

Recensement de la population de goélands urbains nicheurs de Lorient Agglomération

- Saison 2020 -



Bretagne Vivante

sepnb

Une voix pour la nature

Ce rapport présente les travaux et les résultats du recensement des goélands nicheurs urbains sur le territoire de Lorient Agglomération en 2020.

Ce recensement coordonné est le premier d'une telle ampleur regroupant 10 porteurs de projet sur 5 communes différentes : Lorient, Lanester, Port-Louis, Ploemeur et Larmor-Plage.

L'objectif de cette étude est d'évaluer la taille de la population nicheuse et sa distribution à une échelle plus cohérente que celle de la commune isolée.

Le second objectif est d'évaluer les méthodes de régulation des populations jusqu'ici déployées et de proposer des pistes de réflexion pour élaborer une stratégie globale de gestion du goéland nicheur sur le territoire de Lorient Agglomération.

Avec l'appui de Lorient Agglomération et une contribution financière du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire et du Fond Européen FEADER pour l'animation.



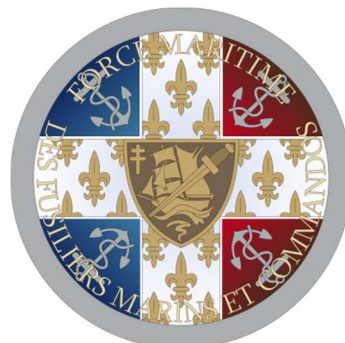
Novembre 2020

Bretagne Vivante - SEPNB



Avec le concours des porteurs de projet :

LORIENT
AGGLOMÉRATION



MUSÉE
NATIONAL
DE LA MARINE

NAVAL
GROUP



VILLE DE PLOEMEUR
MORBIHAN

Lanester
Lannarstêr



Citation recommandée : Leicher M., Abolivier L., Mineo-Kleiner L., *Recensement de la population de goélands urbains nicheurs de Lorient Agglomération. Saison 2020. Bretagne Vivante & Lorient Agglomération. 111 p.*

Relecteurs : Bernard Cadiou, Guillaume Gélinaud, Typhaine Delatouche.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	4
1 Contexte de l'étude	5
1.1 Les goélands, espèces protégées	5
1.1.1 Présentation des espèces	5
1.1.2 Biologie générale du Goéland	8
1.1.3 Évolution des populations de goélands en milieu naturel et en milieu urbain.....	13
1.2 Le territoire d'étude : Lorient Agglomération et la Rade de Lorient.....	20
1.2.1 Un territoire d'étude reconnu d'importance internationale pour la conservation des oiseaux. 20	
1.2.2 Historique des goélands sur le territoire d'étude.	21
1.2.3 Historique des actions de gestion des populations de Goélands sur le territoire d'étude. 25	
1.3 La législation encadrant toutes actions sur les Goélands	26
2 Matériel et méthodes de recensement	31
2.1 Communes étudiées.....	31
2.2 Protocoles de recensement.....	33
2.2.1 Méthode de prospection directe des toits.....	35
2.2.2 Méthode de prospection par point haut.....	36
2.2.3 Méthode de prospection depuis la rue	38
2.2.4 Méthode de prospection par drone.....	39
2.3 Test de l'évaluation du dérangement	45
2.4 Calibration des méthodes de recensement	48
2.5 Comparaison méthodologique.....	50
2.6 Dates de prospection et méthodes de recensement par secteurs.	51
2.6.1 Phénologie de la reproduction	51
2.6.2 Dates de prospection et méthodes de recensement par secteurs	53
3 Résultats	58

3.1	Lorient Agglomération.....	58
3.2	Commune de Lorient.....	64
3.2.1	Bilan sur l'ensemble de la commune	64
3.2.2	Le Port de pêche et port de commerce.....	66
3.2.3	La Base des sous-marins.....	69
3.2.4	Zone de construction navale militaire sur Lorient et Lanester	70
3.2.5	Quartiers résidentiels	73
3.3	Commune de Lanester	74
3.3.1	Bilan sur l'ensemble de la commune	74
3.3.2	Bilan sur la Base Fusco.....	76
3.4	Commune de Port-Louis.....	78
3.5	Commune de Ploemeur.....	80
1.1	Commune de Larmor-Plage.....	82
1.2	Les milieux naturels.....	84
1.1.	Ilot Souris.....	84
1.2.	Groix	84
3.6	Résultats des enquêtes participatives en 2020.....	85
4	Analyses	87
4.1	Dynamique temporelle des populations de goélands nicheurs urbains.....	87
4.2	Dynamique spatiale des populations de goélands nicheurs urbains.....	89
5	Vers une gestion cohérente des populations.....	91
5.1	Communiquer auprès des publics pour améliorer l'acceptation sociale.....	91
5.2	Réduire l'attractivité des zones urbaines pour les goélands.....	92
5.2.1	Réduction de l'accessibilité à la ressource alimentaire en zone urbaine.....	92
5.2.2	Pose de dispositifs physiques limitant leur installation sur certains toits	93
5.2.3	Effarouchement.....	93
5.3	Stériliser les œufs	94
5.4	Développer la recherche	95

5.4.1	Poursuite de la recherche sur les dynamiques de populations des Goélands argentés et leucophées en France.....	95
5.4.2	Centralisation de la connaissance des opérations de contrôle des goélands.....	96
5.4.3	Étude des facteurs réduisant le succès de reproduction	96
5.4.4	Les représentations sociales des goélands.....	97
5.4.5	Étudier les dynamiques de population.....	98
6	Conclusion	100
	Bibliographie	103
	Liste des figures	108
	Liste des tableaux	110
	Annexes	112
	Annexe 1 : Photographie aérienne du secteur de recensement K3.....	113
	Annexe 2 : Photographie aérienne du secteur de recensement K1.....	113
	Annexe 3 : Bordereau de terrain pour le recensement des Goélands.....	114

INTRODUCTION

Dans les années 1970, apparaissent les premières mentions de goélands nicheurs urbains en France. Sur le secteur de l'agglomération de Lorient, les premières traces de cette installation en ville remontent à 1982, sur des toits du port de pêche (Cadiou, 1997). Plusieurs dénombrements ont été effectués au cours des années 1990 au sein de l'agglomération. Un premier recensement complet, incluant la ville, a été organisé en 2001 pour estimer la taille de la population nicheuse sur les toits à l'échelle de l'agglomération. Cette étude (Cadiou, 2001) a eu pour double objectif de préciser les perspectives d'évolution numérique de la colonie et d'envisager la pertinence d'éventuelles actions de limitation des effectifs nicheurs. La taille de la population estimée était alors de 1 542 à 1 555 couples dispersés en plusieurs îlots dont le port de commerce, la Base sous-marine, le port de pêche, la ville et l'arsenal.

De nouveaux recensements sont réalisés en 2012 et 2017, avec des méthodes et des portées géographiques sensiblement différentes. La population de goélands augmente pour atteindre entre 2 292 à 3 020 couples en 2012, et colonise de nouveaux sites bien au-delà du noyau originel de la zone portuaire. De nouveaux îlots de reproducteurs sont apparus en périphérie de Lorient mais également dans les communes adjacentes de Lanester et Caudan (Fortin *et al.*, 2013). Le recensement commandé par la ville de Lorient en 2017, portant exclusivement sur la zone portuaire et la zone commerciale de Keryado-Kerulvé, aboutit à une estimation de 1 505-1 743 couples, et met en évidence une diminution des effectifs dans la zone portuaire (Diraison *et al.* 2017).

Cette population de goélands nicheurs urbains de Lorient est composée par quatre espèces, Goéland argenté, Goéland brun, Goéland marin et Goéland leucopnée en 2012. Le Goéland argenté compose l'essentiel de la population et représente à lui seul près de 10 % de la population régionale, pour cette espèce, Lorient devenant la première colonie de goélands de France en termes d'effectifs nicheurs. Cette affirmation est justifiée par la comparaison des effectifs recensés des colonies d'oiseaux marins au cours du recensement national des oiseaux marins de France métropolitaine qui s'est tenu en 2009-2012. L'ensemble des colonies du territoire ont été alors recensées. Il faut cependant rester vigilant sur le terme de colonie où dans le cas de Lorient, il s'agit d'une population éclatée à l'échelle du territoire intercommunal avec plusieurs sites de concentration. Dans le milieu naturel, il s'agit plutôt de sites homogènes avec des colonies qui peuvent se développer à l'échelle de sites géographiques comme des îlots marins.

Le dynamisme de cet ensemble de colonies sur le long terme contraste avec la chute bien plus importante des effectifs de goélands nichant en milieux naturels (îles et îlots, trait côtier, etc). Malgré des conditions de reproduction défavorables en milieux naturels, une partie de la population trouve

refuge en milieu urbain. La situation locale de l'agglomération lorientaise n'est pas représentative de la situation globale de déclin des effectifs de goélands nicheurs en Bretagne et en France. Il semble que la ressource alimentaire et la diminution de l'intensité de la prédation intra et interspécifique jouent un rôle dans l'installation des goélands en ville.

Ce rapport fait état des résultats du nouveau recensement des populations nicheuses de goélands urbains commandité par Lorient Agglomération, la ville de Lorient, la ville de Lanester, la ville de Larmor Plage, la ville de Port-Louis, la ville de Ploemeur, Naval Group, Basefusco, la SEM Keroman et le Musée National de la Marine. Il a été réalisé avec l'appui de Lorient Agglomération et une contribution financière du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire et du Fond Européen FEADER pour l'animation. Ce recensement réalisé en 2020 porte sur l'ensemble des communes de l'agglomération connues pour accueillir des goélands nicheurs urbains, excepté la commune de Caudan.

1 CONTEXTE DE L'ETUDE

1.1 Les goélands, espèces protégées

1.1.1 Présentation des espèces



Figure 1: De gauche à droite : Goéland leucophée (@Júlio Reis), Goélands bruns, Goéland argenté, Goéland marin (@Bretagne Vivante).



Figure 2: Goéland nicheur (@Bernadette Coléno)

Le **Goéland argenté** est l'espèce la plus commune en Bretagne et dans le Morbihan. Elle niche surtout en colonie sur des îles côtières, des lacs, ou des corniches de falaises mais elle colonise de plus en plus l'intérieur des terres, en particulier les villes, sur les toits des bâtiments urbains. C'est une espèce majoritairement sédentaire, cependant certains individus se déplacent à la fin de la saison de reproduction en moyenne jusqu'à 150-200 kilomètres de leur colonie (Cadiouet al., 2004).



Figure 3: Goéland argenté (© Bernadette Coléno)

L'habitat de reproduction du **Goéland brun** est sensiblement similaire à celui du Goéland argenté. La particularité du Goéland brun est son comportement migrateur. Il hiverne en Espagne, Portugal et parfois même jusqu'au Maroc, près des eaux côtières continentales ou au large, mais aussi dans les estuaires et les ports.



Figure 4 : Goéland brun(© Bernadette Coléno)

En Bretagne et dans le Morbihan, le **Goéland marin** est beaucoup moins abondant que le Goéland argenté et le Goéland brun. Cependant cette espèce présente actuellement une croissance démographique importante. Le Goéland marin niche de préférence sur des espaces hauts, que ce soit des rochers ou des toits en milieux urbains, traduisant ainsi son comportement d'espèce dominante chez les goélands. Les individus nichant en France sont majoritairement sédentaires.



Figure 5: Goéland marin (© Bernadette Coléno)

Le **Goéland leucophée** se situe surtout dans le sud de la France où il est très présent en milieu urbain. Il niche également le long du littoral atlantique et dans quelques localités intérieures, mais reste très

rare en Bretagne. Cependant cette espèce peut facilement passer inaperçue au sein d'une colonie de Goéland argenté compte tenu des fortes ressemblances physiques (Diraison *et al.*, 2017).

De plus, il convient de rester prudent sur l'identification de cette espèce étant donné l'existence d'individus hybrides (Cadiou, Yésou, *et al.*, 2019). Il est bien sûr impossible de détecter cette espèce sur des images issues de survols de drone.



Figure 6: Goéland leucophée (© Bernadette Coléno)

1.1.2 *Biologie générale du Goéland*

1.1.2.1 *Régime et comportement alimentaire*

Leur alimentation est très variée, ce sont des espèces omnivores mais également opportunistes, donc capables d'adapter leur alimentation en fonction de la disponibilité immédiate en ressources (Tinbergen, 1953).

Sur l'estran, ils se nourrissent principalement d'invertébrés marins (mollusques, crustacés, polychètes, échinodermes, etc.), de petits poissons de surface ou de cadavres échoués.

Dans les milieux terrestres naturels, ils exploitent diverses ressources : insectes, vers de terre, petits mammifères et graines.

S'ajoute à cette liste, les œufs et les oisillons de divers oiseaux qui entrent pour une part non négligeable dans leur régime alimentaire. Le comportement de cannibalisme est également très fréquent chez ces espèces, ils n'hésitent pas à consommer les œufs ou les poussins de leur propre espèce.

Les goélands sont des espèces anthropophiles : ils fréquentent aussi les décharges à la recherche de déchets alimentaires, voire directement la sortie des égouts. Ils suivent également les bateaux de

pêche à la recherche des poissons rejetés entiers ou des viscères. Ils se nourrissent aussi sur les élevages piscicoles ou les exploitations conchylicoles. Ils collectent des cadavres divers sur les plages et le long des estuaires.



Figure 7: Goélands se nourrissant de frites jetées en ville (@ Serge Kergoat)

En période de reproduction, le Goéland argenté effectuerait en moyenne des trajets de 10,5 kilomètres pour s'alimenter et jusqu'à 61,1 kilomètres (Thaxter *et al.*, 2012). Des études plus récentes ont permis de mettre en évidence des trajets atteignant jusqu'à 86 kilomètres en période de reproduction (Rock *et al.*, 2016). De futurs travaux pourraient encore remettre en cause ces connaissances partielles.

