150 hab/0,25 ha) (commune de Lausanne, 2018). Les informations composant la carte sont inspirées de l'étude *Birds are also sensitive to landscape composition and configuration within the city center* de 2011 menée par Pellissier à Paris.

ADAPTATION DE L'AVIFAUNE EN MILIEU URBAIN

ETAT DE L'AVIFAUNE A LAUSANNE

Les oiseaux nicheurs de Lausanne et environs, Pierre Beaud (2009)

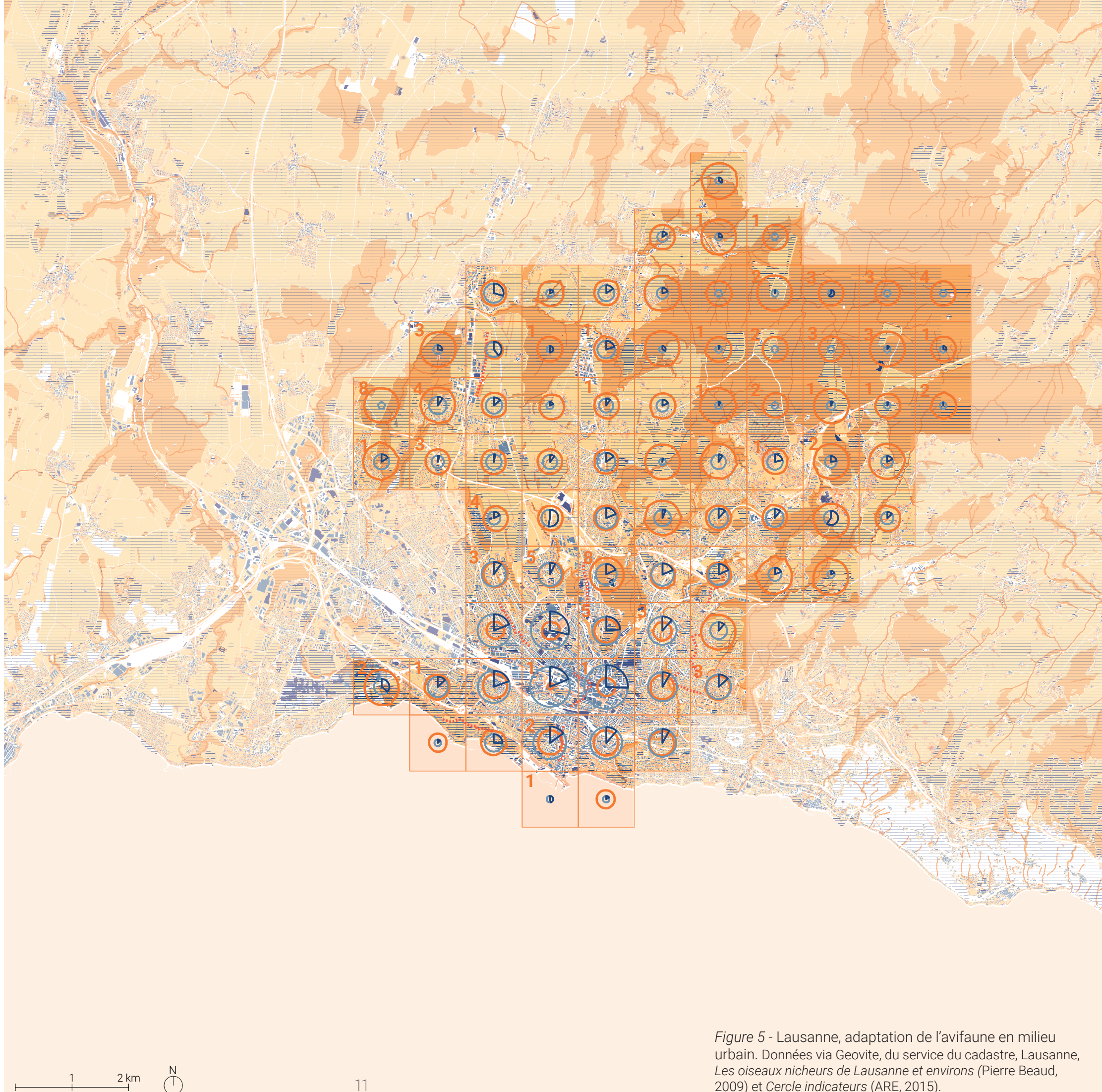
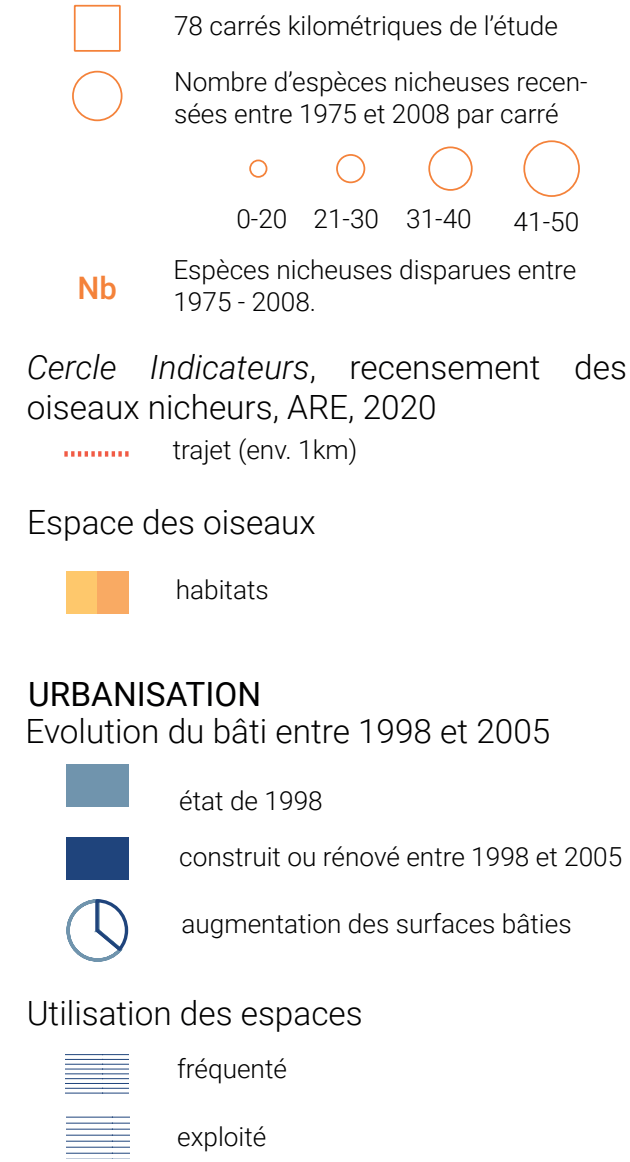


Figure 5 - Lausanne, adaptation de l'avifaune en milieu urbain. Données via Geovite, du service du cadastre, Lausanne, Les oiseaux nicheurs de Lausanne et environs (Pierre Beaud, 2009) et Cercle indicateurs (ARE, 2015).

deux tendances. En constatant la non-linéarité des résultats, il est nécessaire de creuser les interrogations sur les subtilités des facteurs influençant la richesse de l'avifaune et son évolution en milieu urbain. En effet, en se focalisant dans les milieux majoritairement bâtis, les résultats montrent que, malgré une urbanisation toujours croissante en tout carré, les espèces aviaires sont restées stables dans certains d'entre eux (Figure 4). Cela indique qu'il y a eu adaptation de l'avifaune même en milieu urbain dense en développement. Ces faits démontrent que la croissance du bâti s'est déroulée dans des conditions qui ont plus ou moins affecté l'avifaune. Il est question donc de comprendre quels sont les effets de l'urbanisation sur l'avifaune en milieu urbain et quelles sont les espèces capables de s'adapter dans ce milieu et en quoi il répond spatialement au développement de celles-ci.

