



Alter Eco

www.altereco-env.com

La colonie de Choucas des tours des alignements de platanes de Brioude (Haute-Loire)

LA NATURE EST NOTRE DOUBLE



Occupation du territoire et hypothèses de gestion

Novembre 2025

I.	Résumé.....	3
II.	Abstract.....	4
III.	Introduction.....	5
I.	Matériels et méthodes	6
A.	Site d'étude	6
B.	Espèce étudiée	7
a)	Cycle de vie	8
b)	Structuration sociale des colonies	8
c)	Dispersion	9
d)	Facteurs influençant la mortalité et le succès reproducteur	9
e)	Recherche et régime alimentaire	10
f)	Régime alimentaire par classe d'âge	10
C.	Protocole de recensement	12
a)	Cartographie	14
b)	Évolution des sols	14
c)	Statistiques	14
II.	Résultats	15
A.	Nombre d'individus avant reproduction.....	15
B.	Nombre d'individus après reproduction	16
C.	Comparaison avec les données de 2014 - 2015.....	16
D.	Densité.....	17
a)	Densité de couples reproducteurs	17
b)	Densité d'arbre	18
E.	Préférence du substrat	18
a)	ACM	18
b)	Substrat	18
c)	Substrat arboré	19
d)	Substrat bâti	20
F.	Relation entre le substrat et la disponibilité en ressources naturelles	20
a)	Distance d'une parcelle agricole.....	20
b)	Pourcentage de sol imperméable	21
c)	Interaction	21
G.	Pollution sonore	22
H.	Évolution des sols	24
I.	Périmètre de recherche alimentaire	27
III.	Discussion	30
IV.	Réflexion sur les moyens de limiter d'éventuels effets négatifs de la présence de la colonie de Choucas des tours à Brioude	32

V. Conclusion	34
VI. Bibliographie.....	35
VII. Table des tableaux et des figures	37
VIII. Table des annexes.....	38

Ce rapport répond à une commande de la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes, Service EHN, pôle politiques de la nature, qui souhaitait disposer d'un appui scientifique et technique sur le Choucas des tours, espèce protégée faisant l'objet de demandes de dérogation. La mission confiée à Alter Eco consistait en la production d'un guide simplifié, destiné à aider les demandeurs dans leur démarche. Il s'agissait également à travers l'étude du cas de la colonie de Choucas des tours de la commune de Brioude comprendre les traits de vie propre à cette population, permettant ensuite de calquer ceux-ci et les moyens d'études sur d'autres cas de figure.



Ce rapport d'étude reprend en grande partie le contenu d'un mémoire de stage porté par Anouk Teyssou, étudiante à l'Université Paul Sabatier de Toulouse, en Master Biodiversité, Ecologie, Evolution (BEE) option Ecosystème et Anthropisation.

Enseignant référent du stagiaire : Patrick Mordelet, Enseignant chercheur, Université de Toulouse & CESBIO,
Tuteur de stage : Joël Bec, Chargé d'études naturalistes, Alter Eco.

Les mentions « sources personnelles » en regard des illustrations (figures, cartes, tableaux) sont issues des travaux d'Anouk Teyssou, dans le cadre de son stage de M1 puis de sa mission salariée à Alter Eco.

Référence à utiliser :

Teyssou A., Bec J. & Guérineau F. ; 2025. La colonie de Choucas-des-Tours *Coleus monedula* des alignements de platanes de Brioude (Haute-Loire) – Occupation du territoire & hypothèses de gestion. DREAL Auvergne-Rhône-Alpes, Université Paul Sabatier Toulouse et Alter Eco. 46 p.

I. Résumé

Cette étude se concentre sur l'occupation du territoire de Brioude (Haute-Loire ; Auvergne-Rhône-Alpes) par le Choucas des tours. L'urbanisation a conduit à l'adaptation de nombreuses espèces dans les villes comme le Choucas des tours. Cette espèce a su utiliser de nouveaux substrats de nidification appropriés et tirer parti de ressources alimentaires anthropiques. Dès lors, l'homme l'identifie comme responsable de nombreuses nuisances. Bien que protégé, des dérogations au statut de protection de l'espèce ont été accordées dans de nombreux départements. Ces dernières concernent la destruction de l'espèce. Or, certaines études ont démontré l'inefficacité de cette régulation perturbant la structuration sociale du corvidé menant à une compensation des pertes par une reproduction accrue. En prenant en compte la biologie de l'espèce, il est possible de proposer des solutions alternatives et durables. A Brioude, le Choucas des tours niche majoritairement dans les cavités de platanes présent sur l'ensemble des allées principales de la ville. Il existe une relation entre la distance d'une parcelle agricole et le substrat arboré indiquant l'importance de la disponibilité en ressources alimentaires. Le périmètre de recherche et son régime alimentaire sont également étudiés. Les deux paramètres principaux à la base de la dynamique démographique sont la disponibilité en substrats de nidification et en ressources trophiques de qualité. Ainsi la mise en place de méthodes de gestion

durables visant à limiter l'expansion de l'espèce impliquera nécessairement la limitation de ces deux paramètres.

Mots clés : *Coleus monedula*, Conflit Homme/Espèce, Assistance scientifique et technique, Gestion durable, Plaine du Brivadois

II. Abstract

This study focuses on the occupation of the Brioude territory by the Western Jackdaw. Urbanization has led to the adaptation of many species in cities such as the Western Jackdaw. This species has been able to use new and appropriate nesting substrates and takes advantage of anthropogenic food resources. Therefore, Man identified it as responsible for many nuisances. Although it is protected, exemptions to the protection status of the species have been granted in many regions. The exemption leads to the destruction of the species. However, some studies have shown the ineffectiveness of this regulation disrupting the social structure of the corvid leading to a compensation of losses by increased reproduction. Considering the biology of the species, it is possible to propose alternative and sustainable solutions. In Brioude, the Western Jackdaw mainly nests in the cavities of plane trees present on all the main streets of the city. There is a relationship between the distance of an agricultural plot and the tree substrate indicating the importance of availability of food resources. The scope of research and its diet are also studied. The two main parameters underlying population dynamics are the availability of nesting substrates and quality trophic resources. Thus, the implementation of sustainable management methods aimed at limiting the expansion of the species will necessarily imply the limitation of these two parameters.

Key words : *Coleus monedula*, Human Wildlife Conflict, Scientific and technical assistance, Sustainable management, Plain of Brivadois

III. Introduction

L'urbanisation est un phénomène mondial et en expansion qui réduit la part des terres agricoles et diminue la couverture végétale par l'artificialisation des sols consécutive à la création de nouveaux bâtiments et d'infrastructures routières. Sous cette pression, les oiseaux subissent un déclin sans précédent dans le monde entier, et les espèces communes des terres agricoles sont parmi les groupes les plus touchés (Blanco et al., 2022). Dans ce contexte, seules les espèces capables non seulement de s'adapter à des ressources alimentaires naturelles réduites et/ou aux déchets humains, mais également de trouver des sites de nidification viables pourront rester pérennes (Meyrier et al., 2017). C'est le cas des corvidés qui prospèrent dans de nombreux types d'environnements urbains, depuis les zones périphériques jusqu'aux centres hautement urbanisés. Parmi ces corvidés, se trouve le Choucas des tours, *Corvus monedula*.

Cette espèce a connu une expansion massive au XX^{ème} siècle, dans toute l'Europe. Sa première installation datée en France remonte à l'année 1924 dans le département de la Charente. Dès le début des années 1930, une augmentation des effectifs présents est constatée ainsi qu'une dynamique colonisatrice de nouveaux sites de reproductions notamment en milieu citadin (*Atlas des oiseaux nicheurs d'Auvergne*, 2010). L'espèce est classée comme nuisible jusqu'en 1981, car jugée responsable des dégâts causés dans les potagers, de l'obstruction des cheminées, ou encore accusée d'être trop bruyante. Ainsi, pour pallier à ces nuisances, de nombreuses stratégies ont été mises en place : engrillagement des clochers, obstruction des cavités, élimination physique par des tirs au fusil ou encore dépôts d'appâts soporifiques (Jarry et al., 1995). Ces mesures, associées à l'intensification de l'utilisation des terres, ont engendré, le déclin de la population de Choucas des tours. Ce déclin semble être plus prononcé dans les régions où l'utilisation des terres a été intensifiée, probablement du fait de la moindre disponibilité d'une nourriture autrefois abondante (invertébrés et graines de mauvaises herbes) mais aussi en raison d'effets plus directs tels que l'intoxication à moyen et long terme par les polluants agricoles qui peuvent également affecter la reproduction et la survie (Blanco et al., 2022). Afin de palier à ce déclin, le Choucas des tours est classé sous protection nationale en 1981.

L'espèce fait néanmoins, encore aujourd'hui, régulièrement l'objet d'arrêtés préfectoraux autorisant son élimination massive. En effet, sa présence occasionnerait de nombreux désordres en ville tel que des nuisances sonores, des départs de feux de cheminées et dans des cas plus rares, des débuts d'intoxication au monoxyde de carbone. L'espèce engendrerait aussi des dégâts aux cultures dans l'espace agricole (Chambon Rémi & Dugravot Sébastien, 2022). En réaction à ces divers types de nuisances, des dérogations au statut de protection de l'espèce ont été accordées dans de nombreux départements. Le nombre de ces demandes de dérogation a augmenté en Auvergne, et bien que le Choucas n'y soit pas menacé (préoccupation mineure) (*Atlas des oiseaux nicheurs d'Auvergne*, 2010), la Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Auvergne Rhône-Alpes souhaite en évaluer le bien-fondé en s'appuyant sur des arguments scientifiques et techniques, l'objectif étant de réduire le conflit entre les activités humaines et la présence du Choucas sans pour autant compromettre la conservation de l'espèce.

Ce stage s'inscrit dans cette démarche, laquelle vise à étudier et caractériser la population de Choucas présente sur le site de Brioude en Haute Loire, pour proposer des alternatives à sa destruction. La DREAL a lancé son initiative dans cette ville spécifiquement du fait des nombreuses plaintes et de la forte densité d'oiseaux. Il se trouve, par ailleurs, que Brioude se distingue également par ses nombreux alignements de platanes implantés le long de ses boulevards et avenues. Ces arbres présentent de nombreuses cavités idéales pour le Choucas des tours. La problématique repose ici sur la nécessité de quantifier et de mieux comprendre le patron

d'occupation de l'espace dans l'espace urbain, afin de cibler et formuler des solutions de gestion compatibles avec la biologie du Choucas des tours, et ainsi éviter toute mesure contre-productive.

I. Matériels et méthodes

A. Site d'étude

La zone d'étude se situe dans la ville de Brioude, dans le département de la Haute-Loire, en région Auvergne-Rhône-Alpes. Il s'agit de la quatrième ville la plus peuplée du département. Capitale du Brivadois, Brioude se trouve à plus de 400 mètres d'altitude, dans une petite Limagne qui porte son nom. Cette dernière est une région naturelle de France, correspondant aussi à un pays traditionnel d'Auvergne, situé à l'ouest de la Haute-Loire et empiétant légèrement sur les départements du Puy-de-Dôme et du Cantal. La commune est bordée à l'est par la rivière Allier, et son territoire est majoritairement composé de terres agricoles (Communauté de Communes Brioude Sud Auvergne, 2018). Brioude se distingue également par ses nombreux alignements de platanes présents le long de ses boulevards et avenues. Une carte avec les allées prospectées est visualisable en figure 1.

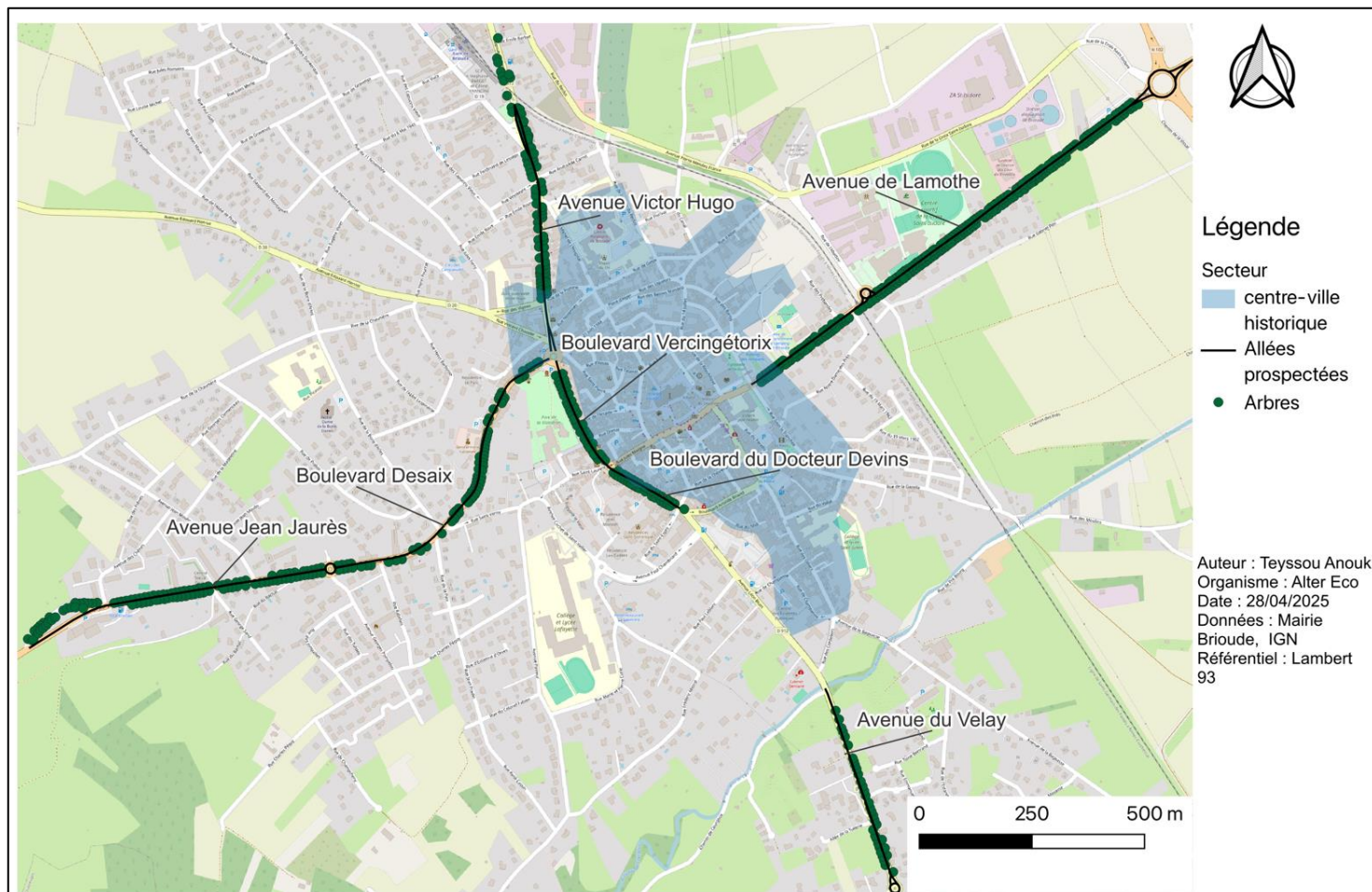


Figure 1 : Carte des allées prospectées lors du comptage réalisé dans la ville de Brioude

Certains outils réglementaires permettent de reconnaître l'intérêt patrimonial d'espaces boisés, d'alignements d'arbres ou d'arbres isolés, comme le Plan Local d'Urbanisme (PLU) (Gouedard, 2014). Ainsi, les allées de platanes de l'avenue de Lamothe, de l'avenue du Velay, de l'avenue Léon Blum, du boulevard Vercingétorix, du boulevard Devins, de l'avenue Victor Hugo, de l'avenue d'Auvergne, du boulevard Desaix et de l'avenue

Jean Jaurès sont classées comme « Espaces Boisés Classés ». Le règlement identifie également des arbres remarquables, des alignements et des trames vertes linéaires protégés au titre de l'article L.151-23 du Code de l'Urbanisme. Ces éléments paysagers ne peuvent être détruits et toute coupe ou abattage est soumis à déclaration préalable.

Les Aires de Mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine (AMVAP), mises en place à l'initiative des communes ou communautés de communes, permettent aussi de protéger indirectement les arbres à travers des prescriptions établies en fonction de l'intérêt urbain ou paysager du territoire (Gouedard, 2014). Ces prescriptions fonctionnent de manière similaire à celles du PLU. Dans certains cas, notamment lorsqu'un arbre fait partie intégrante du paysage d'un édifice classé aux Monuments Historiques, il peut bénéficier d'une protection particulière. C'est le cas, par exemple, des alignements de l'avenue de Lamothe. Ces alignements de platanes, dont la majorité présentent des cavités, offrent un excellent substrat de nidification pour de nombreuses espèces cavernicoles. Les Choucas des tours en profitent largement, tout comme les mésanges, les étourneaux, ou encore certains rapaces tels que le Petit-duc ou la Chouette hulotte. Afin de lutter contre la présence jugée excessive des étourneaux, certaines cavités ont été grillagées sur les boulevards Devins, Vercingétorix et Victor Hugo pour limiter leur accès. Enfin, l'architecture locale, notamment les toits en génoise, reste peu propice à la nidification. Des photos types sont observables en annexe 1.

B. Espèce étudiée

Le Choucas des tours ou *Coleus monedula* est un oiseau de la famille des Corvidae qui s'étend de la partie orientale de l'Europe jusqu'à l'Ouest de la Chine. C'est un petit corvidé de 30 à 34 cm à la forme noire, aux pattes noires, avec bec fort et noir et un plumage plutôt gris sombre avec des plumes gris cendré bien démarquées sur l'arrière et les côtés du cou. Ses yeux sont gris pâle à la naissance et bleu une fois adulte avec un iris blanc. Il s'agit d'une espèce semi-coloniale (colonie à densité variable et non-obligatoire) ayant une longévité comprise entre 15 et 20 ans (LPO, n.d.).

Cette espèce est classée comme protégée par l'arrêté ministériel du 29 octobre 2009, non considérée comme "susceptible d'occasionner des dégâts", et inscrite à l'annexe II/2 de la directive "oiseaux". Elle est inscrite sur la Liste Rouge oiseaux nicheurs France métropolitaine (2016) et la Liste Rouge oiseaux visiteurs France métropolitaine (2011). Selon l'évaluation de l'IUCN, elle est catégorisée comme préoccupation mineure (LC) (INPN, n.d.). Elle fait cependant régulièrement l'objet d'arrêtés préfectoraux autorisant son élimination.