1.1.2.2 Cycle biologique et reproduction

Les goélands sont des espèces monogames. Les couples sont fidèles d'une année sur l'autre. La formation de nouveaux couples concerne donc principalement les jeunes lors de leur première reproduction mais aussi les reproducteurs plus expérimentés en cas d'échec de la reproduction précédente ou de disparition de leur partenaire (Tinbergen, 1953).



Figure 8 : Goéland brun couveur sur un toit (@Bretagne Vivante)

Habituellement, les goélands argentés, les goélands leucophées et les goélands bruns nichent en colonies de plusieurs dizaines à quelques milliers de couples (Collin et Le Dantec, 2004). Alors que le Goéland marin est plutôt un nicheur solitaire (Linard et Monnat, 1990).

Le nid est plutôt large et construit d'éléments divers, en fonction de l'environnement : herbe, mousse, algue, brindille, paille, petite racine mais aussi fragment de plastique, gravier, coquillage, plume, etc. Il est construit par les deux partenaires, le mâle étant généralement plus actif dans cette activité (Tinbergen, 1953).

Cycle biologique du goéland

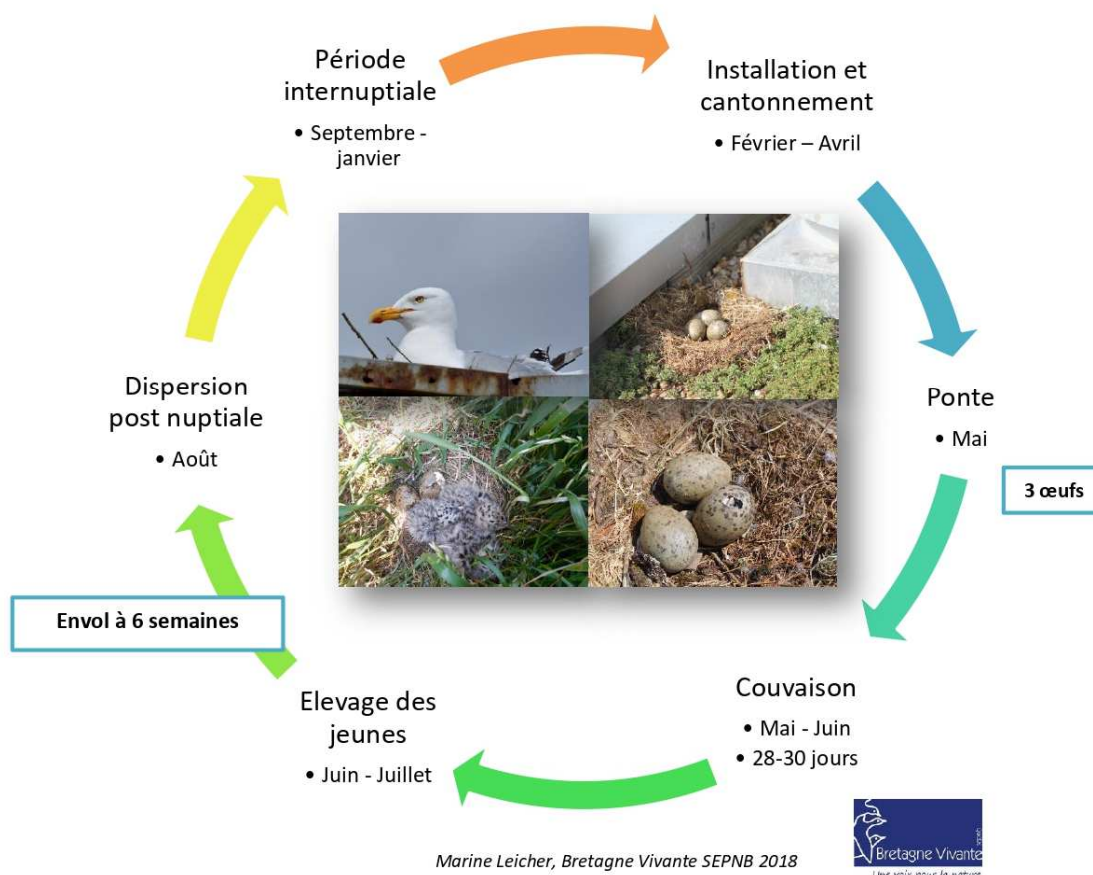


Figure 9: cycle biologique théorique du goéland (Marine Leicher, Bretagne Vivante)

Durant la période d'incubation des œufs qui dure entre 28 et 30 jours chez le Goéland argenté, les adultes sont peu bruyants afin d'éviter d'attirer l'attention d'éventuels prédateurs (Savalois, 2012). Il n'y a, en général, qu'une seule couvée par an, de 4 œufs au maximum, mais le plus souvent il y en a seulement 3. Une nouvelle ponte peut suivre si les œufs ou les nids sont détruits (Cadiou, 1997) et ce jusqu'à ce que la ponte réussisse. La femelle pondra plusieurs fois au même endroit ou ailleurs.



Figure 10: nid de goéland en milieu urbain contenant 3 œufs (@Bretagne Vivante)

La période de reproduction et d'élevage des jeunes s'étale d'avril à juillet (Figure 3). Les poussins des goélands sont nidifuges, ils ont donc tendance à partir du nid. Leurs parents les retrouvent alors grâce à leurs cris, pour les nourrir. Un des parents reste constamment à proximité du nid, pendant que l'autre part en quête de nourriture. La surveillance et le nourrissage des poussins sont assurés par les deux parents qui développent à cette période des comportements d'effarouchement envers leurs congénères ainsi que tous les autres animaux mais également envers l'homme, pour assurer la protection de leur nichée (Tinbergen, 1953).

Pendant la période d'élevage des jeunes, les goélands ont tendance à restreindre leurs zones de prospection alimentaire ainsi que la durée de la recherche, afin de limiter le risque de prédation et de fournir la quantité nécessaire de nourriture à la croissance de leurs poussins (Duhem, 2004). Le milieu urbain leur permet de répondre à ce besoin. Il s'avère que pendant cette période d'élevage des jeunes, les goélands délaissent souvent les sources de nourriture « naturelles » pour aller sur des sites d'enfouissements des déchets afin de subvenir à leurs besoins alimentaires plus importants en cette période et à ceux de leurs poussins (Savalois, 2012).



Figure 11: poussin de goéland âgé de moins d'une semaine (@Bretagne Vivante)

Les jeunes sont capables de voler au bout de 35 à 40 jours, soit environ 6 semaines, mais seront nourris quelques jours encore par leurs parents. Ils acquièrent leur plumage d'adulte et leur maturité sexuelle à l'âge de 4 ans (Savalois, 2012). Mais l'âge de première reproduction est en moyenne situé autour de 5,3 ans, cependant certains individus sont capables de se reproduire dès l'âge de 3 ans (Coulson et al., 1982 ; Henry et Monnat, 1981).

Les goélands sont des espèces longévives qui peuvent atteindre un âge supérieur à trente ans chez le Goéland argenté et le Goéland brun.

1.1.3 Évolution des populations de goélands en milieu naturel et en milieu urbain

Les goélands s'installent dans des habitats très diversifiés pour la reproduction. Historiquement confinés aux îles et îlots marins, ils ont progressivement colonisé d'autres milieux littoraux (falaises, marais, etc.). Puis, ils ont encore diversifié leurs habitats en s'installant sur les toits en ville (Cadiou, 1997). Le succès de reproduction des goélands en milieux urbains est supérieur (prédation plus faible notamment) à celui en milieux naturels (Cadiou, 1997, Cadiou et al., 2019), néanmoins la présence des Goélands est souvent vécue comme une gêne pour certains habitants.

1.1.3.1 Historique et situation en milieu naturel

A la fin du 19^{ème} siècle, les naturalistes constatent une nette régression des populations de goélands en raison des prélèvements d'origine humaine (Henry et Monnat, 1981). Les œufs, les poussins et les adultes étaient prélevés pour diverses utilisations : alimentation des habitants des communes littorales, utilisation des poussins comme appâts pour la pêche et des plumes pour l'industrie de la plumasserie (chapeaux, parures) ou encore comme activité de loisirs (chasse et massacre, taxidermie pour collections publiques et privées). De 1920 à 1970, l'arrêt de la chasse et des prélèvements, combiné à l'augmentation de déchets anthropiques et à leur accessibilité via les décharges, a permis aux populations de se reconstituer.

1.1.3.1.1 Évolution des populations de Goélands argentés en milieu naturel

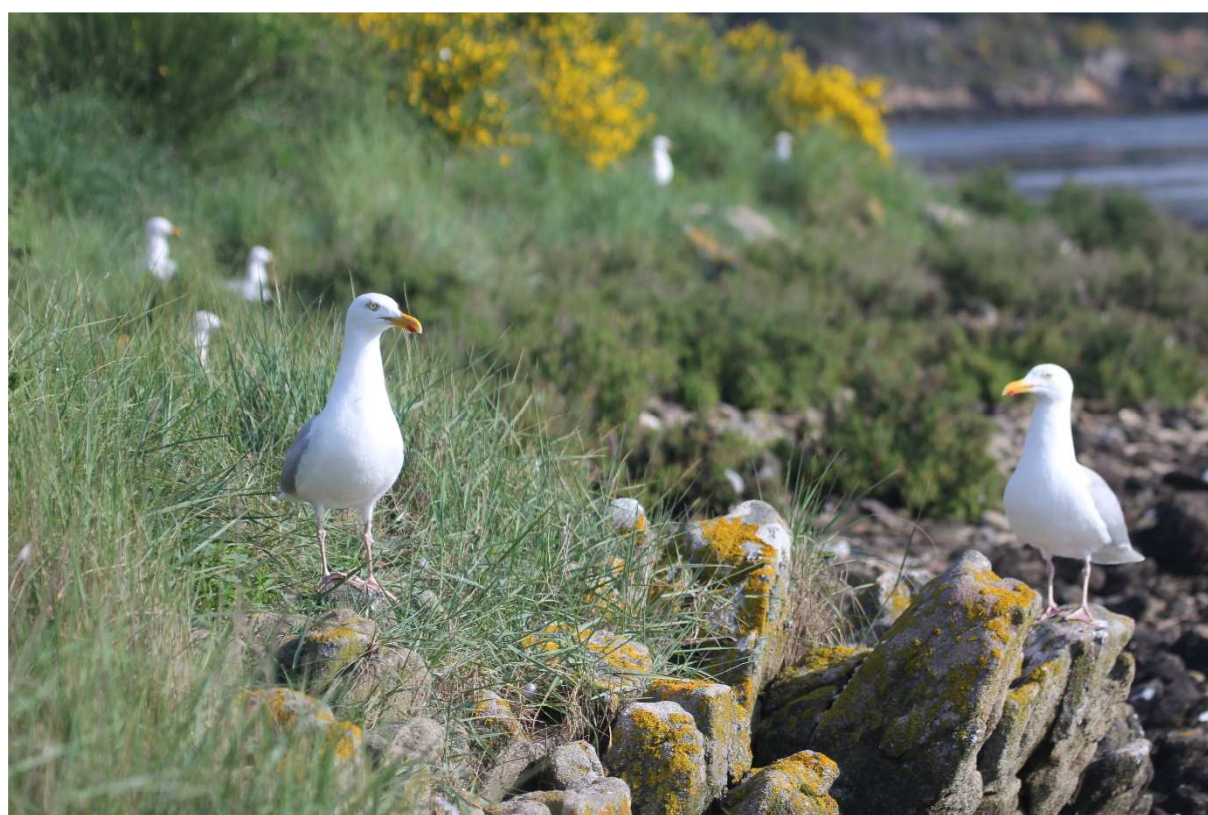


Figure 12: colonie de Goélands argentés nicheurs en milieu naturel (Leicher M.)

A partir des années 1920, un accroissement considérable des populations de goélands argentés du Nord-Pas-de-Calais à la Gironde est observé. En 1960, la taille des populations de goélands argentés redevient équivalente à celle du début du 19^{ème} siècle.

Les goélands poursuivent leur **augmentation numérique et leur expansion géographique jusqu'au début des années 1990**, atteignant alors **88 000 couples en France** pour le Goéland argenté (Figure 13). Depuis, on constate une **chute des effectifs** de goélands argentés nicheurs à l'échelle nationale.

Le dernier recensement national (2009-2012) fait état de **55 000 couples**, passant sous le seuil des effectifs de 1978 (64 000 couples recensés à l'époque ; Figure 13). En France, le Goéland argenté est actuellement une espèce quasi menacée, voire même vulnérable dans certaines régions de France comme la Bretagne, selon l'UICN. Depuis la fin des années 1990, le rythme annuel du déclin des populations s'accélère.

Le prochain recensement national de 2020-2022 est vivement attendu et permettra de savoir si cette dynamique persiste ou non, voire si elle s'intensifie. Les résultats de cette étude seront donc intégrés au recensement décennal.