Les effets directs et indirects de l'urbanisation sur l'avifaune sont complexes. Marzluff tente de faire le tour de 101 études, publiées durant le 20^e siècle, dans son ouvrage de 2001, continuant ses recherches de 1997, après lesquels il avait déduit que l'établissement de l'homme sur un territoire affecte le processus de l'écosystème, l'habitat, la nourriture, les prédateurs, les compétiteurs et les maladies. La majorité des études montrent que la densité des oiseaux augmente avec l'urbain et la richesse diminue, ceci surtout lorsque l'étude est faite dans un environnement dont l'habitat naturel est forestier ou côtier. Les études faisant état d'une densité ou d'une richesse supérieure à un degré intermédiaire d'urbanisation étaient rares (Marzluff, 2001, p. 26). Les effets produits sur l'avifaune par la ville peuvent tous être regroupés en 2 catégories selon Marzluff, ceux ayant favorisé des espèces et ceux en ayant défavorisé d'autres. En effet, les espèces pour qui le milieu urbain fournit une amélioration du climat, une augmentation de nourriture, de sites de nidification, d'eau et de la complexité végétale ainsi qu'une diminution des prédateurs et de la persécution humaine sont des espèces qui sont favorisées par l'urbanisation. Les effets défavorisant certaines espèces sont plus complexes. Les espèces pour qui le milieu urbain augmente les prédateurs, les compétiteurs exotiques, les maladies, la végétation exotique, la prédation humaine et pour qui il diminue la disponibilité de l'habitat, la complexité végétale, la taille des parcelles et la nourriture sont des espèces qui sont défavorisées par le milieu urbain. La lumière artificielle dans la ville par exemple, peut être un danger pour les migrateurs nocturnes qu'elle désoriente, mais elle peut également être un avantage pour d'autres espèces l'utilisant pour devenir plus nocturnes ou pour chasser les insectes la nuit à la lumière des lampadaires. Les populations d'espèces ayant su tirer parti des activités humaines ont pu se développer de manière plus importante qu'à la campagne, grâce aux conditions leur étant favorables. Le milieu urbain offre souvent un accès facile à la nourriture, à l'aide de buissons à baies, d'arbres fruitiers, de tas de compost et

Cette étude prend en compte les variations de composition de l'environnement : la part de surfaces imperméables, les différentes hauteurs des bâtiments ainsi que celles de l'environnement végétalisé et les différentes structures, herbes, buissons et arbres. Ces informations sont comparées avec les données de l'avifaune : densité, richesse, régime alimentaire et site de nidification, dans le but de comprendre dans quelle mesure la composition du milieu urbain influence les espèces et quelles sont ces espèces.

À l'aide de ses représentations, il ressort de cela que le transect Valmont montre un bâti s'insérant dans un milieu à dominance végétale, alors que pour le transect au centre-ville, la végétation est seulement présente dans les espaces résiduels du milieu bâti. La fragmentation du paysage est donc moins forte dans le premier que dans le dernier. Les deux transects montrent une hauteur bâtie sans grande variation cependant, par sa masse bâtie importante, le transect au centre-ville est plus homogène. Ces deux caractéristiques rendent l'accès au sol plus rare et difficile (Figure 14). La végétation présente dans le transect de Valmont est un peu plus diversifiée que dans le centre-ville, car également composée de hautes herbes, même si ces dernières sont en faible proportion à comparer aux arbres.

Une interprétation des résultats du recensement de l'avifaune sur ces transects n'a pas encore été faite par une entité compétente. Il m'a tout de même été possible, à l'aide d'un ornithologue, de sortir quelques conclusions en relevant les différences entre les espèces présentes et leurs comportements respectifs. Les résultats utilisés sont ceux de Mars-Avril 2020 situés à l'intérieur et au-delà des 50 mètres de part et d'autre du parcours. En commençant par comparer la richesse en espèces, Valmont en compte 31 alors que le centre-ville en compte seulement 13. Cependant, la densité des oiseaux est plus forte au centre-ville, qui compte 205 individus contre 105 à Valmont, dont les espèces les plus nombreuses sont largement le Moineau domestique, puis le Merle noir, la Mésange bleue et la Mésange charbonnière

**CARACTERISTIQUES URBAINES
INFLUENÇANT L'AVIFAUNE**
ETUDE OISEAUX NICHEURS LAUSANNE
Cercle Indicateurs, recensement des
oiseaux nicheurs, ARE, 2020

- transects (env. 1km)
- aires de recensement (largeur 100 m)

DONNÉES URBAINES
végétation

- herbes hautes
- buissons
- arbres

Bâti

- surfaces imperméables
- H1 < 18m
- 18 m < H2 < 30m
- H3 > 30 m
- herbe
- nichoirs

Choix de 2 transects

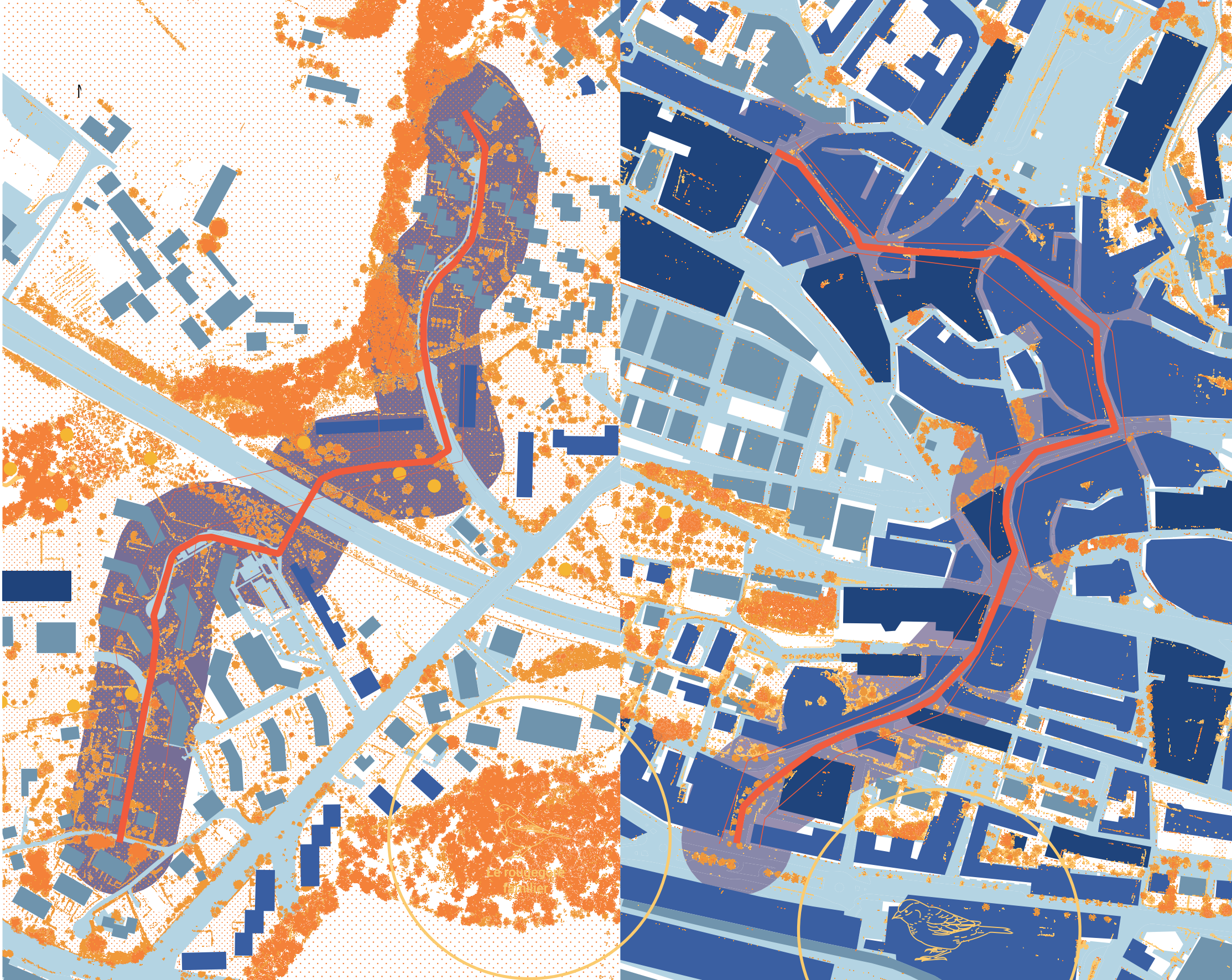
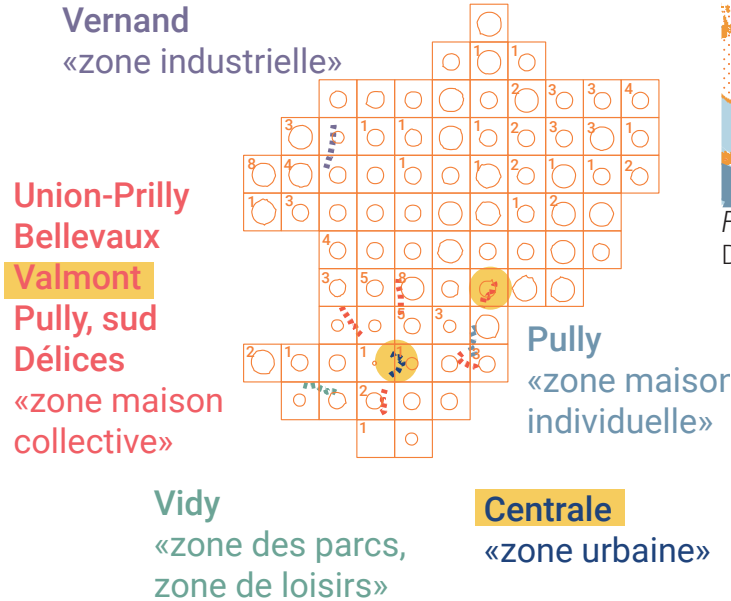


