

Le Passer

Revue d'ornithologie francilienne
Tiré à part "Ornithologie urbaine"



**Évolution de l'avifaune
parisienne entre 2008 et 2018**

**Avifaune du Grand Paris
et paramètres écologiques**

Agir pour
la biodiversité



• Avant propos •

Frédéric Malher
Directeur de la publication

L'ornithologie urbaine s'est beaucoup développée en France depuis le début de ce siècle, mais elle a hérité de décennies de travail de nos confrères étrangers. Les atlas urbains étaient nombreux en Italie, Allemagne, Grande-Bretagne, Belgique, etc. quand a été publié le premier atlas urbain français (2010). Treize ans plus tard, de nombreuses grandes villes françaises attendent toujours le leur !

Nous avons eu envie de réunir en un tirage spécial deux articles tirés de notre revue, *Le Passer*, consacrés aux enseignements que nous avons pu tirer de la réalisation des deux atlas urbains consacrés aux oiseaux parisiens (Paris intra-muros puis Grand Paris) à 10 ans d'intervalle. Ce travail, réalisé entièrement par des bénévoles, est un moyen privilégié d'étudier l'avifaune urbaine.

Ce type d'étude permet de mobiliser des ornithologues de terrain sur un milieu qu'ils fréquentent en général peu, de montrer aux collectivités locales la richesse

faunistique de leur territoire et l'intérêt qu'il y a à la protéger, et de sensibiliser la population à la biodiversité locale, banale ou plus exceptionnelle. Le premier article montre que la répétition de cet exercice permet d'avoir une vision précise des évolutions de l'avifaune et de ses causes possibles. Le second article permet de montrer que les données, bien que recueillies avec un protocole un peu « lâche », sont des données solides qui retracent bien les caractéristiques du milieu urbain.

Nous espérons ainsi susciter quelques idées d'atlas dans d'autres villes.

L'Atlas des oiseaux nicheurs du Grand Paris, publié fin 2020, est disponible à la vente sur le site de la LPO-IdF (<https://www.lpo-idf.fr/>) et *Le Passer*, revue scientifique de la LPO-IdF, est consultable et téléchargeable gratuitement sous l'onglet « Publications » du même site.

L'avifaune parisienne 10 ans après : réflexions sur son évolution

Frédéric Malher

RÉSUMÉ

La réalisation, à 10 ans d'intervalle sur le territoire de Paris intra-muros, de deux atlas des oiseaux nicheurs a permis de mesurer les évolutions des populations des diverses espèces. Il en ressort que les espèces aquatiques et des parcs et jardins ont eu majoritairement une évolution stable ou positive, alors que les espèces des friches ou du bâti ont globalement subi une évolution négative. Quelques pistes d'explication sont proposées.

ABSTRACT

Changes in the populations of the different species were measured by compiling at a 10-year interval 2 atlases of birds nesting in Paris. This shows that the aquatic species and those of parks and gardens have largely remained stable or increased in number whereas there has been a general decline of species in fallow land and built environments. Several possible explanations are proposed. (Traduction A. Rowley.)

Entre 2005 et 2008, une équipe de 60 bénévoles, à l'initiative du Corif (Centre ornithologique Île-de-France), a récolté les données qui ont permis d'établir le premier atlas des oiseaux nicheurs de Paris (Malher *et al.*, 2010b). Dix ans après, le même travail était repris à l'occasion de la réalisation de l'*atlas du Grand Paris*, entre 2015 et 2018 (Malher *et al.*, à paraître). La similarité des protocoles appliqués dans les deux cas pour Paris intra-muros nous permet de tenter de mesurer l'évolution des populations d'oiseaux de la capitale dans cet intervalle de temps.

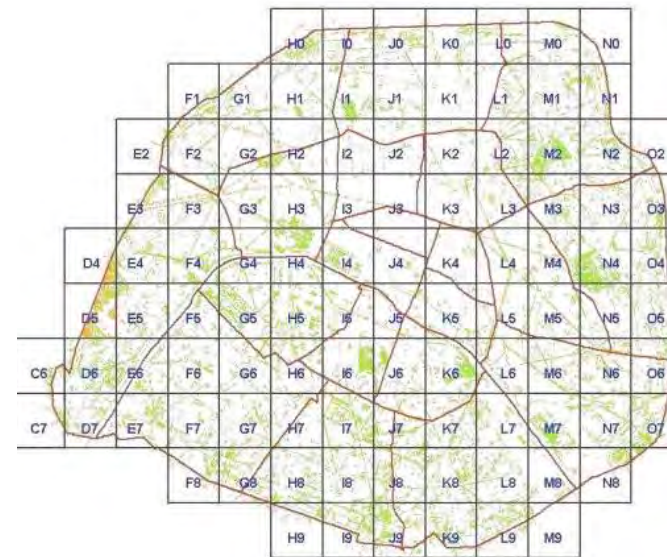


Fig. 1. : carroyage kilométrique utilisé dans Paris intra-muros

Protocoles et méthodes de calcul

Protocole de terrain

La surface de Paris intra-muros (87 km²) a été divisée en mailles kilométriques. Chaque maille était confiée à un responsable chargé de trouver les preuves de nidification (codifiées selon la méthode classique des « codes-atlas ») des espèces de son carré et d'en donner une estimation. Les effectifs devaient être estimés selon une grille de 5 classes d'abondance :

A = 1 couple ;
 B = 2-5 c. ;
 C = 6-25 c. ;
 D = 26-100 c. ;
 E = plus de 100 c.

Les cartes de répartition ont été établies en utilisant des points de taille croissante proportionnellement à l'abondance, et un code couleur pour rendre compte du caractère certain, probable ou possible de la nidification.

Établissement des estimations

En 2010, les estimations des effectifs totaux ont été effectuées à partir des données des responsables de maille, mais sans méthode précise.

En 2015-2018, nous avons demandé en plus aux responsables de maille d'établir, quand c'était possible, une estimation plus précise que les classes d'abondance.

Pour cette estimation plus précise, les résultats nous sont revenus, en général, sous forme d'un nombre de couples, accompagné ou non de « environ », d'un nombre minimum (« au moins x couples ») ou d'une fourchette plus restreinte que celles imposées (par exemple « 7-9 couples » alors que la classe C correspond à 6-25 couples). D'autres, enfin, n'avaient pas d'estimation plus précise que la fourchette standard.

Pour établir de la manière la plus objective possible une estimation de la population d'une espèce, nous avons décidé, pour chaque carré :

Résultats envoyés par les observateurs			Étapes du calcul		
Maille	Fourchette	Estimation plus précise	Valeur retenue	Moyennes calculées	Valeurs utilisées pour le calcul
K-06	C	environ 8	8	9,7	8
L-03	C	7-9	8		8
N-07	C	> 12	13		13
O-02	C			39	9,7
F-07	C				9,7
H-00	D	40-50	45		45
M-01	D	< 30	33		33
N-04	D				39
				TOTAL	165,4

- de ne pas tenir compte des nidifications annoncées comme possibles ;
- de retenir, quand elle existait, la valeur précise de l'estimation proposée, même si elle était accompagnée de « environ » ;
- de retenir la valeur médiane de l'estimation plus précise proposée (« 7-9 » compte pour 8) ;
- d'ajouter 10 % (et au moins 1) au nombre proposé comme valeur minimum (« au moins 7 » devient 8, « au moins 50 » compte pour 55).

Tableau 1r: illustration du mode de calcul

Pour chaque espèce, nous avons utilisé ces valeurs pour calculer la moyenne des fourchettes B, C et D. Nous avons ensuite utilisé cette moyenne comme estimation précise pour les données qui en étaient dépourvues.

Nous avons enfin additionné toutes ces valeurs pour obtenir une valeur « objective » de cette estimation. Il est évident que la précision apparente du résultat obtenu ne correspond pas du tout à une réalité biologique.

Parfois (en particulier pour le Pigeon ramier, le Martinet noir et le Moineau domestique pour un nombre non négligeable de mailles), aucune fourchette standard ne nous a été remontée pour certaines mailles. Dans ce cas, nous avons appliqué la méthode précédente pour les mailles où une estimation avait été proposée, puis nous avons attribué aux mailles non évaluées la valeur moyenne des mailles pour lesquelles une fourchette standard avait été proposée.

Le caractère « objectif » du mode de calcul ne signifie évidemment pas que son résultat correspond à l'estimation la plus crédible de l'effectif parisien et ne permet pas non plus d'en donner un intervalle de confiance. Ce travail ne peut être fait qu'à « dire d'experts », en particulier en essayant d'évaluer le risque de sur- ou de sous-estimation des valeurs données au départ par les observateurs. Les fourchettes proposées ci-dessous sont donc le résultat de ce double travail, calcul d'abord, estimation de l'intervalle de confiance ensuite.

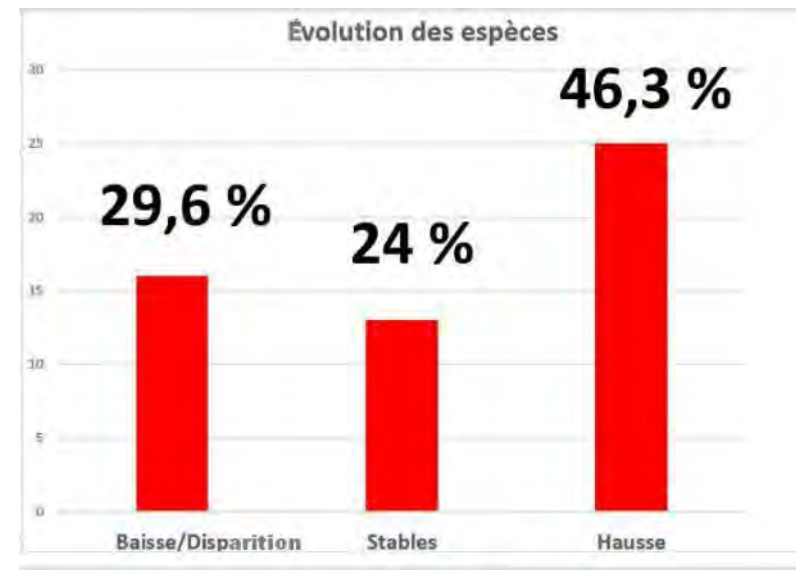


Fig. 2 : répartition des espèces en fonction de leur tendance évolutive entre 2005-2008 et 2015-2018 (en ordonnées le nombre d'espèces concernées ; les espèces « marginales » ne sont pas prises en compte dans les calculs de pourcentage)

Pour regrouper les espèces en « stable », « en hausse » et « en déclin », nous avons essentiellement tenu compte des fourchettes proposées : quand le recouvrement des deux estimations est important, l'espèce est considérée comme « stable ». Les deux cas limites sont le Roitelet huppé, considéré en hausse malgré un léger recouvrement des fourchettes (30-45 et 40-70) et le Grimpereau des jardins, considéré comme stable avec des fourchettes qui se recouvrent notablement (80-125 et 100-150) : son cas est rediscuté dans le paragraphe des espèces en hausse. Le Goéland leucophée a été considéré comme stable, car la hausse apparente est due à des couples hybrides, et, pour la Rousserolle effarvatte, c'est le faible nombre de couples en jeu (1 et 3) qui nous a poussés à la classer en « stable » malgré un triplement apparent.

Résultats

Comparaison globale

Sept espèces, qui ont niché durant la première période, ne l'ont pas fait durant la seconde 10 ans plus tard et 6 nouvelles espèces ont niché au moins 1 fois pendant la seconde période.

Si on laisse de côté les espèces « marginales », dont les effectifs sont toujours faibles et irréguliers, on peut retenir, que 16 espèces ont vu leur effectif baisser entre les deux atlas, 13 sont restées stables et 25 ont connu une hausse.

- Le bilan est donc contrasté, avec des baisses importantes et des augmentations notables, mais globalement il y a plus d'espèces au sort favorable que défavorable.

Les espèces disparues

Il s'agit principalement d'espèces qui étaient déjà en état critique en 2008 ou qui ne nichaient pas régulièrement (« marginales ») :

- La Rousserolle verderolle *Acrocephalus palustris* n'a jamais été un nicheur régulier, c'était plutôt un accident heureux qui ne s'est hélas pas reproduit...
- Le Martin-pêcheur d'Europe *Alcedo atthis* avait niché 2 ans (au moins) dans le seul endroit où c'était possible dans les quais bétonnés de la Seine : un bloc manquait dans le parement du quai... Le déplacement d'une péniche maintenant amarrée en face de cet endroit a rendu impossible la poursuite de cette situation, quand même extraordinaire !