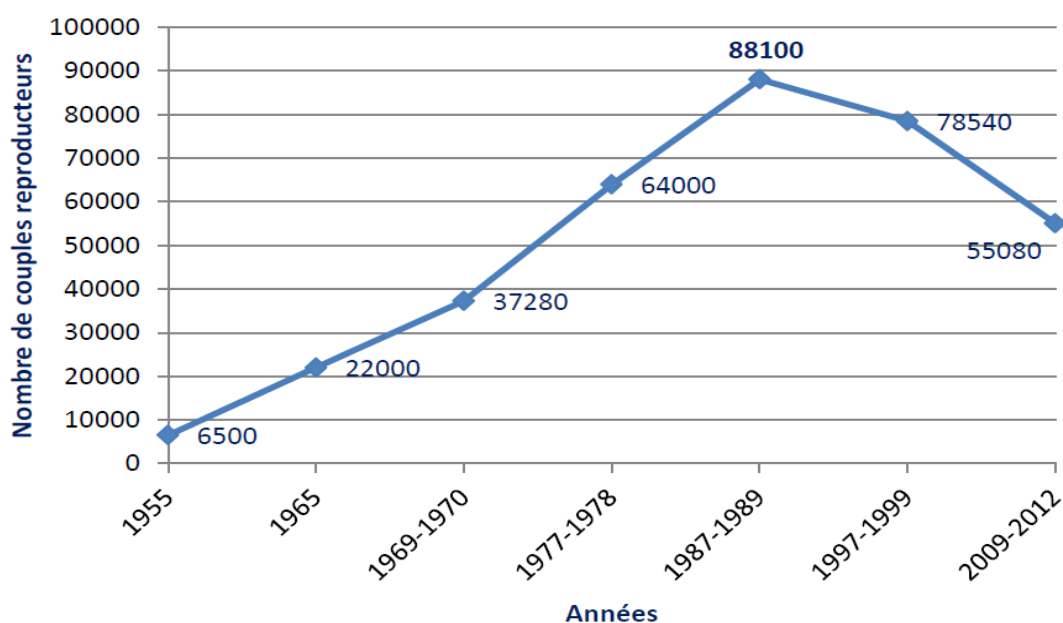


Figure 13: Evolution des effectifs de Goélands argentés nicheurs en France de 1955 à 2012. (Sources : Cadiou, 1997 ; Cadiou et al., 2014 ; Cadiou et al., 2004).

Concentrant la majorité des effectifs de **Goélands argentés** en métropole, les départements bretons sont les plus touchés par ces baisses d'effectifs. Les effectifs bretons passent de près de 66 000 couples en 1989 à environ 29 000, soit une perte de plus de 50 % des effectifs reproducteurs en une vingtaine d'années (Figure 14). Le taux de déclin moyen annuel, calculé entre 1988 et 1999, est deux fois plus important en Bretagne qu'à l'échelle nationale (Abolivier, 2019). **En 2012, les effectifs bretons ne représentent plus que 55 % des effectifs métropolitains contre 77% en 1988, traduisant à la fois le déclin marqué des colonies bretonnes et la croissance, bien que limitée, de l'espèce dans les autres régions.**

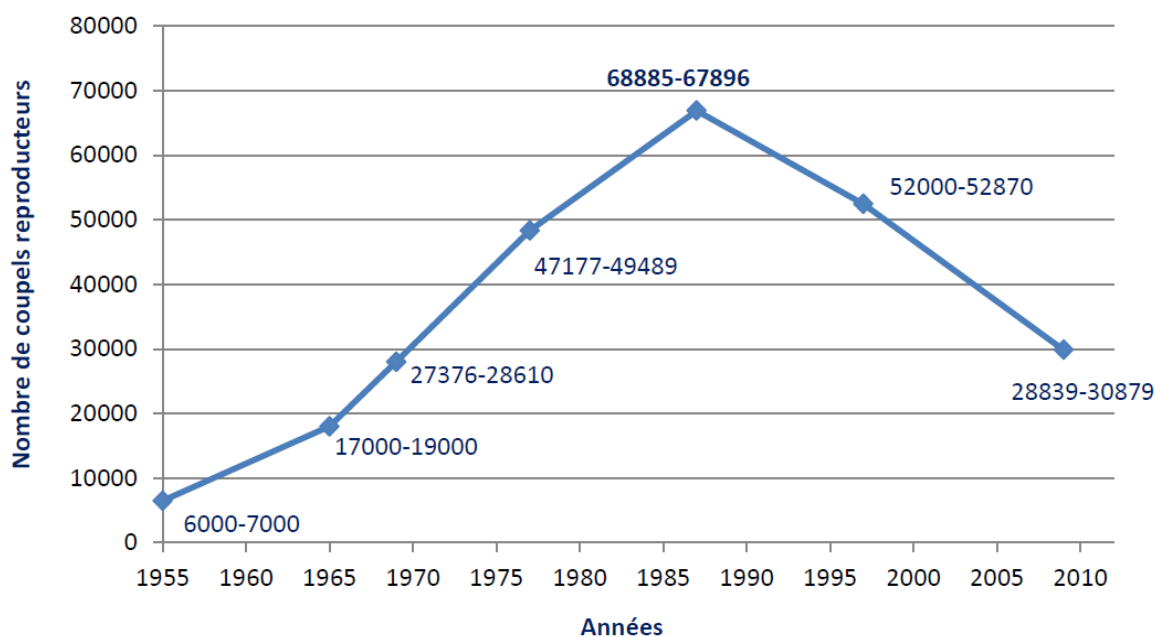


Figure 14: Evolution des effectifs de Goélands argentés nicheurs en Bretagne de 1955 à 2012.

Dans le Morbihan, l'évolution des effectifs de Goélands argentés suit la même dynamique : les populations augmentent jusqu'à la fin des années 1980, puis déclinent (Figure 16). Ainsi en 1970, plus de 3 700 couples sont recensés, et à la fin des années 1970 les effectifs ont plus que doublé (Cadiou et al., 2004). En 1987-1989, les populations de Goélands argentés atteignent leur effectif maximal avec près de 15 000 couples. Puis la phase de déclin débute : près de 12 000 couples sont recensés à la fin des années 1990 et environ 10 000 couples en 2012 (Cadiou et al., 2004 ; Cadiou et al., 2015).

La Figure 15 et la Figure 16 retracent l'évolution des populations de Goélands bruns, argentés et marins respectivement en Bretagne et dans le Morbihan entre 1955 et 2015.

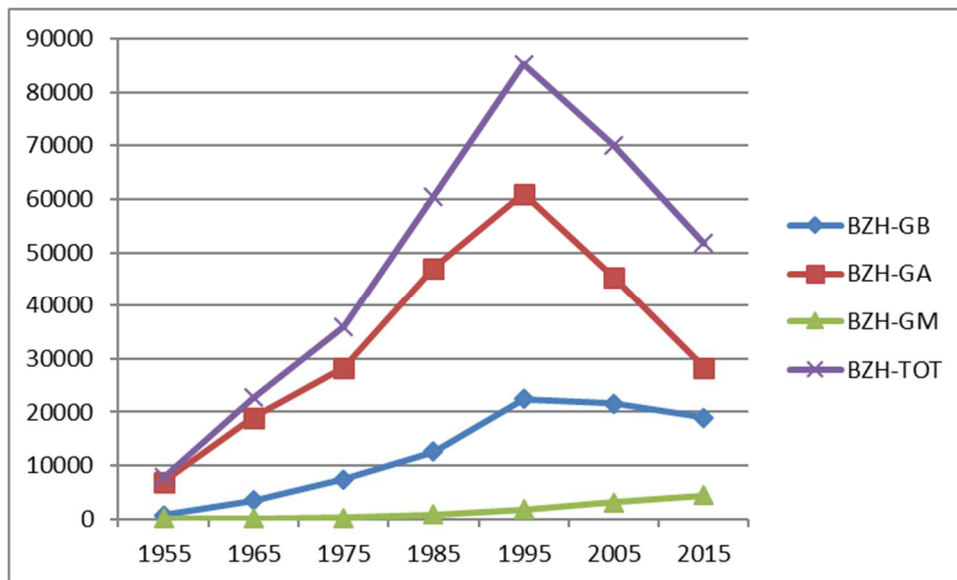


Figure 15: Evolution du nombre de couples de goélands en Bretagne entre 1955 et 2015. GB = Goéland brun, GA = Goéland argenté, GM = Goéland marin, TOT = toutes les espèces de goélands.

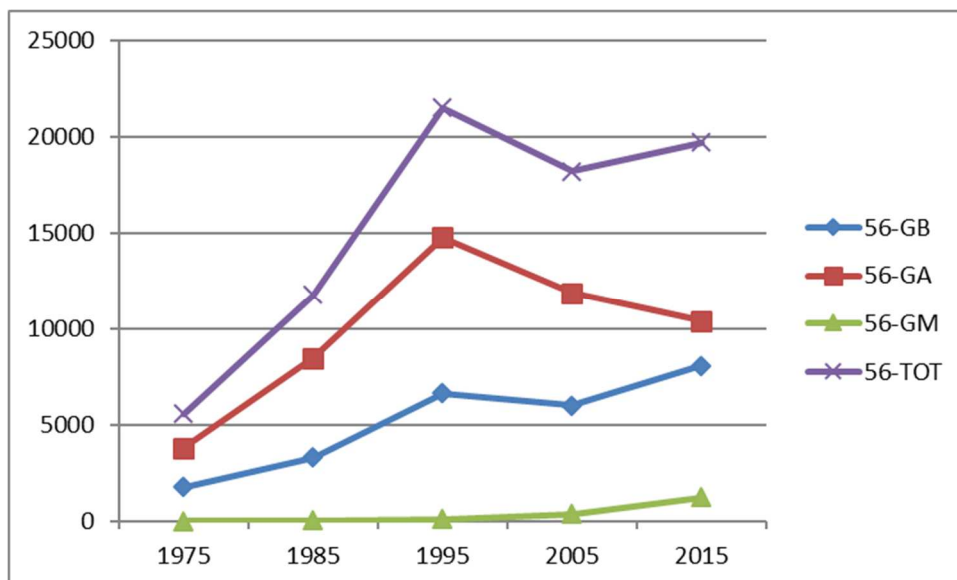


Figure 16: Evolution du nombre de couples de goélands dans le Morbihan entre 1955 et 2015. GB = Goéland brun, GA = Goéland argenté, GM = Goéland marin, TOT = toutes les espèces de goélands

1.1.3.1.2 Évolution des populations de Goélands bruns en milieu naturel

Les effectifs de Goélands bruns sont relativement stables à l'échelle nationale depuis la fin des années 1980. En revanche, ils sont en baisse à l'échelle de la Bretagne, mais de façon bien plus modérée que le Goéland argenté (Figure 15). Entre 1989 et 2012, le Goéland brun aurait perdu 15% de ses effectifs en Bretagne et compte actuellement près de 19 000 couples. Cependant le département du Morbihan est le seul département où les effectifs de Goélands bruns augmentent passant de près de 6 000 couples en 1999 à plus de 8 000 couples en 2012 (Figure 16).

1.1.3.1.3 Évolution des populations de Goélands marins en milieu naturel

Contrairement au Goéland argenté et au Goéland brun, le **Goéland marin** est en augmentation à différentes échelles géographiques. En France, la population est en augmentation constante depuis les années 1950 et compte actuellement 6 575 couples. En Bretagne et dans le Morbihan, la dynamique d'évolution des populations de Goélands marins est similaire à celle de la France (Figure 15 ; Figure 16). Actuellement, 1 246 couples de Goélands marins sont recensés dans le Morbihan contre 106 en 1989. Le recensement décennal des colonies d'oiseaux marins programmé sur la période 2020-2022 et réalisé à l'échelle nationale, permettra d'actualiser ces chiffres et d'affiner l'évolution des populations.

1.1.3.2 Historique et situation en milieu urbain

C'est en 1970 que le premier cas de goéland nicheur en milieu urbain est renseigné en France, au Tréport en Normandie. Il est possible que l'implantation au Tréport soit même antérieure à 1970 (Cadiou, 1997). Peu après, le Goéland argenté s'installe en milieu urbain en Bretagne, à Saint-Malo, ainsi qu'à Morlaix et Saint-Brieuc (Cadiou, 1997). En Seine-Maritime, les premiers cas de goélands nicheurs en ville ont été recensés au Havre en 1981 (Vincent, 1994).

Bien qu'il n'y ait pas de comptage concerté des goélands nicheurs en milieu urbain à l'échelle nationale, on constate une croissance constante du nombre de villes concernées par le phénomène. Pour bon nombre de villes littorales, les premiers cas de nicheurs urbains ont été observés sur les toits des criées ou sur les bâtiments voisins, à proximité immédiate de ressources alimentaires abondantes et faciles d'accès (Cadiou, 1997). La ville de Brest fait figure d'exception car les premiers cas de reproduction ont été signalés en centre-ville, puis dans un deuxième temps seulement sur le port en 1996. A Rennes, les premiers couples se sont installés près de la place du marché (Cadiou et al., 2004). Au fil du temps, ce phénomène de nidification urbaine s'est étendu jusque dans les terres intérieures. Par exemple, le dernier recensement de 2009-2012 met en évidence la colonisation de 3 nouveaux départements depuis le début des années 2000. Il s'agit des départements du Maine-et-Loire, du Val-de-Marne, et enfin de la ville de Paris.

Concernant le **Goéland argenté**, les colonies situées en milieu urbain ne font pas systématiquement l'objet d'un recensement exhaustif. Cependant, les effectifs recensés sont le plus souvent en augmentation ou plus ou moins stables en fonction des villes (Debout et al., 2008 ; Cadiou & Guyot, 2012 ; Ward, 2012 ; Fortin et al., 2013). Cette espèce colonise aujourd'hui plus d'une centaine de villes pour environ **20 050 couples**, soit 36 % de la proportion nationale d'effectifs nicheurs (Cadiou *et al.*, 2015).

Le **Goéland brun**, quant à lui, dispose de colonies présentes désormais dans une soixantaine de villes hébergeant environ **1 270 couples**. Au vu du recensement effectué entre 1997 et 1999, où 375 couples répartis dans une trentaine de villes avaient été recensés, le nombre de villes colonisées ainsi que le nombre couples nicheurs ont augmenté dans le temps (Cadiou *et al.*, 2015).