Le Choucas des tours est présent dans la plupart des habitats, même si ce dernier préfère les régions agricoles pourvues de bois et de prairies. Pour nicher, il semble éviter les zones densément boisées et les secteurs à habitat dispersé (*Atlas des oiseaux nicheurs d'Auvergne*, 2010). Il s'agit d'une espèce généraliste, opportuniste et omnivore qui se nourrit au sol dans les zones de cultures et les prés qui sont ses lieux de prédilections. Insectes, larves, mollusques, vers et autres invertébrés, graines, fruits, baies, tubercules, petits rongeurs, poissons, reptiles ou encore œufs d'autres espèces sont les composantes de son alimentation (Jarry et al., 1995).

a) Cycle de vie

Étant un oiseau cavicole rupestre à l'origine, avec une grande capacité d'adaptation, il colonise des sites de nidification de remplacement artificiels tel que les tours, églises, châteaux, cavités d'arbres âgés (vieux platanes notamment), habitations ou encore des carrières. Le Choucas des tours niche généralement en colonie et peut établir sa construction sur des vieux nids de pies, de corneilles ou encore de guêpiers. Les sites de reproductions naturels en milieu rocheux sont peu fréquemment observés tandis que le milieu arboré est plus régulièrement utilisé (Chambon Rémi & Dugravot Sébastien, 2022). La ponte est généralement réalisée de fin avril à début mai avec un nombre d'œufs par couvées variant de 4 à 6 œufs. La période de couvaison dure entre 16 et 20 jours suivie de la période d'élevage des poussins qui dure entre 28 et 36 jours. Durant les 15 premiers jours qui suivent l'envol des poussins, ces derniers sont encore nourris par leurs parents et séjournent à côté des colonies puis s'en éloignent pour gagner les lieux alimentations (Chambon Rémi & Dugravot Sébastien, 2022). La chronologie de sa reproduction est visible sur la figure 2.

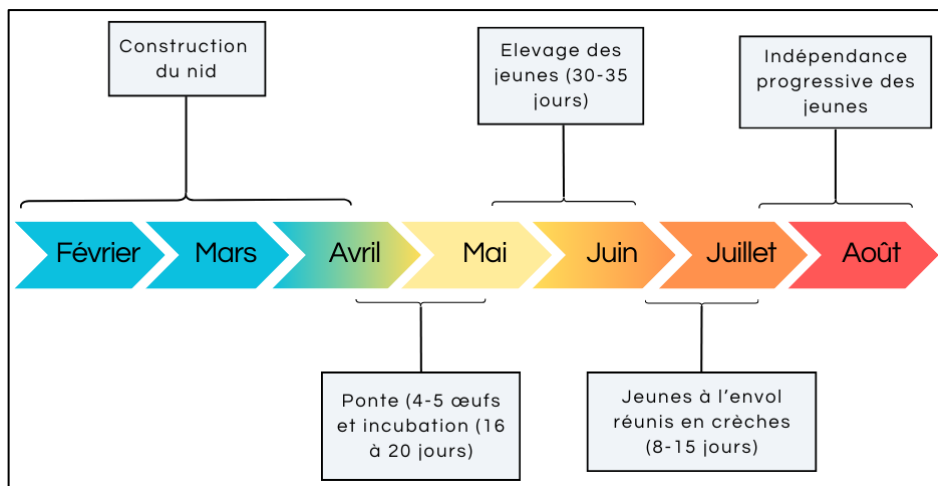


Figure 2 : Chronologie de reproduction du Choucas des tours.

Source : D'après Acquisition de connaissances sur

l'écologie du Choucas des tours (*Corvus monedula*) en région Bretagne (2022) Rémi Chambon & Sébastien Dugravot

Ce petit corvidé est peu migrateur. Concernant sa phénologie, dès l'installation de la période hivernale, les individus se rassemblent en dortoir avec d'autres corvidés tel que le Corbeau freux (*Corvus frugilegus*). Il est également possible de trouver deux sous-espèces de Choucas qui sont migratrices : la sous espèce orientale, *Corvus monedula soemmerringii* et la sous espèce scandinave, *Corvus monedula spermologus* (Atlas des oiseaux nicheurs d'Auvergne, 2010). Dès la fin de la période hivernale, les adultes se cantonnent et commencent à construire.

b) Structuration sociale des colonies

Chez les Choucas des tours (*Corvus monedula*), la structuration sociale se répartit en deux catégories sociales principales : les couples résidents et non-résidents. Les couples résidents sont des adultes appariés qui défendent un ou plusieurs sites de nidification tout au long de l'année (sauf en été, période d'élevage et d'indépendance des jeunes), ce qui leur permet de rester informés sur d'éventuelles alternatives en cas d'indisponibilité de leur site principal. Les Non-résidents sont quant à eux, des individus de tous âges, appariés ou non, qui défendent un site uniquement pendant la saison de reproduction, s'ils parviennent à en obtenir un (Röell, 1978).

Il existe une hiérarchie sociale bien marquée au sein des groupes où les mâles dominent les femelles, et où le rang social de cette dernière dépend fortement de la présence et du rang de son partenaire. Les Choucas forment des hiérarchies stables, qui conditionnent l'accès aux ressources, notamment aux sites de nidification et de nourriture. De plus, il est remarqué que les individus de plus grande taille accèdent plus souvent aux sites de nourritures, suggérant que la masse corporelle offre un avantage dans la compétition pour la ressource alimentaire (Kings Michael, 2018).

La taille des groupes de Choucas des tours est étroitement liée à la disponibilité locale des ressources, à la fois de nourriture et de sites de nidification. Leur structure sociale repose sur un modèle de type *fission-fusion*, caractérisé par des variations régulières de la taille et de la composition des groupes, en fonction des besoins écologiques et des saisons (Chen, 2018). Ces variations s'accompagnent de changements dans la manière d'utiliser l'espace, en fonction de leurs activités, qu'il s'agisse du nourrissage, du repos ou de la nidification. La composition des groupes varie aussi selon le contexte écologique et la saisonnalité. En effet, durant la reproduction, les regroupements sont plus stables et similaires dans les zones de nidification, tandis qu'en dehors de cette période, cette stabilité est davantage observée dans les sites d'alimentation (Chen, 2018). L'ensemble de ces dynamiques révèle la grande souplesse sociale des colonies de Choucas, étant capables de réorganiser leurs interactions et leur structure en fonction des ressources disponibles et des enjeux sociaux présent.

Au cours de la reproduction, les sexes se différencient par leur rôle d'approvisionnement. En effet, les femelles restent au nid avec les jeunes, tandis que les mâles assurent l'apport de nourriture (Kings Michael, 2018).

c) *Dispersion*

Les déplacements des juvéniles restent relativement restreints, avec des distances de dispersion généralement comprises entre 10 et 20 km. Lors de leur premier événement reproducteur, une part importante des jeunes individus semble retourner dans leur colonie d'origine, tandis qu'une minorité choisit de s'installer dans une colonie différente (Chambon Rémi & Dugravot Sébastien, 2022).

d) *Facteurs influençant la mortalité et le succès reproducteur*

Les couples résidents ont un meilleur succès reproducteur, ce dernier étant lié à plusieurs facteurs : la qualité du site de nidification, l'âge des individus, le moment de la ponte, ainsi que les interactions intra-spécifiques pendant la reproduction (Röell, 1978). La fidélité au site est nettement plus élevée chez cette catégorie de couple, qui maintiennent un accès continu au site de nidification, favorisant la stabilité du couple et la réutilisation du même site chaque année. Les non-résidents, quant à eux, occupent les sites de manière plus temporaire et montrent une fidélité plus faible, probablement en lien avec une plus forte compétition intra-spécifique, un accès plus limité aux ressources, ou un investissement limité dans la défense du territoire (Kings Michael, 2018).

La trajectoire de croissance, la taille du juvénile au moment de l'envol et la compétition entre frères et sœurs au cours du développement influencent durablement les tendances sociales des Choucas. De plus, un soutien alimentaire prolongé après l'envol semble améliorer les chances de survie des jeunes ce qui met en évidence le rôle clé des soins parentaux après l'éclosion dans la réussite reproductive des Choucas des tours (Kings Michael, 2018).

D'après Kamiński et al., (2015), les facteurs les plus importants influençant la mortalité des oisillons sont :

- La température ambiante,
- Les précipitations,
- La taille de la couvée.

D'après Kamiński et al., (2015), les conditions météorologiques peuvent impacter plusieurs phases du cycle de reproduction chez les Choucas des tours. Elles influencent notamment :

- le nombre de couples initiant la reproduction,
- la date de ponte et la durée de la période reproductive,
- la survie des adultes,
- la taille des couvées,
- le risque d'abandon des œufs ou des oisillons,

- la durée de l'incubation (un allongement de cette dernière réduisant les chances d'éclosion et augmentant la vulnérabilité face aux prédateurs)
- le développement des jeunes (un ralentissement de la croissance diminuant leurs chances de survie).

En effet, les conditions météorologiques, principalement la température ambiante et les précipitations, déterminent le début de la ponte, le nombre d'œufs, le succès de l'éclosion et la mortalité des oisillons, en particulier celle des plus jeunes. La taille de la couvée détermine le succès de l'éclosion et la survie des oisillons. Les couvées de plus grande taille (5-6 œufs), entraînent un nombre relativement moindre d'oisillons, une mortalité plus élevée et ont une influence négative sur le développement de ces derniers (une plus grande différenciation, un développement plus lent et une mortalité plus élevée pour ceux qui éclosent tardivement), (Kamiński et al., 2015). La nidification en ville améliore le succès reproducteur (Meyrier et al., 2017) en réduisant la prédation, malgré la densité de chats domestiques, alors qu'elle peut être notable sur les marges urbaines du fait de la présence de mustélidés spécialisés comme la Martre des pins, la Genette (Soler, 2014).

Les conditions météorologiques influencent directement le succès reproducteur et la mortalité, mais l'approvisionnement au nid joue également un rôle déterminant dans ces dynamiques. Pour les mâles, nourrir les oisillons représente un coût énergétique important sur toute la durée de la saison de reproduction. Le taux de provisionnement est significativement corrélé à la croissance des jeunes et à leur succès reproducteur. Lorsque les demandes en nourriture atteignent un pic, la pression sur le mâle augmente, ce qui peut entraîner une hausse de la mortalité juvénile (Henderson & Hart, 1993).

e) Recherche et régime alimentaire

Le Choucas des tours (*Corvus monedula*) est une espèce sédentaire, omnivore, dont le comportement alimentaire varie fortement selon la période de l'année et l'âge des individus. Son activité de recherche de nourriture reste globalement centrée autour du site de nidification, avec des stratégies et des ressources exploitées différentes selon les besoins du moment.

Le Choucas adopte une stratégie de recherche dite de « central place foraging ». En effet, les adultes effectuent des allers-retours depuis le site de nidification vers leurs zones de prospection alimentaire. Durant la reproduction, les déplacements sont restreints, avec un rayon moyen inférieur à 2 km autour du nid. Les données GPS montrent une grande fidélité aux zones exploitées, notamment dans les habitats agricoles et prairiaux (Chambon et al., 2024). Le choix des habitats varie selon les saisons et les disponibilités : les prairies, les cultures (maïs, céréales), les friches ou même certains secteurs bâtis peuvent être utilisés. L'usage des parcelles céréalières atteint un pic au printemps et en été, périodes sensibles pour les dégâts aux cultures (Chambon Rémi & Dugravot Sébastien, 2022).

f) Régime alimentaire par classe d'âge

- Printemps (mars à mai) :

Durant cette période, les Choucas adoptent une stratégie alimentaire centrée autour des sites de nidification. Les adultes restent proches du nid avec un rayon d'action limité à environ 1 à 2 km en privilégiant les prairies riches en invertébrés (Chambon et al., 2024). Les déplacements sont ainsi restreints, et les couples résidentiels défendent activement leurs sites de reproduction.

- Lors de la période de reproduction (mai à septembre) :

Jeunes au nid

Pendant la phase de nourrissage (jusqu'à 30 jours environ), les adultes sélectionnent préférentiellement des zones riches en invertébrés (vers, insectes), principalement dans les prairies. L'aire de recherche est alors très réduite, souvent inférieure à 1 km autour du site de nid (Chambon Rémi & Dugravot Sébastien, 2022).

Jeunes volants (30 à 60 jours)

Les jeunes commencent à se nourrir eux-mêmes tout en recevant encore de la nourriture des adultes. Leur régime s'élargit progressivement à des matières végétales : jeunes pousses, graines (blé, maïs), et résidus de culture. En effet, lors de la période d'échantillonnage réalisé en juillet de l'étude de Chambon et Dugravot, le régime alimentaire retrouvé chez les jeunes était composé en majorité de blé, d'orge et de plante riches en C4 (maïs en grande partie). Ces résultats sont cohérents puisque cette période est coordonnée avec celle de la récolte des céréales. Ainsi ce sont ces ressources qui sont consommées de façon importante liée à cette disponibilité. Ils explorent aussi des zones plus éloignées du nid, avec des déplacements allant en moyenne de 1km autour du substrat de nidification en juillet puis pouvant aller jusqu'à 2,5 km en Août et Septembre. (Chambon Rémi & Dugravot Sébastien, 2022),(Chambon et al., 2024). C'est également cette classe d'âge qui utilise la plus grande superficie de recherche alimentaire qui est alors en moyenne de 90 ha. (Chambon Rémi & Dugravot Sébastien, 2022). Concernant les heures consacrées à cette recherche alimentaire, les jeunes montrent en juillet, une forte activité dès 6h du matin jusqu'à 10h, puis un pic est observé à 16 et 18h. Durant les mois d'Août et Septembre, les périodes de recherches sont étalées entre 6 et 9h puis 14 et 17h. Les jeunes ont majoritairement visité des surfaces enherbées (Ray Grass en grande partie) au cours du mois de Juillet puis la proportion devient 50/50 entre surface enherbée et céréales.

Immatures

Les immatures montrent un régime très opportuniste : invertébrés, graines, semences agricoles, déchets organiques. Lors de la période d'échantillonnage réalisé en mai et juin de l'étude de Chambon et Dugravot, le régime alimentaire retrouvé chez les immatures été composé en majorité de plantes riches en C4 (maïs en grande partie). Ces résultats sont cohérents puisque cette période est coordonnée avec celle de la culture de cette céréale. Ainsi ce sont ces ressources qui sont consommées de façon importante liée à cette disponibilité. Ils explorent aussi des zones éloignées de leur dortoir, avec des déplacements allant en moyenne de 3km autour du substrat de nidification en juillet puis pouvant aller jusqu'à 3,5 km en Août et enfin 3 km en Septembre. (Chambon Rémi & Dugravot Sébastien, 2022),(Chambon et al., 2024). Concernant les heures consacrées à cette recherche alimentaire, les immatures montrent une activité constante tout au long de la journée entre 6 et 18h, au cours de tous les mois de l'étude. Les immatures ont majoritairement visité des surfaces enherbées (prairie rotation longue en grande partie) au cours du mois de Juillet puis la proportion devient 50/50 entre surface enherbée et céréales tout comme les jeunes.

Adultes

Les adultes montrent également un régime très opportuniste. Lors de la période d'échantillonnage réalisé en mai et juin de l'étude de Chambon et Dugravot en 2022, le régime alimentaire retrouvé chez les adultes est le même que celui des immatures, composé en majorité de plantes riches en C4 (maïs en grande partie). Ils explorent aussi des zones éloignées du nid, avec des déplacements allant en moyenne de 2km autour du substrat de nidification en juillet puis pouvant aller jusqu'à 2,5 km en Août et enfin 1,5 km en Septembre. (Chambon Rémi & Dugravot Sébastien, 2022),(Chambon et al., 2024). Leurs déplacements peuvent couvrir une surface quotidienne d'environ 2,5 km² (Chambon et al., 2024). Concernant les heures consacrées à cette recherche alimentaire, les adultes montrent en Juillet et Septembre, une forte activité dès 6h jusqu'à 9h, puis de 14 et 17h. En Août, la période est étalée de 13h à 17h. Les adultes ont majoritairement visité des surfaces enherbées (prairie rotation longue en grande partie) au cours du mois de juillet puis majoritairement des céréales en Août et septembre (Blé tendre d'hiver).

Ainsi, les Choucas se nourrissent principalement dans les prairies tout au long de leur cycle de vie annuel et ajustent leurs sources d'alimentation avec des ressources cultivées à courte durée de vie, principalement trouvées dans le maïs et les céréales, en fonction de leurs besoins énergétiques pour l'auto-entretien et la reproduction (Chambon et al., 2024).

- **Automne (septembre à novembre) :**

Dès la fin de la saison de reproduction, les déplacements deviennent plus importants et moins centrés autour du nid. Le régime alimentaire continue d'être opportuniste. Les surfaces exploitées couvrent à la fois les prairies et les champs de céréales selon la disponibilité en ressources combinant des graines provenant des cultures moissonnées en été et des invertébrés (Chambon et al., 2024). C'est à cette période que les jeunes se dispersent, soit vers leur colonie d'origine soit vers de nouveaux territoires.

- **Hiver (décembre à février) :**

Durant l'hiver, le Choucas des tours est cantonné sur ces dortoirs et sites de regroupement. Ces déplacements pour la recherche alimentaire diminuent, bien que l'on constate la baisse de ressources naturelles disponible à cette période. Le régime alimentaire reste opportuniste : déchets organiques et ressources d'origine anthropique dont les céréales (maïs notamment) (Chambon et al., 2024). La sélection des habitats par ces corvidés privilégie les zones offrant une ressource alimentaire pérenne tout au long de la saison, notamment les prairies et les zones agricoles. L'activité se concentre surtout sur les heures de jour disponibles, avec des périodes plus courtes d'activité.

C. Protocole de recensement

Ce protocole est inspiré de celui utilisé dans la région Bretagne et dans le Maine et Loire (Chambon Rémi & Dugravot Sébastien, 2022), (Fédération Départementale des Groupements de Défense contre les Organismes Nuisibles de Maine et Loire, 2023). Néanmoins, les dates de passages et les lieux de prospections ont été modifiés afin d'optimiser le protocole.

Afin de quantifier l'occupation du territoire par le Choucas, seul les couples reproducteurs sont recensés du fait de leur rôle dans la dynamique de population qui est la base locale du renouvellement de leur population. Mais c'est également lié à leur cantonnement spécifique au niveau des substrats de nidification et à leur fidélité à leur site de nidification permettant l'identification de ces individus tout en limitant le biais de double comptage et aux moyens à disposition.

Ce comptage a lieu entre le 10 mars et le 15 avril, au moment de la construction des nids et de la période de ponte. Deux passages sont nécessaires et espacés d'une dizaine de jours. Ils permettent de détecter les couples précoces, les couples tardifs et d'affiner le comptage. Ces dates sont définies à l'aide d'un calendrier phénologique de feuillaison des platanes, principal substrat de nidification dans la ville de Brioude (*Platane | Observatoire Des Saisons*, n.d.). En effet, la feuillaison stade 11 où environ 10% des feuilles sont épanouies correspond à la limite maximum d'observation, la visibilité des cavités diminuant alors rapidement dès lors.