Figure 6 - Valmont, caractéristiques urbaines influençant l'avifaune.
Données via GeoVITe, du service du cadastre de Lausanne et Cercle Indicateurs (ARE, 2015)

Figure 7 - Centre-ville, caractéristiques urbaines influençant l'avifaune.
Données via GeoVITe et du service du cadastre de Lausanne et Cercle Indicateurs (ARE, 2015)

de détritrus ou de graines posées à leur attention (Maumary, 2007, p. 52). La nourriture augmente la fécondité et augmente les chances de survie en hiver. Le climat en ville est plus doux qu'à la campagne ce qui implique une nourriture plus longtemps disponible sur la végétation urbaine et par les insectes urbains. Les degrés supplémentaires de la ville semblent avoir modifié les comportements migrateurs de certains oiseaux, qui avec ces conditions favorables, arrivent pour finir à passer l'hiver sans migrer. En hiver, certaines espèces viennent en ville juste pour dormir au chaud et profiter des recoins couverts que mettent à disposition des constructions (Malher & Magne, 2010). Les effets les plus marquants de l'augmentation de l'urbanisation sont l'augmentation des espèces exotiques, mais également les oiseaux capables d'utiliser les bâtiments comme sites de nidification, des oiseaux prédateurs de nid et des oiseaux parasitant les nids. Cela est accompagné d'une diminution des espèces nichant au sol. Parmi tous ces facteurs d'influence de l'avi-faune, sont développés dans les chapitres suivants une sélection de ceux-ci étant particulièrement dépendant des urbanistes et architectes porteurs de projets dans le développement du milieu urbain.

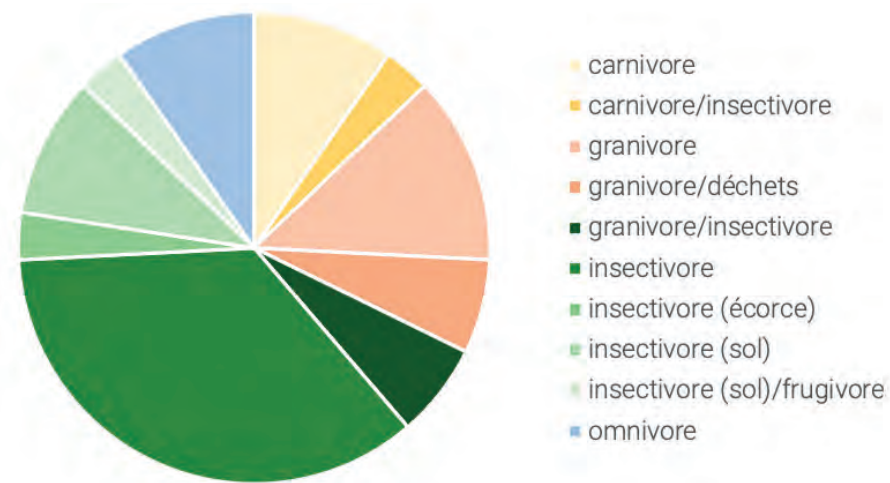
FRAGMENTATION

Le morcellement, la fragmentation du paysage a pour conséquence de rendre les milieux restants, proches de l'état naturel, trop petits, confinés et éloignés les uns des autres pour héberger les populations de certaines espèces (Maumary, 2007, p. 32), ce qui a pour effet de favoriser celles étant habituées à un territoire naturel déjà fragmenté ou à un territoire naturel périodiquement perturbé, et à défavoriser des espèces adaptées à des écosystèmes de larges échelles, stables et contigus. Evans explique dans son étude *Habitat influences on urban avian assemblages* de 2008, que la fragmentation des habitats influence des assemblages d'oiseaux urbains et que les effets de la taille des parcelles sont plus importants que ceux de l'isolement. Dans un premier temps car les grandes parcelles d'habitats urbains ont tendance à soutenir une plus grande diversité d'habitats, à réduire les effets de lisière et à soutenir des populations plus importantes et donc plus stables. Si la population aviaire d'une parcelle n'est pas assez importante et ne se mélange pas à celles d'autres parcelles, il peut y avoir un manquement dans le renouvellement génétique et donc amener une extinction de la population. Les effets de lisière d'une parcelle peuvent se manifester de différentes manières. Dans un milieu forestier, la proximité de la lisière peut augmenter le risque de prédation des espèces nichant au sol (Flaspohler et al., 2001). Parfois, certaines espèces ne sont pas présentes dans un habitat qui leur conviendrait si la largeur de la parcelle atteint un seuil critique. En observant des parcelles d'habitats urbains, la densité d'oiseaux était plus