ESPÈCES MARGINALES	2005-2008	2015-2018
Bruant zizi	1	0
Fauvette des jardins	0	1
Goéland pontique	0	1 (mixte)
Grive draine	1	4
Hypolaïs polyglotte	1	1
Linotte mélodieuse	1	0
Martin-pêcheur d'Europe	1	0
Mésange noire	2	1
Petit Gravelot	1	0
Rousserolle verderolle	1	0

- Le Bruant zizi *Emberiza circlus* nichait dans un buisson situé sur le boulevard périphérique, exactement à l'endroit qui fixe la limite de Paris intra-muros. Le buisson fut coupé et l'espèce ne s'est maintenue que dans le bois de Vincennes tout proche (où aucun indice de nidification n'a été apporté après 2015).
- Le Petit Gravelot *Charadrius dubius* est un amateur des zones éphémères (chantiers à l'abandon, friches) comprenant de l'eau et un sol à la végétation clairsemée. La seule zone de ce genre à Paris (friche du Millénaire) a disparu entre les deux atlas.
- Le Moineau friquet *Passer montanus* ne nichait déjà plus qu'à l'état relictuel : quelques couples à la Cité internationale universitaire. Ils ont disparu la même année que la petite population du bois de Vincennes (2009).
- La Linotte mélodieuse *Linaria cannabina* avait niché une seule fois (du moins avec certitude), dans une friche très souvent « modifiée » (Chapelle-Carbon, ex-friche du Sernam).

Tableau 2r: évolution des effectifs des espèces marginales durant la dernière décennie

- Le Choucas des tours *Corvus monedula* a sans doute complètement disparu, alors qu'une quinzaine de couples nichaient encore au début du premier atlas (2005). À la fin de cette première période, l'espèce était déjà réduite à quelques couples, avec en particulier sa disparition du Jardin des plantes en 2008.
- La Chouette hulotte *Strix aluco* a disparu de Paris intra-muros, peut-être même avant la fin du premier atlas, alors qu'elle se porte bien autour (en particulier dans les bois parisiens). Son déclin intra-muros a débuté sans doute vers le dernier quart du xx^e siècle. La seule hypothèse que nous ayons trouvée est liée aux campagnes de dératisation, qui ont été menées depuis des décennies sans toujours respecter les précautions d'usage de ces produits, lesquels peuvent aussi contaminer les consommateurs de rongeurs empoisonnés. L'instauration de nouvelles pratiques peut laisser espérer son retour, peut-être déjà entamé.

Les espèces en baisse

On peut regrouper ces espèces en baisse ou disparues en quelques catégories.

Les chasseurs d'insectes aériens

- l'Hirondelle de fenêtre *Delichon urbicum* a connu une chute catastrophique en 2007 alors qu'un record avait été atteint en 2006 avec 550 couples. Le déclin de l'espèce s'est poursuivi pendant plusieurs années et elle a du mal à se stabiliser depuis lors ;
- l'Hirondelle rustique *Hirundo rustica* a toujours été rare dans Paris et elle semble près de disparaître ;

ESPÈCES EN DÉCLIN	2005-2008	2015-2018
Accenteur mouchet	700-1 000	350-450
Chardonneret élégant	12-20	7
Choucas des tours	15-20	0-1
Chouette hulotte	< 5	1 ?
Étourneau sansonnet	env. 2 000	env. 1 000
Faucon crécerelle	35-50	25-35
Gobemouche gris	30-35	5-7
Hirondelle de fenêtre	550	94
Hirondelle rustique	7-10	1-2
Martinet noir	1 500-2 500	1 000-1 500
Moineau friquet	< 5	0
Moineau domestique	?	2 500-4 000
Pic épeichette	20-30	2
Serin cini	60-90	5-12
Sittelle torchepot	32-37	5-10
Verdier d'Europe	300-500	120-180

Tableau 3r. évolution des effectifs des espèces en baisse durant la dernière décennie

- le Martinet noir *Apus apus* est très difficile à compter : il faut être très prudent avec nos estimations. Cependant, la baisse « apparente » de 50 % rejoint l'impression de nombreux observateurs d'un recul notable de l'espèce à Paris.

- ▶ En plus de leur régime alimentaire, ces espèces ont un autre point commun : leurs nids sont facilement détruits ou obturés lors d'opérations de ravalement.

Les granivores

Ces espèces dépendent de la végétation spontanée des friches pour les graines qu'elles y trouvent en automne-hiver, mais elles ont aussi besoin d'insectes pour nourrir leurs petits au printemps.

- ▶ La disparition des friches parisiennes ou leur transformation en « espaces verts » moins désordonnés ont fortement réduit ces sources d'approvisionnement.

De ce fait, les effectifs du Serin cini *Serinus serinus*, du Chardonneret élégant *Carduelis carduelis* et du Verdier d'Europe *Chloris chloris* ont connu une baisse importante – le Moineau friquet ainsi que la Linotte mélodieuse et le Bruant zizi (deux espèces « marginales ») ayant pour leur part disparu (voir plus haut).

Le cas du Moineau domestique *Passer domesticus* est un peu particulier, car il dépend aussi de la présence de sites de nidification dans les bâtiments et de buissons autour. Il subit donc aussi de plein fouet la gentrification de nombreux quartiers : l'élévation brutale du niveau social d'un secteur entraîne des modifications d'urbanisme, qui aboutissent à la disparition de nombreux sites de nidification et de la végétation spontanée (LPO-IdF, 2018).

Certains oiseaux des parcs et jardins

Sont concernés le Pic épeichette *Dendrocopos minor*, la Sittelle torchepot *Sitta europaea*, l'Accenteur mouchet *Prunella modularis* et le Gobemouche gris *Muscicapa striata* – auxquels on peut adjoindre l'Étourneau sansonnet *Sturnus vulgaris*, qui niche aussi sur des bâtiments, et la Chouette hulotte déjà évoquée. Certaines baisses sont spectaculaires : il ne reste plus que quelques couples de Pics épeichette, Gobemouches gris ou Sittelles torchepot, alors qu'il y en avait encore plusieurs dizaines de chaque espèce 10 ans auparavant !

Pic épeichette,
O. MdLdedi a [cdh
© A. Bloquet



- ▶ Ces baisses posent question, car les parcs et jardins ont subi peu de modifications majeures cette dernière décennie.

Notons que, parmi ces 4 espèces principales, le Pic épeichette, la Sittelle torchepot et l'Accenteur mouchet sont aussi en baisse au niveau régional. Le Gobemouche gris, en revanche, n'a pas d'évolution claire en Île-de-France, alors que son recul est catastrophique dans Paris. On a constaté le même déclin dans le Grand Londres depuis la seconde moitié du xx^e siècle et il a fini par disparaître du centre de la ville (Self, 2014). Il était aussi en net recul à Bruxelles (Weiserbs et Jacob, 2007). On peut rappeler que les migrants à longue distance et les insectivores sont très défavorisés par le milieu urbain (Crocchi *et al.*, 2008 ; Malher, 2010) : la raréfaction des insectes volants et l'îlot de chaleur hivernal qui favorise les espèces sédentaires peuvent être des pistes d'explication. L'espèce est cependant stable à Berlin (BOA, 2010).

Autres espèces en baisse ou incertaines

- La baisse du Faucon crécerelle *Falco tinnunculus* est sans doute consécutive à celle du Moineau. Il a par exemple disparu du 11^e arrondissement (les deux derniers couples remontent à 2015), secteur où le Moineau domestique a subi sa chute la plus ancienne pour Paris (visible dès 2007 : Malher *et al.*, 2010a). Il faut rappeler qu'à Paris, les moineaux sont la proie favorite du faucon au moment de l'élevage de ses jeunes (Quéré, 1990).

ESPÈCES INCERTAINES	2005-2008	2015-2018
Pigeon ramier	2 500-4 000	1 750-2 500
Pigeon biset féral	?	?

- Le cas des Pigeons ramier *Columba palumbus* et biset *Columba livia var. domestica* est très délicat à aborder, car ce sont des espèces difficiles à compter : on les voit facilement, mais on ne sait en général pas combien nichent ni où. Nous préférons donc éviter d'affirmer quoi que ce soit, même si l'impression de nombreux observateurs est celle d'une baisse du Pigeon domestique. L'estimation de l'ARHEO (23 000 individus) est la première à avoir été faite dans Paris (Lapostre et Goix, 2019) et ne permet donc pas de corroborer cette impression. Pour le Pigeon ramier, les chiffres semblent montrer une chute évidente, mais l'espèce avait fait l'objet d'un suivi plus approfondi lors de la première étude que lors de la seconde.

Tableau 4: évolution des effectifs des espèces incertaines durant la dernière décennie

Les espèces stables

Certaines espèces aux effectifs réduits

On trouve parmi elles le Goéland leucopnée *Larus michahellis*, qui stagne à quelques couples malgré l'ancienneté de son implantation parisienne (1989) ; la Rousserolle effarvate *Acrocephalus scirpaceus*, dont les effectifs restent soumis au sort des rares roselières parisiennes ; la Bergeronnette grise *Motacilla alba*, seule espèce à atteindre la dizaine de couples ; la Fauvette grisette *Sylvia communis* ;

ESPÈCES STABLES	2005-2008	2015-2018
Bergeronnette grise	10	12
Canard colvert	75-120	90-140
Corneille noire	400-500	450-550
Geai des chênes	75-130	80-140
Grive musicienne	60-100	60-100
Merle noir	1 000-1 700	1 300-2 100
Pie bavarde	250-300	250-300
Pigeon colombin	230-380	200-350
Rougequeue noir	200-300	150-250
Goéland leucophée	3	7 (dont 4 mixtes)
Grimpereau des jardins	80-125	100-150
Fauvette grise	1	1
Rousserolle effarvée	1	3

Tableau 5: évolution des effectifs des espèces stables durant la dernière décennie

l'Hypolaïs polyglotte *Hippolais polyglotta* ; la Mésange noire *Periparus ater*. Le maintien (provisoire ?) de la Fauvette grise et de l'Hypolaïs polyglotte, oiseaux de friches, mérite d'être souligné vu la disparition quasi totale de leur milieu favori, mais leur effectif d'1 ou 2 couples n'est pas très significatif.

Les corvidés

Corneille noire *Corvus corone*, Pie bavarde *Pica pica* et Geai des chênes *Garrulus glandarius* sont aussi restés stables, contrairement à l'idée que s'en font certains. Il faut souligner cependant qu'ils avaient

suivi une augmentation importante à la fin du xx^e siècle, puisque la Corneille noire et le Geai des chênes ne se sont établis dans Paris intra-muros que dans les années 1970 (Malher *et al.*, 2010b). La Pie bavarde était implantée dès les années 1920 et n'a pas souffert de la progression de la Corneille noire, même si les rapports entre les deux espèces, surtout en période de nidification, sont assez tendus... Précisons que nous ne parlons ici que des effectifs nicheurs et non des groupes de corneilles non-nicheuses, qui peuvent impressionner les visiteurs de certains parcs. Il faut toutefois souligner que ces groupes existaient dans Paris dès les années 1990, puisqu'ils posaient des problèmes (plantations arrachées) aux jardiniers du Jardin des plantes dès cette époque (obs. pers.) ! Peut-être y a-t-il plus de groupes qu'avant, mais cela n'est pas certain.

Autres espèces

- Le Pigeon colombin *Columba oenas*, qui niche dans des cavités d'arbres ou de cheminées, semble aussi très stable.
- Le statut du Rougequeue noir *Phoenicurus ochruros* n'est pas clair : stable ou baisse mesurée ? Le fait qu'il soit insectivore et migrateur (à faible distance mais très largement migrateur quand même) rend sa situation fragile. Cette espèce peut souffrir à l'avenir des opérations d'isolation thermique, mais profiter du développement de la végétalisation des constructions.
- Le Merle noir *Turdus merula* ne semble pas avoir connu d'évolution visible, mais c'est une espèce assez compliquée à estimer vu ses effectifs importants et le caractère souvent nocturne de ses chants – qui sont rarement entendus par les

ornithologues... Cette estimation ne tient pas compte des éventuelles conséquences de l'épidémie de virus Usutu qui a eu lieu principalement pendant l'été 2018.

- La Grive musicienne *Turdus philomelos*, aux effectifs nettement plus réduits, semble être dans le même cas que le Merle.