Enfin, le nombre de colonies urbaines de **Goélands marins** approche de nos jours la cinquantaine de villes. Ces villes hébergent de l'ordre de **550 couples**, soit près de 8 % de la population nationale (Debout *et al.*, 2008). Là encore, ces données ont augmenté depuis le recensement effectué entre 1997 et 1999 où le bilan s'élevait à une vingtaine de villes colonisées pour une cinquantaine de couples. Pour information, la première implantation connue de l'espèce en Picardie date de 2001 (Sueur *et al.*, 2001), suivie en 2005 par son implantation en Nord-Pas-de-Calais (Ward, 2011).

1.1.3.3 Éléments explicatifs sur l'évolution des populations de Goélands en milieu urbain et naturel

Pour les Goélands argentés et leucophées, les effectifs des colonies urbaines gagnent progressivement en proportion sur les colonies des milieux naturels.

Plusieurs éléments permettent d'expliquer la croissance spectaculaire des populations de Goélands au début du siècle, puis leur installation dans les milieux urbains.

L'expansion démographique observée jusque dans les années 1990 est historiquement liée à une combinaison de deux facteurs : établissement de mesures de protection en faveur de ces espèces et augmentation des ressources alimentaires d'origine anthropiques. Il n'est pas possible de quantifier précisément le rôle de l'une ou l'autre de ces causes. Avec le recul actuel, certains auteurs remettent en cause le rôle majeur des décharges dans cette croissance démographique. Les rejets de pêche et les milieux agricoles pourraient avoir joué un rôle plus significatif (Coulson, 2015).

Cette croissance a entraîné une dégradation progressive des conditions de reproduction en milieu naturel. La saturation spatiale des milieux a provoqué une augmentation de la densité des colonies, suivi par un accroissement de la compétition intra spécifique mais aussi interspécifique. Le développement des loisirs de plein air sur le littoral, et notamment la croissance permanente des activités nautiques au cours de ces vingt dernières années autour des sites naturels de nidification ont fortement impactés les colonies par le dérangement des oiseaux nicheurs. A ces problématiques, s'ajoute la prédation par les mammifères terrestres et les espèces introduites (rats). Au final le succès reproducteur de ces colonies a fortement baissé. De plus, pour protéger certaines espèces d'oiseaux délogées de leur site de reproduction par les goélands (comme les sternes), des opérations de régulation des populations ont été mises en place (tir d'adultes, stérilisation des œufs).

L'ensemble de ces événements ont probablement entraîné une migration des goélands vers le milieu urbain. Mais il est aussi possible que cette migration soit, à l'origine, simplement due à la découverte simultanée du milieu urbain comme habitat de nidification optimal. Les avantages rencontrés dans ce milieu, comme un succès reproducteur élevé, auraient ensuite conduit à une émigration progressive.

Les éléments qui ont favorisé ce succès reproducteur élevé sont multiples (Cadiou et al., 2019). La grande disponibilité de sites de nidification a permis de conserver des densités faibles sur les toits et donc de limiter la compétition intra spécifique (= au sein d'une même espèce). La faible présence du Goéland marin ou du moins les faibles interactions avec cette espèce en milieu urbain ont également réduit la compétition interspécifique (= entre deux espèces). En ville, les prédateurs tels que les renards, rats, chats et chiens accèdent moins facilement aux sites de nidification lorsqu'ils sont sur les toits. Enfin les températures élevées et la proximité de plusieurs habitats pour se nourrir sont aussi des éléments profitables aux goélands urbains.

La présence de goélands en milieu urbain engendre des difficultés de cohabitation entre les goélands et les usagers liées à 3 principaux types de gênes : le bruit, les salissures liées aux déjections et les dégradations des toitures. Ils interfèrent avec les exploitations agricoles (alimentation dans les élevages), conchylicoles (dégâts sur bouchots de moules). Ils peuvent également générer des problèmes de sécurité sur les aéroports... Ces gênes conduisent pour bon nombre de cas à la mise en œuvre de mesures pour réduire les populations par actions directes (stérilisation, effarouchement) ou indirectes sur les goélands (limitation de l'accès à la ressource alimentaire, sensibilisation...) (Cadiou et al., 1997). Cependant, si les gênes sont surtout ressenties pendant la période de reproduction, les goélands sont présents dans les villes toute l'année. Les goélands participent aussi à l'animation de la ville (paysage et ambiance sonore).

1.2 Le territoire d'étude : Lorient Agglomération et la Rade de Lorient

1.2.1 *Un territoire d'étude reconnu d'importance internationale pour la conservation des oiseaux.*

Les effectifs d'oiseaux d'eau et d'oiseaux marins (dont les goélands) de la rade de Lorient dépassent, certaines années, le seuil de 20 000 individus. Ceci en fait une **zone humide d'importance**

internationale pour la conservation des oiseaux d'eau et d'oiseaux marins au titre de la convention **RAMSAR**¹.

La rade de Lorient est également classée, pour partie, en **Zone de Protection Spéciale (ZPS) « Rade de Lorient » au titre de la directive européenne « Oiseaux »** (Natura 2000). La directive « Oiseaux » vise la protection et la gestion des populations d'espèces d'oiseaux sauvages (oiseaux, nids, œufs et habitats) en tenant compte des mouvements migratoires des oiseaux et de la nécessité d'un travail transfrontalier.

Lorient Agglomération est opérateur Natura 2000 pour ce site depuis 2006. Une chargée de mission Natura 2000 s'occupe de l'animation du site et de l'appui aux porteurs de projets.

Cela confère une forte responsabilité du territoire pour la conservation des oiseaux d'eau. Les objectifs de conservation peuvent être atteints par :

- De l'acquisition de connaissances sur les espèces et les milieux,
- Des actions de gestion des milieux naturels,
- Des études et actions visant à limiter les impacts négatifs des activités humaines sur les populations d'oiseaux.

L'agglomération de Lorient compte 25 communes, couvre 73 586 hectares et rassemble 205 000 habitants. C'est la 3ème agglomération de Bretagne et le 1er pôle économique du Morbihan.

1.2.2 *Historique des goélands sur le territoire d'étude.*

Le premier cas de reproduction de goélands dans la ville de Lorient est un couple de Goélands argentés, signalé en 1982 sur le Port (Thomas, 1984). Depuis, les effectifs recensés sont d'une importance nationale et confèrent **une responsabilité à la ville de Lorient et à Lorient Agglomération pour la conservation des populations de goélands.**

Plusieurs études sur les goélands ont été menées sur le territoire de Lorient Agglomération dont :

- 3 enquêtes pour le recensement décennal des oiseaux marins nicheurs de France (1987/1989, 1997/1999, 2009/2012) coordonnées par le Groupement d'Intérêt Scientifique Oiseaux Marins (GISOM) et le Réseau Oiseaux Marins (RESOM),

¹ La Convention de Ramsar est un traité international adopté le 2 février 1971 (dépositaire UNESCO) pour la conservation et l'utilisation durable des zones humides.

- 1 inventaire spécifique sur l'ensemble de la ville de Lorient en 2001 mené par Bretagne Vivante,
- 1 inventaire sur le port de Lorient (2017) mené par Bretagne Vivante,
- 1 inventaire sur la ville de Port-Louis en 2018.

Depuis la première observation en 1982, les goélands nicheurs urbains se sont multipliés. Sur la commune de Lorient, ils sont passés de seulement deux couples en 1989 à plus de 540 couples en 1995.

Dans le cadre du recensement national décennal de 1997-1999, la prospection est orientée principalement sur le port où plus de 1 000 couples sont recensés. Les recensements ne sont alors réalisés que depuis la rue, sans observation depuis le grand silo du port. Les effectifs sont probablement sous-estimés. D'ores et déjà sept couples de goélands argentés nicheurs sont repérés dans les quartiers résidentiels. La population de goélands nicheurs de Lorient dépasse alors les 1% de la population nicheuse de France. **Dès cette date la ville de Lorient se voit donc attribuer une responsabilité nationale en termes de conservation des populations de goélands.**

Suite à ce constat, la ville de Lorient commande un recensement spécifique afin d'instruire une **demande de dérogation d'espèce protégée.**

Le recensement de 2001 est le premier à prendre en compte plus méticuleusement l'ensemble de la commune. 1 754 à 1 771 couples sont dénombrés sur l'ensemble de la ville (Cadiou, 2001). Cependant le champ visuel en milieu urbain est souvent réduit et il est donc judicieux d'appliquer un facteur de correction en fonction de l'exhaustivité présumée des dénombrements et des potentialités d'accueil pour les goélands sur les zones non visibles. Ainsi l'effectif global sur la ville se rapprocherait davantage d'un effectif situé entre 2 230 et 2 580 couples. La ville de Lorient devient alors la troisième plus importante colonie de Goélands argentés en Bretagne, tous milieux confondus (naturels et urbains). Elle est aussi la **plus importante colonie de goélands urbains en France** dépassant Le Havre (Seine-Maritime) et ses 1 200-1 500 couples (Cadiou, 1997).

Le deuxième recensement de la ville de Lorient date de 2012. Il est réalisé dans le cadre du ROMN (Recensement des Oiseaux Marins Nicheurs) décennal de 2009-2012, et dans le cadre d'une nouvelle demande d'autorisation pour les opérations de stérilisation des œufs. L'objectif est donc également de faire le bilan sur les résultats des campagnes de contrôle des populations. Le recensement est étendu aux communes voisines, Lanester et Caudan (Fortin et al., 2013) (*Figure 17*). Il s'agit alors de l'enquête la plus complète.

En 2012, la Rade de Lorient et les communes de l'agglomération constituent **la plus grande colonie de reproduction de Goélands au niveau national, milieux naturels et urbains confondus**, renforçant donc la responsabilité de l'agglomération en termes de conservation de l'espèce. Ainsi, la colonie de Lorient représente environ 4 % des effectifs nationaux, et près de 10 % des effectifs régionaux. Sur l'agglomération, le nombre de goélands nicheurs urbains atteint les 2 682 à 3 236 couples. En particulier, sur la ville de Lorient, 2 292 à 2 746 couples de goélands ont été dénombrés. Les effectifs de Caudan (141 à 148 couples) et Lanester (249 à 342 couples) sont non négligeables puisqu'ils représentent tout de même 15% de l'agglomération. Le Goéland argenté est largement majoritaire puisqu'il représentait 92 % des effectifs toutes espèces confondues (Fortin et al., 2013).

Un troisième recensement est réalisé en 2017 dans le cadre de la politique de gestion des populations de la ville de Lorient, mais seulement sur une partie de la commune. Il a permis d'estimer la taille de la population de la zone portuaire et de la zone industrielle et commerciale de Keryado-Kerulvé. Aucun couple nicheur n'est recensé sur cette zone industrielle et commerciale.

En parallèle, comme tous les ans depuis 2002, des **opérations de stérilisation des œufs** sont organisées par la ville. Mais les résultats de ces opérations (nombre de nids) ne concernent ni tous les nids, ni tous les secteurs. De plus, en 2017, le site de Naval Group rive droite (ex DCNS) ne peut pas être prospecté. Il n'est donc pas possible d'aboutir à un effectif global à l'échelle de la commune de Lorient pour 2017.

Sur le port les effectifs recensés sont au minimum de 1 505 couples et au maximum, via la correction, les effectifs pourraient atteindre 1 743 couples (Diraison et al., 2017).

Enfin en 2018, la commune de Port-Louis, engagée dans une démarche de gestion des populations par stérilisation, souhaite disposer d'un état des lieux de la population de goélands nicheurs. 21 à 26 nids sont repérés principalement dans le sud de la commune sur le secteur du lycée Julien Crozet et de l'école du centre.

Pour synthétiser, voici le nombre maximum de couples pour les quatre espèces confondues inventoriés sur neufs communes depuis 2012 où la nidification est avérée :

- Lorient : 2 746 couples en 2012,
- Lanester : 342 couples en 2012,
- Caudan : 148 couples en 2012,
- Port-Louis : 26 couples en 2018,
- Ploemeur : quelques couples signalés de 2014 à 2019, pas de recensement réalisé,
- Larmor-Plage : au moins un site de nidification, pas de recensement réalisé,
- Groix : 1 couple en 2017.