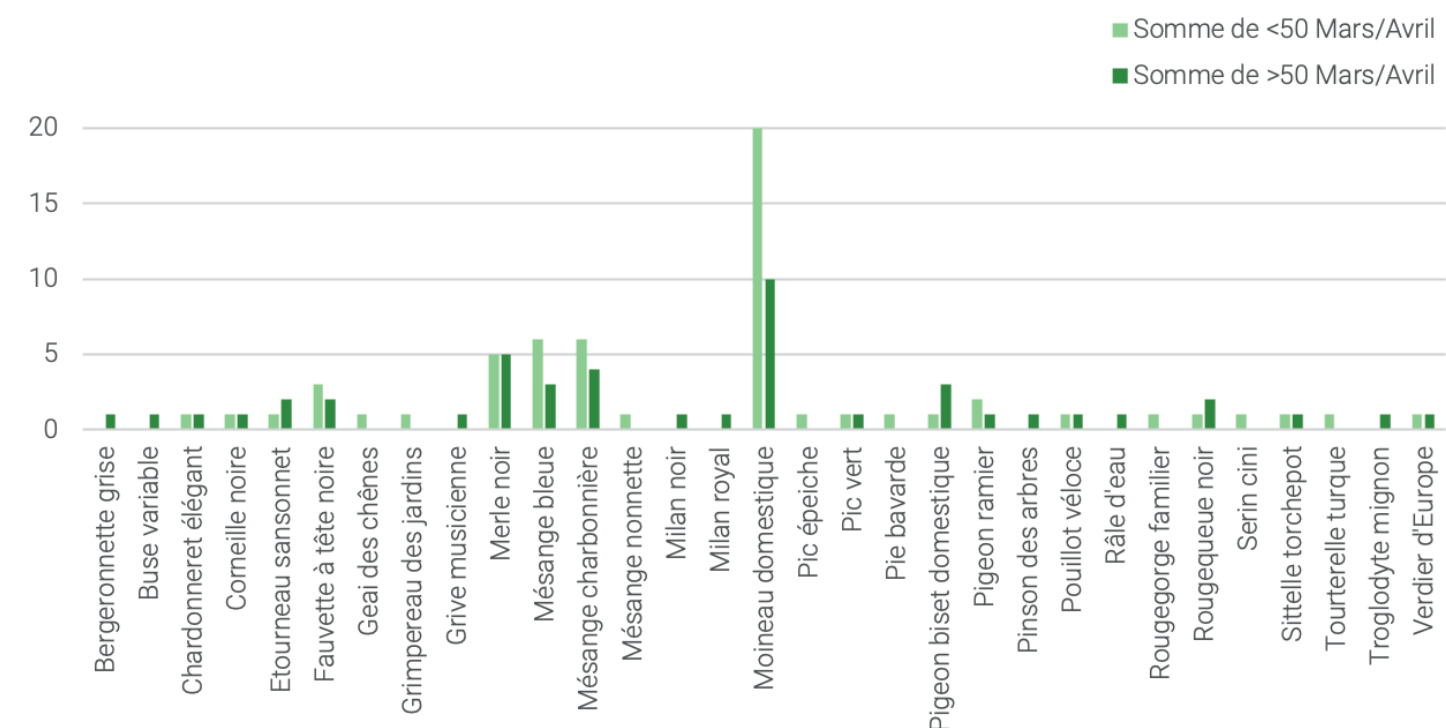
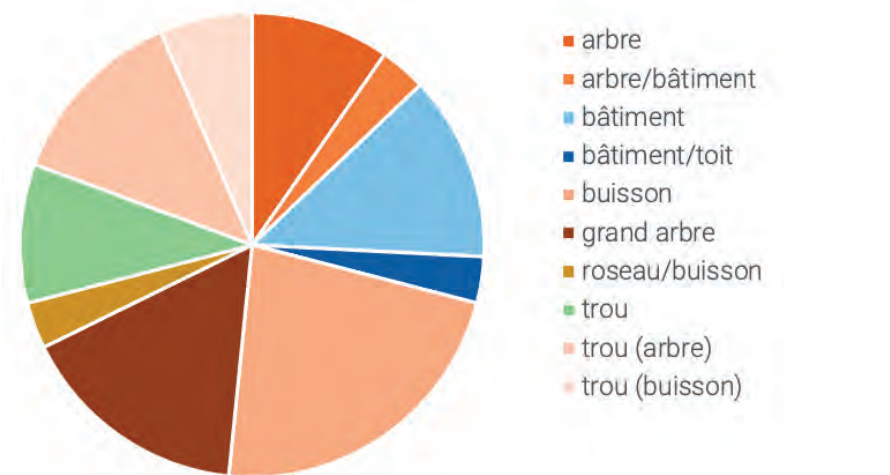
suivi des Pigeons biset domestique et ramier, de la Fauvette à tête noire, de l'Étourneau sansonnet et du Rougequeue noir. Les autres espèces sont très faiblement représentées, avec pas plus d'un couple par espèce (Dia. 10). Au centre-ville, les espèces les plus nombreuses sont largement le Pigeon biset domestique, puis le moineau domestique et le Martinet à ventre blanc, les autres espèces comptant seulement 1 couple ou deux (Dia. 13). Si nous essayons de comparer les régimes alimentaires des espèces présentes sur les transects et de relever les informations pertinentes, nous pouvons voir principalement que plusieurs espèces insectivores, que ce soit d'insectes vivant dans le sol, dans l'écorce des arbres ou autres, n'ont pas niché au centre-ville (comparaison Dia. 8 et 11). Quelques espèces carnivores, granivores et même omnivores n'ont pas pu non plus y nicher. Ces résultats, malgré le fait que la plus grande part des espèces présentes au centre-ville sont insectivores puis omnivores, amènent à penser qu'un autre facteur que le régime alimentaire influence la présence de ces espèces dans ces transects. Afin de conclure sur le régime alimentaire des espèces des deux transects, en observant les représentations graphiques et en faisant le lien avec les résultats prouvés dans la recherche de Pellissier, la présence de la variété de nourriture nécessaire aux espèces insectivores, carnivores ou granivores dépend fortement des conditions spatiales des transects, particulièrement de la quantité et variété de végétation présente ainsi de la présence de sol nu. En comparant ensuite le comportement de nidification des espèces, nous voyons qu'il est également un facteur influençant la présence des espèces.

À Valmont, la moitié nichent dans les arbres ou buissons et plus d'un quart sont cavernicoles (Dia. 9). Le reste des espèces nichent sur les bâtiments. Au centre-ville, près de la moitié des espèces nichent sur les bâtiments tandis que l'autre moitié niche dans les arbres ou buissons (Dia. 12). Il est bien de préciser qu'en termes de nombre d'individus, les oiseaux nicheurs sur les bâtiments, Moineaux domestiques,