Espèces en hausse

- Pour quelques espèces, il est difficile d'affirmer la robustesse de l'augmentation de leurs effectifs : la Grive draine *Turdus viscivorus* (que nous avons préféré classer parmi les espèces marginales), dont les quelques couples restent liés à la proximité du bois de Vincennes, et la Tourterelle turque *Streptopelia decaocto*, qui a encore des effectifs trop réduits et trop irréguliers pour qu'on puisse affirmer sa croissance.
- Certaines espèces sont sur la lancée de leur implantation récente à Paris : l'Épervier d'Europe *Accipiter nisus* (arrivé en 2008), passé de 3 à au moins 10 couples ; la Perruche à collier *Psittacula krameri* (2008), d'un couple à une cinquantaine ; le Goéland brun *Larus fuscus* (2005), passé de 3 à 10-20 couples ; la Bergeronnette des ruisseaux *Motacilla cinerea* (2000), qui a doublé ses effectifs. Parfois l'implantation est plus ancienne : le Goéland argenté *Larus argentatus* (1989) a continué à coloniser Paris et aurait au moins doublé ses effectifs.

Après sa disparition au XIX^e siècle, la Gallinule poule-d'eau *Gallinula chloropus* s'est réimplantée à Paris dans les années 1970 au moins et sa conquête de la capitale se poursuit régulièrement : ses

ESPÈCES EN HAUSSE	2005-2008	2015-2018
Bernache du Canada	0	3-4
Cygne tuberculé	0	2
Faucon pèlerin	0	2-3
Foulque macroule	0	3
Bergeronnette des ruisseaux	20-25	46-50
Épervier d'Europe	3	10-15
Fauvette à tête noire	120-150	250-300
Gallinule poule-d'eau	17-19	40-45
Goéland argenté	> 35	70-150
Goéland brun (mixtes compris)	3-4	env. 15
Mésange à longue queue	40-60	75-100
Mésange bleue	400-600	650-800
Mésange charbonnière	425-650	750-1 000
Mésange huppée	10-15	20-30
Mésange nonnette	5-10	15-25
Perruche à collier	1	> 50
Pic épeiche	1	4
Pic vert	< 5	6-10
Pinson des arbres	100-175	200-250
Pouillot véloce	15-25	40-65
Roitelet à triple bandeau	1	5-10
Roitelet huppé	30-45	40-70
Rougegorge familier	60-110	180-250
Troglodyte mignon	200-300	400-550
Tourterelle turque	< 5	5-10

Tableau 6: évolution des effectifs des espèces en hausse durant la dernière décennie

effectifs ont doublé avec la conquête de nouveaux sites.

- Le groupe le plus important en croissance est formé d'espèces issues des parcs et jardins : Fauvette à tête noire *Sylvia atricapilla*, Mésange à longue queue *Aegithalos caudatus*, Mésange bleue *Cyanistes caeruleus*, Mésange charbonnière *Parus major*, Mésange huppée *Lophophanes cristatus*, Pinson des arbres *Fringilla coelebs*, Pouillot véloce *Phylloscopus collybita*, Roitelets à triple bandeau *Regulus ignicapillus* et huppé *Regulus regulus*, Rougegorge familier *Erithacus rubecula*, Troglodyte mignon *Troglodytes troglodytes*, ainsi que probablement les Pics vert *Picus viridis* et épeiche *Dendrocopos major*. Même si nous l'avons classé par défaut dans la catégorie « stable », le Grimpereau des jardins *Certhia brachydactyla* (100-150 couples contre 80-125) semble aussi en hausse, certes plus modérée (25 %). On peut remarquer que, parallèlement à cette augmentation des effectifs, certaines espèces ont élargi leurs choix de biotopes.

- ▶ Ne se limitant plus aux parcs et jardins de taille notable, certaines espèces adoptent de plus en plus des espaces verts réduits : petits squares, pieds d'immeubles végétalisés, plates-bandes buissonneuses et boisées, voire arbres d'alignement.

Le Troglodyte mignon, qui occupait déjà certains de ces petits espaces au début du siècle, a poursuivi son implantation ; la Fauvette à tête noire a niché au square du Temple (0,77 ha) et s'est cantonnée en 2018 et 2019 dans un réseau de petits espaces verts d'immeubles ou d'avenues du quartier de la



Porte de Pantin (19^e arr.), où un Pinson des arbres s'est aussi cantonné en 2019 (obs. pers.).

Il faut souligner que ce sont en général des espèces en bonne santé au niveau régional, stables ou en hausse (sauf le Pic vert, en déclin modéré). Mais leur évolution dans Paris est souvent nettement plus positive qu'en Île-de-France (d'après les résultats régionaux du STOC : A. Muratet com. pers.) : + 100 % pour le Troglodyte à Paris mais stable dans la région ; Rougegorge familier : + 150 % contre + 34 % ; Fauvette à tête noire : + 100 % contre stabilité en Île-de-France, etc. Seule exception, le Roitelet huppé, qui augmenterait moins qu'en Île-de-France, mais le taux de croissance calculé est incertain.

Fauvette à tête noire,
Dn]m[F FlH[LFe[]]F
© D. Stefanescu

À noter qu'à Bruxelles, seul le Pinson des arbres est en augmentation notable. La plupart de ces espèces n'y connaissent pas d'évolution significative, voire sont en déclin (Roitelet huppé, Troglodyte mignon) [Paquet et Weiserbs, 2017]. À Londres, en revanche, la plupart de ces espèces subissent aussi une progression notable, même si certaines (Fauvette à tête noire, Pinson des arbres) semblent moins répandues dans Inner London que dans Paris intra-muros (Self, 2014).

► Il est raisonnable de considérer que ces espèces ont profité de l'évolution des pratiques des jardiniers des espaces verts municipaux, qui ont banni les pesticides et herbicides depuis 2009 (2015 pour les cimetières) et ont développé la gestion différenciée, qui permet le développement de zones de végétation spontanée dans de nombreux grands parcs. Cette évolution a entraîné d'autres administrations (Sénat pour le jardin du Luxembourg, ministère de la Culture pour le jardin des Tuileries) ou propriétaires privés (dont certains bailleurs sociaux) à faire de même.

Nous n'avons pas la preuve absolue de ce lien entre « zéro phyto » et développement de certaines espèces d'oiseaux, mais sa réalité a été établie pour les papillons (Fontaine *et al.*, 2016) : en zone très urbanisée, la multiplication de l'offre de plantes mellifères et l'abandon des insecticides ont un effet très positif sur les populations de papillons. Des résultats proches ont été obtenus aussi sur les bourdons (Muratet *et al.*, 2015).

Espèces nouvellement apparues

Sur les six espèces qui ont niché (probablement ou avec certitude) pour la première fois (depuis 2000 au moins) à Paris, la Fauvette des jardins *Sylvia borin* (nicheuse probable en 2018 à la friche du Sernam) fait figure d'un heureux hasard qui risque fort de ne pas se reproduire.

Trois espèces aquatiques et qui s'adaptent au caractère « très artificiel » des pièces d'eau parisiennes :

- Le Cygne tuberculé *Cygnus olor*, a niché pour la première fois en 2014 sur le bord d'une darse du canal de l'Ourcq.
- La Bernache du Canada *Branta canadensis*, a tenté de nicher en 2009, a réussi en 2010 à faire naître deux poussins qui ont disparu très vite. Un jeune a pu s'envoler en 2012. L'espèce tente tous les ans de nicher sans succès apparent.
- La Foulque macroule *Fulica atra* a niché avec succès pour la première fois en 2012, puis les tentatives se sont révélées infructueuses jusqu'en 2017. L'espèce a ensuite niché les deux années suivantes.

L'espèce-phare de l'ornithologie urbaine est sans aucun doute le Faucon pèlerin *Falco peregrinus* : il a pleinement profité des lois de protection des rapaces et du bannissement des insecticides organochlorés des années 1970 pour réoccuper ses anciens sites de nidification en falaise, puis s'installer en ville sur ces simili-falaises que sont les immeubles ou cheminées d'usine. Ce phénomène s'est produit dans presque toutes les grandes villes européennes et a eu lieu à Paris à partir de 2013, après l'installation d'un premier couple en proche banlieue (Ivry-sur-

Seine, première nichée en 2011). Depuis, un deuxième puis un troisième couple se sont installés.

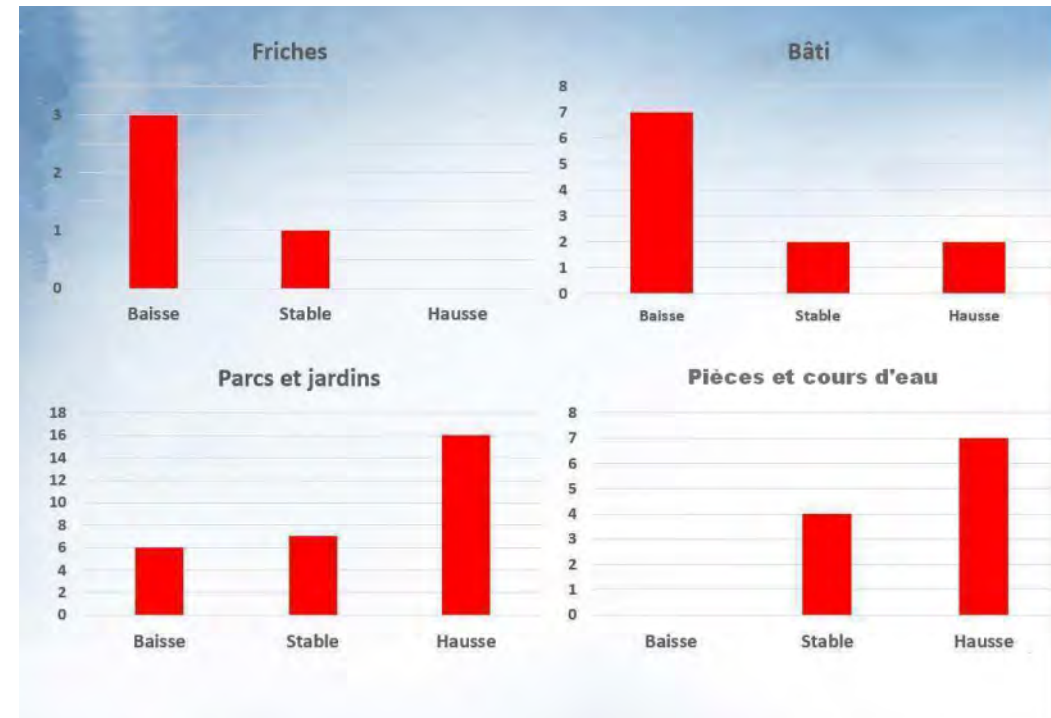
Conclusion

L'évolution des espèces au cours de cette dernière décennie dépend beaucoup du type de milieu principal qu'elles occupent. La figure 3 montre clairement que les espèces liées aux milieux aquatiques ont un sort très favorable, alors que les espèces de milieux ouverts, type d'habitat qui souffre le plus de l'évolution de la ville, connaissent le sort le plus inquiétant. Il faut souligner les sorts bien différents des deux milieux principaux de la ville : le bâti et les parcs et jardins.

L'évolution de l'avifaune parisienne au cours de la dernière décennie illustre bien les diverses situations auxquelles l'avifaune urbaine peut être confrontée :

- disparition des derniers « terrains vagues » et de la végétation spontanée qui les hébergeaient ;
- augmentation de la distance ville-campagne ;
- implantation d'un certain nombre de prédateurs ;
- implantation d'oiseaux exotiques ;
- évolution climatique ;
- rénovation urbaine et gentrification ;
- développement de certaines bonnes pratiques (arrêt des pesticides, multiplication des plantes mellifères, choix d'espèces végétales régionales, maintien de buissons et de lierres grimpants, fauche tardive des pelouses, etc.).

La ville est bien un milieu où les paramètres écologiques, même profondément influencés par l'Homme, jouent pleinement leur rôle.



Remerciements

Les données utilisées pour cet article proviennent du travail de terrain de 38 responsables de maille qui ont passé chacun des heures sur le terrain, ainsi que des dizaines d'observateurs qui ont déposé leurs observations sur le portail Faune-IdF.

Cet article a été relu par G. Lesaffre, C. Gloria et tout particulièrement par C. Letourneau, M.-J. Leroy qui ont beaucoup contribué à l'enrichir et à rendre sa rédaction plus rigoureuse.

Qu'ils soient tous remerciés !