Les zones de prospections sont définies selon un critère de priorité (zones prioritaires et secondaires) et à l'aide de plusieurs indications en fonction des communes :

- Zonages de l'étude précédente,
- Présence déjà connue du Choucas des tours,
- Signalement de dégâts liés à l'espèce,

Dans le cas de ce comptage, le bâti et les substrats naturels, majoritairement des arbres, ont été pris en compte, la ville de Brioude possédant des allées de platane avec des cavités sur l'ensemble de ses grands boulevards et avenues.

Les comptages sont réalisés en binôme simplement en sillonnant les rues définies ou depuis des points hauts offrant une bonne visibilité (clochers d'églises, toits de bâtiments, etc.).

La méthode de prospection se base sur l'observation de la partie haute du bâti et/ou rangées d'arbres (substrat). L'allure est relativement lente (environ un pas de longueur moyenne par seconde) et le regard est dirigé vers le substrat situé à un angle d'environ 45° par rapport à la trajectoire empruntée. Le regard alterne très régulièrement des deux côtés du chemin de prospection. Un côté est observé plus rigoureusement à l'aller et l'autre au retour. Pour les églises, la même vitesse de déplacement est utilisée.

Les deux membres du binôme marchent rigoureusement côte à côte et synchronisent la direction de leur regard sur un même point afin de standardiser la pression d'observation exercée (très faible biais observateur). Pour chaque nid suspecté, un arrêt est marqué dans le but de saisir l'observation : un observateur saisit les données dictées et ces dernières sont vérifiées par le second.

Les comptages doivent se dérouler principalement durant la matinée, du lever du jour jusqu'à 11 h (10 h après le 1er avril), et le soir, une heure environ avant le coucher du soleil, lorsque les Choucas sont cantonnés sur leur site de reproduction.

Un nid actif est repéré par la détection d'oiseaux présentant un indice de reproduction important :

- Oiseau seul ou un couple repéré entrant/sortant d'un substrat de nidification potentiel et typique (conduit de cheminée, trou mural, cavité à la jonction mur-toit, cavité d'un arbre),
- Cantonné (posé en surveillance et repos) sur ou à proximité immédiate (jusqu'à environ 1 m de distance) d'un tel substrat.

Des cartes ortho-photos avec l'emplacement de chaque arbre numéroté sont employés pour localiser précisément et décrire les nids actifs repérés. Le listing de la numérotation des arbres de tous les alignements a été fourni par le service espace vert de la mairie de Brioude. Un exemple est visualisable en annexe 2. Pour chaque nid, un ensemble d'informations relatives au moment de prospection sont recensés : date et heure, le nombre d'individus observés, et un numéro d'identification permettant de relier l'observation sur la carte et les observations notées sur la feuille descriptive. Cette fiche a été élaborée à partir d'une étude concernant la sélection des habitats des corvidés démontrant que les variables à l'échelle locale ont une grande influence sur la répartition des espèces (Abou Zeid et al., 2023) et de réflexion personnelle.

Les différentes variables sont :

- | | |
|---|--|
| - Le type de secteur, | - Nombre d'arbres de l'alignement. |
| - Pourcentage de couverture du sol bâti, | - Cavité d'un arbre : hauteur et orientation, |
| - Variable de perturbation (trafic, habitants), | - Type de cavité d'un bâti et le nombre d'étage, |
| - Type de substrat de nidification, | - Visibilité du nid. |
| - Type de couvert arboré, | |

Cette feuille décrivant différentes variables est visualisable en annexe 3.

a) Cartographie

Plusieurs variables ont été ajoutées à posteriori tel que la proximité avec une zone non urbaine d'alimentation, principalement des champs agricoles, facteur explicatif de la répartition des espèces, calculé en mètres à partir du logiciel QGIS (version 3.34.2-Prizren) (Meyrier et al., 2017). Mais également un modèle de pollution sonore réalisé à l'aide de l'outil ouvert sur le bruit (<https://plugins.qgis.org/plugins/opeNoise>) pour QGIS. Cet outil permet de mesurer dans un espace 2D (p. ex., autour du comptage des points) le bruit moyen provenant de sources ponctuelles ou routières reçues à des points fixes et à des bâtiments (Chambon Rémi & Dugravot Sébastien, 2022). Ces valeurs ont pu être mesurées pour les observations réalisées uniquement sur les Boulevards Devins, Vercingétorix et l'Avenue de Lamothe grâce aux données de circulation routière fournies par la mairie de Brioude. Une carte de densité à partir des observations est réalisée à l'aide d'une grille de 20m x 20m (400m²) sur l'ensemble des allées prospectées.

b) Évolution des sols

Dans cette partie, il a été tenté d'observer une tendance à l'augmentation ou à la diminution des surfaces cultivées (céréales, maïs, tournesol) dans la plaine de Brioude. En effet, Le Choucas des tours se nourrit de manière opportuniste dans ces cultures. La disponibilité de cette ressource correspond à des périodes importantes de sa reproduction lors de l'incubation (semis de maïs) mais également lors de l'envol des jeunes (période de moisson) et enfin au cours de la période d'hivernage (disponibilité en maïs) lorsque les ressources naturelles sont limitées (Chambon et al., 2024). L'augmentation de ces types de cultures pourrait expliquer en partie, une possible augmentation du nombre de Choucas des tours dans la plaine du Brivadois car la disponibilité en nourriture est un facteur à la base de la dynamique démographique de la population (Chambon Rémi & Dugravot Sébastien, 2022).

Dans un premier temps, est réalisé une analyse de l'évolution du maïs, du blé, des prairies temporaires et permanentes sur une durée de 16 ans. Les données sont tirées du Régime Parcelaire Graphique (RPG) produit par l'IGN de 2007 à 2023. L'analyse est réalisée sur cette période avec un pas de 5 ans (sauf pour le dernier pas qui est de 6 ans). Les communes constituant la plaine du Brivadois sont : Brioude, Vieille Brioude, Lamothe, Fontannes, Paulhac, Beaumont, Cohade, Bournoncle-Saint-Pierre et enfin Vergongheon.

Puis a été réalisée l'étude de l'évolution des sols pour les surfaces de maïs et de blé à partir des données Agreste produit par le Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire une durée de 30 ans. Les données récoltées concernent les communes de la plaine du Brivadois. Ainsi les données ont pu être récupérées pour 1988, 2000 et 2010. Afin d'avoir une donnée plus récente, Il a été utilisé le RPG en 2023 pour les communes concernées.

c) Statistiques

L'ensemble des statistiques a été réalisé avec le logiciel R-Studio (version 2023.12.0+369). Dans ce rapport, est utilisé l'Analyse des Correspondances Multiples (ACM) qui est une méthode de réduction dimensionnelle destinée à explorer les relations entre plusieurs variables qualitatives. En projetant les individus et modalités dans un espace factoriel, elle permet la visualisation des proximités entre modalités et des profils types d'individus. Ainsi, pour cette analyse, les variables quantitatives ont été recodées en variables qualitatives nominales.

Afin de tester s'il existe une préférence quant à l'un des substrats choisis par les individus, la proportion variant alors d'un ratio 50/50, il est réalisé un test binomial.

Afin de rechercher l'existence d'une liaison entre deux variables de nature qualitative, ces dernières sont analysées avec le test du khi-deux d'indépendance ou avec le test exact de Fisher lorsque la loi de Cochran n'est pas respectée. Pour mesurer la significativité de la différence constatée sur les observations de deux groupes d'individus, les variables quantitatives sont soumises à des tests de normalité (Shapiro) et d'homoscédasticité (Bartlett). Or ici, les conditions ne sont pas remplies pour effectuer un test paramétrique donc un test non paramétrique de Wilcoxon-Mann-Whitney est appliqué.

Le modèle linéaire généralisé (GLM) est également utilisé. Les GLMs sont une classe de modèles de régression qui peuvent être utilisés pour modéliser un large éventail de relations entre une variable de réponse et une ou plusieurs variables prédictives. Les modèles incluent la distribution linéaire, la distribution binomiale et la distribution selon la loi de Poisson. Ces derniers permettent d'évaluer les effets d'une ou plusieurs variables prédictives, de type numérique continue ou catégoriel, sur des réponses de type comptage, de type binaire ou encore des proportions. Une régression logistique a été réalisée pour examiner l'effet des variables sur le substrat, en utilisant un modèle GLM binomial avec lien logit.

L'étude des tendances d'évolution des surfaces cultivées pour les principales catégories de cultures sur la période 2007-2023 et 1988-2023 a été réalisée via des régressions linéaires pour chaque type de culture.

II. Résultats

A. Nombre d'individus avant reproduction

Grâce au recensement exhaustif des couples reproducteurs, il est possible d'estimer une fourchette minimale du nombre d'individus présents sur le territoire. Ainsi, 214 couples ont été dénombrés (figure 3), correspondant à un effectif minimal de 428 individus. Afin d'approcher une estimation plus réaliste de la population, un taux de détection a été calculé à partir des observations réalisées lors de la phase préparatoire du 31 mars 2025 et du comptage principal du 8 avril 2025, sur le boulevard du Docteur Devins. Le calcul repose sur la comparaison des couples observés à chacun des deux passages, en identifiant ceux communs aux deux.

- Couples uniques = 15
- Couples communs = 12
- Taux de détection = 0,8

Dans notre cas, le taux obtenu est de 0,8. Sur cette base, le nombre estimé de couples reproducteurs s'élève à 268, soit un total de 536 individus durant la période de reproduction.

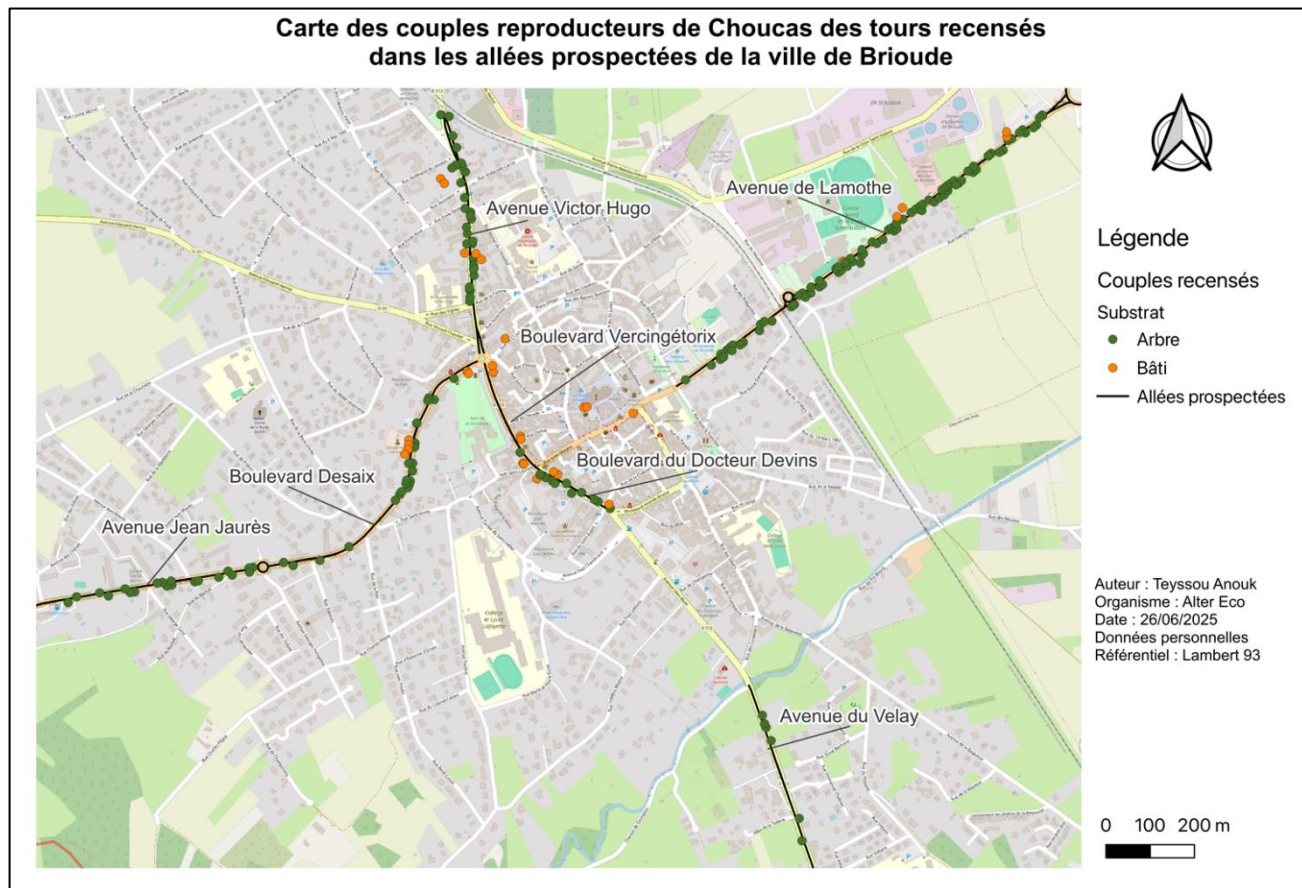


Figure 3 : Carte des couples reproducteurs de Choucas des tours recensés dans les allées prospectées à Brioude.

B. Nombre d'individus après reproduction

Afin d'estimer la population brivadoise après reproduction, le succès à l'envol est déterminé. Pour cela, plusieurs prospections sont réalisées sur 3 boulevards et avenues échantillonnés représentant 35% de la population de couples nicheurs. Il s'agit du Boulevard Devins, Vercingétorix, de l'Avenue Victor Hugo et enfin l'Avenue de Lamothe depuis les portes de la ville Place Lafayette jusqu'au Rond-point de la Halle des sports. La première date de prospection est le 12/06/2025, date pour laquelle aucun juvénile volant n'est observé. La deuxième date de prospection est le 23/06/2025 soit 10 jours plus tard. Aucun jeune n'a été observé volant à cette seconde date. La troisième date de prospection est le 08/07/2025 et fût couronné de succès avec 41 observations de juvéniles volants situés à proximité de leur parents et proche des cavités. Grâce à ces observations, il est possible de définir un taux de succès à l'envol. Sur le Boulevard Vercingétorix et Devins, sur 22 couples recensés le jour du comptage, 17 juvéniles ont été observés. Sur l'avenue Victor Hugo, 37 couples ont été recensés en avril et 12 juvéniles ont été observé en juillet. Enfin sur l'avenue de Lamothe depuis les portes de la ville Place Lafayette jusqu'au Rond-point de la Halle des sports, 15 couples ont été recensés en avril et 5 juvéniles ont été observés en juillet. Ainsi, 47% des couples recensés lors de leur recensement ont élevé au moins un jeune jusqu'à l'envol. Ainsi, après reproduction la population minimum à partir du nombre de couples recensés (avant extrapolation selon taux de détection) est de 528 individus dont 100 juvéniles.

C. Comparaison avec les données de 2014 - 2015

Grâce aux données publiées par Bruno Gilard sur l'application Naturalist en 2014 et 2015, un comparatif a été tenté entre ces années de référence et les résultats de cette étude menée en 2025. Les effectifs relevés en 2014 et 2015 pour chaque allée prospectée dans ce rapport ont été pris en compte, en choisissant pour chaque point une date aussi proche que possible de notre opération de recensement réalisée le 08/04/2025.

Plusieurs repères ont été utilisés pour cette comparaison : l'Avenue du Velay, le croisement entre le boulevard Vercingétorix et Devins, la gendarmerie, le château Chambriard (boulevard Victor Hugo), la rue des Cordeliers, la place

du Postel, le centre hospitalier, le pré Noir (avenue de Lamothe), la station d'épuration (avenue de Lamothe), ainsi que le début de l'avenue de Lamothe sous la mairie.

Au total, 103 individus ont été dénombrés en 2014, 96 en 2015, et, à posteriori, 98 en 2025 sur les mêmes repères et à une période équivalente.

Avec toutes les réserves dues à la difficulté de reporter précisément les repères des suivis de la décennie précédente avec nos inventaires selon la cartographie précise des arbres d'alignement, on pourrait néanmoins conclure à une relative stabilité du nombre de couples nicheurs dans les platanes des avenues comparées.

D. Densité

a) *Densité de couples reproducteurs*

Afin d'obtenir une vue plus globale de l'occupation du territoire prospecté par le Choucas des tours, une carte de densité est réalisée (figure 4).

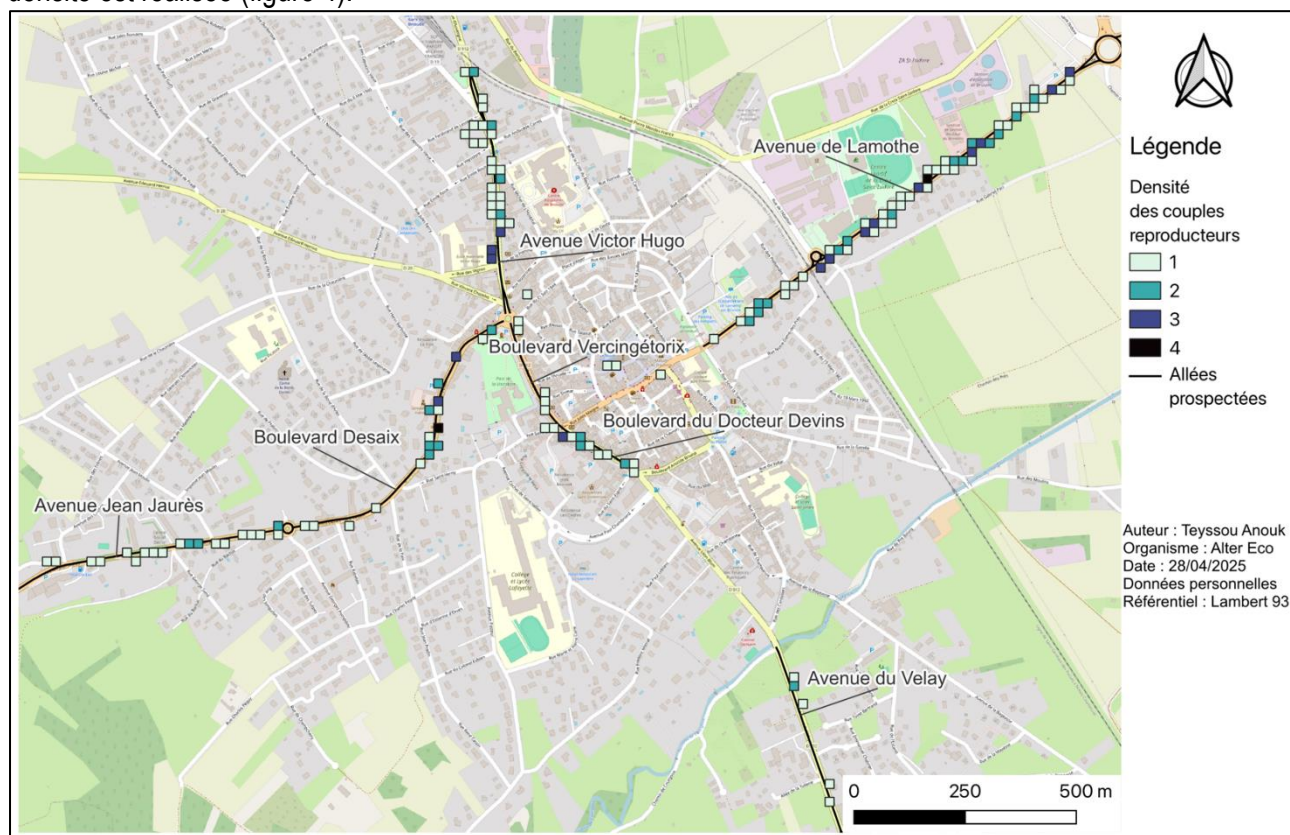


Figure 4 : Carte de densité des couples reproducteurs de Choucas des tours dans les allées prospectées à Brioude en 2025.

b) Densité d'arbre

La densité d'arbre selon les allées prospectées sont résumés dans le tableau I ci-dessous.