Dia. 8 - Valmont, répartition des espèces par régime

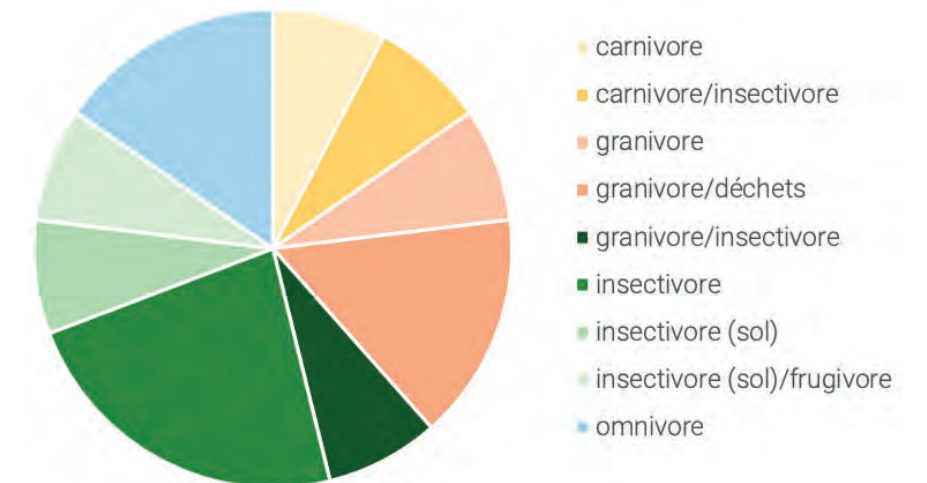


Dia. 9 - Valmont, répartition des espèces par site de nidification

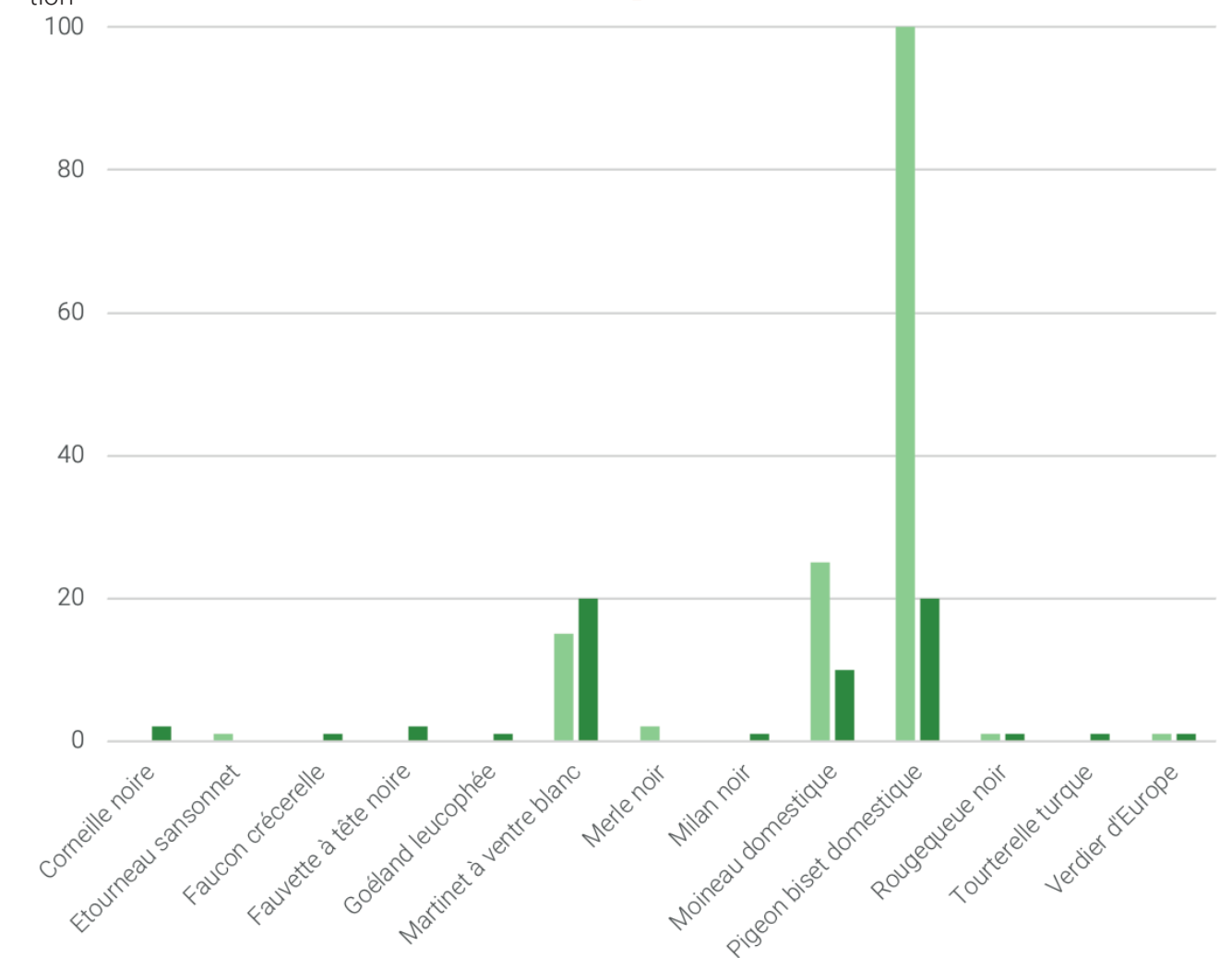
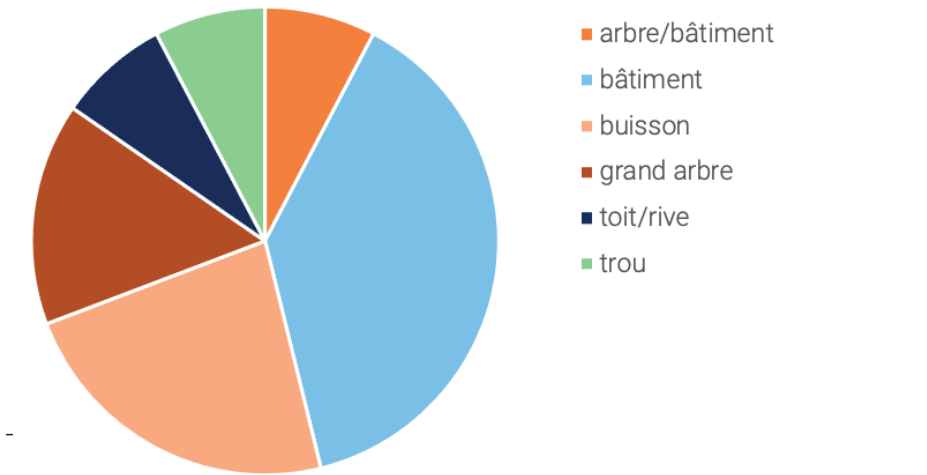


Dia. 10 - Valmont, Nombres de couples par espèce présents à l'intérieur ou à l'extérieur des 50 mètres de part et d'autre du transect

Dia. 11 - Centre-ville, répartition des espèces par régime



Dia. 12 - Centre-ville, répartition des espèces par site de nidification



Dia. 13 - Centre-ville, Nombres de couples par espèce présents à l'intérieur ou à l'extérieur des 50 mètres de part et d'autre du transect

élevée au centre des parcs qu'à la périphérie, qui d'ailleurs peut différer en termes d'habitat. La taille de la parcelle d'une prairie ou d'un champ peut également être importante pour être sélectionnée comme terrain de chasse pour les rapaces, car la végétation, comme des haies fragmentant un jardin, réduit leur visibilité (Evans et al., 2008). À Lausanne, les oiseaux d'origine forestière constituent le gros de l'avifaune du milieu urbain. Le Merle noir, la fauvette à tête noire, plusieurs espèces de mésanges, la Sittelle torchepot, le pinson des arbres colonisent les parcs même au centre des grandes cités où ils profitent encore de la présence des arbres. Maumary explique que certaines espèces plus exigeantes quant à la qualité ou à l'étendue de leur habitat ont plus de peine en Suisse, qu'ailleurs en Europe, à coloniser les villes, « étant donné le manque de grands jardins avec des broussailles, de haies et de parcs étendus. » C'est pourquoi certaines espèces comme le Pigeon ramier, les Grives musiciennes et draines, l'Accenteur mouchet et la Fauvette babillarde ne colonisent les villes suisses que localement alors qu'elles le font depuis longtemps à grande échelle dans d'autres villes allemandes ou hollandaises (Maumary, 2007, p. 52). Le degré d'isolement par rapport à d'autres parcelles d'habitat peut également influencer la distribution des espèces, car les espèces peuvent être plus ou moins capables de franchir les lacunes d'habitat dans les zones urbaines. Certaines espèces sont donc susceptibles de réagir de manière négative à l'isolement des parcelles d'habitat.

Pour conclure, il est important lors de la conception de projet d'urbanisation de faire attention à la taille de chaque parcelle et à leur position dans l'espace afin de réduire leur isolement. Il faudrait certainement observer les espèces dans leur habitat naturel pour comprendre la grandeur du territoire qu'elles occupent en dehors de la ville dans le but d'avoir des notions de tailles qui seraient nécessaires aux parcs et aux forêts, afin que ces derniers puissent accueillir ces oiseaux. Au Royaume-Uni, il a été recommandé que les espaces verts urbains soient d'au moins 10 ha dans le but de maximiser le nombre d'espèces. Augmenter la taille des parcelles existantes dans la ville paraît difficile, mais réduire les effets de lisière et augmenter la diversité de l'habitat sont des facteurs plus faciles à gérer (Evans et al., 2008). Ainsi, il est possible d'influencer l'importance des effets locaux sur l'avifaune selon le modèle et l'intensité de l'étalement urbain. Marzluff explique que « Sprawl that proceeds by perforating native vegetation with well-spaced housing and retains an intact matrix of native vegetation reserves and corridors may have less impact on biodiversity than sprawl that moves like a wave leveling native vegetation and replacing it with expanses of non-natives and anthropogenic structures. However, this remains largely untested » (Marzluff, 2001, p. 24).

Pigeons biset domestiques et Martinets à ventre blanc sont beaucoup plus nombreux que ceux nichant dans les arbres et buissons, Merles noirs, Corneille noire, Fauvette à tête noire etc. (Figure 13) Le Rougequeue noir, l'Étourneau sansonnet et la Tourterelle turque sont également des espèces nicheuses capables de nicher dans les bâtiments, mais dans ce recensement, la densité de ces espèces est faible. Plusieurs espèces nicheuses dans les arbres, buissons et cavités n'ont pas niché au centre-ville, mais c'est également le cas d'autres espèces capables de nicher dans les bâtiments comme la Bergeronnette grise, le Grimpereau des jardins, le Rougegorge familier et le Troglodyte mignon. De manière générale, les oiseaux capables de nicher au sol n'ont pas été recensés, ni à Valmont, ni au centre-ville. Dans le recensement des deux transects, nous pouvons aussi remarquer l'absence de nombreuses autres espèces présentes dans les carrés kilométriques correspondants de l'étude de Beaud. Pour en énumérer quelques-unes, au centre-ville sont les dernières nommées, plus le Choucas des tours, le Martinet noir, la Mésange bleue, la Mésange charbonnière, la Pie bavarde, le Pigeon ramier, le pinson des arbres, le Serin cini et la Sittelle torchepot. Tandis qu'à Valmont ces espèces sont la Chouette hulotte, le Gobemouche gris, la Grive draine, l'hirondelle rustique, le Martinet noir, la Mésange à longue queue, la Mésange huppée, la Mésange noire et les Roitelets huppés et à triple bandeau. Une autre observation pour Valmont, est l'absence de l'hirondelle de fenêtre et la faible présence des Martinets noirs. Ces faits étant certainement dus aux manques de sites de nidification valables, étant éventuellement des façades plus rugueuses surplombées d'avant-toits et la présence de terre pour construire les nids, en ce qui concerne l'hirondelle de fenêtre, et des cavités dans les bâtiments pour les Martinets noirs. Le Goéland leucophaea a niché en centre-ville de Lausanne, chose qui n'était pas le cas dans l'étude de Beaud, ceci grâce à la mise en place de toitures végétalisées.