Fig. 3 : évolution décennale des espèces selon leur milieu principal (en ordonnées, nombre d'espèces concernées)

Bibliographie

- BOA (2010). Gesamtartenliste der Brutvögel Berlins mit Bestand, Häufigkeitsklasse, Trends, Risikofaktoren, Rote-Liste-Kategorien. <http://www.orniberlin.de/index.php/berliner-vogelwelt/artenliste>
- CROCI S., BUTET A. et CLERGEAU Ph. (2008). Does urbanization filter birds on the basis of their biological traits ? *The Condor*, **110** (2) : 223-240.
- FONTAINE B., BERGEROT B., LE VIOL I. et JULLIARD R. (2016). Impact of urbanization and gardening practices on common butterfly communities in France. *Ecology and Evolution*, 6 (22) : 8174-8180. <http://doi.org/10.1002/ece3.2526>
- LAPOSTRE D. et GOIX M.-H., coll. BEAUVOIS P. et DEHAY C. (2019). *Des pigeons dans la ville. Secrets d'une relation millénaire entre deux bipèdes*. Éd. AERHO. Montreuil-sous-Bois.
- LPO-IdF (2018). *Synthèse des facteurs environnementaux affectant les populations de moineaux à Paris, Londres, Bruxelles, Hambourg, Rome, Prague et Berlin*. DEVE, Mairie de Paris. 48 pages.
- MALHER F. (2010). La biodiversité aviaire en ville : les oiseaux en ville, une surprise qui s'explique. *Aves*, **78** (4) : 297-305.
- MALHER F., DISSON O., GLORIA C., LEICK-JONARD M. et ZUCCA M. (à paraître en 2020). *Atlas des oiseaux nicheurs du Grand Paris (2015-2018)* (titre provisoire). LPO-IdF, Paris.
- MALHER F., JIGUET F., JULLIARD R., MAINTIGNEUX P., MOR S. et RIABI T. (2010a). Le Moineau domestique *Passer domesticus* à Paris : résultats de 5 ans d'enquête. *Alauda*, **78** (3) : 217-224.
- MALHER F., LESAFFRE G., ZUCCA M. et COATMEUR J. (2010b). *Oiseaux nicheurs de Paris. Un atlas urbain*. Corif-Delachaux et Niestlé, Paris. 240 pages.
- MURATET A. et FONTAINE B. (2015). Contrasting impacts of pesticides on butterflies and bumblebees in private gardens in France. *Biol. Conservation*, **182** : 148-154.
- PAQUET A. et WEISERBS A. (2017). Monitoring des populations d'oiseaux en région de Bruxelles-Capitale. Rapport final 2016. http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/RAP_Monitoring_Oiseaux2016_FR
- QUÉRÉ J.-P. (1990). Approche du régime alimentaire du Faucon crécerelle (*Falco tinnuculus* L. 1758) en milieu urbain (Paris intra muros) et durant la période de reproduction. *Le Passer*, **27** (1-2) : 92-107.
- SELF A. (2014). *The Birds of London*. Bloomsbury, London. 431 pages.
- WEISERBS A. et JACOB J.-P. (2007). *Atlas des oiseaux nicheurs de Bruxelles. 2000-2004 : répartition, effectifs, évolution*. Aves, Liège. 292 pages.

Avifaune et urbanisation : l'exemple du Grand Paris

Frédéric Malher, Olivier Disson et Olivier Laporte

RÉSUMÉ

Pour connaître les variations de densité des oiseaux communs dans le Grand Paris, nous avons fait réaliser 175 transects de 3 km par 48 observateurs différents. Cet article vise à vérifier a posteriori que les résultats obtenus sont robustes malgré la grande variété des observateurs et le choix empirique du tracé de chaque transect.

Nous montrons que nos résultats correspondent aux caractéristiques générales des peuplements d'oiseaux en milieu urbain :

- la richesse spécifique est décroissante en fonction du degré d'urbanisation ;
- elle est corrélée positivement au pourcentage de zones végétalisées et négativement à celui de zones minérales ;
- la densité des espèces communes est corrélée aux grands types d'occupation des sols – les espèces à caractère forestier sont corrélées aux zones les plus boisées du Grand Paris, les espèces de bocage aux zones pavillonnaires et/ou de parcs et jardins et les espèces réputées les plus urbaines à l'habitat collectif (et négativement aux zones végétalisées). Cela a pour conséquence l'existence de regroupements d'espèces corrélées aux mêmes milieux (boisé, bocage, urbain).

Cette méthode semble donc bien adaptée à l'élaboration d'atlas urbains.

ABSTRACT

In order to assess the variations in the density of common birds in the Greater Paris area we had 175 transects measuring 3 km made by 48 different observers. This article aims to ascertain a posteriori if the results obtained are solid in spite of the great variety of observers and the empirical choice of lines for each transect.

We show that our results do match the general characteristics of bird populations in urban environments:

- *the species richness decreases with the degree of urbanization;*
- *it correlates positively with the percentage of vegetated zones and negatively with concrete-only zones;*
- *the density of common species correlates with the major types of soil occupation –forest species correlate with the most wooded areas of Greater Paris, bocage species with housing estates and/or parks and gardens, and what are considered as the most urban species correlate positively with collective housing and negatively with vegetation. Accordingly there are aggregations of species correlating to the same environments (woods, bocage, urban settings).*

Thus this method appears to be most appropriate for the realization of urban atlases.

Après la publication en 2010 de l'*Atlas des oiseaux nicheurs de Paris intra-muros* (Malher *et al.*, 2010), il nous a paru intéressant de renouveler le travail dix ans après. Nous avons voulu changer d'échelle géographique et travailler au niveau de la Métropole du Grand Paris (Malher *et al.*, 2020), ce qui impliquait de passer de 87 km² (pour 2,3 millions d'habitants environ) à 814 km² (et un peu plus de 7 millions d'habitants). Pour permettre des comparaisons à 10 ans d'intervalle (Malher, 2020), nous avons tenu à conserver la même méthodologie pour Paris intra-muros (relever la liste des espèces nicheuses et leur effectif dans chaque maille d'un kilomètre carré), mais nous n'avons pas pu assurer la masse de travail qu'aurait nécessitée cette méthode sur l'ensemble du Grand Paris. Nous avons donc décidé, pour avoir une idée des variations locales de densité des espèces communes, de faire réaliser aux 48 participants à ce travail des transects de 3 km dans chaque maille de 2 x 2 km. L'effectif compté pour chaque espèce est considéré comme proportionnel à sa densité locale : on parle donc de « densité relative ». La question qui se pose est de savoir si les résultats qui en ont été tirés sont crédibles, alors que, en plus des disparités entre observateurs, dates d'observation et conditions météorologiques, comme pour d'autres protocoles engageant de nombreux participants, ils peuvent être aussi biaisés par le caractère approximatif de la représentativité des trajets choisis par chaque participant. Pour résumer, nos résultats sont-ils représentatifs de la réalité ? Un moyen de le vérifier est de voir si ces résultats sont cohérents avec les caractéristiques écologiques du Grand Paris et avec les données de la bibliographie.

Matériels et méthode

Données géographiques

Types d'occupation des sols

Les statistiques d'occupation du sol de chaque maille de 2 x 2 km ont été calculées par O. Laporte à partir des couches : Forêt, Bâti, Surface d'eau, de la BD TOPO® (base de données de l'Institut géographique national). Il en a été tiré les pourcentages d'occupation des sols de 7 milieux : Forêts, Cultures, Eau, Parcs et Jardins, Habitat individuel, Habitat collectif, Autres (catégorie qui regroupe essentiellement la voirie et les zones d'activité industrielles et commerciales).

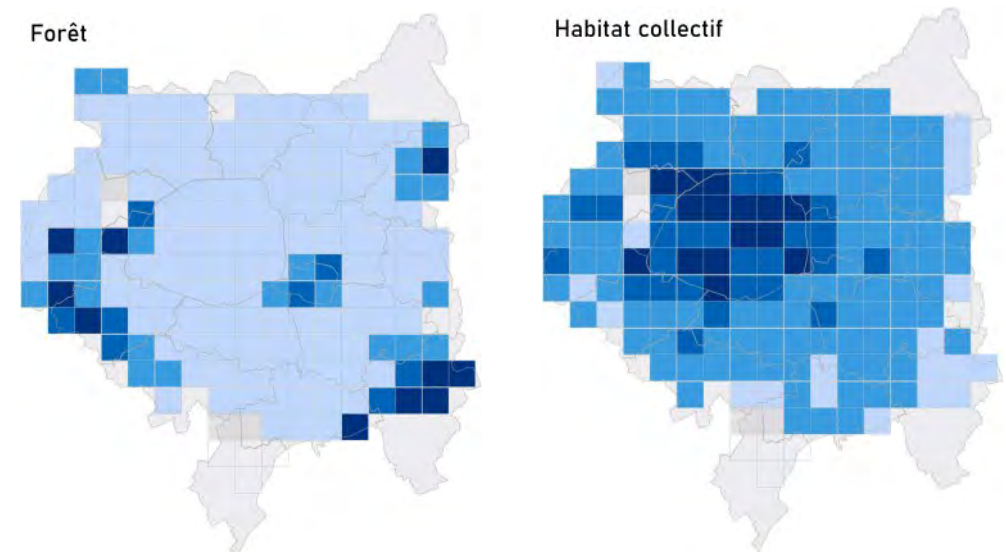


Figure 1» répartition des 4 types principaux d'occupation des sols Spshrd n. 33]

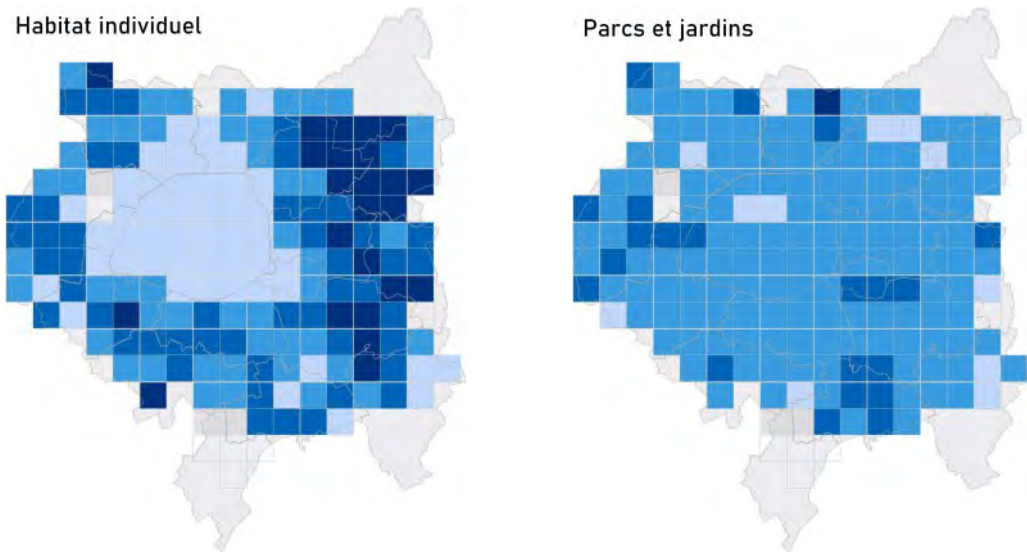


Figure 1(suite) : répartition des 4 types principaux d'occupation des sols

L'intensité de la coloration (fig. 1) suit l'importance du taux d'occupation :

- Forêts < 5 %, 5-25 %, 25-45 % et > 45 % ;
- Hab. coll. < 10 %, 10-25 %, 25-40 % et > 40 % ;
- Parcs et Jardins < 8 %, 8-15 %, 15-25 % et 25 % ;
- Hab. ind. < 10 %, 10-25 %, 25-45 % et > 45 %.

Distance au centre

Pour avoir un indice d'urbanisation, nous avons défini la « distance au centre » de chaque maille en prenant comme origine le centre de la maille P-12, au cœur de Paris, et en calculant la distance qui le sépare du centre de chaque maille.