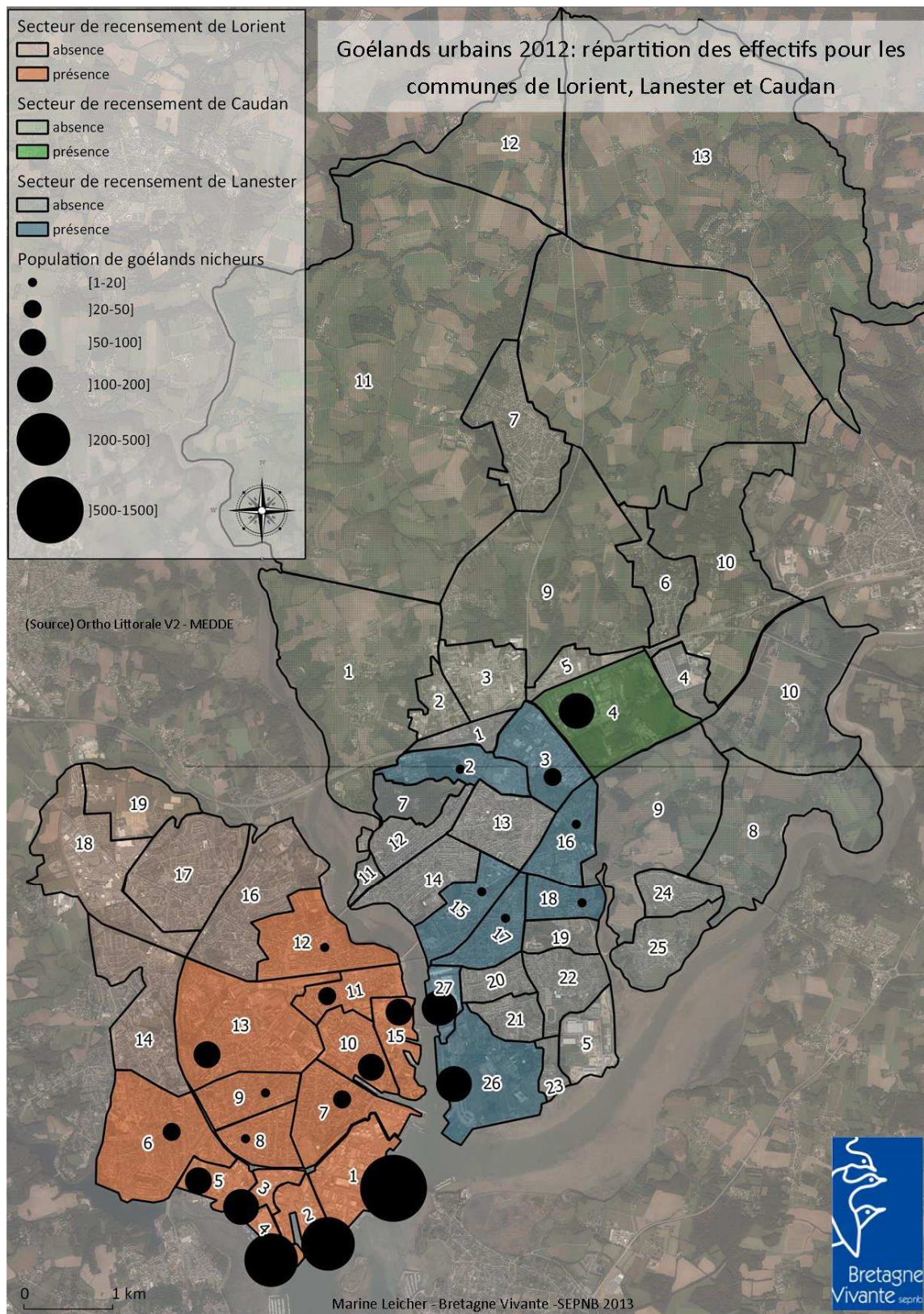


Figure 17: Carte de recensement des goélands nicheurs en 2012 (Fortin, et al, 2013) sur les communes de Lorient, Lanester et Caudan. (Les chiffres correspondent au n° de secteur de dénombrement. La taille des cercles au nombre de couples de goélands nicheurs dénombrés)

1.2.3 Historique des actions de gestion des populations de Goélands sur le territoire d'étude.

Sur Lorient Agglomération, 8 communes et 11 porteurs de projets sont ou ont été concernés par des actions de régulations des populations de Goélands argentés. Les Goélands leucophées et bruns ne sont pas concernés par ces mesures. Ces actions et leurs bilans sont recensés dans le Tableau 1 ci-dessous.

COMMUNES	PERIMETRE	ANNEES	ACTIONS	BILAN QUANTITATIF ESTIMÉ	ESPECES CONCERNÉES
LORIENT	Port de pêche	2008 à 2012 2017 à 2019	Stérilisation des œufs	Depuis 2008 : 1 184 nids	Goéland argenté
	Quartiers résidentiels	2002 à 2019		Depuis 2002 : 4 642 nids	
	DCNS	2008 à 2018		Depuis 2008 : 1 007 nids	
	K2	2017 à 2019	Effarouchement sonore	PPI : - 76 couples de Goélands argentés - 6 couples de Goélands marins - Hors période de reproduction, plusieurs 100 ^{aine} d'individus	Goéland argenté + Goéland marin
			Destruction /enlèvement nids	PPI : - 76 couples de Goélands argentés - 6 couples de Goélands marins	
	A partir de 2019	Effarouchement lasers + sonores	PPI : - 76 couples de Goélands argentés - 6 couples de Goélands marins - Hors période de reproduction, plusieurs 100 ^{aine} d'individus		
« Ville de Lorient »	2011 à 2016	Euthanasie de poussins à l'éther	Stipulé dans l'arrêté mais non réalisé	Goéland argenté	
LORIENT (sauf 2015 à mars 2017 ?) PLOEMEUR QUEVEN GUIDEL	BAN de Lann Bihoué	Antérieur à 2015 ? 2015 à 2019	Effarouchement fauconnerie	Aucune estimation de la taille de la population disponible	Goélands (toutes espèces)
			Destruction limitée : tirs + rapaces	- 2015 : 24 individus - 2016 : manque d'information - 2017-2019 : 40 individus maximum autorisés mais manque d'information sur le bilan des opérations - Autres années ?	
			Effarouchement sonore	Aucune estimation de la taille de la population disponible	
			Effarouchement pyrotechnique	Aucune estimation de la taille de la population disponible	
PONT SCORFF	Plate forme compostage GEVAL	2019 à 2021	Effarouchement fauconnerie	PPI : 500 à 1 000 individus (adultes et jeunes) Captures accidentelles : 10 individus maximum	Goéland argenté
PORT-LOUIS	Zone urbaine	2016 2017	Stérilisation des œufs	35 nids en 2016 25 nids en 2017	Goéland argenté
CAUDAN	Centre de tri des déchets ADAOZ	A venir	Effarouchement fauconnerie	PPI : 200 individus	Goéland argenté
			Effarouchement sonore		
			Effarouchement pyrotechniques		
LANESTER	Zone urbaine	2013 2014	Stérilisation des œufs	?	Goéland argenté + Goéland brun

Tableau 1 : Synthèse des actions de régulation des populations de goélands menées sur le territoire de Lorient agglomération, PPI=Population Potentiellement Impactée (Abolivier, 2019).

1.3 La législation encadrant toutes actions sur les Goélands

Ces quatre espèces de goélands sont protégées (article 1 et 5 de l'arrêté modifié du 17/04/81) et sont inscrits à l'Annexe II de la Directive Oiseaux et listés en catégorie C1 de l'AEWA (Accord sur la Conservation des oiseaux d'eau migrateurs d'Afrique-Eurasie).

Tous les arrêtés et articles sont disponibles sur le site Legifrance.gouv.fr ou dans le Code de l'Environnement.

1.3.1.1 Cadre législatif

1.3.1.1.1 Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

Cet arrêté fixe la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Sur cette liste figurent bien évidemment les quatre espèces de goéland présentes sur le territoire de Lorient Agglomération.

« II. — Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques. »

1.3.1.1.2 Article L411-1 du code de l'Environnement

« I. - Lorsqu'un intérêt scientifique particulier, le rôle essentiel dans l'écosystème ou les nécessités de la préservation du patrimoine naturel justifient la conservation de sites d'intérêt géologique, d'habitats naturels, d'espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées et de leurs habitats, sont interdits :

1° La destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation d'animaux de ces espèces ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ;

[...]

3° La destruction, l'altération ou la dégradation de ces habitats naturels ou de ces habitats d'espèces ;

[...]

II. - Les interdictions de détention édictées en application du 1°, du 2° ou du 4° du I ne portent pas sur les spécimens détenus régulièrement lors de l'entrée en vigueur de l'interdiction relative à l'espèce à laquelle ils appartiennent. »

1.3.1.1.3 Article L411-2 du Code de l'Environnement

« Un décret en Conseil d'Etat détermine les conditions dans lesquelles sont fixées :

1° La liste limitative des habitats naturels, des espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées ainsi que des sites d'intérêt géologique, y compris des types de cavités souterraines, ainsi protégés ;

2° La durée et les modalités de mise en œuvre des interdictions prises en application du I de l'article L. 411-1 ;

3° La partie du territoire national sur laquelle elles s'appliquent, qui peut comprendre le domaine public maritime, les eaux intérieures et la mer territoriale ;

4° La délivrance de dérogation aux interdictions mentionnées aux 1°, 2° et 3° de l'article L. 411-1, à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle :

a) Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ;

b) Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété ;

c) Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;

d) A des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes ;

e) Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens ;

5° La réglementation de la recherche, de la poursuite et de l'approche, en vue de la prise de vues ou de son, et notamment de la chasse photographique des animaux de toutes espèces et les zones dans lesquelles s'applique cette réglementation, ainsi que des espèces protégées en dehors de ces zones ;

6° Les règles que doivent respecter les établissements autorisés à détenir ou élever hors du milieu naturel des spécimens d'espèces mentionnés au 1° ou au 2° du I de l'article L. 411-1 à des fins de conservation et de reproduction de ces espèces ;

7° Les mesures conservatoires propres à éviter l'altération, la dégradation ou la destruction des sites d'intérêt géologique mentionnés au 1° et la délivrance des autorisations exceptionnelles de prélèvement de fossiles, minéraux et concrétions à des fins scientifiques ou d'enseignement. »

Si la demande de dérogation ne remplit pas au moins une de ces conditions, elle sera rejetée. Il est important de préciser la notion « d'intérêt public » abordée dans cet arrêté. Ne seront pas pris en compte, en règle générale, les projets d'aménagement et d'infrastructures dans l'intérêt des entreprises ou des individus. S'il s'agit d'un projet avec une dimension altruiste forte, alors la Cour de

Justice de l'Union Européenne peut valider la dérogation, ou alors dans le cas d'un projet qui s'intègre dans les plans publics d'aménagements (Gobbe & Suas, 2015).

De plus, pour obtenir une dérogation, l'absence de solution moins impactante et efficace doit être démontrée. Tous les moyens possibles qui ont été mis en place pour éviter la demande de dérogation doivent être décrits afin de montrer que la dérogation est l'ultime solution (De Sousa, 2012).

1.3.1.2 Dérogations

Deux arrêtés cadrent les demandes de dérogations. Ces demandes sont à effectuer auprès des DDTM ; les dérogations sont prises par le préfet de département.

1.3.1.2.1 Arrêté du 19 février 2007 concernant les demande de dérogations

Cet arrêté² fixe les conditions de demande et d'instruction des dérogations portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées.

S'il y a nidification avérée sur un toit, une demande de dérogation doit être faite pour des réparations sur la toiture ou tout type de travaux qui pourrait générer du dérangement pendant la période de reproduction (ISTAV, s.d.). S'il y a négligence concernant les espèces protégées, un projet peut être bloqué et des sanctions pénales peuvent être attribuées, cela pouvant aller jusqu'à un an de prison et 15 000€ d'amende (De Sousa, 2012).

La durée d'instruction d'une demande de dérogation à la protection stricte des espèces est de 4 mois. Dans le Morbihan, le dossier de demande de dérogation doit être adressé au Service Eau Nature et Biodiversité de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer du Morbihan (DDTM 56). Le dossier doit être envoyé en version papier et version numérisée aux adresses suivantes :

Adresse postale : DDTM du Morbihan, 1, Allée du Général Le Troadec, BP 520, 56019 Vannes cedex.

Mail : ddtm-esprotegee@morbihan.gouv.fr.

1.3.1.2.2 Arrêté du 19 décembre 2014 concernant les opérations de stérilisation des œufs

Cet arrêté³ fixe les conditions et les limites dans lesquelles des dérogations à l'interdiction de destruction d'œufs de goélands peuvent être accordées en milieu urbain par les préfets. Il concerne

² Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L. 411-2 du code de l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées (NOR : DEVN0700160A).

³ Arrêté du 19 décembre 2014 fixant les conditions et limites dans lesquelles des dérogations à l'interdiction de destruction d'œufs de goélands peuvent être accordées en milieu urbain par les préfets (NOR : DEVL1414191A, JORF n°0004 du 6 janvier 2015).

les quatre espèces de goélands présentes en France : le Goéland argenté, le Goéland brun, le Goéland marin et le Goéland leucophaée. Il y est décrit en quoi consiste la stérilisation des œufs, les modalités de stérilisation ainsi que les demandes à effectuer et les informations à donner en retour. Quelques éléments clés sont précisés ci-dessous :

« La destruction des œufs est assurée par application sur la coquille de substances autorisées permettant d'interrompre l'évolution de l'embryon ou par l'usage de tout autre procédé ou substance autorisés ayant le même effet. » (Article 2 de l'arrêté du 19 Décembre 2014). Généralement, il s'agit d'huile, sans danger pour les adultes. Ce produit permet de boucher les pores de la coquille pour empêcher l'embryon de respirer. Le produit formolé empêche la putréfaction.

Deux passages sont prévus dans l'arrêté (article 4) : le premier, courant mai et, le second en juin pour les pontes tardives. L'arrêté de 2014 fixe également des conditions concernant les personnes impliquées dans les opérations : « *Les personnes réalisant les opérations de destruction des œufs doivent justifier qu'elles ont suivi une formation adaptée pour identifier les espèces de goélands et approcher les nids en toute sécurité, dispensée par une ou plusieurs personnes dont la compétence pour identifier les différentes espèces de goélands et pour approcher ces oiseaux en toute sécurité a été vérifiée par le service chargé de l'instruction de la demande de dérogation à l'interdiction de destruction des œufs.* » (Article 3 de l'arrêté du 19 Décembre 2014).