Tableau I : Résultats de densité d'arbres sur les différentes allées prospectées

Lieux	Secteurs	Longueur en mètres	Nombre d'arbres	Densité d'arbre par 100 mètres
Avenue de Lamothe	Hors centre	1100	209	19
Boulevard du Docteur Devins	Centre-ville ancien	181	34	18,8
Boulevard Vercingétorix	Centre-ville ancien	265	22	8,3
Avenue du Velay	Hors centre	460	34	7,4
Avenue Victor Hugo	Centre-ville ancien	739	71	9,6
Boulevard Desaix	Centre-ville ancien	471	76	16,1
Avenue Jean Jaurès	Hors centre	723	103	14,2

E. Préférence du substrat

a) ACM

L'ACM permet d'explorer les relations entre plusieurs variables qualitatives. Ici, les deux premiers axes résument un peu plus de 35 % de l'information, ce qui est suffisant pour avoir une bonne lecture générale des différences entre les types de substrats utilisés. Le premier axe, placé en abscisse, à lui seul explique quasiment 20 % de la variabilité, ce qui confirme l'existence d'un gradient ou une opposition dans l'occupation des sites. Ainsi, il existe une certaine séparation entre les individus selon le type de substrat choisi (figure 5).

Les individus sur substrat "Arbre" forment un groupe assez homogène, tandis que ceux sur "Bâti" sont plus dispersés, ce qui reflète une diversité de situations (types de cavités, etc.). Ces résultats confirment l'existence d'un patron d'occupation selon le substrat.

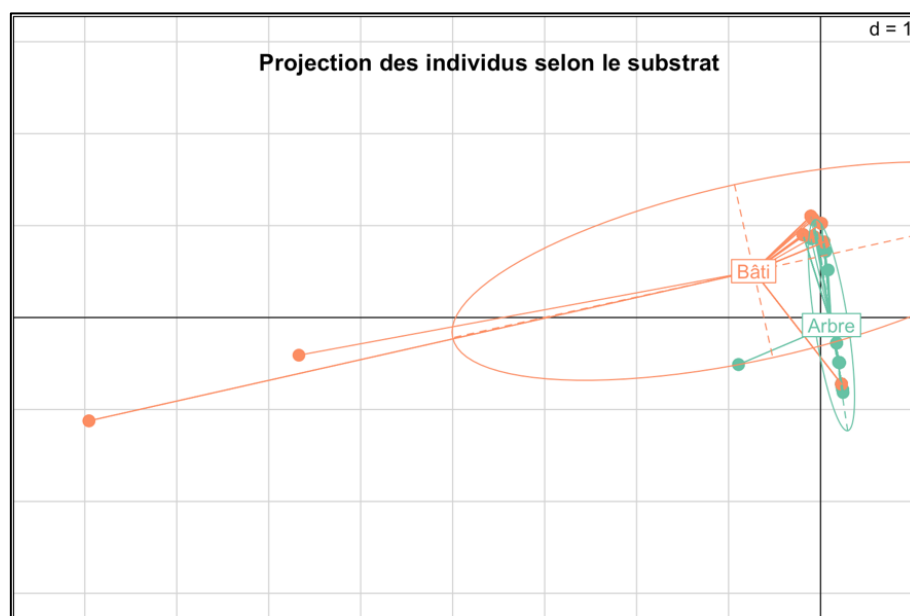
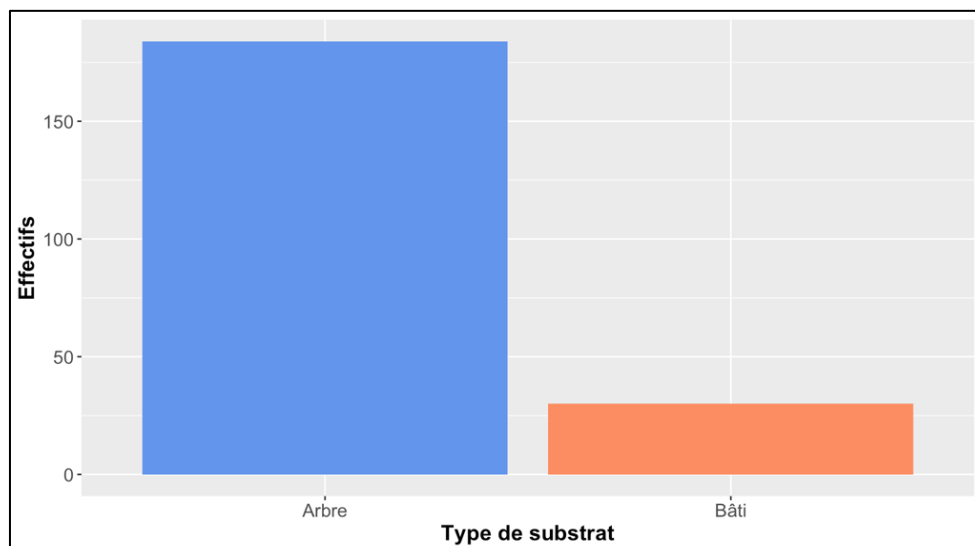


Figure 5 : Représentation graphique de l'ACM

b) Substrat

Afin de détecter une déviation de la proportion 50/50 sur nos deux substrats décrit (Arbre et Bâti) indiquant une préférence d'un type par les Choucas de la ville de Brioude, est utilisé un test binomial. Les résultats de ce test ($p\text{-value} < 0,01$) indiquent une différence significative sur l'effectif des individus ayant choisi de nicher dans le substrat « Arbre » en rapport au substrat « Bâti » (Figure 6). Ainsi, la proportion 50/50 n'est pas respectée et la probabilité pour un individu qu'il choisisse un substrat arboré est de 86% avec un intervalle de confiance à 95% de [81 – 90%].

Figure 6 : Effectifs des différents substrats



Ensuite est testé, à l'aide d'un test exact de Fisher, l'existence d'une liaison entre le type de substrat et le secteur. Les résultats du test (**p-value < 0,001**) démontrent que les deux variables sont reliées entre elles.

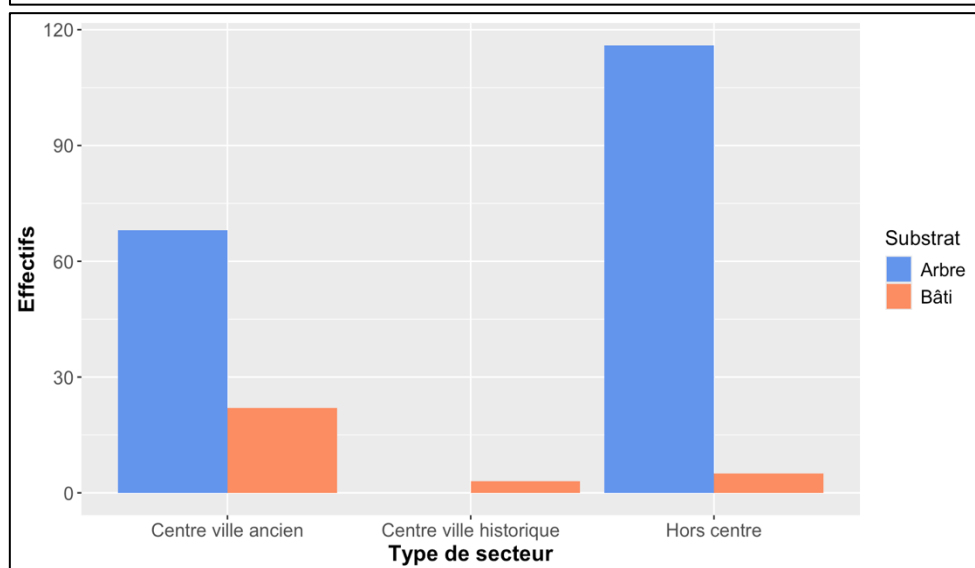


Figure 7 : Effectifs des substrats selon le secteur

Or, les variables possèdent plusieurs modalités. Ainsi, pour avoir plus de détails, les résidus standards du test du Khi 2 d'indépendance sont regardés (non valable pour la p-value car la loi de Cochran n'est pas respectée). Les résultats sont disponibles en annexe 4.

c) Substrat arboré

Tableau II : Résultats des tests du Khi 2 d'indépendance pour les variables associées au substrat arboré

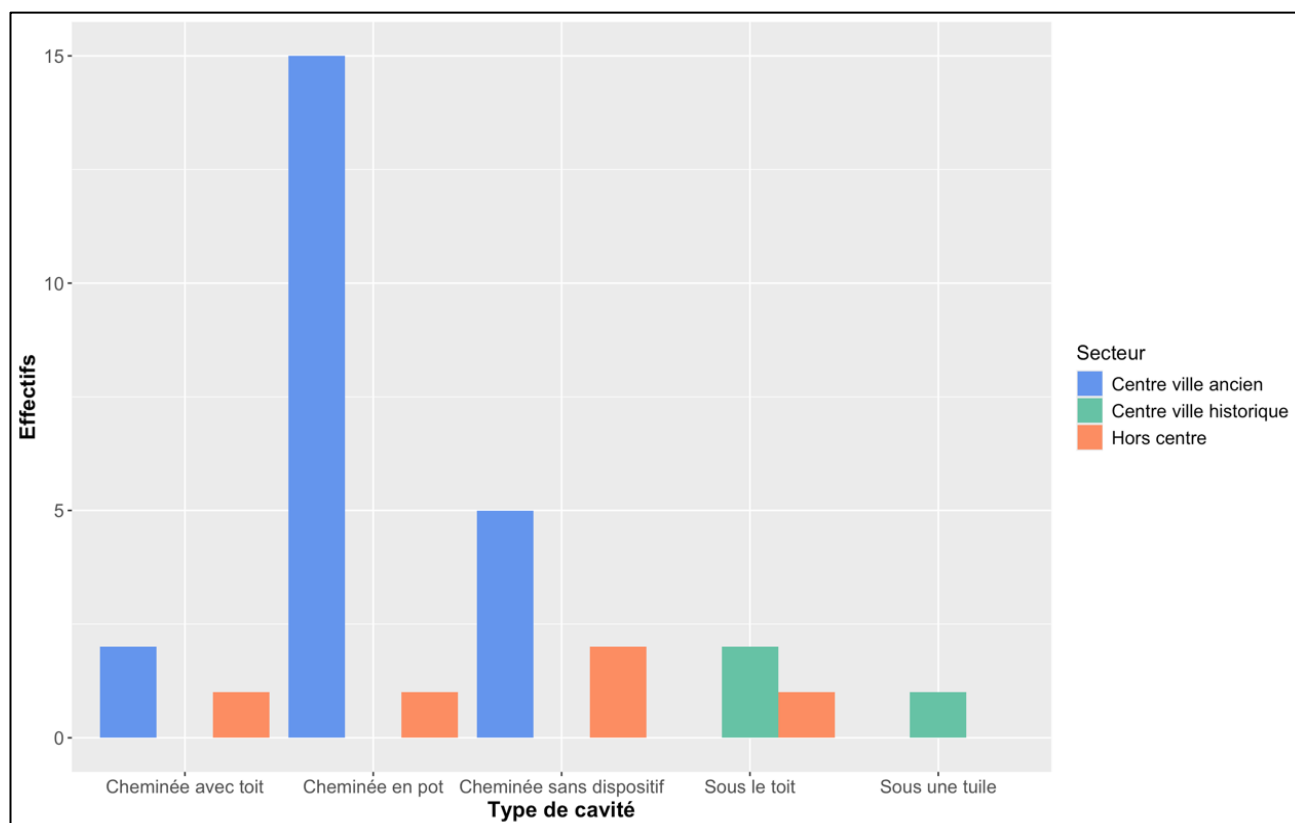
Source personnelle

Variables	p-value	ddl	Valeur χ^2
Hauteur / Orientation	0,28	1	1,19
Hauteur / Secteur	0,18	1	1,84
Orientation / Secteur	0,12	1	2,38

Afin de tester l'existence d'une relation sur le substrat arboré entre la hauteur de cavité d'un arbre et son orientation, est réalisé un test du Khi 2 d'indépendance. Le résultat ne démontre pas de relation entre les deux variables (p-value = 0,28). Toujours selon le même test, la hauteur de cavité arborée n'est pas reliée au secteur (p-value = 0,18). Enfin, la relation entre l'orientation de la cavité arborée et le secteur n'a pas été démontrée (p-value = 0,12).

d) Substrat bâti

Dans le but d'observer une différence sur les types de substrat bâti en rapport aux nombres d'étages des maisons sur lesquels les données ont été récoltées, un test non paramétrique de Kruskal-Wallis aurait pu être réalisé. Mais, compte tenu du nombre de données manquantes dans la majorité du tableau de contingence, il était préférable de ne pas prendre



en compte le résultat pouvant être grandement faussé par ce manque de données dans chaque catégorie.

En revanche, il a été possible de tester la relation entre le type de cavité d'un bâti et le secteur de ce dernier. Ainsi, un test exact de Fisher a été réalisé (figure 8) et a bien démontré l'existence d'une relation (**p-value = 0,0014**). Or le type de cavité d'un bâti comprend plusieurs modalités. Ainsi, de même que précédemment les résidus standards du test du Khi 2 d'indépendance sont regardés. Les résultats sont disponibles en annexe 4.

F. Relation entre le substrat et la disponibilité en ressources naturelles

a) Distance d'une parcelle agricole

Afin d'observer une différence sur la distance d'une parcelle agricole en rapport aux 2 types de substrats, un test de Wilcoxon Mann Whitney est réalisé. Les résultats de ce dernier (**p-value < 0,001** et valeur du test = 1175) indiquent que la distance n'est pas du même ordre entre les deux types de cavité (figure 9).

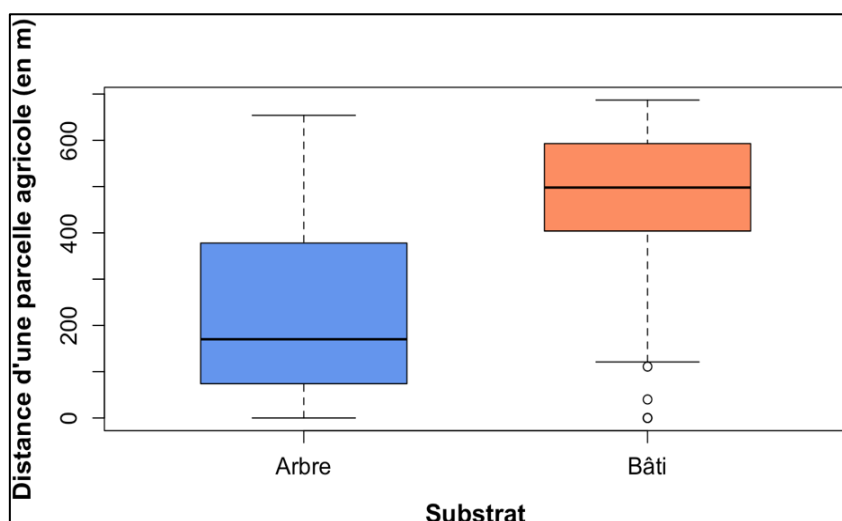


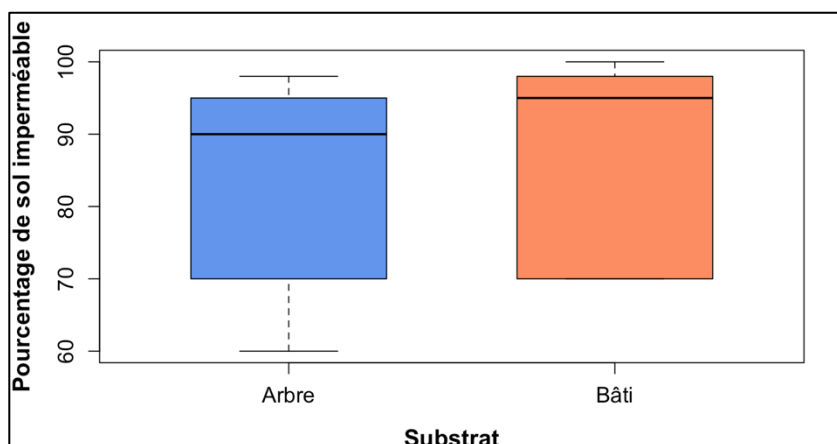
Figure 9 : Boxplot de la distance à une parcelle agricole selon le substrat.

En effet, comme visible sur la figure 9, la distance moyenne d'une parcelle agricole dans un cas de substrat arboré est de 223m tandis que dans un cas de substrat bâti, la distance moyenne est de 450m.

b) Pourcentage de sol imperméable

De même que précédemment, un test de Wilcoxon Mann Whitney est réalisé dans le but de définir s'il existe une différence dans le pourcentage de sol imperméable en fonction des deux types de substrat. Les résultats de ce test (**p-value = 0,02** et la valeur du test = 2081,5) démontrent que la couverture au sol imperméable n'est pas la même selon le substrat.

Figure 10 : Boxplot du pourcentage de surface imperméable selon le substrat.