Type d'urbanisation

Pour qualifier le type d'urbanisation, nous avons défini des zones « Centre », « Banlieue », « Suburbain » et « Périurbain », en utilisant les données d'occupation des sols :

- Nous avons utilisé la proportion de « terrain construit » (= « Habitat individuel » + « Habitat collectif » + « Autres ») ainsi que le rapport entre l'« Habitat collectif » et l'ensemble de l'habitat (individuel + collectif).
- Notre zonage a été défini comme suit :

Zone	Terrain construit	Hab. coll. /Hab. coll. + Hab. ind.
Périurbain	< 50 %	-
Suburbain	> 50 %	< 0,33
Banlieue		0,33-0,66
Centre		> 0,66

Tableau 1» définition de chaque zone en fonction du type d'urbanisation

La figure 2 montre que cette répartition dessine approximativement des auréoles d'urbanisation décroissante en s'éloignant de Paris : la distance au centre moyenne des mailles est respectivement de 5,4 km, 9,86 km, 12,9 km et 14,7 km pour les zones de « Centre » à « Périurbain ». Cependant, certaines hétérogénéités locales peuvent faire apparaître une zone « périurbaine » au centre de zones construites (bois de Vincennes et de Boulogne) ou une maille « centre » au milieu de la banlieue et du suburbain (Créteil).

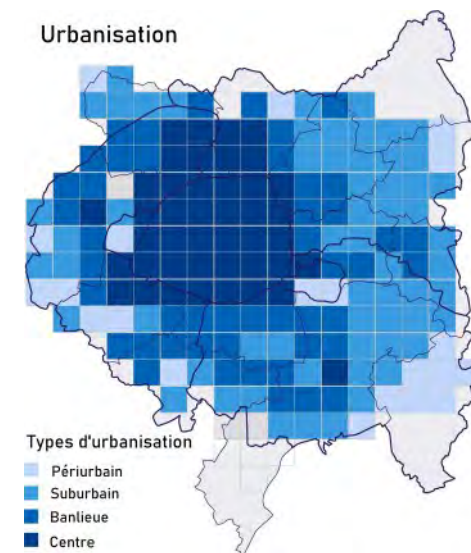


Figure 2» répartition des divers types d'urbanisation

Données ornithologiques

Les transects

Comme nous l'avons écrit en introduction, c'est par manque de moyens humains que nous avons choisi d'obtenir des densités relatives des espèces communes plutôt que des densités absolues. Pour cela, nous avons préféré utiliser la méthode des transects plutôt que celle indices ponctuels d'abondance, ou IPA, (Blondel *et al.*, 1970), car il aurait fallu réaliser au moins une dizaine d'IPA par maille pour être représentatif de la variété du milieu, ce qui aurait demandé trop de temps. L'effectif compté pour chaque espèce est considéré comme proportionnel à la densité de l'espèce dans la maille traversée, d'où le terme « densité relative ».

Une méthode du même type a été utilisée, sous une forme plus sophistiquée, pour l'*Atlas des oiseaux nicheurs de Wallonie* (Jacob *et al.*, 2010) pour obtenir des cartes de probabilité d'apparition de 59 des 173 espèces nicheuses (mais 2 810 doubles trajets d'une heure ont été nécessaires !).

Il a donc été demandé aux observateurs de tracer dans la maille de 2 x 2 km qui leur avait été attribuée un itinéraire de 3 km (à effectuer en 1 h 30 environ) qui en traversait les principaux milieux, proportionnellement à leur importance dans la maille. Il est important de rappeler que ce travail ne visait que les espèces communes et qu'il ne fallait donc pas essayer d'aller « chercher » les espèces rares en visitant des micro-milieus plus « intéressants ». L'observateur devait noter toutes les espèces rencontrées, sauf les espèces en vol non local (migrateurs ou pendulaires). Il fallait faire 2 passages,

un précoce et l'autre tardif (date-pivot : 8 mai), pour tenir compte des phénologies différentes selon les espèces, la valeur retenue étant la valeur maximum relevée sur les 2 passages.

Il est important de préciser que la méthode utilisée ne permet pas d'obtenir des effectifs absolus, mais seulement des densités relatives qui permettent, pour une espèce donnée, de dire si elle est plus ou moins abondante dans telle maille que dans telle autre. Les espèces ayant des détectabilités diverses, cette méthode ne permet absolument pas de comparer les densités des espèces entre elles.

Sur les 224 mailles existantes, nous n'avons pu assurer que 175 transects, laissant de côté les plus périphériques (malheureusement potentiellement les plus riches...).

Pour dresser les cartes de l'atlas, nous avons regroupé les résultats de chaque espèce en 3 classes de densité relative. Nous avons ainsi classé les résultats non nuls par valeur croissante et nous avons qualifié les valeurs de :

- « fortes » pour les 30 % supérieures ;
- « moyennes » pour les 40 % intermédiaires ;
- et « faibles » pour les 30 % les plus faibles.

La taille des points reflète ces 3 catégories sur les cartes de la page suivante (**fig. 3**).

Liste d'espèces et richesse spécifique

Pour l'analyse des densités relatives, nous n'avons retenu que les 28 espèces les plus fréquentes (voir liste dans le tableau 2, p. 40).

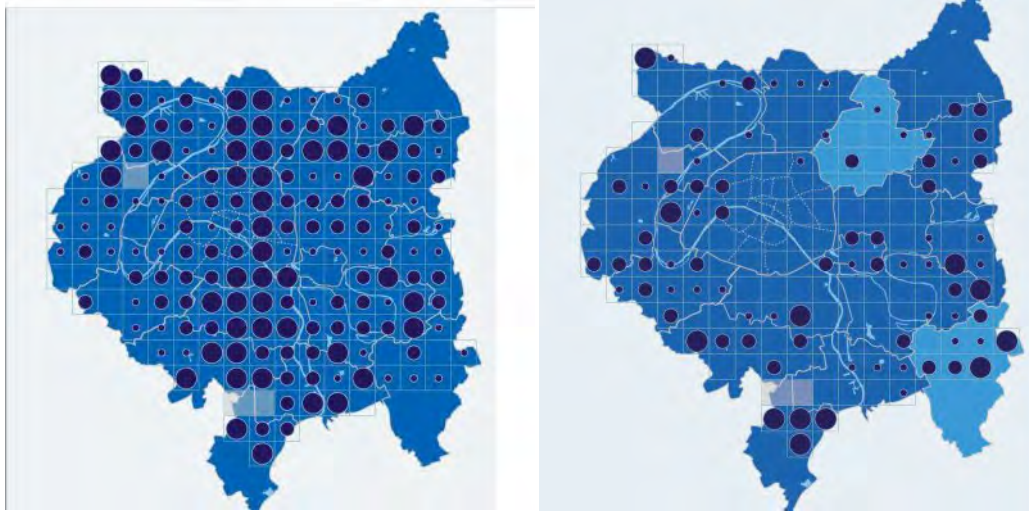


Figure 3» densités relatives du Moineau domestique (à gauche) et de la Grive musicienne (tirées de Malherdrji., 2020)

Pour calculer la richesse spécifique (RS = nombre d'espèces par maille), nous avons retenu toutes les espèces observées, et pas seulement les 28 espèces communes. Nous avons cependant éliminé les espèces hivernantes ou de passage ainsi que les laridés, le Héron cendré et le Grand Cormoran que leurs importants mouvements journaliers poussent à apparaître sur n'importe quel point d'eau, indépendamment de leur nidification éventuelle dans le voisinage : les Sternes pierregarins, par exemple, ne sont pas rares sur la Seine en plein cœur de Paris...

Traitement des données

Les liens de corrélation et leur significativité (p) ont été estimés par le calcul du coefficient de corrélation linéaire de Pearson, à l'aide du logiciel Graphpad Prism. La corrélation est considérée

significative quand $p < 0,05$, excepté pour les liens entre espèces, pour lesquels la limite $p < 0,01$ a été choisie pour indiquer les corrélations les plus fortes. L'analyse en composantes principales (ACP) a été réalisée à partir de la répartition en pourcentage de chaque espèce par milieu, à l'aide du logiciel R (R: est un logiciel libre pour les calculs statistiques et graphiques).

La significativité de la répartition des espèces selon les zones (voir p. 36-39, « Espèces et gradient urbain-rural ») a été testée en utilisant le test d'analyse de variance ANOVA à 1 facteur, suivi d'un test post-hoc de Šidák.

Résultats et discussion

Richesse spécifique (RS) et gradient d'urbanisation

Le paramètre le plus simple pour mesurer le gradient d'urbanisation est la distance du point d'observation au centre urbain.

La corrélation entre RS et distance au centre est hautement significative ($p < 0,001$).

Si on considère la RS moyenne de chaque zone, définie par son type de couverture au sol (voir p. 32) on observe qu'elle croît de manière continue du centre vers le périurbain (fig. 4).

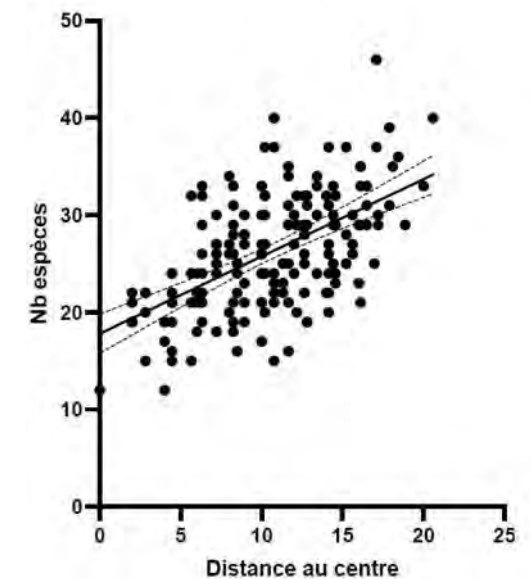


Figure 4: variation de la richesse spécifique en fonction de la distance au centre (en km)

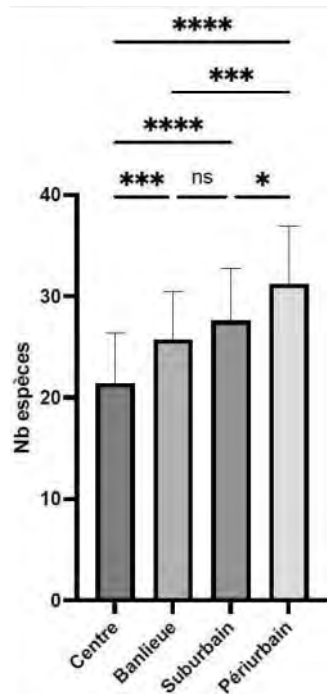


Figure 5» richesse spécifique en fonction du type d'urbanisation. Les traits horizontaux situés au-dessus des graphiques de la figure 5 et des figures 7 à 11 comparent les résultats 2 par 2, 3 par 3 et sur l'ensemble des 4 zones ; les astérisques marquent des différences de plus en plus significatives ($p > 0,1$ pour * et $p < 0,0001$ pour ****) ; ns indique une différence non significative.

Si on teste les corrélations avec les types d'occupation des sols, on trouve que la RS est corrélée positivement aux pourcentages de forêts ($p < 0,001$), de parcs et jardins ($p < 0,0001$) et d'habitat individuel ($p < 0,001$) et négativement à ceux d'habitat collectif ($p < 0,0001$) et d'autres ($p < 0,0001$). On retrouve ici un résultat classique de l'ornithologie urbaine : une décroissance de la richesse spécifique le long d'un gradient d'urbanisation croissant. Marzluff (2001) souligne que c'est le cas le plus général. Par exemple, Simon *et al.* (2007) pour Berlin trouvent des richesses spécifiques qui passent de 12 à 28 espèces pour des zones homogènes de 10-20 ha depuis le centre urbanisé jusqu'au parc urbain. On peut aussi citer Rolando *et al.* (1997) pour Turin et Clergeau *et al.* (1998) pour Québec et Rennes. Blair (1996) à Palo Alto (Californie) trouve une RS qui atteint

un maximum à un niveau intermédiaire, mais c'est un golf spécialement riche en biodiversité et l'arrosage régulier en est peut-être la cause dans ce climat méditerranéen très sec en été. Tratalos *et al.* (2007), à l'échelle de la Grande-Bretagne, trouvent une RS qui augmente quand on passe d'une urbanisation faible à une urbanisation modérée (247-619 « foyers » / km²) avant de diminuer jusqu'à une urbanisation très dense (fig. 6).