Les articles 6 et 7 de l'arrêté ministériel du 19 décembre 2014 précisent le contenu du dossier de demande de dérogation. « *La demande de dérogation pour la destruction d'œufs de goélands en milieu urbain doit comprendre les éléments permettant de justifier la conduite des opérations de destruction. A la demande doit être joint un plan de la ville faisant figurer les zones de nidification des goélands connues et les différents secteurs où il est prévu d'intervenir pour traiter les nids.*

Le plan de la ville doit comprendre les secteurs urbanisés adjacents des communes voisines concernées par la reproduction des goélands. Le dossier de demande doit présenter une analyse du risque de report de couples de goélands depuis les zones de nidification connues vers les différents secteurs de la commune ou des communes adjacentes.

Le dossier de demande doit comprendre la description des mesures mises en place en application de l'article 5 de l'arrêté ministériel du 19 décembre 2014 pour prévenir la multiplication des goélands en milieu urbain. »

La partie 5 du présent rapport "*Vers une gestion cohérente des populations*" précise les différentes actions pouvant être menées pour prévenir la multiplication des goélands en milieu urbain et rappelle le statut réglementaire d'espèces protégées des goélands. Il y est rappelé que toute intervention sur leur habitat devra être encadrée et soumise à demande de dérogation auprès de la DDTM.

Spécifiquement pour les espèces de goélands, en milieu urbain et en dehors de la période de reproduction qui s'étale d'avril à septembre, les matériaux de construction des nids et les nids des années précédentes peuvent être enlevés des toitures pour les actions de nettoyage, l'entretien voir de réfection sans demande de dérogation. Cette disposition concerne uniquement les espèces de goélands et non d'autres espèces protégées pouvant nicher en milieux urbains telles que les hirondelles.

Les articles 6 et 7 de l'arrêté ministériel du 19 décembre 2014 précisent également les rapports de suivi à produire. *« Le bénéficiaire adresse au préfet, dans les trois mois après la fin des opérations, un rapport final sur la mise en œuvre de la dérogation. Ce rapport rappelle la justification de la demande et la localisation des zones de nidification connues, précise les dates des interventions, la méthodologie utilisée au cours des opérations de stérilisation, les zones traitées, les raisons pour lesquelles certaines zones n'ont pu être traitées, les résultats constatés. Il est accompagné d'une description des mesures de prévention prises pour limiter l'installation de goélands nicheurs.*

Le bilan évalue l'évolution de la population de goélands nicheurs ainsi que les reports constatés sur des zones urbaines adjacentes aux secteurs traités, y compris les zones urbaines des communes limitrophes.

Les résultats des interventions sont présentés suivant le modèle de tableau annexé à l'arrêté. Un tableau est à établir pour chaque espèce de goéland traitée.

Lorsque la dérogation a été accordée pour une durée supérieure à un an, le bénéficiaire adresse chaque année avant le 31 décembre un rapport sur la mise en œuvre de la dérogation au cours de l'année précédente qui comprend les mêmes informations. »

2.1 Communes étudiées

Une étude préalable au recensement des goélands nicheurs urbains de Lorient Agglomération a été réalisée en 2019 afin de cibler au mieux les communes concernées par la problématique. Sur 25 communes, cinq ont participé au recensement coordonné des goélands nicheurs en 2020 : Lorient, Lanester, Port-Louis, Ploemeur et Larmor-Plage (Figure 18). La commune de Caudan n'a pas été recensée, malgré la présence certaine, historique ou actuelle, de goélands nicheurs urbains.

Sur l'île de Groix, un couple avait été recensé sur une cheminée du lieu-dit le Créhal en 2012. Cette année, aucun retour d'observation n'a été transmis concernant de la nidification en milieu urbain de la part des bénévoles ou de la réserve naturelle de Groix. La commune ne semble donc actuellement plus concernée par cette problématique.

Sur la commune de Caudan, le dernier recensement complet date de 2012 et faisait état de 141 à 148 couples. Des observations plus récentes sur la base de données participatives Faune Bretagne permettent d'affirmer qu'il y avait toujours de la reproduction sur la commune en 2017 (pas d'estimation d'effectif). Enfin, bien qu'il n'y ait pas de données sur Faune Bretagne, des observations de nids ont été réalisées en 2020 sur la commune. La commune est donc toujours concernée par cette problématique.

Sur Faune Bretagne, deux communes non recensées en 2020 présentent également des indices incertains de reproduction urbaine : Gâvres (2016) et Locmiquélic (2018). Il serait donc intéressant de surveiller l'évolution de la situation sur ces communes.

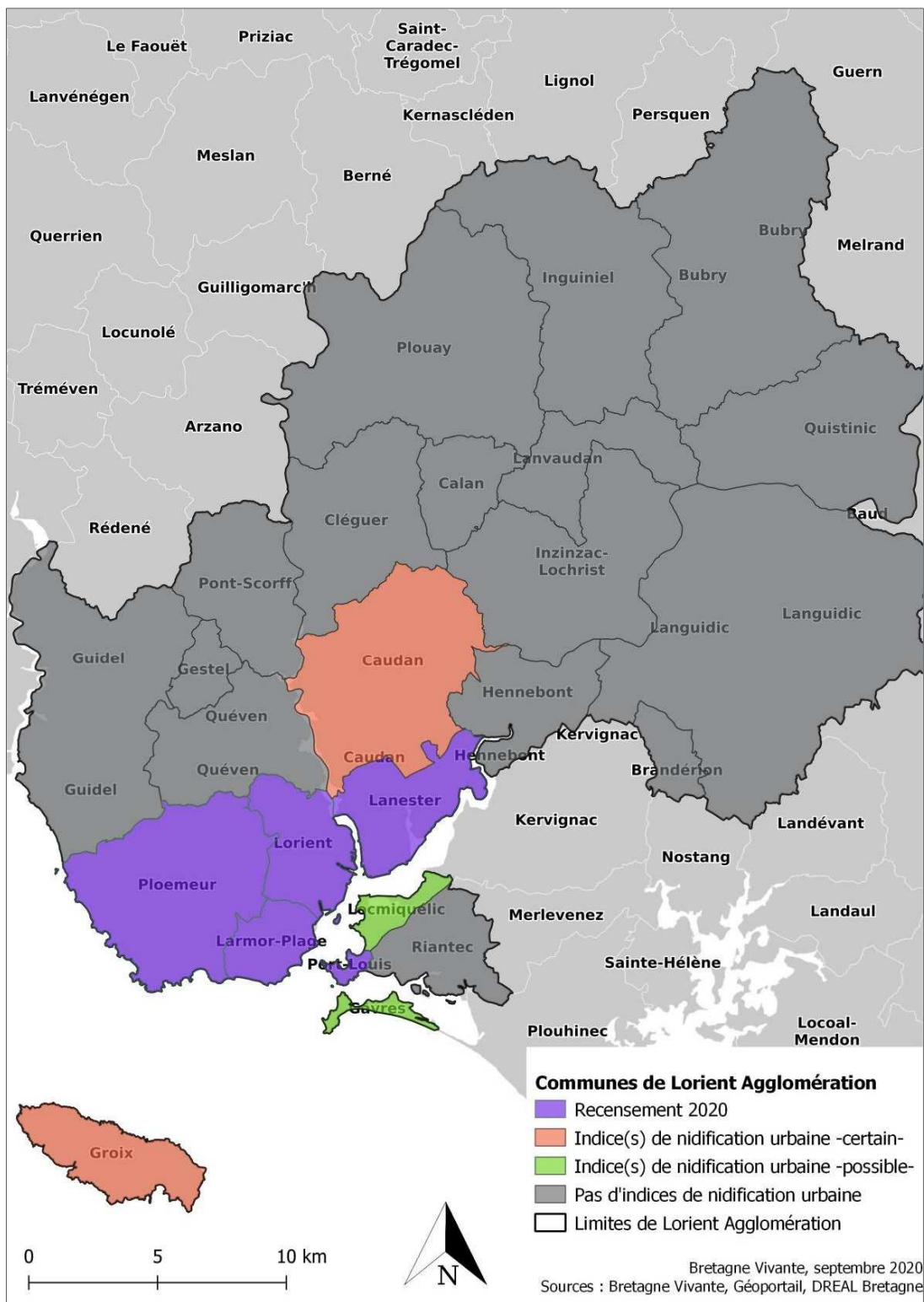


Figure 18: Carte du territoire de Lorient Agglomération et recensement des goélands nicheurs urbains en 2020

2.2 Protocoles de recensement

Les différentes méthodes de recensement sont issues de la méthodologie standardisée préconisée à l'échelle nationale par le Groupement d'Intérêt Scientifique Oiseaux Marins (GISOM, 2020).

L'échantillonnage est basé sur la détection des NAO ou SAO sur les différents secteurs. Un **Nid Apparement Occupé (NAO)** est repérable par la présence d'un adulte couveur ou d'une cuvette, contenant des œufs ou des poussins, et gardé ou non par un adulte à proximité.

Un **Site Apparement Occupé (SAO)** peut être utilisé par défaut dans le cadre d'un secteur de toit non visible (l'arrière d'une cheminée par exemple), mais accompagné d'indices d'occupation forts et concordants comme une accumulation de fientes, la présence de matériaux de construction à proximité immédiate ou encore la présence d'adultes cantonnés avec démonstrations territoriales ou des comportements laissant supposer une tentative de reproduction.

Lors des recensements, il est également possible de récolter des témoignages de riverains indiquant la présence récente de goélands nicheurs. Les données de ce type sont intégrées à l'analyse mais sans précisions de nombre et seulement si elles font référence à des nids ou des poussins.

L'interprétation de ces signes repose bien évidemment sur une bonne connaissance de ce genre de recensement et de l'écologie des espèces étudiées.

Compte tenu de la présence de plusieurs espèces de goélands nicheurs, le décompte est réalisé de manière spécifique, chaque individu est déterminé à l'espèce et consigné comme tel.

En zone urbaine ou anthropisée, la distribution des couples reproducteurs de Laridés peut être complexe. Ils peuvent être isolés ou regroupés en micro-colonies. La majorité des couples s'installe sur des toits plats ou à faibles pentes, mais de nombreux cas peuvent se présenter (cheminés, échelle d'accès, corniches...). L'imbrication des bâtiments et les possibilités d'accès ou d'observation à distance rendent difficile l'évaluation exacte des tailles de populations. La dispersion des couples nicheurs sur le territoire, associée aux difficultés d'accès des sites, peut rapidement rendre très complexe le recensement des populations.

Plusieurs méthodes de recensement sont possibles en fonction du contexte topographique de la ville (hauteur des bâtiments, type de toitures, etc.) et de la densité de présence des oiseaux. Les progrès technologiques dans le domaine des véhicules aériens sans pilote permettent aujourd'hui de faciliter les recensements. Les drones sont un excellent moyen pour dénombrer les oiseaux nichant sur les toits, notamment dans les endroits difficile d'accès, tout en limitant le dérangement des oiseaux couveurs (Blight et al., 2019).

Le recensement à l'échelle de Lorient Agglomération a nécessité la mise en œuvre de quatre méthodes distinctes en fonction du contexte urbain et de la densité en nicheurs :

1. Prospection directe des toits
2. Observation depuis un point haut
3. Observation depuis la rue
4. Photo-comptage (via drone ou point haut)

Ces méthodes sont détaillées dans les sous-parties suivantes.

Le recensement est ensuite organisé en fonction de 2 à 3 échelles géographiques :

- L'unité de recensement est le bâtiment,
- Sur le Port de Lorient, les bâtiments ont été regroupés en bloc qui sont donc des sous-ensembles de secteurs,
- Les secteurs sont définis par commune en fonction des grands quartiers ou de la vocation du périmètre par type d'usage.

2.2.1 Méthode de prospection directe des toits



Figure 19: Recensement des toits de la base des sous-marins à Lorient par comptage direct. L'observateur a repéré un nid et note le contenu sur son bordereau (cliché : Matthieu FORTIN – Bretagne Vivante).

Certains toits accessibles peuvent être directement recensés par comptage au sein de la colonie. Selon le type de toiture et les conditions d'accès, il faut veiller à la sécurité des observateurs et utiliser si besoin du matériel de sécurité approprié (équipement de protection individuel : harnais et longe, etc.). La technique de recensement est alors calquée sur les techniques classiques utilisées au sein des colonies de Laridés en milieu naturel consistant en la prospection directe à la recherche des nids.

Cette méthode a été utilisée sur les toits de la Base sous-marine de Lorient, de façon à comparer les résultats avec ceux du survol par drone. Sur des toits d'une telle surface et avec une densité de nids plutôt élevée, ces recensements sont réalisés par plusieurs binômes (un compteur + un scribe) en simultané, pour minimiser le temps de dérangement. Chaque binôme se voit attribuer des zones de prospection définies sur une cartographie (Annexe 1 ; Annexe 2) pour optimiser la prospection et éviter les doubles comptages. Chaque nid est alors recensé individuellement ainsi que son contenu (nombre

d'œufs et/ou de poussins), et l'espèce de goélands nicheuse si l'adulte est observé couveur ou à proximité. Cette méthode permet d'obtenir un résultat immédiat et pratiquement exhaustif du nombre de goélands nicheurs. Cependant, elle induit plus de dérangement que les autres méthodes car l'ensemble des oiseaux s'envolent. Il faut également prévoir une taille d'équipe suffisante pour couvrir rapidement l'ensemble du toit.



Figure 20: Poussins de goélands à côté de leur nid repérés par prospection directe sur le toit de l'école Pagnol de Ploemeur.