Comme visible sur la figure 10, en moyenne, une cavité d'un arbre est associée à un pourcentage de sol imperméable de 82% tandis qu'une cavité d'un bâti est associée à un pourcentage de 86%.

c) Interaction

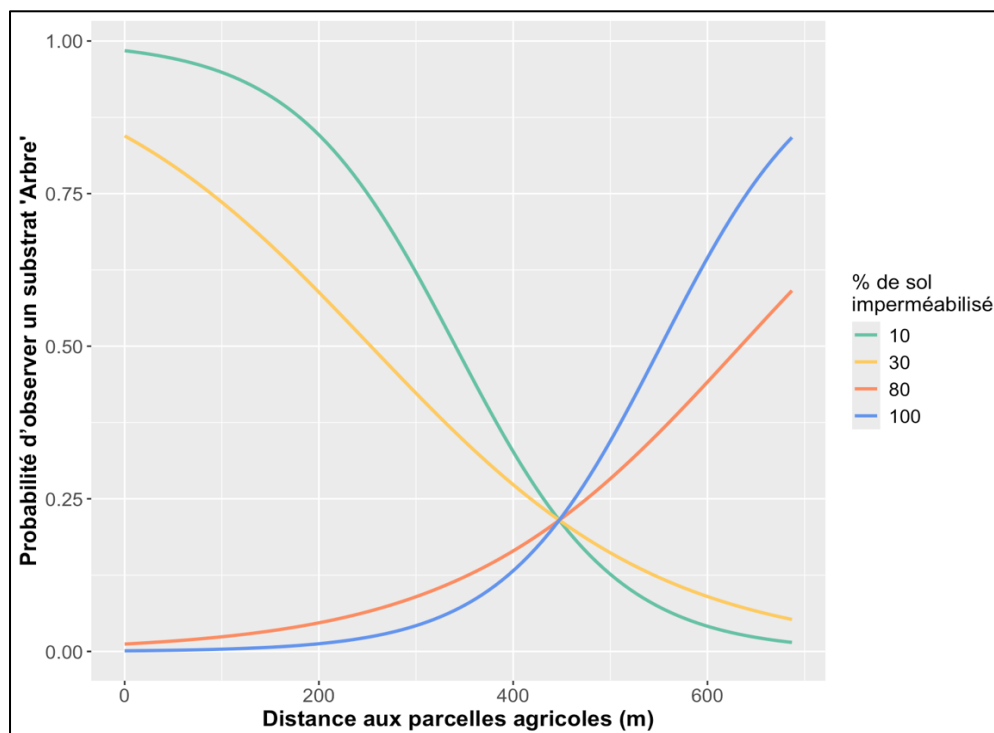
Le pourcentage de sol bâti ainsi que la distance d'une parcelle agricole sont des variables qui ont chacune indépendamment un impact significatif sur le substrat. Le GLM permet de tester l'interaction des deux variables sur le substrat.

Tableau III : Résultats du GLM de la disponibilité en ressources naturelles

Variable	Estimate	Std. Error	z-value	p-value	Interprétation
Intercept	5,35	4,47	1,196	0,23	Non significatif (p > 0,05)
Distance d'une parcelle agricole	-0,015	0,01	-1,474	0,14	Non significatif (p > 0,05)
Pourcentage de sol imperméable	-0,12	0,06	-1,999	0,0456	Significatif (p < 0,05)
Distance d'une parcelle agricole × Pourcentage de sol imperméable	0,0003	0,0001	2,036	0,0417	Significatif (p < 0,05)

L'intercept représente le substrat lorsque toutes les variables explicatives sont égales à zéro. Bien que l'intercept soit positif, il n'est pas significatif (p-value = 0,23). La distance d'une parcelle agricole est négative mais pas significative (p-value = 0,14). Le pourcentage de sol imperméable est lui aussi négatif et significatif (**p-value < 0,05**). Ainsi cela signifie que ce dernier a un effet significatif et négatif sur la probabilité d'observer un substrat de type 'Arbre'. En effet, une augmentation de 1% du pourcentage de sol imperméable est associée à une diminution de la probabilité d'avoir un substrat de type 'Arbre'.

L'interaction est quant à elle positive et significative (**p-value < 0,05**). Donc, l'effet négatif de la distance est modéré par le sol imperméable. Ainsi, l'effet de la distance aux champs sur la probabilité d'observer un substrat "Arbre" dépend du pourcentage de sol imperméable, et inversement (figure 11).



En effet, lorsque le sol est peu imperméabilisé (majoritairement dans les zones rurales), l'éloignement par rapport aux parcelles agricoles est associé à une baisse de la probabilité de substrat naturel. À l'inverse, dans les milieux fortement imperméabilisés (majoritairement les zones urbaines), cette relation s'atténue en raison, pour le cas de la commune de Brioude, de la présence d'alignement d'arbres plantés possédant des cavités naturelles (platanes).

Figure 11 : Visualisation de l'interaction du GLM

G. Pollution sonore

Afin de tester l'existence d'une relation entre la pollution sonore et le substrat, est réalisé un test exact de Fisher. Ce dernier démontre bien l'existence d'une relation (**p-value < 0,01**) entre les deux variables. En effet, l'espérance est de 72,4 DB pour le substrat arboré et de 20,0 DB pour le substrat bâti (figure 12). Puis, la relation entre le secteur et la pollution sonore est testée. Cette dernière est validée, le test exact de Fisher donnant une **p-value < 0,01**. En effet, l'espérance est de 48,3 pour le secteur Centre-ville ancien tandis qu'il est de 69,9 pour le secteur Hors centre (Figure 12). La régression logistique a donc été réalisée entre les deux variables testées précédemment. Or, des problèmes de séparation parfaite ont été rencontrés, ce qui a conduit à exclure cette interaction. En revanche, ce même modèle a été testé pour le substrat dans le cas des variables de pollution sonore et de pourcentage de sol imperméable.

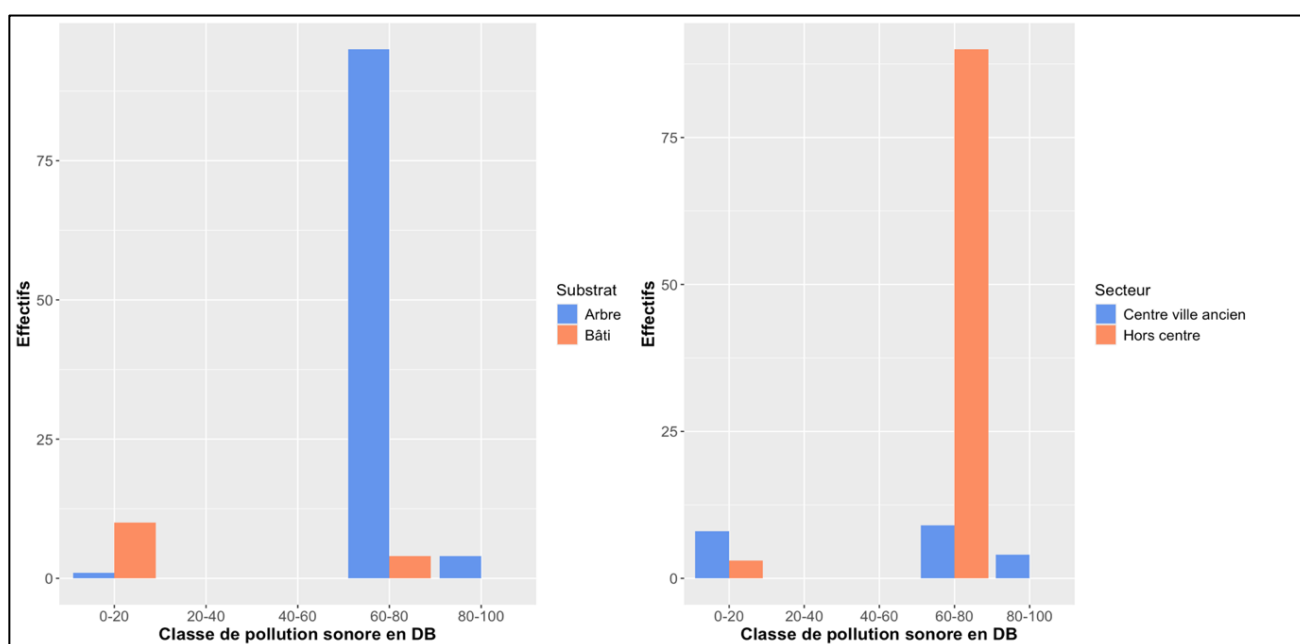


Figure 12 : Effectifs selon la classe de pollution sonore en DB en fonction du substrat (à gauche) et le secteur (à droite)

Tableau IV : Résultats du GLM de la pollution sonore et du pourcentage de sol imperméable

Variable	Estimate	Std. Error	z-value	p-value	Interprétation
Intercept	19,98	15,01	1,331	0,183	Non significatif (p > 0,05)
Pollution sonore	-0,32	0,22	-1,421	0,155	Non significatif (p > 0,05)
Pourcentage de sol imperméable	-0,21	0,16	-1,249	0,212	Non significatif (p > 0,05)
Pollution sonore × Pourcentage de sol imperméable	0,003	0,003	1,102	0,270	Non significatif (p > 0,05)

L'intercept représente le substrat lorsque toutes les variables explicatives sont égales à zéro. Bien que l'intercept soit positif, il n'est pas significatif (p-value = 0,183). L'effet de la pollution sonore est négatif, mais la p-value élevée (p = 0,155), ainsi l'impact de cette variable sur la tendance de la population n'est pas significatif. Il en est de même avec le pourcentage de sol imperméable (p-value = 0,212). L'interaction entre la pollution sonore et le pourcentage de sol imperméable est non significative, avec une p-value élevée de 0,270. Ainsi, aucune des variables testées n'a de relation significative avec le substrat.

Tableau V : Synthèse des hypothèses testées :

Item	Questions	Résultats	Résultats des tests
Préférence de substrat (arboré ou bâti) et selon les secteurs (centre-ville historique, centre-ville ancien, hors centre)	Les Choucas des tours préfèrent-ils le substrat de nidification dans le milieu bâti ou dans les alignements arborés ?	La probabilité pour un individu qu'il choisisse le substrat arboré est de 86% (IC à 95% de 81-90)	Significatif (p-value<0,01)
	Existe-t-il une différence dans la préférence aux substrats selon qu'on se trouve dans tel ou tel secteur ?	Les Choucas des tours choisiront majoritairement de s'installer dans des arbres, et ce d'autant plus en secteur hors centre qu'en centre-ville ancien.	Significatif (p-value<0,01)
Caractéristiques du substrat arboré et selon les secteurs	Est-ce que la hauteur ou l'orientation des cavités occupés sur les arbres a une influence sur les choix des Choucas des tours ?	Il n'a pas été démontré que ces variables avaient une influence sur les choix des oiseaux de s'installer.	Non significatif (p-value = 0,12 à 0,28)
Caractéristiques du substrat bâti et selon les secteurs	Est-ce que le type de support de nidification dans le support bâti (cheminée avec toit, en pot, sous le toit, sous une tuile) exerce une influence sur les choix des Choucas des tours	Le manque de données suffisantes et le manque de précisions de celles-ci empêche de répondre à cette question	Non testé
	...et selon les secteurs	Une relation existe bien quant au choix des supports selon les secteurs : en centre-ville ancien ce sont les cheminées en pot qui sont choisies en écrasante majorité.	Significatif (p-value<0,0014)
Relation entre substrat de nidification (arbres/bâti) état des sols aux pieds des substrats et ressources alimentaires	Observe-t-on une différence dans l'accès à la ressource alimentaire (en prairie) selon que les Choucas niche en bâti ou en arbre ?	La distance moyenne d'une parcelle agricole depuis le substrat arboré est de 223m contre 450m pour le support bâti.	

Relation entre substrat de nidification (arbres/bâti) état des sols aux pieds des substrats et ressources alimentaires	Existe-t-il une différence de pourcentage de sol imperméable selon les deux types de substrat ?	L'augmentation du pourcentage de sol imperméable rend moins favorable le choix d'un substrat arboré.	Significatif (p-value<0,05)
		Mais l'effet négatif de la distance est modéré par le facteur sol imperméable.	Significatif (p-value<0,05)
Effet de la pollution sonore sur la distribution des Choucas des tours	Existe-t-il une relation entre la pollution sonore selon les secteurs urbains et le choix des substrats de nidification	L'impact de la variable bruit sur la tendance de population n'est pas démontrée, pas plus qu'en croissant avec le pourcentage de sol imperméable.	Non significatif (p-value = 0,270)

H. Évolution des sols

L'étude des tendances d'évolution des surfaces cultivées pour les principales catégories de cultures sur la période 2007-2023 est réalisée (figure 13) :

- Blé tendre : La surface cultivée montre une légère tendance à la baisse (-14,27 ha/an), cependant cette diminution n'est pas statistiquement significative ($p = 0,35$).
- Maïs grain et ensilage : Une diminution est aussi observée (-11,84 ha/an), mais là aussi, cette évolution n'est pas significative ($p = 0,43$).
- Prairies permanentes : La surface semble légèrement augmenter (+11,3 ha/an), sans que cela ne soit statistiquement significatif ($p = 0,38$).
- Prairies temporaires : Cette catégorie présente une tendance marquée à la baisse (-73,56 ha/an), qui approche la significativité statistique ($p \approx 0,098$), suggérant une diminution réelle des surfaces en prairies temporaires sur la période étudiée.

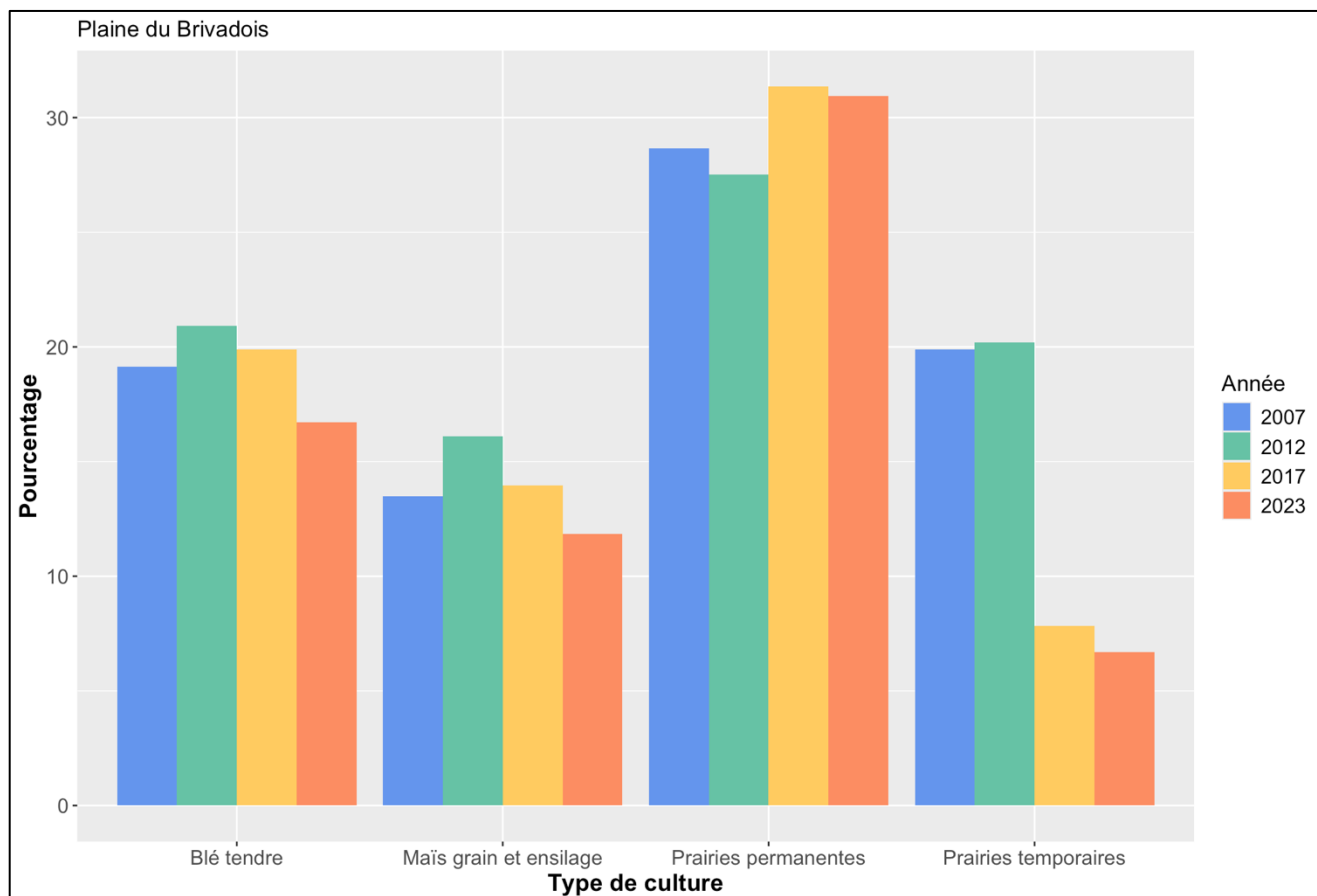


Figure 13 : Pourcentage du type de culture selon les années dans la plaine du Brivadois

Ainsi, la surface de la culture de maïs, de blé et des prairies temporaires semblent diminuer tandis que la surface des prairies permanentes semble augmenter. Cependant ces tendances ne sont pas démontrées car les résultats ne montrent pas d'évolution significative de leurs surfaces entre 2007 et 2023. Ceci peut être dû à une période d'étude trop courte pour constater une réelle tendance. Ainsi, il a été réalisé l'étude de l'évolution des sols pour les surfaces de maïs et de blé à partir des données Agreste sur une durée de 30 ans. Les données récoltées concernent les communes de la plaine du Brivadois. Ainsi les données ont pu être récupérées pour 1988, 2000 et 2010. Afin d'avoir une donnée plus récente, il a été utilisé le RPG en 2023 pour les communes concernées.

L'étude des tendances d'évolution des surfaces cultivées pour les principales catégories de cultures sur la période 1988-2023 a été réalisée (figure 14) :

- Maïs : La pente du modèle est négative (-0,43 ha/an), mais cette tendance n'est pas statistiquement significative ($p = 0,56$), ainsi la surface de maïs cultivée est restée globalement stable sur la période.
- Blé : La pente est légèrement positive (+0,11 ha/an), mais elle n'est pas non plus significative ($p = 0,83$), ce qui confirme une stabilité des surfaces de blé cultivées sur la période étudiée.