Ce qu'il faut principalement retenir est que ces représen-

tations, accompagnées des données sur les densités et diversités de l'avifaune, permettent de rendre compte qu'à Valmont les conditions spatiales sont favorables à un plus grand nombre d'espèces, et que les conditions du centre-ville permettent à celles capables d'y vivre, un développement de population plus important.

Les résultats ne sont, encore une fois, pas si linéaires ; des facteurs encore plus subtils influencent la présence des espèces sur ces territoires. Pour conclure, étudier l'avifaune présente dans un environnement nous révèle la nature et la qualité de ce dernier. Elle soulève des interrogations sur les conditions spatiales manquantes et nécessaires à l'accueil de plus espèces. C'est en étant attentif à la subtilité des besoins de chaque espèce et en y répondant qu'il est possible d'améliorer la cohabitation entre l'avifaune et les habitants de la ville.

Les coupes sont situées de part et d'autre des transects et sont faites à travers le terrain, le bâti et la végétation. Elles rendent compte de la hauteur du bâti, de la perméabilité de l'espace entre les bâtiments et de la possibilité d'accès au sol. Les lignes traversant la ville donnent une idée des hauteurs auxquelles se déplacent 3 espèces d'oiseaux pouvant être présents sur chacun des sites (figure 14).

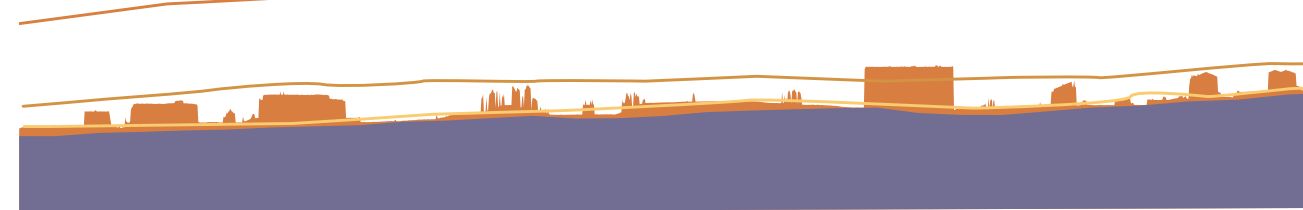
ANALYSE SENSIBLE

Dans le but de comprendre encore un peu mieux l'avifaune, il est intéressant de se mettre à sa place dans la ville. La série de photos faites par un ornithologue montre la vision de la ville par le Merle noir et le Moineau domestique. Cet exercice de photographie a permis de rendre compte qu'il est plus simple de se mettre à la place des oiseaux et de les comprendre en étant un observateur de longue date. Dans le cas contraire, certains détails pourraient nous échapper, comme la présence de cavité dans un arbre. (Figure 17)

Valmont Ouest



Valmont Est



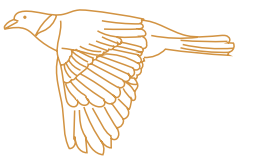
Centre-ville Ouest



Centre-ville Est



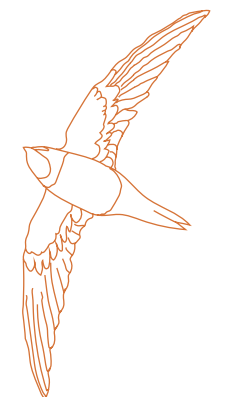
Le Milan royal



Le Pigeon ramier



Le Rougegorge familier



Le Martinet alpin ou à ventre blanc

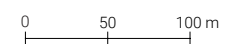


Le Merle noir



Le Moineau Domestique

Figures 14 - Coupes à Valmont et au centre-ville, à travers le terrain, le bâti et la végétation.



CAPACITÉ DE SUBSTITUTION DES SITES DE NIDIFICATION

Lors d'un projet de développement de la ville, il est possible de rendre le bâti utile à l'avifaune, en faisant en sorte qu'il mette à disposition des sites de nidification dans le but d'améliorer les conditions spatiales de cohabitation.

Certaines espèces peuvent plus facilement s'adapter au milieu urbain parce qu'elles ont trouvé un substitut à leur habitat naturel. Nos villes sont majoritairement faites de matériaux minéraux, ce fait ayant un incident direct sur la sélection des espèces pouvant y vivre. Les espèces capables de nicher dans les centres les plus denses de la ville sont majoritairement des espèces ayant leur habitat naturel lié à la pierre et ayant comme site de nidification naturel des falaises rocheuses, des cavités ou des pierriers. Ces derniers ont réussi à substituer ces habitats en utilisant les reliefs et cavités composant les façades, chevrons, toits et cheminées (Marzluff, 2001, p. 28). De nombreuses espèces sont adaptées au milieu urbain depuis longtemps. Le Merle noir a colonisé la ville dès le milieu du 19^e siècle. Le Faucon crécerelle, le Martinet noir, l'Effraie des clochers, l'Hirondelle rustique et le Choucas des tours devaient déjà nicher dans les fortifications et les châteaux (Maumary, 2007, p. 52). L'influence du milieu urbain a déjà commencé dans l'antiquité, avec « les premiers grands édifices antiques, comme l'Acropole ou les amphithéâtres et aqueducs romains, ont [...] ouvert des perspectives nouvelles à ces oiseaux et à d'autres hôtes des cités [...] ». Avec l'émergence des villes et villages, les nicheurs rupestres d'Europe orientale et du Proche-Orient ont progressivement pu s'implanter dans le centre du Vieux Continent, jusqu'alors en majorité forestier et hostile à ces oiseaux » (Knaus et al., 2018, p. 170). Ces sites de nidification peuvent constituer des substitutions temporaires. Parfois, l'adaptation est devenue si importante qu'elle a fait disparaître des comportements originels. Actuellement, certaines espèces sont entièrement ou en grande partie liées aux constructions. À Lausanne, les Martinets noir et alpin, les Hirondelles rustique et de fenêtre ainsi que le Moineau domestique en font partie. D'autres comme la Bergeronnette grise, le Rougequeue noir, le Gobemouche gris et le Choucas en dépendent que partiellement. Il y a actuellement en Suisse encore d'autres espèces qui portent leur choix sur les bâtiments comme le Harle bièvre, le Faucon crécerelle et le Faucon pèlerin, le Goéland leucophaea et l'Hirondelle de rochers (Knaus et al., 2018, p. 170). C'est intéressant car, dans le cas de cette dernière, la proximité des sites naturels semble aider à l'accoutumance (Knaus et al., 2018, p. 170). Cet attrait grandissant pour la nidification sur les bâtiments peut être dû à plusieurs facteurs, comme la proximité grandissante du milieu urbain avec des communautés d'oiseaux amenant le changement dans le comportement de l'espèce ou comme le changement dans la composition du bâti. L'augmentation du milieu urbain a aussi eu comme consé-