2.2.2 *Méthode de prospection par point haut*

Dans certains cas, l'observateur peut bénéficier de l'existence de divers points hauts (église, immeuble, silo, éléments du relief, etc.) offrant une vue favorable sur la ville ou un quartier. Le croisement des observations réalisées à distance depuis différents points hauts et le report des localisations des nids sur une tablette via un logiciel de cartographie (Qfield) permet de repérer une proportion variable des couples de goélands. Tous les nids et poussins visibles sont répertoriés, ainsi que les couples cantonnés, pour lesquels ni les éventuels nids ou poussins ne sont visibles. Les différentes espèces de goélands sont recherchées et distinguées lors de la prise de notes. Ce travail peut se faire par observation directe à l'aide d'une paire de jumelles ou d'une longue-vue sur le terrain ou de manière différée à partir de prises de vue (appareil photo de type Réflex, équipé d'un téléobjectif 100-400) d'ensemble et de détail réalisées sur les points d'observations.



Figure 21: Observation à distance sur photo. Ici, photo originale prise depuis la glacière (port de pêche de Lorient). 3 NAO de goélands argentés sur le zoom (cliché : Matthieu FORTIN – Bretagne Vivante).

Sur Lorient, cette méthode a principalement été réalisée sur le secteur de la criée, également survolé par drone, afin d'effectuer un calibrage entre les deux méthodes. Le photomontage a permis de réaliser un comptage en zoomant sur les clichés.

Cette méthode a également été utilisée sur la commune de Ploemeur, et sur le site de Naval Group Lanester/Lorient, mais la plupart des toits étaient directement accessibles.



Figure 22: Photomontage des toits de la criée vus depuis le point haut du bâtiment du K2 de la base sous-marine (Abollivier L., 2020).

2.2.3 Méthode de prospection depuis la rue

Des observations complémentaires peuvent aussi se faire depuis la rue. Sur Lorient cette méthode a été utilisée sur certains secteurs non survolés par le drone, comme les friches du port de pêche et de commerce. En effet, certains goélands nichent directement à même le sol.



Sur des secteurs non survolés par drone, ces observations complémentaires ont également été menées notamment lors de la période d'élevage des poussins, période à laquelle les cris fréquents des jeunes facilitent leur repérage. Cette méthode est à proscrire après les premiers vols, les juvéniles pouvant se poser sur d'autres toits que celui où ils sont nés.



Figure 23: Goéland nicheur repéré grâce aux cris des poussins et à l'activité intense de l'élevage sur un toit de Ploemeur (Zone de Kerdroual).

2.2.4 *Méthode de prospection par drone*

L'utilisation du drone est une nouvelle technologie qui peut faciliter le suivi des colonies d'oiseaux marins, en procurant différents avantages par rapport aux méthodes classiques utilisées auparavant. Les intérêts de l'utilisation du drone sont principalement un temps de prospection sur le terrain généralement plus réduit que pour les méthodes classiques de prospection dans la colonie ou d'observation à distance, un dérangement des oiseaux bien moindre que lors d'une prospection dans la colonie, la possibilité d'explorer des sites de reproduction difficilement accessibles, une précision des comptages similaire ou plus élevée, un archivage d'images géoréférencées permettant des analyses spatio-temporelles, et un coût global généralement plus réduit. Selon la typologie des colonies, et notamment le couvert végétal, les résultats des comptages par drone donnent des effectifs généralement supérieurs, parfois similaires ou inférieurs, aux comptages à distance ou par prospection dans la colonie. (GISOM, 2020)

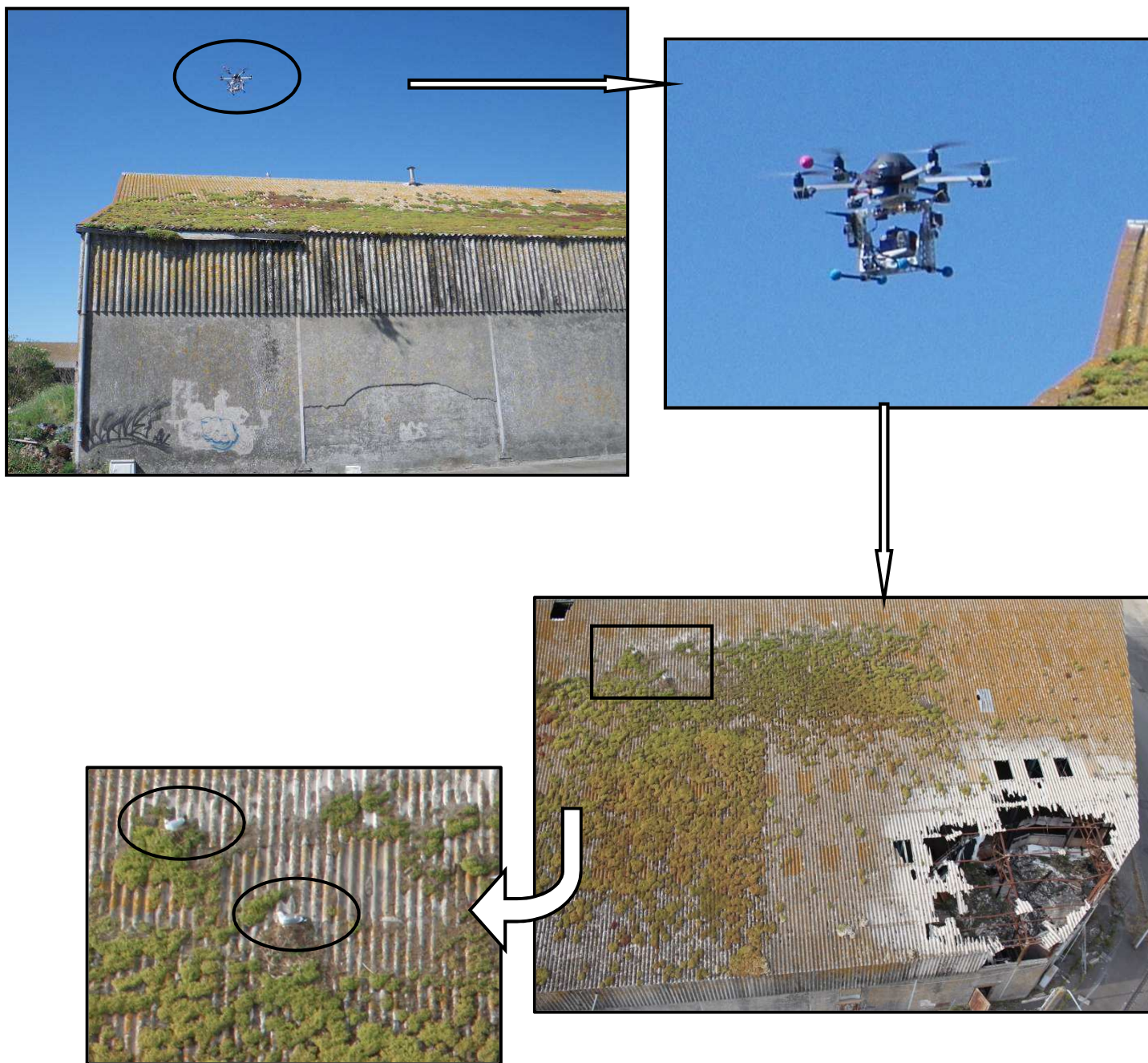


Figure 24: prise de vue d'un toit réalisée à partir d'un drone et repérage de deux NAO de goélands argentés (clichés : ABDrone & Bernard CADIOU – Bretagne Vivante).

Dans le cadre de cette étude réalisée en milieu urbain et sur l'ensemble du territoire de Lorient Agglomération, le recensement sur prises de vues réalisées par drone a été retenu pour plusieurs raisons :

- La prise de vues par drone permet de palier à la complexité des recensements en milieu urbain due à la topographie des bâtiments, le comptage des nids est du coup plus exhaustif qu'avec les autres méthodes à distance.
- Le recensement direct des nids ne peut être réalisé que sur les toits accessibles, soit les toits plats avec de larges contraintes de sécurité.
- Le temps de recensement par les ornithologues et agents sur le terrain est réduit, ce qui permet de limiter le coût de l'étude. Ce temps de travail devrait être mis en relation avec le coût de la prestation par drone.
- Les photos sont archivées et permettent de comparer les résultats interannuels et l'évolution de la population dans le temps toit par toit.

2.2.4.1 Réglementation pour l'utilisation du drone

Dans le cadre des suivis de colonies d'oiseaux marin par drone en milieu naturel ou urbain, il est indispensable, pour le prestataire de respecter certaines contraintes administratives. La réglementation des drones est séparée en trois régimes : l'aéromodélisme pour les activités de loisirs et de compétition, l'expérimentation pour le développement et la mise au point d'appareils et enfin les activités particulières pour toutes les autres utilisations.

Pour le suivi de colonies d'oiseaux marins, les intervenants se trouvent dans le cadre des "activités particulières" et sont donc soumis aux règles de ce régime. Il faut également avoir à l'esprit que la réglementation du survol des milieux urbains est très stricte, surtout sur des sites militaires tels que la base de sous-marins de Lorient (GISOM, 2020).

Cette réglementation est bien documentée et est disponible aux liens suivants :

- Piloter un drone : règles à respecter :
<https://www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/F34630>
- Modèles réduits et drones de loisir :
<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/modeles-reduits-et-drones-loisir>
- Drones - Usages professionnels :
<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/drones-usages-professionnels>
- Drones – activités particulières :
https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Guide_drones_activites_particulieres.pdf

Pour chaque site survolé, une demande de dérogation pour la perturbation intentionnelle de spécimens d'espèces animales protégées (Cerfa n°13616*01) a été envoyée à la préfecture précisant la zone et le jour du vol en drone. En complément, cette mission est confirmée auprès de la Tour de Contrôle de Lann Bihouée 48h à l'avance ; l'autorisation de voler est demandée à la Tour de Contrôle 30 min avant le vol.

2.2.4.2 *Dérangement potentiel par drone*

D'après le guide sur les dispositifs réglementaires et les moyens complémentaires à utiliser pour la gestion du dérangement des colonies d'oiseaux, « Le dérangement est défini comme toute interaction qui entraîne un changement de comportement d'un animal ou d'un groupe d'animaux. Il est caractérisé par une succession d'étapes où une source de dérangement (un intrus) induit, chez les oiseaux coloniaux, une réaction de la colonie occasionnant un impact sur la nidification » (GISOM, 2020).

Pour analyser le dérangement subi par une colonie d'oiseaux lors d'un survol par drone, « Le comportement des oiseaux doit [...] être enregistré avant le décollage du drone, puis lors du vol, puis après le vol pour évaluer correctement l'impact du drone (Rush et al. 2018, Weimerskirch et al. 2018). En effet, dans une colonie en situation normale sans dérangement avéré, certains oiseaux sont en état de vigilance tandis que les autres n'en montrent aucun signe. » (GISOM, 2020).

L'impact des drones sur les colonies d'oiseaux marins nicheurs est relativement bien documenté dans la littérature. Cela permet de mettre en place certaines stratégies permettant de limiter le dérangement engendré par le survol des drones :

- « Les phases de décollage et de changements d'altitude sont susceptibles d'engendrer une réponse des animaux, et doivent donc être effectuées dans la mesure du possible en dehors de la colonie (Mustafa et al. 2018). Une distance minimale de 100 m est préconisée, et si possible hors de la vue des espèces ciblées (Vas et al. 2015, Hodgson & Pin Koh 2016, Hodgson et al. 2016, Rümmler et al. 2016, Mulero-Pázmány et al. 2017, Mustafa et al. 2018, Irigoien-Lovera et al. 2019). » (GISOM, 2020).
- « Une hauteur de vol de l'ordre de 30-40 m au-dessus du sol ne génère généralement pas de réaction des oiseaux sur leurs nids (Sardà-Palomera et al. 2012, Rush et al. 2018, Irigoien-Lovera et al. 2019). Pour certaines espèces (goélands, sternes), et dans certaines conditions (niveau de dérangement de la colonie hors contexte du survol par drone), il est possible de descendre à 15 m, voire même plus bas, sans dérangement, et sans aucun cas de prédation ou de

cannibalisme sur les pontes chez les goélands (Piec 2018, Rush et al. 2018, Magness et al. 2019). » (GISOM, 2020).

- « La hauteur de vol retenue doit être atteinte et maintenue constante avant l'arrivée au-dessus de la colonie, ou en face de la colonie pour les suivis en falaise. » (GISOM, 2020).
- « L'angle d'approche est également important et l'approche horizontale en direction des espèces ciblées est conseillée, l'approche verticale étant particulièrement déconseillée car source de réaction importante des oiseaux (Vas et al. 2015). » (GISOM, 2020).
- « Avant de commencer le suivi directement, il est possible d'attendre quelques minutes avec le drone en vol pour laisser le temps aux oiseaux de « s'habituer » à sa présence. Cela s'avère notamment nécessaire en cas de présence de goélands en reposoir à proximité, car ce seront les premiers et alarmer ou à s'envoler, mettant en alerte les autres goélands ou les autres espèces en train de couvrir. » (GISOM, 2020)

Dans le cadre de cette étude toutes ces préconisations ont été systématiquement mise en œuvre lors du survol par drone.

2.2.4.3 Points techniques

Pour la réalisation des prises de vues par drone, il a été choisi de faire appel à un prestataire extérieur, « ABdrone », une entreprise locale ayant déjà réalisée ce type de prestation lors du recensement des goélands nicheurs de 2012. L'avantage de faire appel à un professionnel est qu'il maîtrise parfaitement toute la partie administrative relative aux autorisations de survol et au dossier à déposer pour les obtenir (GISOM, 2020).

Concrètement, Bretagne Vivante a préalablement fourni au prestataire les plans de vol afin de couvrir les zones ciblées par le comptage. Ce plan de vol a été établi en prenant en compte la localisation avérée ou suspectée de nids de Goélands par les précédents recensements ou par les plaintes déposées par les habitants. Afin de définir au mieux la trajectoire du drone, Bretagne vivante a effectué au préalable la prospection de ces colonies (par point haut, depuis la terre, depuis la mer). La transmission à l'entreprise de cartes détaillées du survol des différentes colonies permet d'impacter le moins possible les espèces suivis.