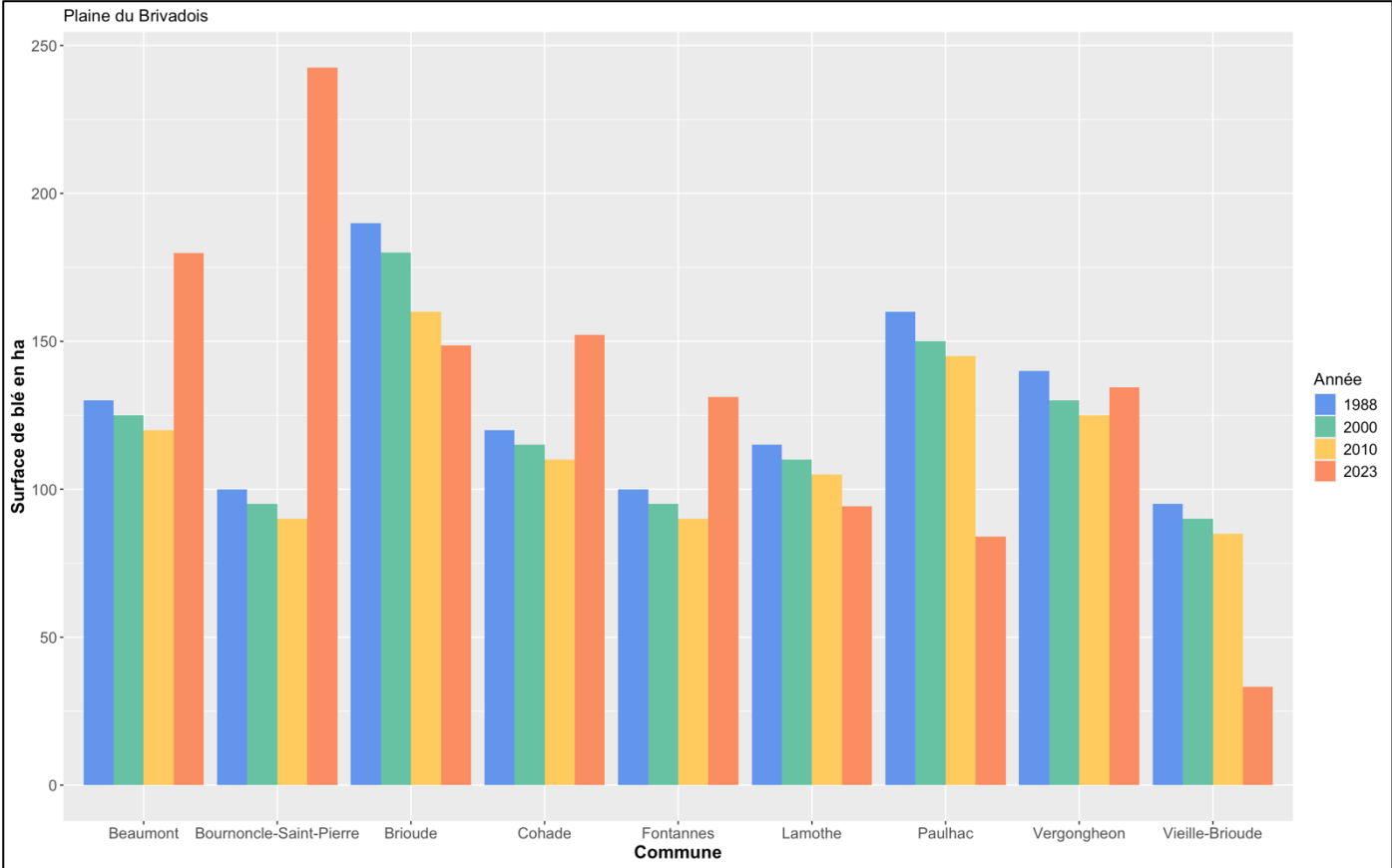
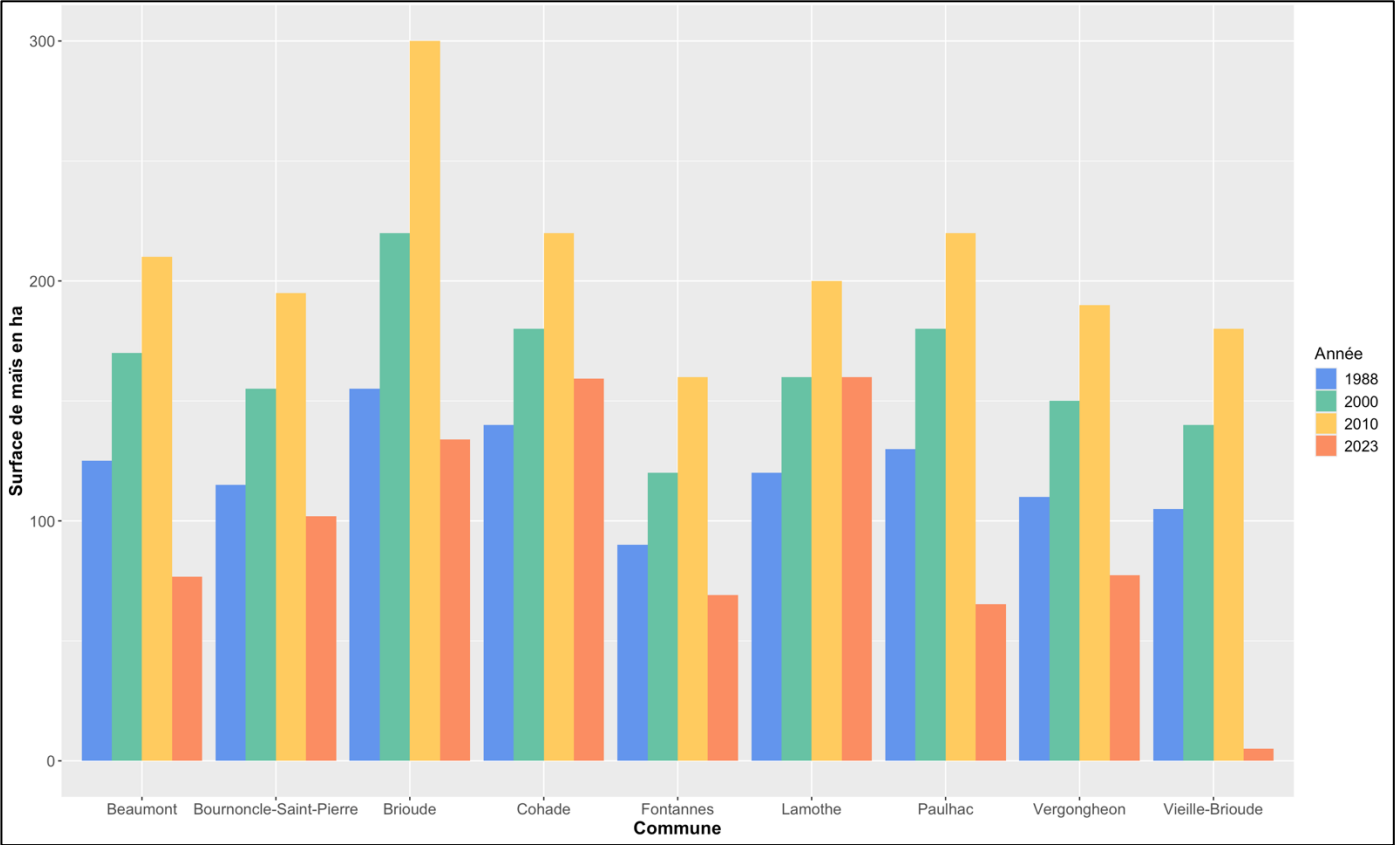


Figure 14 : Surface en ha de blé (en haut) et du maïs (en bas) selon les années dans la plaine du Brivadois

I. Périmètre de recherche alimentaire

Dans le cadre de la mission confiée sous-tendait l'objectif de comprendre les déplacements provoqués par la recherche alimentaire des Choucas sur le territoire de Brioude, car des plaintes émanant du monde agricole indiquaient que les oiseaux se nourrissent sur les semis d'une part, sur les résidus de culture d'autre part.

A partir des données récoltées lors du comptage simultané, il a été possible de mettre en place un tampon dans lequel les Choucas se nourrissant seraient cantonnés. Les données concernant l'emplacement des prairies temporaires et permanentes sont conservées tandis que celles du blé et maïs ne le sont pas. Ce choix est en lien avec le caractère temporaire de l'emplacement de ces parcelles céréalières, la rotation étant effectuée chaque année. Mais également car le Choucas des tours se nourrit majoritairement tout au long de l'année de vertébrés présent dans les prairies.

Deux saisons ont été envisagées, le début d'été soit alors que les juvéniles encore dépendant des nids commencent à suivre les parents sur des sites de gagnage, et l'automne où la dispersion peut s'opérer en même temps que l'accrétion d'individus venant d'autres aires géographiques.

Une première prospection a eu lieu en juillet 2025. A cette période, la littérature indique que le rayon de déplacement des jeunes est de 1km et de celui des adultes 2,5 km. Dès le mois d'août, les adultes et les jeunes ont le même rayon de recherche qui est de 2,5 km. Hormis pour les immatures, ce dernier est le plus grand périmètre observé pour l'ensemble des mois de l'année. Il est donc retenu comme limite maximale au-delà duquel les Choucas observés n'appartiennent plus à la population brivadoise.

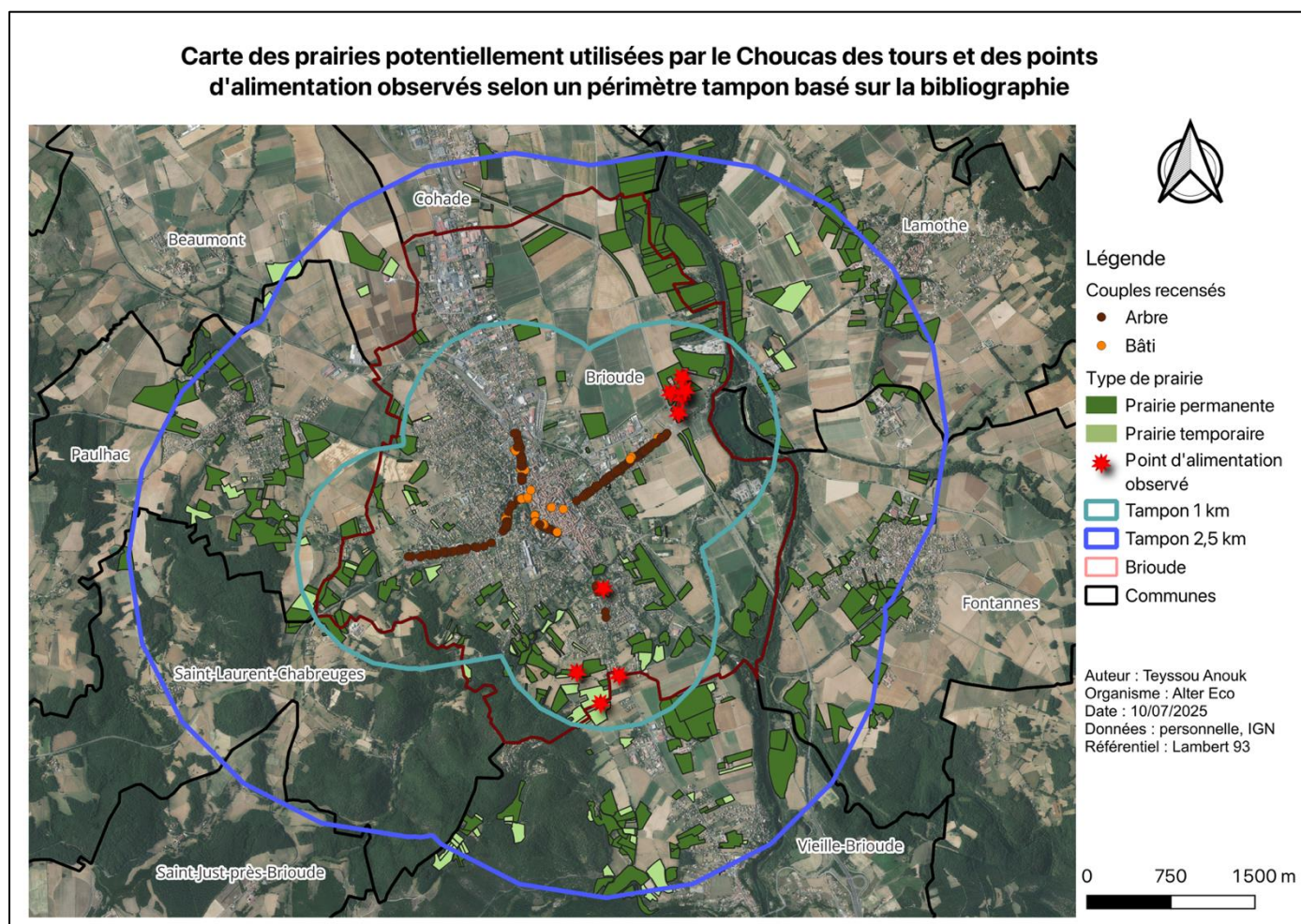


Figure 15 : Carte du rayon de recherche alimentaire et des points d'alimentation retrouvés autour de Brioude

Source personnelle

Il a été possible de prospecter l'ensemble de ce territoire potentiel d'alimentation afin d'obtenir des données réelles sur leur rayon d'action au cours des heures de recherche alimentaire (8h - 12h). L'ensemble est visualisable en figure 15. Un

groupe de 250 individus a été observé sur le point d'alimentation situé le plus au sud. Le regroupement des 4 points au Nord-Est comprenait une majorité de jeunes. Des photos sont visualisables en Annexe 5.

A l'automne la prospection a eu lieu le 16 octobre 2025 lors d'une journée dont la séquence d'observation a mobilisé un ornithologue du lever du jour jusqu'aux environs de 13h. Elle l'a conduit à identifier les points de regroupement, les trajectoires et les zones de gagnage occupés et suivis par les Choucas des tours.

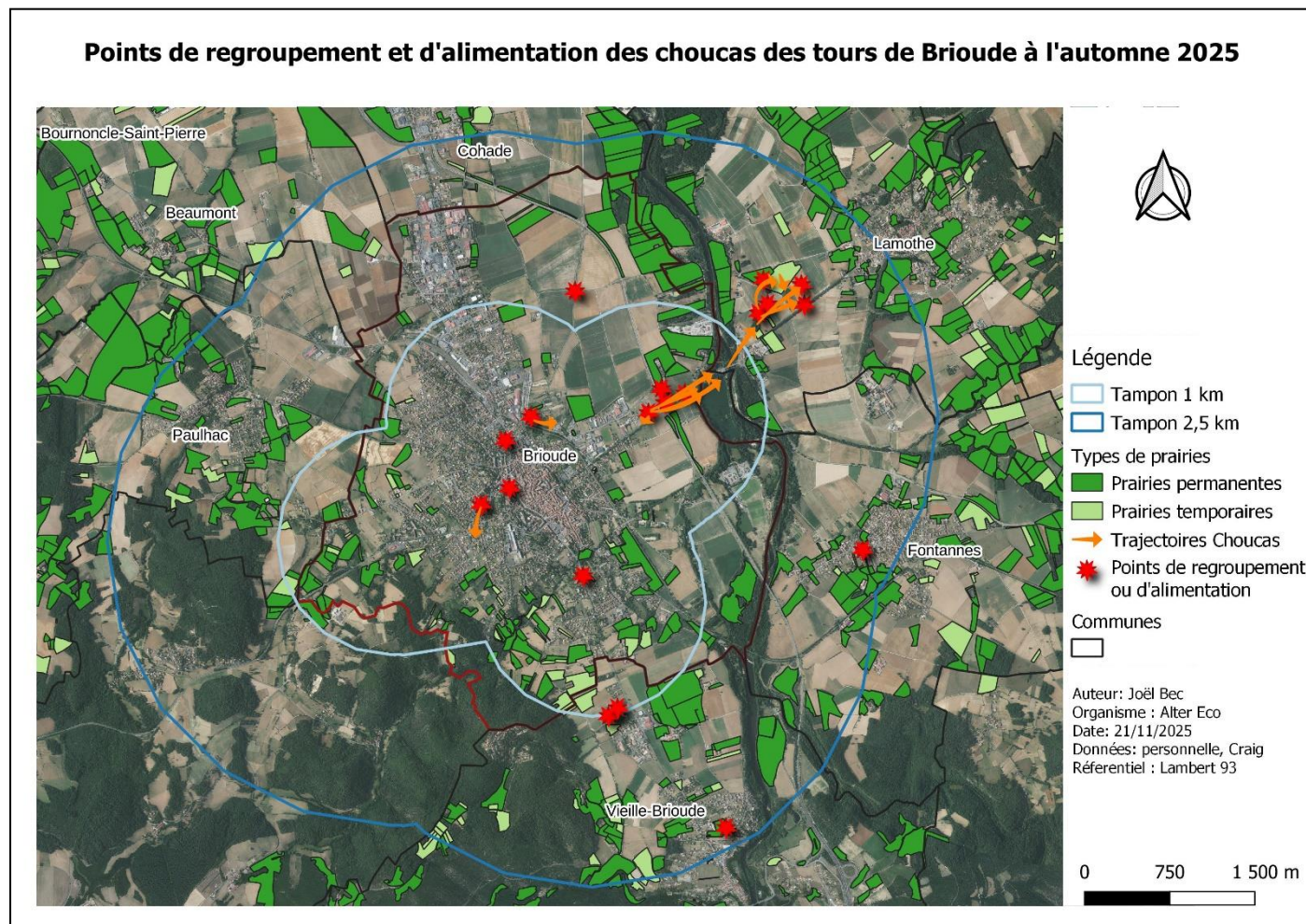
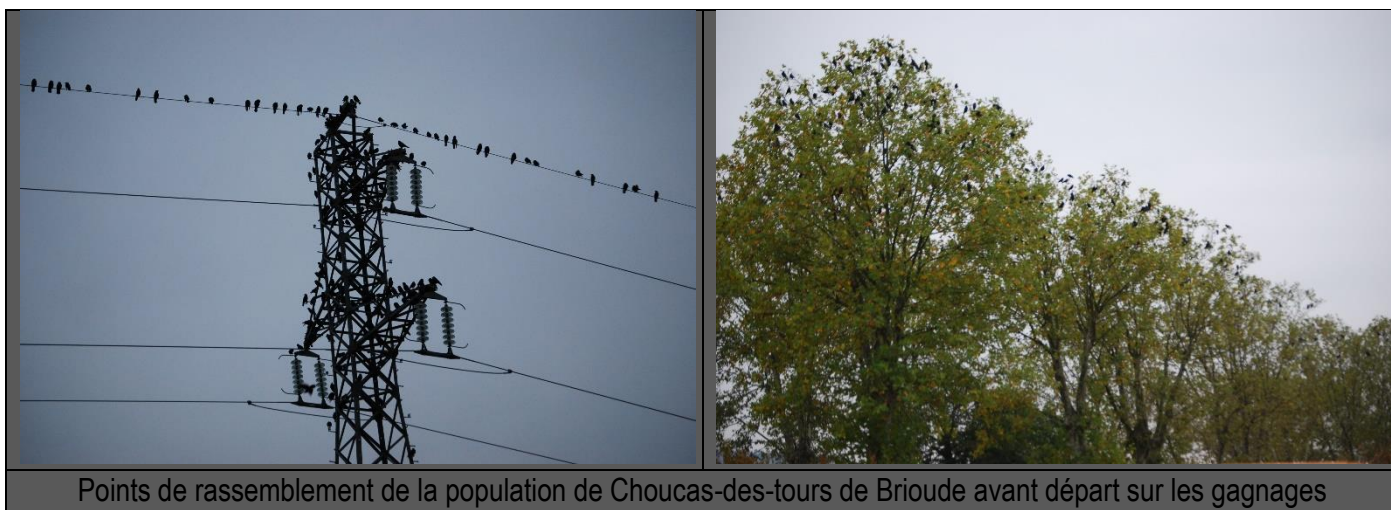


Figure 16 : Carte des points de regroupement et d'alimentation des Choucas des tours de Brioude à l'automne 2025

Au lever du jour, aucun Choucas n'est présent dans le parc de la visitation, mais un groupe d'une quarantaine d'individus posés sur un immeuble en arrière de la gendarmerie décollent et partent vers le sud. Sur les boulevards seuls quelques oiseaux sont repérés par leurs vocalises sur l'avenue V. Hugo au niveau de l'OPAC 43 et du château Chambriard. Le gros de l'effectif est polarisé sur l'avenue de Lamothe avec un stock de plusieurs centaines d'oiseaux ($n=440$) posés sur le pylône électrique qui domine l'aire de covoiturage. Ce n'est qu'autour de 8h30 (soit une bonne heure après le lever du jour) que ces oiseaux commencent à partir vers la plaine agricole à l'est, alors qu'une grande partie (la moitié ?) rejoint à nouveau les alignements arborés proches.