quence de modifier les comportements de certaines espèces, comme le Martinet noir et le Choucas des tours qui étaient, à la base, arboricoles (Knaus et al., 2018, p. 170). Ces derniers ont fait preuve d'adaptation face à la pénurie de sites de nidification naturels, profitant également des avantages de la ville. Le Faucon peut trouver l'altitude nécessaire à son nid sur les hauteurs des tours modernes. La création de toits ou terrasses végétalisés permet de nos jours au Goéland leucophaea, à l'Accenteur mouchet ou encore à d'autres espèces de nicher en milieu bâti (Malher & Magne, 2010). Les murs recouverts de lierre peuvent également constituer des abris pour les passereaux en plus d'être des sources de nourriture même en hiver. Les Hirondelles et Martinets noirs et alpins sont de très bons exemples d'espèces ayant su s'adapter au milieu urbain lausannois. Ils sont pourtant actuellement classés comme étant potentiellement menacés, selon la liste rouge des oiseaux nicheurs (Keller et al., s. d.). Ils font également partie de la Liste des espèces et des milieux prioritaires au niveau national (OFEV, 2016), étant classés comme hautement prioritaires au niveau national et très hautement prioritaire au niveau national pour le Martinet alpin (Office fédéral de l'environnement, 2019). Ces espèces sont fortement dépendantes du milieu urbain pour nicher, ce qui donne de fortes responsabilités aux acteurs de nos villes. Dans le milieu urbain, le développement du bâti peut avoir des répercussions négatives sur ces espèces qui sont en diminution depuis les années 1993 (Knaus et al., 2018). Parmi les facteurs néfastes sont ceux évoqués par Marzluff : une compétition pour les sites de nidification avec d'autres espèces comme les moineaux et une baisse de la quantité d'insectes due aux pesticides peuvent compromettre la présence de ces espèces. À Lausanne, la compétition pour les sites de nidification est surtout due au fait qu'il y a pénurie de ces derniers. Souvent dans la description des sites de nidification de ces espèces est relevé le fait qu'elles nichent dans de vieux bâtiments ou de anciens édifices. En réalité, ce n'est pas tant le fait qu'ils soient vieux qui prime, mais le fait que la morphologie de leur façade accueille des cavités, des rebords ou abris, pouvant servir d'espaces favorables à la nidification. Parfois, la rénovation de ces bâtiments engendre une perte de ses espaces. Les constructions modernes ont un style architectural plus lisse, à la volumétrie plus pure et plus plastique, ayant pour conséquence une diminution des recoins et abris utiles aux oiseaux. La normalisation et l'industrialisation des éléments de façades ont certainement effacé les imperfections capables de laisser s'enfiler certaines espèces, comme c'est le cas dans les toits recouverts de dalles de pierre comme on en trouve au Tessin ou en Engadine GR. Ces toits offrent des possibilités aux Martinets noirs d'y nicher (Knaus et al., 2018, p. 171). Parfois, un tout petit interstice entre deux planches de bois sous le faite d'un toit permet l'accueil d'un couple de Grimpereau des jardins. Dans le cas où des sites de nidification seraient détruits par la rénovation, il est

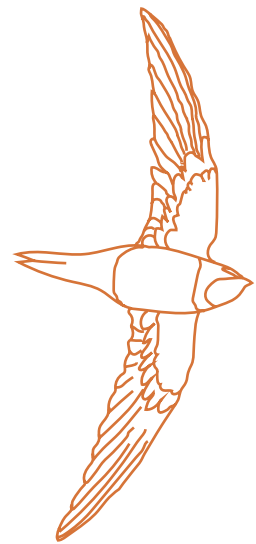


Figures 15- Analyse sensible à Valmont. Point de vue d'un oiseau

Figures 16- Analyse sensible au Centre-ville. Point de vue d'un oiseau

toujours possible de disposer des nichoirs afin de les remplacer. Rappelons que la destruction de nid en pleine période de couvaison est interdite et punie par la loi vaudoise sur la faune (LFaune).

Pour conclure, les espèces qui peuplent les villes ont su tirer parti de l'activité humaine, et dépendent maintenant d'une gestion du bâti consciente des enjeux liés à l'avifaune. La matérialité et la morphologie du bâti ont un impact conséquent sur l'avifaune. Les courants architecturaux ont aidé à influencer les espèces et peuvent participer à l'amélioration des conditions de cohabitation entre l'homme et l'avifaune au sein même du bâti. La variété des conditions spatiales, comme une plus grande variété de hauteurs de bâtiments dans des quartiers à Paris, a également démontré des conditions plus favorables pour plus d'espèces (Pellissier et al., 2012).



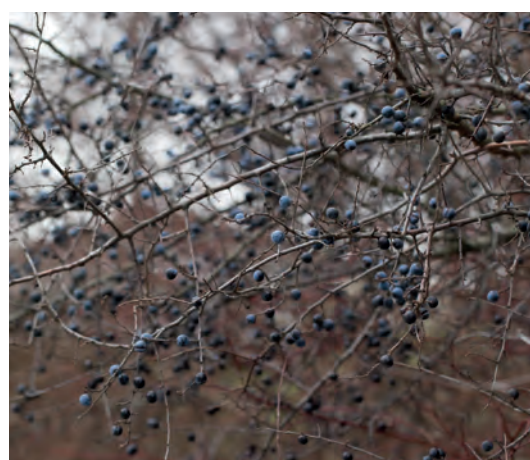
Le Martinet alpin est un oiseau migrateur de long cours, venant d'Afrique équatoriale pour nicher durant l'été à Lausanne (Beaud, 2009, p. 224). Il est, en quelque sorte, la fierté de Lausanne en termes d'avifaune, car il n'est présent que rarement dans les villes romandes. Les autres villes qu'il occupe sont Fribourg, Bienne et Payerne. Ce Martinet est originellement un oiseau rupestre nichant dans les falaises, mais cela fait deux siècles qu'il trouve également la possibilité de nicher dans les bâtiments, ce qui lui a permis de franchir l'arc alpin et de nicher plus au nord de son aire de répartition d'origine, dans des régions même dépourvues de falaises. À Lausanne, il occupe dans la vieille ville, dans les édifices du Palais de Rumine, l'église Saint-François, le Château Saint-Maire, l'Ancienne Académie, la Tour de l'Ale et la cathédrale. Ces derniers sont des édifices dotés de cavités assez grandes pour accueillir cette espèce. Ces cavités sont présentes grâce à des interstices entre des pierres de taille ou grâce à des ornements en fort relief comme c'est le cas à la cathédrale ou au Palais de Rumine. Il niche donc dans le transect au centre-ville de Lausanne. Une hauteur relativement importante est nécessaire pour que cet oiseau puisse nicher, les édifices qu'il colonise sont décrits comme grands, culminants et/ou dominants (Beaud, 2009, p. p.66, 224). Le Martinet à ventre blanc est donc une espèce sensible à la différence de hauteur entre les bâtiments. Les Martinets alpins, comme les Martinets noirs ou les hirondelles, sont des oiseaux insectivores peuplant en général le ciel pouvant aller à de très hautes altitudes pour se nourrir. Les conditions de la ville peuvent permettre à cette espèce de multiplier par 10 le nombre de couples nicheurs (Beaud, 2009, p. 224).

LE TERRITOIRE D'UN OISEAU

Henry Eliot Howard amène, dans *Territory in Bird Life*, en 1920, cette description de la fonction du territoire des oiseaux : « Les oiseaux s'assurent un territoire qui leur permettra de s'accoupler, de construire le nid, d'y protéger les petits et d'y trouver de la nourriture en suffisance pour nourrir la nichée. » Cette citation est extraite d'*Habiter en oiseau*, de Vincianne Despret paru en 2019. Le territoire qu'ils occupent répond donc à leurs besoins. Les oiseaux cohabitent très souvent entre eux sans se battre, car beaucoup d'espèces ont des besoins différents en nourriture ou occupent l'espace de manière différente. Nombreuses sont celles qui utilisent le même territoire, en même temps, durant la nidification ou durant toute l'année. Ainsi, plus les habitats sont diversifiés et riches, plus des espèces peuvent cohabiter sur la même parcelle. Les chants des oiseaux sont leurs outils de territorialisation. En chantant ou criant, les oiseaux sont capables d'avertir leurs conjoints et autres espèces des règles s'appliquant sur le territoire.

Le rayon d'action est une approximation de la distance à laquelle un oiseau peut rayonner autour de son nid dans le but de trouver les ressources qui lui sont nécessaires pour se nourrir, trouver les matériaux pour le nid si besoin et nourrir la nichée. Plus le territoire est riche et les conditions sont bonnes, plus le rayon d'action est petit, dans le but d'une économie d'énergie. Le rayon d'action donne donc une idée de la grandeur du territoire utilisé. En général, plus l'oiseau est grand, plus son rayon d'action peut l'être. C'est-à-dire que plus l'oiseau est grand, plus il pourra aller chercher la nourriture loin. Il ne faut pas oublier que plus les oiseaux sont grands, comme un rapace par exemple, plus la quantité de nourriture nécessaire sera grande, tout comme ses aires de chasse. Cela veut-il dire que plus ils sont grands et peuvent voler loin, moins ils sont sensibles à la fragmentation ? Pas forcément, car certaines espèces dépendent d'un seul milieu, et en général plus ces oiseaux sont grands plus leur territoire doit l'être. Il y a aussi des oiseaux grands qui ne peuvent voler loin, comme le Grand tétras, et ceux-ci sont les plus sensibles à la fragmentation des paysages.