Le nombre moyen de personnes par foyer étant de 2,4 (Global Data), la « densité modérée » correspond donc à une fourchette de 593-1 486 hab./km², pour une valeur centrale autour de 1 000 hab./km². Les densités des zones « périurbaines » du Grand Paris

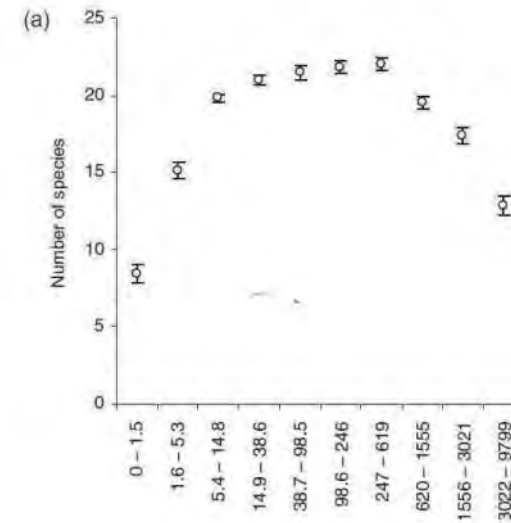


Figure 6» variation de la richesse spécifique en fonction de la densité d'habitations en Grande-Bretagne (tiré de Tratalos *et al.*, 2007)

sont au moins aussi densément peuplées que les zones d'urbanisation « modérée » de Grande-Bretagne telles que définies par Tratalos *et al.* (2007) : hormis les zones de parcs et de forêts, aucune zone de la partie étudiée du Grand Paris n'a de densité inférieure à 2 500 hab./km² (APUR). La Métropole du Grand Paris correspondrait donc approximativement aux 4 classes les plus denses de Grande-Bretagne définies par Tratalos *et al.* (2007) et notre courbe retrouve bien des résultats similaires aux siens.

Espèces et gradient urbain-rural

Si on classe les espèces selon la zone (Centre, Banlieue, Suburbain ou Périurbain) où elles atteignent leur plus grande densité, on peut retenir 4 groupes, plus 1 groupe sans maximum significatif (fig. 7-11).

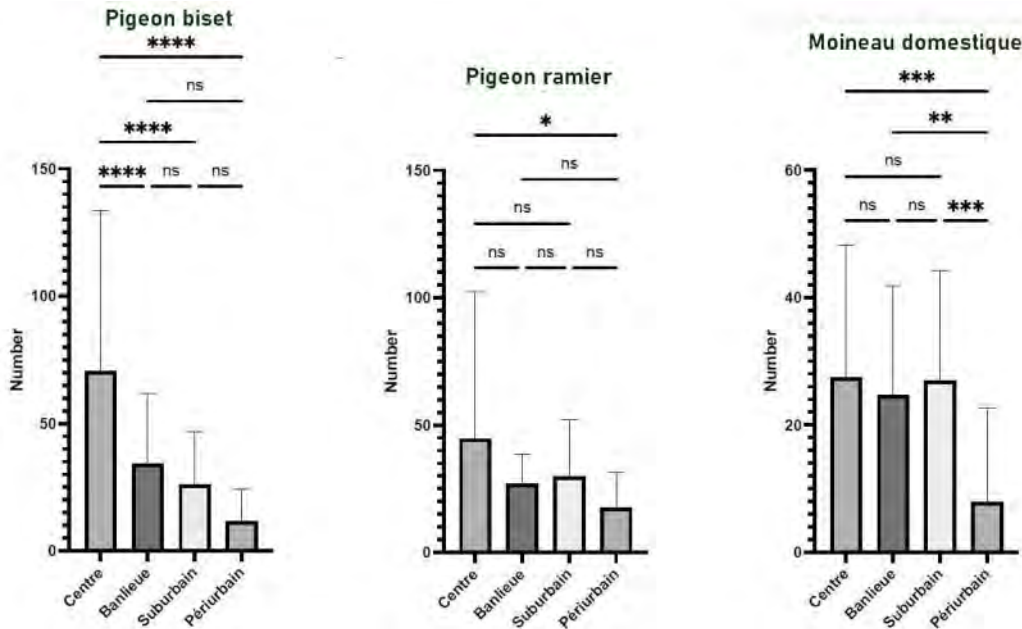


Figure 7» effectifs moyens selon les types d'urbanisation du Pigeon biset, du Pigeon ramier et du Moineau domestique

Espèces atteignant leur maximum en zone « Centre »

Seules 3 espèces ont un maximum significatif dans la zone « Centre » : les Pigeons biset et ramier et le Moineau domestique. Concernant le Moineau domestique, la différence est significative entre les 3 zones centrales et la zone périurbaine, et non entre les 3 zones centrales. On peut cependant supposer que le maximum « central » était beaucoup plus marqué avant la chute dramatique de cette espèce dans Paris : 75 % de déclin entre 2003 et 2016 (Corif-LPO, 2017).

La présence du Pigeon ramier peut surprendre, mais cette espèce utilise massivement le centre-ville pour dormir et faire son nid, même s'il va se nourrir en zone rurale en dehors du Grand Paris (Malher et

al., 2010). Tratalos *et al.* (2007) constatent que seuls le Pigeon biset et la Corneille noire ont une densité maximale dans les zones les plus habitées, le Moineau domestique et le Pigeon ramier trouvant leur maximum dans la classe juste inférieure.

Espèces atteignant leur maximum en zone « Banlieue »

Seules deux espèces ont leur maximum en zone « Banlieue » : le Rougequeue noir sans doute grâce aux zones industrielles qui lui sont favorables, et les derniers Serins cini, qui apprécient les rares friches industrielles.

Ces deux espèces ne sont pas assez fréquentes en Grande-Bretagne pour être étudiées par Tratalos *et al.* (2007). À Bruxelles, même s'il occupe préférentiellement le centre urbain, le Rougequeue noir apprécie aussi beaucoup les gares et les zones industrielles (Weiserbs et Jacob, 2007).

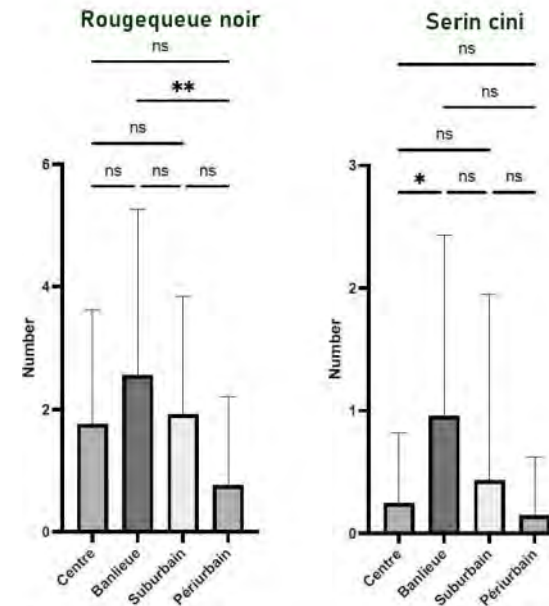


Figure 8» effectifs moyens selon les types d'urbanisation du Rougequeue noir et du Serin cini

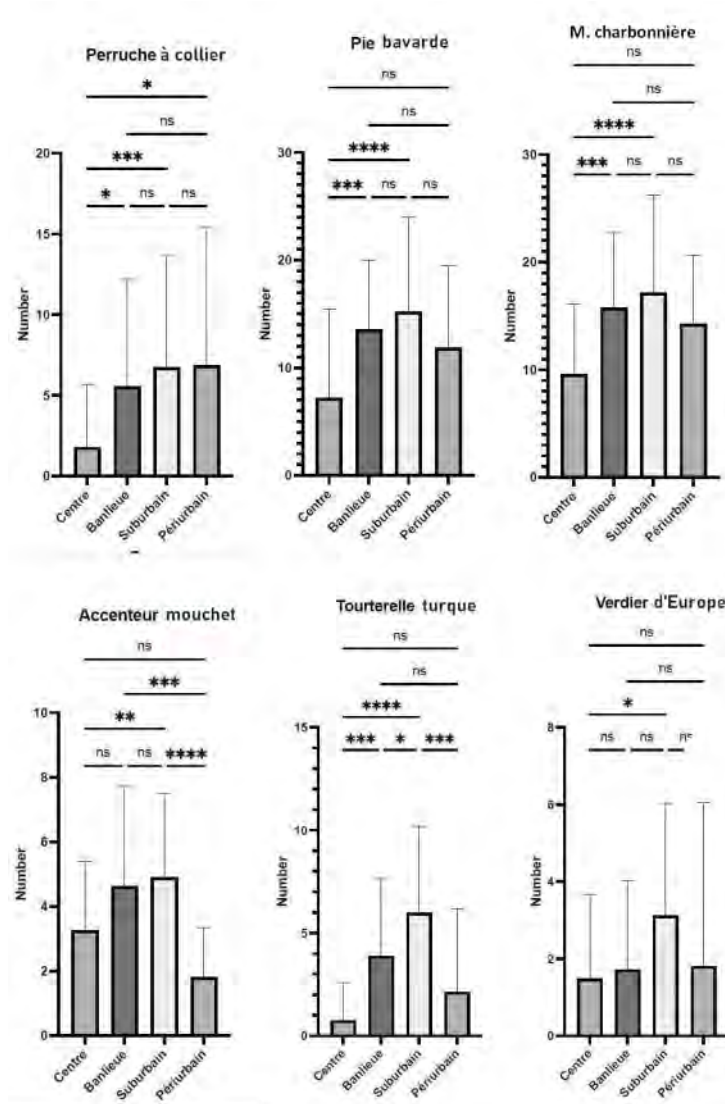


Figure 9» effectifs moyens selon les types d'urbanisation de la Perruche à collier, de la Pie bavarde, de la Mésange charbonnière, de l'Accenteur mouchet, de la Tourterelle turque et du Verdier d'Europe

Espèces atteignant leur maximum en zone « Suburbain »

Les espèces atteignant leur densité maximale en secteur « Suburbain » sont en majorité celles qui préfèrent les zones pavillonnaires, principalement à cause de leurs jardins.

Les résultats de Tratalos *et al.* (2007) pour 5 de ces 6 espèces (la Perruche à collier n'est pas citée dans leur étude) donnent eux aussi des maxima de densité dans des zones d'urbanisation moyenne.

Espèces atteignant leur maximum en zone « Périurbain »

Les 11 espèces ayant leur maximum en zone « Périurbain » (Pic vert, Sittelle torchepot, Rougegorge familier, Grive musicienne, Grimpereau des jardins, Troglodyte mignon, Geai des chênes, Fauvette à tête noire, Pouillot véloce, Pinson des arbres, Mésange bleue) sont des espèces à dominante essentiellement forestière.

Nos résultats sont cohérents avec ceux de Tratalos *et al.* (2007) pour 5 espèces (Pinson des arbres, Pic vert, Troglodyte mignon, Geai des chênes et Fauvette à tête noire) puisqu'il leur trouve des maxima à des densités d'urbanisation égales ou inférieures à celles de notre zone « Périurbain ». En revanche, la Grive musi-

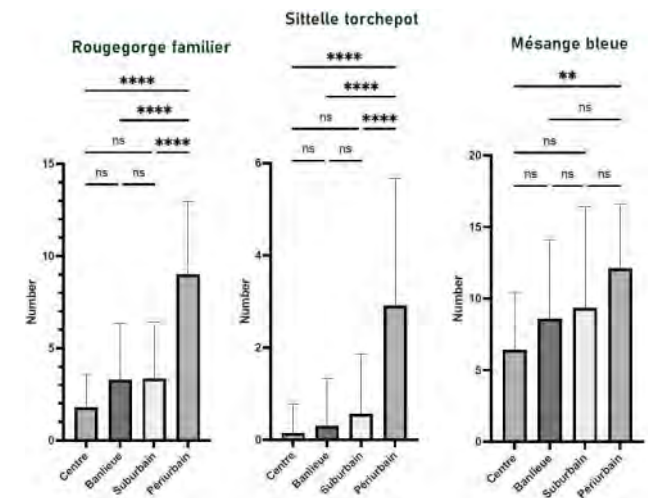


Figure 10» effectifs moyens selon les types d'urbanisation du Rougegorge familier, de la Sittelle torchepot et de la Mésange bleue

cienne et la Mésange bleue montrent chez eux un maximum dans des densités d'urbanisation qui correspondraient plutôt à notre zone « Suburbain ». On sait effectivement que la Grive musicienne est plus urbanisée en Grande-Bretagne qu'en région parisienne (Géroutet, 1998). L'étude anglaise ne traite pas des 4 autres espèces.