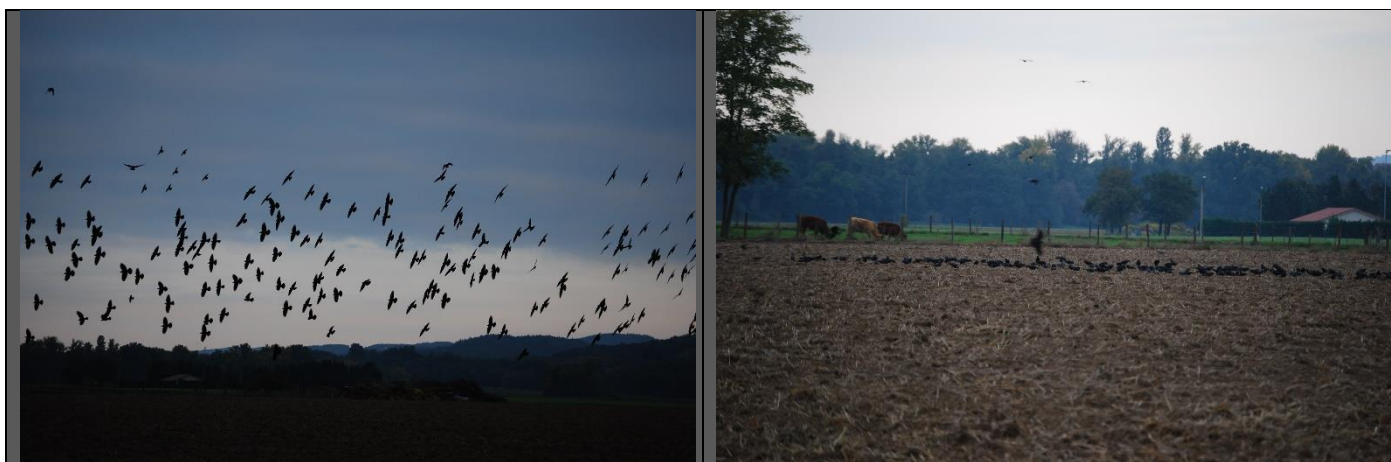


Points de rassemblement de la population de Choucas-des-tours de Brioude avant départ sur les gagnages

Mais alors que les points d'alimentation observés en juillet restaient logiquement tous dans le tampon de 1 km, à l'automne cette fois, le gros des troupes part au-delà de l'Allier vers la commune de Lamothe, proche d'un lieu-dit *les prés de la croix* en bordure de la RD 588 et ses magnifiques alignements de platanes, qui servent également de sites de pose pour des individus plus isolés. Nous sommes à guère plus d'1,5 km du pylône de regroupement, ou à 2,6 km de l'esplanade de la vieille ville. Les bosquets de cette plaine cultivée servent dans un 1^{er} temps de perchoirs de regroupement des petites volées qui quittent le pylône. Puis des volées de plusieurs dizaines d'individus (jusqu'à 80 individus ensemble pour un total de 330 individus suivis vers ce secteur) s'abattent au sol, prioritairement dans des cultures déchaumées. Là elles s'alimentent comme à l'accoutumée en glanant leurs proies sur la terre, ou en soulevant prestement des fragments de végétation, en troupe compacte qui avance par roulement d'envols des individus du fond qui repassent sur le devant jusqu'à un décollage soudain qui ramène tout le monde sur les supports arborés avant une nouvelle séquence au sol.

La recherche alimentaire ne semble pas s'éterniser malgré l'apparence d'une faible efficacité et déjà vers 9h de petits groupes repartent vers la ville de Brioude ou se posent sur les alignements de platanes. Au sud de la RD 588 aucune observation n'est faite, sans doute en l'absence de bosquets perchoirs et surtout de la moindre surface occupée par les déchaumages.

Nous retrouvons des effectifs de Choucas au sud de Brioude dans le secteur de la zone artisanal de Vieille-Brioude, vers un lieu-dit *Sainte Anne*, déjà utilisés l'été. Deux groupes de choucas ($n = 50 + 10$) s'alimentent également mais ici plutôt sur des semis assez récents (on voit les feuilles qui pointent). On peut constater au nombre d'épouvantails installés que leur présence n'était pas bienvenue même si à ce stade végétal ils ne consomment plus de graines de semence.



Troupes venant s'alimenter sur des cultures déchaumées vers Lamothe



On notera que nos constatations divergent de celles effectuées le 26/10/2022 par un groupe d'observateurs mobilisés par la DREAL et la DDT de la Haute-Loire qui après avoir comptabilisé un groupe d'environ 800 individus quittant la vieille ville vers le sud-ouest ne les a pas retrouvés dans la plaine agricole par la suite.

Nos observations sur l'ensemble de la saison 2025 (à l'exception de l'hiver) nous poussent à conclure néanmoins que la population de Choucas des tours de Brioude s'alimente tout au long de l'année, aussi bien durant la nidification, que lors de l'élevage et l'émancipation des juvéniles, ainsi qu'à l'automne, dans les cultures venant d'être déchaumées et surtout dans les prairies qu'elles soient permanentes ou temporaires.

Nos comptages automnaux ($n \sim 500$ individus) similaires à l'estimation effectuée à l'issue de la reproduction démontrent qu'il n'y a pas jusqu'à mi-octobre à tout le moins d'apport de population extérieure venant renforcer celle de Brioude. Aucune autre colonie n'a pu être recensée dans la plaine brivadoise et aucun groupe d'oiseau n'a été observé transitant ou s'alimentant au-delà du rayon de 2,5 à 3 km autour de la vieille ville.

III. Discussion

Au cours de cette étude, il a été dénombré au total, au cours de la journée de comptage simultanée sur les alignements de platanes de Brioude et quelques supports en bâti, 214 couples reproducteurs de Choucas des tours, menant à un effectif de 428 individus. Après application d'un taux de détection, l'estimation de la population brivadoise atteint 268 couples, soit un total de 536 individus en début de la période de reproduction.

A l'issue de celle-ci, selon un taux de 47% d'individus ayant élevé au moins un jeune, la population minimum estimée à partir du nombre de couples réellement recensés (sans l'application du taux de détection) est de 528 individus dont 100 jeunes.

Ce taux de succès à l'envol est cependant à interpréter avec prudence lié au biais observateur et à la présence de couples plus tardifs dont les jeunes ne se seraient pas encore envolés. Il reste cependant similaire à plusieurs études réalisées. En effet, une étude menée dans des nichoirs en Angleterre a obtenu un taux de 54% d'individus ayant élevé au moins un jeune (Powis de Tenbossche & Tech, 2023). Une autre étude moins récente réalisée en Suède démontre un succès de 56% (Johnsson, 1994). Il a également été mis en avant que la densité la plus importante de Choucas reproducteurs est observée sur l'avenue de Lamothe. Les départs de l'Avenue Victor Hugo et du Boulevard Desaix sont également concernés.

Une comparaison avec les données fournies par l'observateur Bruno Gilard sont exploitables avec des incertitudes qui gênent une comparaison permettant d'être à même de juger de la dynamique de la population depuis 2014, même si

celle-ci paraît stable. En effet, les effectifs semblent comparables mais possèdent trop de flou (recensement en voiture ou à pied, l'heure, etc). De plus, la tentative de reproduire ce recensement à posteriori introduit trop de biais.

À titre comparatif, le département de la Maine-et-Loire qui depuis 2015 organise des missions de recensement de l'espèce dans le but de réguler la population, a dénombré en 2023, sur la commune du Lion d'Angers, taille de population similaire à Brioude (5 343 habitants), 177 couples reproducteurs soit 354 individus minimum (Fédération Départementale des Groupements de Défense contre les Organismes Nuisibles de Maine et Loire, 2023). Dans ce département, pour un effectif inférieur à 30 couples, aucun programme de régulation n'est prévu car l'effectif n'est pas considéré comme suffisant pour causer des dégâts importants. Le quota de prélèvement est placé à une jauge de 20% du total de couples nicheurs. Ainsi, pour la ville du Lion d'Angers, le nombre d'individus prélevable était de 20. Ce dernier ne suffisait pas pour observer une réelle modification des nuisances perçues. De plus, il a été constaté une augmentation de la dynamique des populations de Choucas des tours des secteurs concernés par les tirs menant à des actions contre productives. Au total, il a été estimé 810 couples sur l'ensemble du territoire de la Haute Loire présentant néanmoins une densité de répartition spatiale faible (Romain RIOLS, 2022). En effet, en dehors du tissu urbain, le Choucas des tours n'est que très peu présent. Ce dernier occupe également des cavités dans les murs de soutènement de voies ferrées, habitat idéal pour sa nidification. Il est estimé 13 sites de ce type comprenant au total 300 couples nicheurs. Hormis ces types d'habitats, le territoire étant majoritairement rural, le département de la Haute Loire semble peu occupé.

Le substrat de nidification préféré dans ce département semble être les arbres (50%). En effet, dans cette étude, le substrat de nidification arboré est préféré au substrat bâti. Cette préférence diffère également selon le secteur. En effet, le centre historique ne possède que très peu d'arbres et ils sont majoritairement non propices à l'installation des Choucas. En revanche, les artères principales et secondaires sont pourvues d'arbres anciens présentant des cavités. En effet, la densité d'arbres est la plus importante dans les axes principaux permettant l'accès au centre-ville comme sur l'avenue de Lamothe. Cette tendance de densité d'arbres décroissante de la périphérie au centre-ville a déjà pu être observée dans certaines villes européennes comme Paris et peut donc expliquer l'existence d'une liaison entre le type de substrat et le secteur (Smart et al., 2020). De même, la disponibilité en cavités arborées étant faible dans le secteur Centre-ville historique, les oiseaux nicheurs n'ont utilisé que des cavités d'un bâti. Le nombre faible de ces observations (3) ne permet pas de généraliser cette constatation.

Selon la théorie de la limitation alimentaire, la performance reproductive des animaux urbains est limitée par la disponibilité réduite de sources alimentaires de haute qualité, comme les insectes (Seress et al., 2020). Les milieux urbains contiennent généralement de grandes quantités d'aliments anthropiques qui sont facilement consommés par une gamme d'espèces et peuvent constituer une proportion importante du régime alimentaire des animaux. Or, ils sont généralement de qualité nutritionnelle inférieure à celle des composants alimentaires naturels et sont associés à des effets néfastes sur la physiologie des animaux. Cette modification peut contribuer à la diminution du succès reproducteur (Seress et al., 2020). La distance d'une parcelle agricole selon le type de substrat est ici significative. La disponibilité alimentaire joue un rôle crucial pour le succès reproducteur du couple. En effet la taille des couvées et le nombre d'oisillons à l'envol dépendent de la distance entre les sites de nidification urbains et les zones de recherche de nourriture non urbaines (Meyrier et al., 2017). L'approvisionnement au nid joue également un rôle déterminant dans cette dynamique. Pour les mâles, nourrir les oisillons représente un coût énergétique important sur toute la durée de la saison de reproduction. Le taux d'approvisionnement est significativement corrélé à la croissance des jeunes et au succès de la nichée et un déficit peut alors entraîner une hausse de la mortalité juvénile (Henderson & Hart, 1993). En effet, les colonies urbaines situées à plus de 500 mètres des zones agricoles présentent un succès reproducteur significativement plus faible (Meyrier et al., 2017). La distance étant significativement plus élevée dans un cas de substrat bâti (450 m contre 223 m), elle est un facteur explicatif du choix du substrat arboré et plus particulièrement sur l'avenue de Lamothe, qui est située à proximité immédiate de parcelles agricoles. Il aurait été intéressant de prendre en compte les jardins de particuliers dans cette variable car ces derniers constituent une source de nourriture importante notamment lorsque les

cultures et prairies sont trop avancées pour permettre aux Choucas de se nourrir et les oisillons. De même en hiver, lorsque les particuliers mettent à disposition des graines diverses dans des mangeoires.

Le pourcentage de sol imperméable est ici significatif. En effet, les sols urbains sont considérés principalement comme des surfaces à convertir ou comme une menace potentielle en raison de leur niveau de contamination (Blanchart et al., 2019). Or, ils sont en réalité des ressources précieuses pour la biodiversité et sont à l'origine de services écosystémiques essentiels tel que le service d'approvisionnement à la fois pour l'humain et pour les espèces (Gouedard, 2014). Le pourcentage de sol imperméable est significativement plus élevé dans un cas de substrat bâti (86% contre 82%), ce dernier est un des facteurs explicatifs du choix du substrat arboré et plus particulièrement sur l'avenue de Lamothe qui a le plus faible pourcentage de sol imperméable de l'étude.

L'interaction des deux variables : « pourcentage de sol imperméable » et « distance d'une parcelle agricole » définissent ici la disponibilité en nourriture. Elles sont démontrées comme déterminantes du choix du substrat. En effet, l'effet de la distance aux champs sur la probabilité d'observer un substrat "Arbre" dépend du pourcentage de sol imperméable, et inversement. Lorsque le sol est peu imperméabilisé (majoritairement dans les zones rurales), l'éloignement par rapport aux parcelles agricoles est associé à une baisse de la probabilité du choix du substrat arboré. À l'inverse, dans les milieux fortement imperméabilisés (majoritairement les zones urbaines), cette relation s'atténue liée, pour le cas de Brioude, à la présence d'alignement d'arbres plantés possédant des cavités naturelles (platanes). En effet, en milieu urbain, les arbres plantés compensent partiellement le manque naturel d'arbres, indépendamment de la proximité aux terres agricoles.

Le bruit intense des villes perturbe non seulement la communication des oiseaux, mais aussi également leurs comportements et leurs capacités de reproduction. Pour compenser le bruit ambiant, les Choucas augmentent la fréquence de leur chant et cette perturbation peut également altérer la qualité du signal acoustique. Cette modification pourrait avoir des conséquences sur les interactions sociales et la sélection sexuelle, deux éléments cruciaux pour la reproduction (Mockford & Marshall, 2009). La pollution sonore est plus importante sur le substrat arboré que le substrat bâti (72,4 DB contre 20,0 DB). Cette intensité sonore peut contribuer à la diminution du succès reproducteur. Cependant, le modèle de pollution sonore généré est critiquable. En effet ce dernier prend en compte le bruit provenant des routes et de sources ponctuelles. Ici, les cheminées ont majoritairement une valeur de pollution sonore faible (20 DB). Or, ces types de substrats sont situées à proximité des sources de bruits et ces valeurs semblent relativement faibles en rapport avec la réalité. De plus, les cheminées peuvent également être sources de bruit, notamment en raison du vent s'engouffrant dans le conduit. Ainsi, ces résultats doivent être interprétés avec prudence.

Les tendances d'évolution des types de cultures n'ont pas été significatives statistiquement. Ainsi, l'analyse de l'évolution des sols sur la plaine du Brivadois ne permet pas d'identifier la disponibilité en ressources alimentaires céréalières comme en partie explicative d'une supposée augmentation de la population locale de Choucas des tours. En effet, ce dernier se nourrit de façon opportuniste sur les cultures céréalières. L'augmentation de la population traduirait bien cependant une ressource alimentaire naturelle suffisante permettant sa croissance démographique.

IV. Réflexion sur les moyens de limiter d'éventuels effets négatifs de la présence de la colonie de Choucas des tours à Brioude

Ainsi, au vu de nos résultats, il est possible de proposer des solutions afin de réduire les nuisances perçues par les habitants de la ville de Brioude, elles sont résumées ici mais nous publions par ailleurs des fiches synthétiques dédiées.

Le problème étant majoritairement porté sur le centre-ville ancien. Certaines mesures de gestion des Choucas des tours, comme l'obstruction des cavités de nidification ou la régulation par abattage, sont souvent mises en œuvre dans le but de réduire les nuisances perçues dans les zones agricoles et urbaines. Toutefois, ces interventions peuvent s'avérer contre-productives si elles ne prennent pas en compte l'écologie de l'espèce.

Par exemple, en Chypre du Nord, des campagnes de régulation du Choucas des tours ont été réalisées mais sans effet significatif : l'abattage perturbe la structure sociale des groupes et stimule des réponses comportementales adaptatives, se traduisant par une augmentation des taux de reproduction afin de compenser les pertes (Betz Heinemann et al., 2020).

Une solution plus appropriée paraît être la diminution de la disponibilité en substrat de nidification.

En effet, les deux paramètres principaux à la base de la dynamique démographique de la population de Choucas des tours sont, d'une part, **la disponibilité en substrats de nidification** et, d'autre part, **la disponibilité en ressources trophiques de qualité** (Chambon Rémi & Dugravot Sébastien, 2022).

Ainsi, il pourrait être pertinent de limiter l'accès à une partie des sites de nidification avec des filets ou grillages, ainsi que des sites de pose sur les constructions (écopic™). Dans le cas d'un substrat arboré, l'obstruction serait réalisée à l'aide d'une grille ou d'un grillage. Une pose de grillage à large maille est recommandée pour permettre aux chiroptères et autres oiseaux de petites tailles d'accéder aux cavités naturelles utilisées auparavant par les Choucas. Pour les cheminées, il est possible d'opter pour un chapeau anti-oiseau ou bien de d'obstruer le haut du conduit au moyen d'une grille ou d'un grillage qui entoure le bâti plutôt que de le disposer à plat, au risque d'offrir un site de nid idéal. Il est en effet important que tous les matériaux soient correctement installés, régulièrement entretenus et vérifiés, car ils peuvent être susceptibles d'endommager les oiseaux et de les piéger, ou tout simplement d'être inefficaces pour les empêcher de nicher. On peut même provoquer par des dispositifs mal conçus des mises en danger des occupants des habitations (bouchage des cheminées à l'évacuation des gaz). Ces mesures doivent être réalisées en automne ou début d'hiver avant les périodes de nidifications. Des vérifications appropriées doivent être effectuées concernant les oiseaux nicheurs et les chauves-souris qui se reposent ou hibernent dans ces mêmes cavités.