Dans la ville, il est possible de faire attention à faciliter et à sécuriser les déplacements des oiseaux. Dans un premier temps, pour éviter les déplacements inutiles leur demandant de dépenser une énergie dont ils ont besoin, il suffit d'enrichir et de regrouper leurs habitats. Dans un deuxième temps, si des habitats sont séparés, il faut sécuriser les pièges qui peuvent y être présents. Le territoire urbain des oiseaux est actuellement un parcours rempli d'obstacles mortels pour l'avifaune. Une route séparant un biotope en deux est un obstacle au bon déplacement de l'avifaune. Des herbes hautes disposées en bordure d'autoroute suffisent à mettre les oiseaux en danger, et particulièrement les rapaces attirés par les petits mam-



Figures 17- Analyse sensible à Valmont. Point de vue d'un oiseau

Figures 18- Analyse sensible au Centre-ville. Point de vue d'un oiseau

mifères qui s’y cachent. Des pièges dus aux constructions ou aux activités humaines, tel que les vitres, les sauts-de-loup, les bouches d’égout, les câbles aériens et le trafic automobile causent la mort de beaucoup d’oiseaux lors de leurs déplacements à travers la ville. Ces problèmes sont souvent sous-estimés lorsqu’il s’agit de phénomènes diffus. Pourtant, aux États-Unis les collisions avec les vitres constituent sans doute la cause de mortalité non naturelle la plus fréquente (Maurmary, 2007).

CONCLUSION

L’adaptation de l’avifaune en milieu urbain dépend donc de conditions physiques. Nous pouvons agir sur les conditions spatiales de la ville. Aider la cohabitation entre les oiseaux et l’homme, c’est être conscient des enjeux liés à cette faune et à ses habitats afin que les décisions prises lors de développement des espaces urbains ou bâtis puissent leur être favorables. Ce travail a montré que l’avifaune est en réalité composée de multitudes d’êtres et d’espèces aux besoins et comportements complexes. Étudier le vivant, c’est s’attaquer à des phénomènes complexes. Le monde du vivant est celui où l’exception règne. La ville est perçue par les oiseaux de manières aussi multiples qu’il existe d’individus. La ville peut accueillir plus d’oiseaux, mais pour cela elle doit conserver la diversité des espaces en créant des habitats variés naturels dans le milieu urbain, comme des biotopes, des vergers, des prairies, des champs, des terrains de terre, des rives naturelles ou des forêts, mais également des milieux mixtes comme des jardins, des portagers, des toitures et murs végétalisés, des fermes, des parcs, des allées d’arbres et de buissons ainsi que des habitats construits partagés avec les oiseaux. La richesse des espaces de la ville peut accueillir la richesse des oiseaux et de toute la biodiversité qui l’accompagne. Les urbanistes et architectes ont entre leurs mains la possibilité d’amener de meilleures conditions spatiales pour servir la cohabitation de l’ensemble du vivant et de participer au mouvement de la transition écologique. Ce travail a mis en lumière la manière dont les oiseaux habitent les milieux urbains et a rendu visibles, grâce aux représentations innovantes, les relations spatiales complexes entre la ville et le vivant. Il nourrit l’espoir d’aider les acteurs des villes dans la compréhension et l’analyse de la complexité du vivant, et d’engendrer plus de travaux cherchant des outils d’analyse cartographique pouvant éclairer les relations spatiales entre l’ensemble des espèces.

Les études ornithologiques des populations aviaires dans les milieux urbains doivent continuer afin d’augmenter les données permettant la compréhension des besoins du monde des oiseaux.

L’observation des différentes manières d’habiter et la reconnaissance de leur né-

cessité sont les premiers pas à faire vers une meilleure cohabitation de l’ensemble du vivant. En l’observant autant que le font les passionnés, il est possible d’intégrer cette diversité de besoins et de comportements. Dès lors la collaboration entre les ornithologues, biologistes, paysagistes, urbanistes et architectes, avec le partage de leurs connaissances, est nécessaire.

« [La biologie] est une science de la singularité qui enchante le monde en dépliant avec délicatesse et élégance d’autres arts de vivre et de nouvelles façons de penser. Et le monde en devient plus complexe, plus difficile à appréhender, certes, mais tellement plus riche et passionnant... » (Durand, Poétique de l’attention, 2019, p. 200)



Figures 18- Analyse sensible à Valmont. Point de vue d'un oiseau

Figures 19- Analyse sensible au Centre-ville. Point de vue d'un oiseau

BIBLIOGRAPHIE

ARE, O. fédéral du développement territorial. (s. d.). Cercle Indicateurs : Indicateurs de développement durable pour les cantons et les communes. Consulté 1 février 2021

Beaud, P. (2009). Les oiseaux nicheurs de Lausanne et environs. Montmollin : Nos oiseaux, Société romande pour l'étude et la protection des oiseaux.

Despret, V. (2019). Habiter en oiseau. Actes Sud.

Durand, S. (2019). Poétique de l'attention. Dans Habiter en oiseau (p. 199-200). Actes Sud.

Evans, K., Newson, S., & Gaston, K. (2008). Habitat influences on urban avian assemblages. Ibis, 151, 19-39.

Flaspohler, D. J., Temple, S. A., & Rosenfield, R. N. (2001). Species-specific edge effects on nest success and breeding bird density in a forested landscape. Ecological Applications, 11(1), 32-46.

Keller, V., Gerber, A., Schmid, H., Volet, B., & Zbinden, N. (2010). Liste rouge, oiseaux nicheurs. Espèces menacées en Suisse, état 2010 (Offi fédéral de l'environnement (OFEV), Berne, Station ornithologique suisse, Sempach).

Knaus, P., Guélat, J., Kéry, M. M. M., Strebel, N., Sattler, T., Antoniazza, S., & Wechsler, S. (2018). Atlas des oiseaux nicheurs de Suisse 2013-2016 : Distribution et évolution des effectifs des oiseaux en Suisse et au Liechtenstein. Station ornithologique suisse.

Malher, F., & Magne, J.-F. (2010). L'urbanité des oiseaux. Ethnologie française, Vol. 40(4), 657-667.

Marzluff, J. M. (2001). Worldwide urbanization and its effects on birds. In Avian Ecology and Conservation in an Urbanizing World (1st ed. 2001., p. 19-47). Springer US.

Maumary, L. (2007). Les oiseaux de Suisse. Station ornithologique suisse.

OFEV, O. fédéral de l'environnement. (2016). Programme de conservation des oiseaux. Consulté 06 janvier 2021

OFEV, O. fédéral de l'environnement. (2020). État de la biodiversité en Suisse. Consulté 06 janvier 2021

Offic fédéral de l'environnement (Éd.). (2019). OFEV 2019 : Liste des espèces et des mi-

lieux prioritaires au niveau national. Espèces et milieux prioritaires pour la conservation en Suisse.

Pellissier, V., Cohen, M., Boulay, A., & Clergeau, P. (2012). Birds are also sensitive to landscape composition and configuration within the city centre. Landscape and Urban Planning, 104(2), 181-188.

Schmid, H., & Pasinelli, G. (2002). Vergleich der Brutvogelgemeinschaften diesseits und jenseits der Schweizer Grenze. Der Ornithologische Beobachter, 99.

SOURCES DES GÉODONNÉES

Catalogue—ASIT VD. Consulté 7 janvier 2021

GeoVITe—User-friendly Geodata Service. Consulté 7 janvier 2021

Guichet cartographique de la Ville de Lausanne. Consulté 7 janvier 2021

Une vision pour le développement urbain. Site officiel de la Ville de Lausanne. Consulté 1 février 2021

Marion AUBERT

Énoncé théorique de Master en architecture
École Polytechnique Fédérale de Lausanne
01.2021

Directrice pédagogique : Paola VIGANÒ
Maître EPFL : Marine VILLARET