Espèces sans maximum significatif

Six espèces n'ont pas de maximum significatif, mais cela correspond à plusieurs situations possibles :

- 3 espèces (Étourneau sansonnet, Merle noir et Corneille noire) sont des espèces opportunistes qui s'adaptent facilement à de nombreux milieux ;
- le Martinet noir est une espèce qui niche en ville mais va souvent chasser à l'extérieur. De plus son mode de vie en groupe donne des résultats à très fortes variances, donc difficilement significatifs ;

• le Roitelet huppé et le Chardonneret élégant, 2 espèces à faibles effectifs, affichent des résultats supérieurs en « Périurbain », mais non significatifs, contrairement à ceux de la Sittelle torchepot et du Serin cini, espèces également à faibles effectifs. Leurs préférences sont moins tranchées. Ainsi, le Roitelet huppé, en plus des forêts, apprécie les conifères qu'il

trouve dans les zones pavillonnaires (Dubois *et al.*, 2008) et le Chardonneret trouve les friches dont il a besoin en zone périurbaine, mais aussi en « Banlieue » et « Suburbain ».

Espèces et milieux

Le calcul des corrélations éventuelles entre les densités relatives de chaque espèce et le pourcentage de couverture des principaux types d'occupation du sol permet de mettre en évidence les préférences de chaque espèce. Nous n'avons pas retenu les corrélations avec l'eau à cause de sa faible représentation, ni celles avec les cultures, fortement corrélées au pourcentage de forêt, ce qui faisait apparaître artificiellement des corrélations surprenantes (en particulier avec la Sittelle torchepot !).

Figure 11» effectifs moyens selon les types d'urbanisation du Merle noir et de la Corneille noire

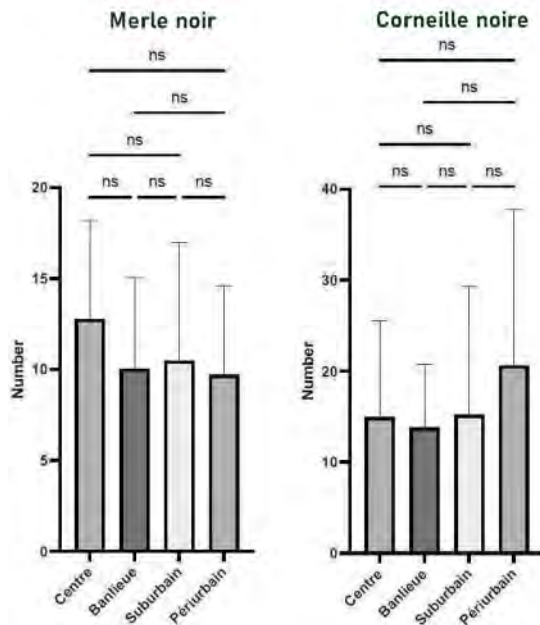
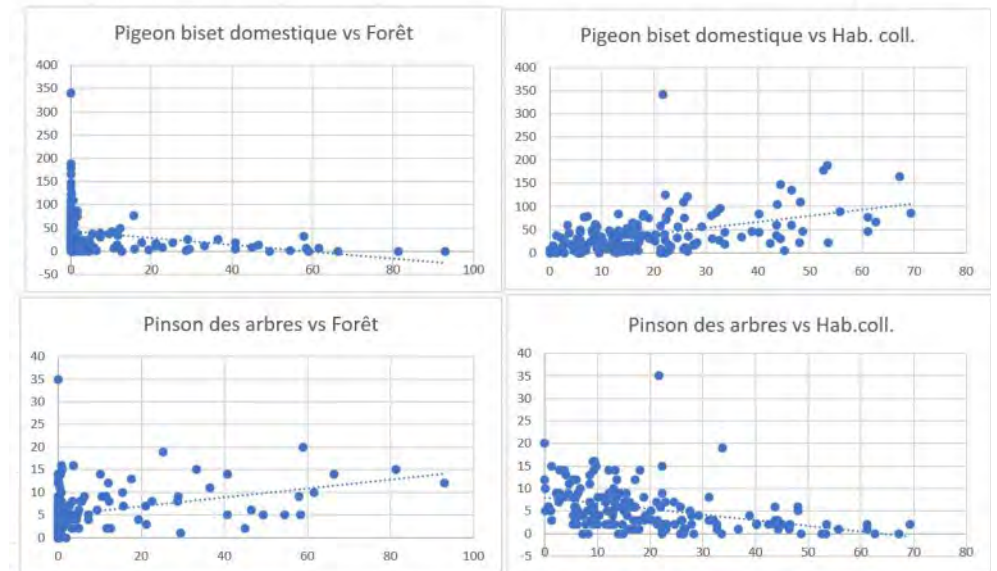


Figure 12» exemples de corrélations entre les effectifs de 2 espèces (Pigeon biset et Pinson des arbres) et 2 types d'occupation des sols (Forêt et Habitat collectif). (en abscisse le taux d'occupation du sol, en ordonnée la densité relative)



Urbanophiles et urbanophobes

Les corrélations avec les divers types d'occupation des sols mettent en évidence des groupes d'espèces aux préférences contrastées : pour caricaturer, les espèces qui profitent des milieux « verts » (« Forêts » et « Parcs et Jardins ») et celles qui sont favorisées par les milieux fortement imperméabilisés (« Habitat collectif » et « Autres »).

Pour faciliter la lecture des résultats, nous n'avons fait figurer dans le tableau 2 que les corrélations significatives ($p < 0,05$), positives (x) ou négatives (-). Nous avons regroupé les espèces corrélées aux mêmes types d'occupation du sol.

On voit nettement apparaître 2 ensembles : un groupe d'espèces favorisées par le « vert » (Forêt, Parcs et Jardins et Habitat individuel) et un groupe d'espèces favorisées par le minéral (Habitat collectif et Autres). Entre ces 2 groupes, une seule espèce, la Corneille noire, semble indifférente aux divers types de milieux – ce qui peut expliquer son succès en milieux urbain et suburbain.

L'Accenteur mouchet est la seule espèce à être corrélée positivement à un milieu « vert » (« Habitat individuel ») et un milieu « bétonné » (« Autres »). Cela s'explique par son goût prononcé pour les zones de pelouses proches de haies ou de buissons, assez caractéristiques des zones pavillonnaires et des zones d'activités économiques.

On peut en revanche être étonné de trouver le Pigeon ramier parmi les oiseaux favorisés par l'habitat collectif (comme de son maximum en zone « Centre »), mais, à Paris en tout cas, l'espèce utilise surtout la ville pour nicher (ou dormir hors reproduction),

	Forêt	Parcs et Jardins	Hab. ind.	Hab. coll.	Autres
<i>Richesse spécifique</i>	x	x	x	-	-
Fauvette à tête noire	x	x		-	-
Grimpereau des jardins	x	x		-	-
Grive musicienne	x	x		-	-
Pic vert	x	x		-	-
Pinson des arbres	x	x		-	-
Pouillot véloce	x	x		-	-
Rougegorge familier	x	x		-	-
Sittelle torchepot	x			-	-
Troglodyte mignon	x	x		-	-
Geai des chênes	x		x	-	-
Mésange charbonnière		x	x	-	-
Perruche à collier		x	x	-	-
Pie bavarde		x	x	-	
Roitelet huppé		x	x	-	
Verdier d'Europe		x	x		
Tourterelle turque	-		x	-	
Accenteur mouchet	-		x		x
Mésange bleue			x	-	-
Chardonneret élégant				-	
Étourneau sansonnet				-	
Corneille noire					
Martinet noir				x	
Merle noir				x	
Pigeon biset domestique	-	-	-	x	x
Pigeon ramier	-			x	x
Rougequeue noir	-				x
Serin cini					x
Moineau domestique	-	-			x

Tableau 2» corrélations significatives entre les diverses espèces et les principaux types d'occupation des sols (x= corrélation positive» - = corrélation négative» $p < 0,05$)

allant souvent assez loin du Grand Paris pour se nourrir. Il adopte pour son nid les arbres d'alignement ou les supports bâtis (Malher *et al.*, 2010). Pour le Merle noir, il est possible que sa présence maximale en habitat collectif soit en partie un artefact lié à une plus grande détectabilité en milieu très minéral, les autres milieux lui fournissant plus d'abris pour passer inaperçu...

Dans le détail des espèces « vertes », celles qui sont favorisées par les parcs et jardins le sont aussi soit par la forêt, soit par l'habitat individuel, jamais les deux à la fois et jamais ni par l'une ni par l'autre. On peut y voir l'illustration de la double origine des espèces qui apprécient les parcs et jardins en ville : les espèces d'origine forestière et celles qui viennent de milieux plus variés, du type bocage.

L'analyse en composantes principales (ACP) distingue assez nettement 3 groupes d'espèces : dans le quadrant inférieur droit, les espèces à polarité urbanisée (avec un maximum en zone « Centre » et

« Banlieue ») ; dans le quart supérieur droit, celles qui apprécient les zones pavillonnaires et dont le maximum est le plus souvent en zone « Suburbain ». La partie gauche regroupe les espèces à préférences forestières.

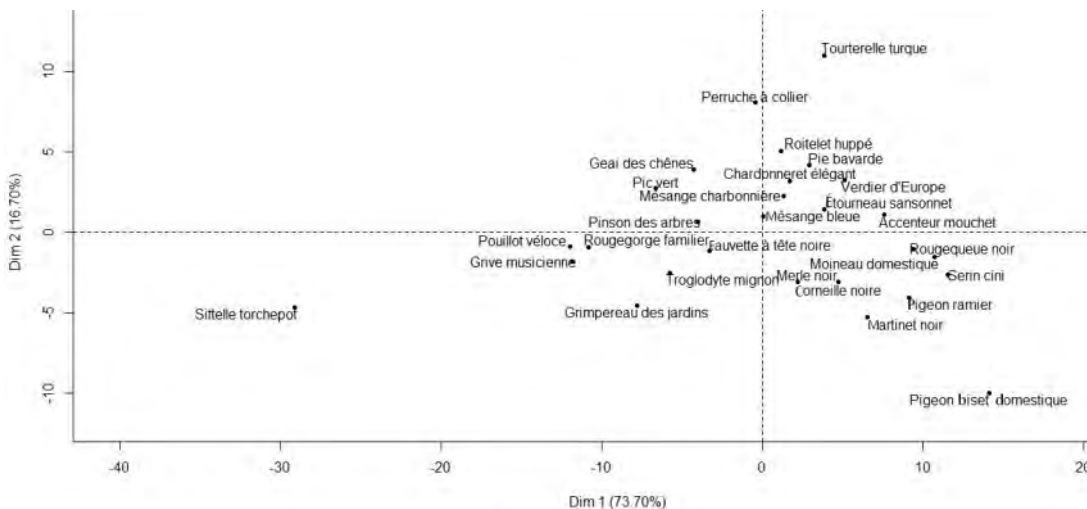
Influence structurante des milieux

Pour voir si un type d'occupation des sols a une influence prépondérante sur la présence des différentes espèces d'oiseaux, nous avons compté le nombre d'espèces corrélées (positivement ou négativement) à chaque milieu.

	corr. > 0	corr. < 0	total
Habitat collectif	4	18	22
Autres	6	13	19
Forêts	10	6	16
Parcs et Jardins	13	2	15
Habitat individuel	9	1	10

Tableau 4» nombre de corrélations entre espèces et types d'occupation des sols

Figure 24» r' partition des espèces communes en fonction de leurs préférences environnementales par analyse en composantes principales (BDP*



Le milieu qui structure le plus le peuplement avien est l'habitat collectif, qui est aussi le milieu qui défavorise le plus d'espèces. En revanche, le milieu qui favorise le plus d'espèces est celui des parcs et jardins. C'est donc en jouant sur ces deux types d'occupation des sols qu'on peut le mieux agir sur l'avifaune urbaine. Il faut cependant rappeler que nous parlons des espèces les plus courantes. Pour favoriser le maintien ou le développement d'espèces plus rares, il faut favoriser en particulier les milieux ouverts de type friche (Malher 2020).