Cependant, des études menées en Bretagne ont indiqué que l'obstruction des cavités ne supprime pas le problème, mais le déplace : les couples nicheurs déplacés ont alors tendance à s'installer sur d'autres territoires, parfois à proximité immédiate, entraînant une redistribution spatiale de la population plutôt qu'une véritable diminution de son effectif (Chambon Rémi & Dugravot Sébastien, 2022).

Dans l'optique de provoquer le déplacement de tout ou partie de la population nicheuse du centre-ville ancien vers le secteur hors centre, des mesures d'effarouchement (bio-prédation, mesures visuelles et sonores) pourraient être mises en place. L'effarouchement par rapaces de fauconnerie a pour but de créer une zone d'insécurité pour les oiseaux présents, conduisant les Choucas à l'évitement de cette dernière. Comme le prédateur capture un oiseau de temps en temps, la dissuasion est renforcée. Cette méthode doit être mise en œuvre entre février et mi-avril pour limiter l'installation des couples, puis entre mai et juin. L'effarouchement doit être répété régulièrement afin de maintenir une pression constante. Elle peut être associée à d'autres méthodes pour plus d'efficacité comme l'effarouchement sonore. Différentes catégories de sons peuvent être employées : appels de détresse des Choucas et des sons de prédateurs (cris de rapaces). La fauconnerie a pu être utilisée dans la ville de Millau, de Lunel et également dans la ville de Béziers afin d'effaroucher les Choucas des tours. Néanmoins, aucune évaluation de l'efficacité de cette méthode n'a été faite.

Deux types d'effaroucheurs visuels sont utilisables en ville : les ballons effaroucheurs, souvent ornés de motifs réfléchissants ou en forme d'yeux grands ouverts, et les cerfs-volants, qui imitent l'envergure et le comportement d'un oiseau prédateur, comme un rapace. Les effaroucheurs visuels doivent être placés dans des endroits stratégiques où les Choucas ont l'habitude de se poser. Il est important de les diversifier et les déplacer régulièrement pour éviter que les oiseaux ne s'y habituent. Il est aussi conseillé de les placer dans des zones de passage ou à proximité des sites de nidification potentiels pour maximiser leur impact.

Limiter l'accès à la nourriture est également une solution envisageable puisque la disponibilité en ressources trophiques de qualité est un des deux paramètres principaux à la base de la dynamique démographique de la population de Choucas. Lorsque les oiseaux ont accès à de la nourriture, il est nécessaire :

- D'éviter le déversement de denrées alimentaires, ou nettoyer rapidement ceux qui se produisent.
- De sécuriser les aires de stockage des aliments : protection des tas d'ensilage et des bottes d'enrubannage par des filets ou des films plastiques (des bâches anti-grêle par exemple sont recommandées dans des secteurs exposés au risque de percement), mais également protection des poubelles en ville.
- De veiller à ce que les installations d'élimination et de traitement des déchets soient propres et bien rangées.
- De limiter ou empêcher l'alimentation délibérée des oiseaux par le public : sensibiliser le public sur l'impact du nourrissage des oiseaux en ville en fournissant de l'information sur les risques pour la santé et la sécurité.
- Encourager l'élimination responsable des déchets alimentaires (signalisation appropriée - poubelles adéquates).
- De réduire la disponibilité des ressources alimentaires (maïs en hiver) dans les parcelles agricoles, comme de limiter drastiquement les moyens d'entrée dans les bâtiments où la nourriture peut être aisément accessible (filets à petite maille sur les baies, bardage...).

Il a été constaté lors de la partie de l'étude de terrain consacrée à l'identification des zones de nourrissage, qu'une fraction de la population pouvait profiter de grains de céréales disponibles dans des parcelles venant d'être moissonnées ou sur des pâtures à chargement instantané paraissant élevé (nombreuses zones érodées, enrichies de matières organiques favorisant la micro faune du sol, zones d'affouragement et d'apports d'aliments concentrés ouvertes...). Il s'agirait alors d'agir pour limiter cette disponibilité alimentaire (rotation des troupeaux pour éviter le surpâturage, fermeture des accès à la nourriture du bétail, meilleure contingentement des grains lors des moissons dont leur transport etc.)

Cette étude souligne l'importance de développer des solutions de gestion durables, fondées sur une meilleure connaissance écologique de l'espèce, afin de concilier les enjeux de cohabitation entre l'homme et le Choucas des tours, et d'éviter des interventions hâtives et inefficaces à long terme.

V. Conclusion

En conclusion, cette étude se concentre sur la compréhension du patron d'occupation du choucas des tours dans la ville de Brioude dans le but de proposer des solutions et actions de gestions alternatives à sa destruction. Il est nécessaire de prendre en compte la biologie de l'espèce afin d'éviter toute mesure contre-productive. Dans le cas présenté ici, le substrat arboré est important et disponible. En effet, des alignements de platanes avec des cavités bordent l'ensemble des allées principales de la ville. Or, les deux paramètres principaux à la base de la dynamique démographique de la population de choucas des tours sont, d'une part, la disponibilité en substrats de nidification et, d'autre part, la disponibilité en ressources trophiques de qualité. Ainsi la mise en place de méthodes de gestion durables visant à limiter l'expansion de l'espèce impliquera nécessairement des interventions sur ces deux paramètres.

VI. Bibliographie

Abou Zeid, F., Morelli, F., Ibáñez-Álamo, J. D., Díaz, M., Reif, J., Jokimäki, J., Suhonen, J., Kaisanlahti-Jokimäki, M.-L., Markó, G., Bussière, R., Mägi, M., Tryjanowski, P., Kominos, T., Galanaki, A., Bukas, N., Pruscini, F., Jerzak, L., Ciebiera, O., & Benedetti, Y. (2023). Spatial Overlap and Habitat Selection of Corvid Species in European Cities. *Animals: An Open Access Journal from MDPI*, 13(7), 1192. <https://doi.org/10.3390/ani13071192>

Atlas des oiseaux nicheurs d'Auvergne. (2010). [Map]. Delachaux et Niestlé.

Betz Heinemann, K. A., Betmezoğlu, M., Ergoren, M. C., & Fuller, W. J. (2020). A Murder of Crows: Culling Corvids in Northern Cyprus. *Human Ecology*, 48(2), 245–249. <https://doi.org/10.1007/s10745-020-00154-4>

Blanchart, A., Consalès, J. N., Séré, G., & Schwartz, C. (2019). Consideration of soil in urban planning documents—A French case study. *Journal of Soils and Sediments*, 19(8), 3235–3244. <https://doi.org/10.1007/s11368-018-2028-x>

Blanco, G., Domínguez, L., Fernández, L., Martínez, F., González Del Barrio, J. L., Frías, Ó., Cuevas, J. A., & Carrete, M. (2022). The Decline of Common Birds Exemplified by the Western Jackdaw Warns on Strong Environmental Degradation. *Conservation*, 2(1), 80–96. <https://doi.org/10.3390/conservation2010007>

Chambon, R., Paillisson, J.-M., Fournier-Sowinski, J., & Dugravot, S. (2024). Agricultural habitat use and selection by a sedentary bird over its annual life cycle in a crop-depredation context. *Movement Ecology*, 12(1), 26. <https://doi.org/10.1186/s40462-024-00462-0>

Chambon Rémi & Dugravot Sébastien. (2022). Acquisition de connaissances sur l'écologie du Choucas des tours (*Corvus monedula*) en région Bretagne (2022). Université Rennes 1. https://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/choucas_rapport_dreal_final_fevrier2022.pdf

Chen, R. (2018). Movement ecology and social dynamics of a fission-fusion society of Eurasian jackdaws and its consequences for plant dispersal. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.10128.02561>

Communauté de Communes Brioude Sud Auvergne. (2018). Projet d'AVAP de Brioude. <https://www.calameo.com/books/005816207f2b99923fae9>

Fédération Départementale des Groupements de Défense contre les Organismes Nuisibles de Maine et Loire. (2023). Synthèse annuelle 2023 des comptages des colonies nicheuses de choucas des tours en Maine-et-Loire, leurs évolutions, et leurs impacts.

Gouedard, Q. (2014). Les sols urbains, des milieux contraignants pour le développement de l'arbre dans la ville [Other, Vu d'Ici (Paysage et Urbanisme), 2 rue Amédéo Avogadro, 49070 Beaucouzé]. <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01071315>

Henderson, I. G., & Hart, P. J. B. (1993). Provisioning, Parental Investment and Reproductive Success in Jackdaws *Corvus monedula*. *Ornis Scandinavica*, 24(2), 142. <https://doi.org/10.2307/3676364>

INPN. (n.d.). *Corvus monedula* Linnaeus, 1758—Choucas des tours. Inventaire National du Patrimoine Naturel. Retrieved March 10, 2025, from https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/4494

- Jarry, G., Yeatman-Berthelot, D., Dorst, J., & Cambrony, M. (1995). *Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de France: 1985-1989* (2ème éd. rev. et corr) [Map]. Société ornithologique de France.
- Johnsson, K. (1994). Colonial breeding and nest predation in the Jackdaw *Corvus monedula* using old Black Woodpecker *Dryocopus martius* holes. *Ibis*, 136(3), 313–317. <https://doi.org/10.1111/j.1474-919x.1994.tb01100.x>
- Kamiński, P., Jerzak, L., & Boehner, J. (2015). Nestling Development of Jackdaws *Corvus monedula* in Agricultural Landscape. *International Studies on Sparrows*, 39(1), 4–23. <https://doi.org/10.1515/isspar-2015-0030>
- Kings Michael. (2018). Foraging tactics and social networks in wild jackdaws [University of Exeter]. <https://www.proquest.com/openview/359db131a366dcccea1edacaeaed0d57/1?cbl=51922&diss=y&pq-origsite=gscholar>
- LPO. (n.d.). Choucas des tours. Retrieved March 10, 2025, from <https://www.lpo.fr/decouvrir-la-nature/fiches-especes/fiches-especes/oiseaux/corvides/choucas-des-tours>
- Meyrier, E., Jenni, L., Bötsch, Y., Strebel, S., Erne, B., & Tablado, Z. (2017). Happy to breed in the city? Urban food resources limit reproductive output in Western Jackdaws. *Ecology and Evolution*, 7(5), 1363–1374. <https://doi.org/10.1002/ece3.2733>
- Mockford, E. J., & Marshall, R. C. (2009). Effects of urban noise on song and response behaviour in great tits. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 276(1669), 2979–2985. <https://doi.org/10.1098/rspb.2009.0586>
- Platane | Observatoire des Saisons. (n.d.). Retrieved May 6, 2025, from <https://www.obs-saisons.fr/especes/Platane>
- Powis de Tenbossche, R., & Tech, U. de L. > G. A.-B. (2023). Prospecting in wild jackdaws (*Coloeus monedula*): Effect of breeding success, parental activity and timing. <https://matheo.uliege.be/handle/2268.2/18096>
- Röell, A. (1978). Social Behaviour of the Jackdaw, *Corvus monedula*, in Relation To Its Niche. *Behaviour*, 64(1–2), 1–122. <https://doi.org/10.1163/156853978X00459>
- Romain RIOLS. (2022). Synthèse des données de Choucas des tours (*Corvus monedula*) en Région Auvergne-Rhône-Alpes. LPO.
- Seress, G., Sándor, K., Evans, K. L., & Liker, A. (2020). Food availability limits avian reproduction in the city: An experimental study on great tits *Parus major*. *Journal of Animal Ecology*, 89(7), 1570–1580. <https://doi.org/10.1111/1365-2656.13211>
- Smart, N., Eisenman, T. S., & Karvonen, A. (2020). Street Tree Density and Distribution: An International Analysis of Five Capital Cities. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 8, 562646. <https://doi.org/10.3389/fevo.2020.562646>
- Soler M. & Soler J.J. (1987). Fenología de puesta en *Corvus monedula*. Análisis de los factores que pueden afectarla. *Ardeola* 34: 3-14.

VII. Table des tableaux et des figures

Figures

- **Figure 1** : Carte des allées prospectées lors du comptage réalisé dans la ville de Brioude
- **Figure 2** : Chronologie de reproduction du Choucas des tours
- **Figure 3** : Carte des couples reproducteurs de Choucas des tours recensés dans les allées prospectées à Brioude.
- **Figure 4** : Carte de densité des couples reproducteurs de Choucas des tours dans les allées prospectées dans Brioude
- **Figure 5** : Représentation graphique de l'ACM
- **Figure 6** : Effectifs des différents substrats
- **Figure 7** : Effectifs des substrats selon le secteur
- **Figure 8** : Effectifs des types de substrat bâti selon le secteur
- **Figure 9** : Boxplot de la distance à une parcelle agricole selon le substrat.
- **Figure 10** : Boxplot du pourcentage de surface imperméable selon le substrat.
- **Figure 11** : Visualisation de l'interaction du GLM
- **Figure 12** : Effectifs des classes de pollution sonore en DB selon le substrat (à gauche) et selon le secteur (à droite)
- **Figure 13** : Pourcentage du type de culture selon les années dans la plaine du Brivadois
- **Figure 14** : Surface en ha de blé (en haut) et du maïs (en bas) selon les années dans la plaine du Brivadois
- **Figure 15** : Carte du rayon de recherche alimentaire et des points d'alimentation retrouvés autour de Brioude
- **Figure 16** : Carte des points de regroupement et d'alimentation des Choucas des tours de Brioude à l'automne 2025
- **Figure 17** : Photos types de choucas visitant des cavités d'un platane
- **Figure 18** : Carte Ortho-photo utilisée durant le comptage
- **Figure 19** : Photos types de choucas visitant des sites d'alimentation

Tableaux

- **Tableau I** : Résultats de densité d'arbres sur les différentes allées prospectées
- **Tableau II** : Résultats des tests du Khi 2 d'indépendance pour les variables associées au substrat arboré
- **Tableau III** : Résultats du GLM de la disponibilité en ressources naturelles
- **Tableau IV** : Résultats du GLM de la pollution sonore et du pourcentage de sol imperméable
- **Tableau V** : Synthèse des hypothèses testées et des résultats

VIII. Table des annexes

- **Annexe 1** : Photos types
- **Annexe 2** : Cartographie
- **Annexe 3** : Fiche de protocole annexe
- **Annexe 4** : Résultats
- **Annexe 5** : Photos types de Choucas dans un site d'alimentation

ANNEXES

Annexe 1 : Photos types de Choucas nidifiant







Figure 17 : Photos types de choucas visitant des cavités
Source personnelle & Joël BEC

Annexe 2 : Cartographie

Boulevard Desaix : Place de Paris - Rue Saint VERNY



Figure 18 : Carte ortho photo utilisée pendant le comptage
Source personnelle

Annexe 3 : Fiche de protocole annexe

Questionnaire Protocole Choucas

Numéro d'identification : (initiales des prénoms du binôme + chiffre)

Chaque chiffre équivaut à une observation et est relié à celle sur la carte par ce même numéro d'identification.

DATE :

Heure de début :

Heure de fin :

Si appliqué par tronçon de rue

Lieu de début :

Lieu de fin :

Localisation : Type de secteur

- | | |
|---|--|
| ☐ Église – et sa place | ☐ Centre-ville ancien |
| ☐ Centre-ville (historique) | ☐ Hors-centre bâti plus récent |
| bâti spécifique : maisons
anciennes | ☐ Autres : |

- Pourcentages de couverture du sol bâti (imperméable),
 - ☐ Précisez : %

Variables de perturbation

- En lien avec la route (trafic)
 - ☐ Peu de perturbation
 - ☐ Forte perturbation
 - ☐ Perturbation moyenne
- En lien avec les habitants (passages)
 - ☐ Peu de perturbation
 - ☐ Forte perturbation
 - ☐ Perturbation moyenne

Au nid

- Type de substrat de nidification :
 - ☐ Cavité d'un arbre
 - ☐ Ruines
 - ☐ Cavité d'un bâti
 - ☐ Autres :

Habitat des corvidés :

- Type de couvert arboré
 - ☐ Absence de couvert
 - ☐ Parcelles d'arbre
 - ☐ Arbres simples
 - ☐ Rangées d'arbres

Variables	
Nombre d'arbres de l'alignement	
Nombre de cavités observés (facultatif)	
Nid visible	
Nid non visible	

Cavité d'un arbre (numéro de l'observation)	
Hauteur : Trogne	
Hauteur : Fût	
Orientation : Rue	
Orientation : Contre allée	

Cavité d'un bâti (numéro de l'observation)	
Cheminée sans dispositif	
Cheminée avec toit	
Cheminée en pot	
Cavité sous le toit	
Trou dans la façade	
Nombre d'étages	

Croquis ou repère de localisation (et toutes précisions commentaires)

Annexe 4 : Résultats

Substrat / secteur

Les résidus standards du test du Khi 2 d'indépendance sont regardés (non valable pour la p-value car la loi de Cochran n'est pas respectée).

Si le résidu est supérieur à deux, alors la combinaison est surreprésentée (observé > attendu). A l'inverse, si le résidu est inférieur à -2, alors la combinaison est sous-représentée (observé < attendu).

Tableau V : Résultats des résidus du test du Khi 2 d'indépendance entre le substrat et le secteur

Source personnelle

Substrat / Secteur	Centre-ville ancien	Centre-ville historique	Hors centre
Arbre	-1,07	-1,61	1,17
Bâti	2,64	3,98	-2,90

Dans ce tableau, les combinaisons Bâti / Centre-ville ancien ainsi que Bâti / Centre-ville historique sont surreprésentées. A l'inverse, la combinaison Bâti / Hors centre est sous représentée.

Bâti / secteur

Ainsi, de même que précédemment les résidus standards du test du Khi 2 d'indépendance sont regardés.

Tableau VI : : Résultats des résidus du test du Khi 2 d'indépendance entre le type de cavité d'un bâti et le secteur

Source personnelle

Type de cavité d'un bâti / Secteur	Centre-ville ancien	Centre-ville historique	Hors centre
Cheminée avec toit	-0,13	-0,55	0,71
Cheminée en pot	0,95	-1,26	-1,02
Cheminée sans dispositif	-0,06	-0,84	0,77
Sous le toit	-1,48	3,10	0,71
Sous une tuile	-0,86	2,85	-0,41

Dans ce tableau, les combinaisons Sous le toit / Centre-ville historique et Sous une tuile / Centre-ville historique sont surreprésentées.

Annexe 5 : Photos types de Choucas dans un site d'alimentation



Choucas juvéniles venant s'abreuver



Figure 19 : Photos types de choucas visitant des sites d'alimentation
Source : Joël BEC