Espèces	RF	TM	GJ	ST	GM	PoV	GdC	PiV	PA	FTN	MB	MC	PC	RH	PB	VE	TT	AM	CE	ES	MN	CN	MN	PR	SC	RQN	MD	PB
Rougegorge familier	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P												N	N	N
Troglodyte mignon	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P													N	N	N
Grimpereau des jardins	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P		P									P					N	N
Sittelle torchepot	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P							N									N	N
Grive musicienne	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P			P														N
Pouillot véloce	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P															P	N
Geai des chênes	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P		P	P													N
Pic vert	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P													N
Pinson des arbres	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P			P	P								P				
Fauvette à tête noire	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P														
Mésange bleue	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P					P	P						
Mésange charbonnière	P	P				P	P	P	P	P	P	P	P	P	P			P			P	P						
Perruche à collier	P	P	P					P		P	P	P	P	P	P		P									P		
Roitelet huppé	P				P		P	P	P	P	P	P	P	P	P								P					
Pie bavarde							P	P	P	P	P	P	P	P	P													
Verdier d'Europe									P		P			P	P	P	P	P	P						P			P
Tourterelle turque												P		P	P	P	P	P	P	P							P	P
Accenteur mouchet				N								P			P	P	P	P	P	P							P	P
Chardonneret élégant																P	P	P	P	P								
Étourneau sansonnet															P	P	P	P	P	P							P	
Merle noir											P	P													P		P	P
Corneille noire			P								P	P		P														
Martinet noir																												
Pigeon ramier									P							P						P						P
Serin cini																												
Rougequeue noir	N	N											P				P	P		P					P		P	P
Moineau domestique	N	N	N	N		P											P	P	P		P						P	P
Pigeon biset	N	N	N	N	N	N	N	N														P			P		P	P
	RF	TM	GJ	ST	GM	PoV	GdC	PiV	PA	FTN	MB	MC	PC	RH	PB	VE	TT	AM	CE	ES	MN	CN	MN	PR	SC	RQN	MD	PB

Tableau 5» regroupement des espèces communes par affinité s r' ciproques0)PA corr' lation positive» N A corr' lation n' gative» blancA pas de corr' lation signiàcative*

Corrélations entre espèces

Nous avons calculé les corrélations entre les densités relatives de chaque espèce et nous n'avons retenu que les corrélations significatives à p < 0,01. Au total, ce sont 125 corrélations positives et 15 négatives qui ont été trouvées.

Les corrélations négatives sont essentiellement entre, d'une part, le Pigeon biset (8), le Moineau domestique (4) et le Rougequeue noir, et d'autre

part, des espèces d'origine forestière. Cela n'a évidemment rien de surprenant puisque ces 3 espèces sont très liées au milieu le plus urbanisé.

En regroupant les espèces par corrélations réciproques (carrés verts dans le tableau), on voit apparaître un groupe de 10 espèces très corrélées entre elles et peu corrélées aux autres : les 2 seules corrélations non significatives qui les lient (Geai/Pinson et Geai/Sittelle) sont quand même significatives à p < 0,05.

Ces 10 espèces apparaissent dans la partie gauche du graphique d'ACP, illustrant ainsi leurs tendances forestières. Ce groupe correspond aux espèces corrélées à « Parcs et Jardins » et « Forêts ».

Un autre groupe (Mésanges bleue et charbonnière, Roitelet huppé, Perruche à collier et Pie bavarde) est formé d'espèces qui ont évidemment des corrélations entre elles, mais aussi une assez large palette de liens avec d'autres espèces, montrant ainsi qu'elles peuvent profiter de milieux plus variés, quoique nécessitant la présence d'arbres.

Un troisième groupe (Verdier, Tourterelle turque, Accenteur mouchet, Chardonneret et Étourneau) semble plus lié au milieu pavillonnaire de l'« Habitat individuel ».

Un dernier groupe rassemble les 3 espèces les plus urbaines de notre panel (Pigeon biset, Moineau domestique et Rougequeue noir). Ce groupe est aussi caractérisé par des corrélations négatives avec le groupe des espèces forestières.

Enfin, un certain nombre d'espèces n'ont montré que très peu de corrélations avec les autres espèces (voire pas du tout dans le cas du Martinet noir). Ce sont des espèces très malléables (Merle, Corneille, Pigeon ramier), ou trop rares pour donner des effectifs statistiquement efficaces (Serin cini) ou pour qui la méthode employée n'est peut-être pas très correcte (Martinet noir).

On entend souvent reprocher aux Corvidés leur impact sur les petits passereaux, surtout pour les Corneilles, qui seraient devenues « trop nombreuses ». Même si cela ne suffit pas à répondre à la remarque, on peut souligner qu'aucune corrélation négative

n'existe entre les espèces de Corvidés et leurs espèces-proies.

Au Royaume-Uni, Evans *et al.* (2009) avaient effectué le même calcul pour 27 espèces (sur des densités absolues) et avaient trouvé 23 % de corrélations positives (46 % pour nous) et seulement 2 liaisons négatives (8 à Paris).

Ils n'avaient trouvé aucune corrélation négative entre les Corvidés et leurs espèces-proies, sauf entre Geai et Moineau, ce qu'ils expliquaient plutôt par leurs préférences pour des milieux très différents.

Conclusion

Nous pensons que ces résultats prouvent que la méthode employée, malgré une méthodologie assez « souple », donne des résultats cohérents qui rendent sans doute compte de la réalité de l'avifaune des oiseaux communs. C'est une conclusion importante, car cette méthode est facilement déclinable dans les autres villes pour établir des atlas urbains semi-quantitatifs en ayant recours à des bénévoles divers et variés.

Le Grand Paris correspond à une zone urbaine dense, même si les 2 zones non incluses dans cette étude, les extrémités sud-est et nord-est de la Métropole, sont plus typiquement rurales.

Ces résultats montrent, s'il en était encore besoin, l'importance des surfaces végétalisées pour maintenir voire enrichir la biodiversité (les oiseaux étant des indicateurs de la richesse de la biodiversité en général). S'il est difficile d'imaginer augmenter notablement la part de « vert » dans Paris intra-muros, on peut au moins espérer un arrêt total de

toute artificialisation des sols dans ce centre urbain ultra-dense (plus de 20 000 hab./km²). L'enjeu est aussi de maintenir suffisamment de zones « vertes » dans le reste du Grand Paris et en particulier de faire évoluer les friches industrielles en zones de végétation spontanée, cruciales pour les espèces de milieux ouverts.

Remerciements

Merci à Philippe Maintigneux, qui a réalisé les diverses cartes.

Les 175 transects qui ont fourni les données utilisées pour cet article ont été réalisés par les personnes suivantes, qu'elles en soient profondément remerciées, car cet article (comme l'*Atlas du Grand Paris*) n'existerait évidemment pas sans elles :

Biron Madeleine, Bonhomme Annette, Bontemps Guillaume, Boudiès Catherine, Bourgeois Lucille, Cazes Nathalie, Coatmeur Jacques, Dagorne Dimitri, de Balasy Agnès, Detante-Brison Sébastien, Du Chérumont Emmanuel, Durand Bruno, Feret Anneli, Giraud Isabelle, Gloria Christian, Gnanou Joseph, Godreau Didier, Julien-Lafferrière Didier, Labbaye Olivier, Lacroix Régine, Laporte Olivier, Laurent Denis, Le Calvez Vincent, Le Guen Pascal, Legros Olivier, Legros Régis, Limagne Vincent, Malassingne Daniel, Malher Frédéric, Massin Yves, Maurin Audrey, Oliviero Christiane, Omarov Dauren, Passavy Guillaume, Plisson Olivier, Puaud Thomas, Rainsart Carole, Richard Coralie, Rieffel Jean-Noël, Rose John, Ruffin Sylvie, Sitterlin Michel, Stocker Philippe, Suïro Patrick, Thibedove Laurent, Thorns David, Zuccarelli Antoine.

Bibliographie

- BLAIR R.B. (1996). Land use and avian species diversity along an urban gradient. *Ecological Applications*, **6** (2) : 506-519.
- BLONDEL J., FERRY C. et FROCHOT B. (1970). La méthode des indices ponctuels d'abondance (IPA) ou des relevés d'avifaune par « stations d'écoute ». *Alauda*, **38** : 55-71.
- CLERGEAU P., SAVARD J.-P. L., MENNECHEZ G. et FALARDEAU G. (1998). Bird abundance and diversity along an urban-rural gradient : A comparative study between two cities on different continents. *The Condor*, **100** (3) : 413-425.
- CORIF-LPO (2017). Enquête Moineaux à Paris. Dossier de presse Corif-LPO.
- DUBOIS P.J., LE MARÉCHAL P., OLIOSO G. et YÉSOU P. (2008). *Nouvel inventaire des oiseaux de France*. Delachaux et Niestlé, Paris, 559 pages.
- EVANS K. L., NEWSON S. E. et GASTON K. J. (2009). Habitat influences on urban avian assemblages. *Ibis*, **151** (1) : 19-39.
- GÉROUDET P. (1998) *Les Passereaux d'Europe*, t. 2. De la Bouscarle aux Bruants. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 512 pages.
- JACOB J.-P., DEHAM C., BURNEL A., DAMBIERMONT J.-L., FASOL M., KINET T., VAN DER ELST D. et PAQUET, J.-Y. (2010). *Atlas des oiseaux nicheurs de Wallonie 2001-2007*. Département de l'Étude du milieu naturel et agricole. Gembloux, 524 pages.

MALHER F. (2020). L'avifaune parisienne 10 ans après : réflexion sur son évolution. *Le Passer*, **53** : 21-33.

MALHER F., LESAFFRE G., ZUCCA M. et COATMEUR J. (2010). *Oiseaux nicheurs de Paris. Un atlas urbain*. Corif-Delachaux et Niestlé, Paris, 239 pages.

MALHER F., DISSON O., GLORIA C., LEICK-JONARD M. et ZUCCA M. (2020). *Atlas des oiseaux nicheurs du Grand Paris 2015-2018*. LPO-IdF, Paris, 232 pages.

MARZLUFF J. M. (2001). Worldwide urbanization and its effects on birds, in: MARZLUFF J. M., BOWMAN R. & DONNELLY R. (eds). *Avian ecology and conservation in an urbanizing world*. Kluwer Academic Publishers, Boston, p. 19-48.

ROLANDO A., MAFFEI G., PULCHER C. et GIUSO A. (1997). Avian community structure along an urbanization gradient. *Italian Journal of Zoology*, **64** (4) : 341-349.

SIMON U., KÜBLER S. et BÖHNER J. (2007). Analysis of breeding bird communities along an urban-rural gradient in Berlin, Germany, by Hasse Diagram Technique. *Urban Ecosystems*, **10** (1) : 17-28.

TRATALOS J., FULLER R. A., EVANS K. L., DAVIES R. G., NEWSON S. E., GREENWOOD J. J. D. et GASTON K. J. (2007). Bird densities are associated with household densities. *Global Change Biology*, **13** (8) : 1 685-1 695.

WEISERBS A. et JACOB J.-P. (2007). *Les Oiseaux nicheurs de Bruxelles, 2000-2004 : répartition, effectifs, évolution*. Aves, Liège, 292 pages.

Sites internet consultés

APUR (Atelier parisien d'urbanisme) Densité de population dans la Métropole du Grand Paris : https://www.apur.org/sites/default/files/documents/cartefichiers-attaches/carte_iris_population_densite_2017_o.pdf?token=DTSLgAwI (consulté le 18/2/2023).

Global Data Average Size of Households in the United Kingdom (2010-2021) : <https://www.globaldata.com/data-insights/macroeconomic/average-household-size-in-the-united-kingdom-2096133/> (consulté le 18/2/2023).

Le Passer

Revue d'ornithologie francilienne

Tiré à part

ÉTUDIER • SENSIBILISER • PROTÉGER LA NATURE

VOUS TROUVEZ UN OISEAU BAGUÉ ?

L'oiseau est vivant...

Relevez attentivement le numéro de la bague, les lieu, date et heure, etc. Et envoyez votre observation au Centre de recherches par le baguage des populations d'oiseaux (CRBPO), 55, rue Buffon, 75005 PARIS.
<https://crbpo.mnhn.fr/spip.php?rubrique4>

L'oiseau est mort...

Retournez la bague au CRBPO, en ajoutant à vos observations les causes présumées de la mort.

Merci d'avance.

Le Passer

Revue d'ornithologie francilienne

Directeur de la publication : Frédéric Malher

Comité de rédaction et comité de lecture :

Christian Gloria, Olivier Laporte,
Christian Letourneau, Frédéric Malher,
Catherine Walbecque

Maquette et montage :

Catherine Walbecque, Philippe Maintigneux,
David Babonneau

Photo de couverture :
Faucon Crécelle
© Claude Ouvrard

Traduction : A. Rowley

Relecture : MarieJosé Leroy

Mail : passer@lpoidf.fr

LPO-IdF

Délégation LPO Île-de-France

Parc Montsouris
26, boulevard Jourdan
75014 PARIS

Contacts

Téléphone : 01 53 58 58 38

Mail : iledefrance@lpo.fr

lpo-idf.fr

 [lpo.iledefrance](https://www.facebook.com/lpo.iledefrance)

 [@LPO_IledeFrance](https://twitter.com/LPO_IledeFrance)

 [lpo_idf](https://www.instagram.com/lpo_idf)

Agir pour
la biodiversité