14 zones ont été survolées à Lorient (centre-ville et port), 7 zones à Port-Louis, 8 zones à Lanester et 3 zones à Larmor Plage.

D'après la bibliographie, il est recommandé que la résolution des photos soit de l'ordre de 0,5-1 à 3-4 cm/pixel en fonction de la taille des espèces et des besoins d'identification de différentes espèces assez similaires d'aspect (Chabot et al. 2015, Chabot & Francis 2016, Afán et al. 2018, Hodgson et al. 2018, Rush et al. 2018, Blight et al. 2019, Lyons et al. 2019, Magness et al. 2019).

Afin d'être certain d'avoir la résolution suffisante pour identifier les nids et le contenu, « ABdrone » a fourni plusieurs image test afin de définir le format le plus adaptés à nos attentes. Il est également important de définir cette précision en amont afin d'affiner le montant du devis.

2.2.4.4 Photo comptage

« ABdrone » a réalisé les prises de vues. Les photos ont ensuite été assemblées par Bretagne Vivante à l'aide du logiciel « Qgis » afin de générer des orthomosaïques par assemblage. Pour cela, il est nécessaire qu'il y ait un recouvrement des photos sur leurs côtés. Pour faciliter les comptages à partir des photos sur papier ou à l'écran, il est utile de généré un quadrillage, puis de faire le dénombrement des nids carré par carré (par exemple 50 × 50 m ; Lyons et al. 2019). L'outil comptage de QGis nous a permis de réaliser les comptages manuels par pointage sur les photos à l'écran d'un ordinateur, avec différents calques ou différentes couleurs des points en fonction des espèces présentes. Des outils de comptage informatisés par traitement d'image sont en cours de développement, mais ne répondent pas encore totalement à nos attentes, c'est pourquoi l'œil d'un ornithologue averti reste indispensable.

Le comptage des nids sur photos nécessite une certaine connaissance de la biologie des espèces en milieu urbain afin de « débusquer » les oiseaux couveurs et les nids souvent bien camouflés. Le repérage des oiseaux, et l'identification des espèces se fait d'après la couleur et la forme des individus photographiés. (GISOM, 2020).

Plusieurs paramètres permettent ensuite de déterminer les oiseaux couveurs des individus non couveurs en position debout. En effet, la présence d'une ombre permet de distinguer un individu debout d'un individu couveur. Pour éviter de confondre les individus couveurs de leurs partenaires en position couché, il faut se référer au cycle d'activité des oiseaux et privilégier la période 10h00 – 17h00 (Gilbert et al. 1998).

Pour localiser les nids, le recensement des colonies de goélands doit être réalisé en période d'incubation car il est très difficile de localiser les poussins nidifuges hors des nids sur les photos aériennes. (GISOM, 2020).

Les nids identifiés sont classés en 3 catégories (GISOM, 2020):

- nid certain : base de nid visible et oiseau en position de couveur, nid contenant des œufs,
- nid probable : oiseau en position de couveur mais pas de base de nid visible,
- pas de nid : oiseau debout et pas de matériaux de nid visibles. ».

Enfin, un biais dans le comptage peut exister en fonction de la qualité de l'image et de l'expérience de l'observateur (GISOM, 2020). En effet, « Pour la distinction des goélands argentés et des goélands bruns, la couleur apparente des oiseaux sur les photos peut varier en fonction de la couverture nuageuse (B. Cadiou, obs. pers.). Ainsi, avec un ciel couvert les couleurs sont normales (gris argenté vs gris foncé), alors qu'avec un temps ensoleillé les clichés peuvent être surexposés et les parties supérieures des goélands argentés peuvent apparaître plutôt blanches tandis que celles des goélands bruns apparaissent alors plutôt gris argenté. » Il faut alors prendre en compte ce paramètre dans l'identification de l'espèce.

2.3 Test de l'évaluation du dérangement

D'après le guide sur les dispositifs réglementaires et les moyens complémentaires à utiliser pour la gestion du dérangement des colonies d'oiseaux, « Le dérangement est défini comme toute interaction qui entraîne un changement de comportement d'un animal ou d'un groupe d'animaux. Il est caractérisé par une succession d'étapes où une source de dérangement (un intrus) induit, chez les oiseaux coloniaux, une réaction de la colonie occasionnant un impact sur la nidification » (GISOM, 2020).

La notion de dérangement physique de l'avifaune est bien documentée et révèle toute la complexité de caractériser d'une part et de définir d'autre part des seuils de dérangement. « La réponse « visible » comme peut l'être l'envol d'une colonie, l'intimidation des adultes sur le sujet dérangeant, le changement de la vitesse et de la trajectoire de vol varie en fonction des espèces, de la taille des colonies, des configurations des sites, de la nature et de la fréquence de dérangement » (GISOM, 2020). Le dérangement sera également perçu de façon différente en fonction des individus d'une même espèce (Figure 25 ; Figure 26).

La réponse de l'avifaune au dérangement n'est pas uniquement comportementale, elle est aussi physiologique. « La réponse physiologique des oiseaux au survol d'un drone a été analysée dans quelques études, mettant en évidence qu'une absence de réponse comportementale ne traduit pas nécessairement une absence de stress, comme par exemple une augmentation du rythme cardiaque, de la fréquence respiratoire ou des hormones de stress, notamment la corticostérone (Mustafa et al. 2018, Weimerskirch et al. 2018). » (GISOM, 2020).

Dans le cadre de cette évaluation, le dérangement sera considéré comme « toutes les modifications de comportements visibles d'oiseaux marins au sein d'une colonie, en réponse à une menace (physique, sonore ou lumineuse) identifiées » (GISOM, 2020) :

- Envol de tout ou partie d'une colonie ;
- Fuite des individus ;
- Intimidation des adultes ;
- Cris d'alarme.



Figure 25: Exemple d'un goéland couveur subissant un dérangement l'amenant à quitter son nid (entouré en orange).



Figure 26: Exemple d'un goéland couveur subissant un dérangement l'amenant à s'envoler et à quitter son nid.

En 2020, sur notre secteur d'étude, suite aux survols des colonies par drone, il a été observé que certains spécimens vont s'envoler ou s'éloigner de leurs nids à l'approche du drone alors que d'autres continuent de couvrir (Figure 25 ; Figure 26). Cependant, ces observations restent ponctuelles (**environ 2% des observations**).

Il se peut que ces observations soient liées aux différentes hauteurs de vol mais nous ne sommes pas en mesure d'évaluer ce facteur. En effet quelques problèmes de réglages sur l'un des appareils de vol ont empêché l'enregistrement des bonnes altitudes sur la majorité des clichés.

Mais, sur un même cliché, il est parfois observé à la fois des individus parfaitement installés sur leur nid et à contrario des couveurs quittant leur nid voire des nids sans couveurs. De plus, on constate que ce type d'observations est plus fréquent au cours de la deuxième quinzaine de mai. En effet, en pondérant ces observations par le nombre d'observations total par quinzaine, on constate près de 5 fois plus d'observations de nid sans couveur au cours de la deuxième quinzaine.

Il est possible que ces comportements « déviants » soient le fait d'individus moins engagés dans la reproduction et plus sensibles au dérangement du fait de leur stratégie de reproduction plus tardive (voire même en ponte de remplacement). Dans ce cas de figure, il serait donc préférable de réaliser les survols plus tôt dans la saison de façon à profiter d'une fenêtre temporelle de reproduction avec davantage de comportements stables et de minimiser le risque de non-détection de ces nids sans couveur.

Il est aussi possible que ces observations de nids sans couveur soient liées à un mélange de ces deux facteurs : date et hauteur de survol. Il serait intéressant de développer davantage l'influence de ces deux facteurs pour améliorer les futurs recensements par drone.

Malgré le fait que le dérangement par drone existe, il reste moindre comparé au dérangement qu'engendre une **prospection à pied** dans la colonie. Lors d'une prospection à pied, ce n'est pas 2% des individus qui s'éloignent ou s'envolent de leurs nids, mais bien **la totalité de la colonie (100%)**. Bien que ce type de méthode soit plus précise et permette de renseigner le nombre d'œufs couvés, les dégâts causés sur la colonie sont plus grands du fait de la prédation intra et interspécifique qui existe chez les goélands.

2.4 Calibration des méthodes de recensement

L'objectif de la calibration est de comparer les résultats obtenus suite au survol par drone avec les résultats de la méthode classique de prospection des colonies. Elle a également pour but de s'assurer la fiabilité de la méthode suivie par drone et d'identifier d'éventuelles contraintes et restrictions. Cette calibration est à faire lors de la mise en place du suivi par drone, mais n'est pas à renouveler les années suivantes si la méthode est validée et reconduite. (GISOM, 2020). Le protocole de calibration est défini ci-dessous.

Planification des suivis

La planification des suivis doit se faire au préalable et respecter les indications suivantes :

- Les prises de vues par drones doivent être programmées dans la mesure du possible, le même jour que le suivi par prospection à pied dans la colonie ou par observation à distance (par exemple juste avant). À défaut, le suivi par drone devra être effectué avant la prospection de la colonie à quelques jours d'intervalle (GISOM, 2020).
- Tout au long du suivi, la typologie de la colonie suivie (topographie, substrat, nature et hauteur du couvert végétal) doit être renseignée (GISOM, 2020).
- Il faut évaluer au préalable la surface à couvrir pour s'assurer de disposer d'un nombre suffisant de batteries pour réaliser l'ensemble du suivi (GISOM, 2020).
- Des informations sont à collecter sur le type de drone utilisé (modèle, dimension et poids), la hauteur de vol (ainsi que la distance horizontale si c'est en falaise), la vitesse de vol, la distance entre le point de décollage et la colonie, si le décollage se fait de terre ou d'un bateau, le plan

de vol défini, le type de vol (manuel ou automatique) et le type d'images collectées (photo, vidéo, caméra thermique) doit être effectuée (GISOM, 2020).

- Enfin, il faut noter le nombre de vols effectués, le temps de prise de vue (durée moyenne d'un vol) et la surface couverte (surface calculée ou ordre de grandeur). (GISOM, 2020).

Méthode de suivi par drone

Pour comparer les résultats du comptage par drone et du comptage par prospection à pied, une calibration des prises de vue drone a été effectuée à partir de placettes échantillons (placettes circulaires d'un rayon de 5 m par exemple, quadras ou zones topographiquement bien délimitées) ou des transects (GISOM, 2020). Il est nécessaire de préciser la méthode (manuelle ou automatisée) utilisée pour identifier l'unité de recensement définie et de renseigner les éléments pris en compte pour distinguer les couveurs et les oiseaux au repos ainsi que les autres informations utiles. (GISOM, 2020).

Suivi par prospection dans la colonie ou par observation à distance : Evaluer le temps de préparation du suivi.

Afin de comparer ces méthodes à la méthode de suivi par drone, il est nécessaire d'évaluer le temps passé pour la prospection à pied de l'ensemble de la colonie ou pour l'observation à distance. (GISOM, 2020). Pour cela, le nombre de personnes mobilisées sur le terrain et leurs rôles respectifs doivent être précisés (observateur...). Cela pourra permettre par exemple de définir le temps passé en multipliant le temps de suivi par le nombre d'observateurs impliqués. Lors des suivis, en cas de prédation sur les œufs ou les petits poussins, ces observations doivent être consignées. (GISOM, 2020).

Une fois l'ensemble des données saisies dans une base de données, l'analyse du temps de saisie et des bilans effectués par l'ensemble des personnes impliquées dans le comptage à pied est également à prendre en compte (GISOM, 2020).

Comparaison des résultats

Après avoir suivi l'ensemble des préconisations citées précédemment, il est alors possible de comparer les résultats des différentes méthodes. Pour se faire, il faut comparer le temps passé et les résultats des dénombrements réalisés par les deux méthodes, pour évaluer si les deux méthodes donnent des résultats similaires ou si l'une des méthodes est plus précise que l'autre en termes de détection des couples nicheurs (GISOM, 2020).

2.5 Comparaison méthodologique

Trois méthodes ont été réalisées afin de dénombrer les colonies de Goélands nicheurs : La prospection à pied au sein de la colonie, le recensement par point haut et le comptage par photos issues de survols de drones.

Prospecter directement à **pied au sein de la colonie** présente un avantage certain, celui d'avoir accès à la plupart des nids. Cette méthode est donc la plus exhaustive et est à privilégier pour avoir des effectifs précis. Cependant cette méthode est la plus coûteuse des trois méthodes mentionnées. Elle ne permet pas non plus d'avoir accès à l'ensemble des toits des zones urbaines par soucis de sécurité. Cette méthode a également le désavantage d'engendrer du dérangement au sein de la colonie, pouvant amener à la prédation des œufs ou des poussins (prédation des goélands argentés et bruns par des goélands marins par exemple).

Le **comptage par point haut** à l'avantage de permettre le recensement des zones inaccessibles à pieds. Elle demande moins de moyens et de temps comparé à la prospection à pied de la colonie et permet d'éviter le dérangement. Cependant, cette méthode comporte de nombreux biais. En réalisant un comptage par point haut, le suivi exhaustif de l'ensemble de la zone est bien souvent compromis. En effet, des nids peuvent être cachés par certains obstacles visuels et ne seront donc pas pris en compte dans le comptage. Il est alors préférable d'utiliser cette méthode sur des zones contenant très peu d'obstacles pouvant interférer avec la vision humaine. Par ailleurs, en fonction de l'expérience de l'observateur, des biais de comptage et de détermination spécifique peuvent aussi existés.

Enfin, le **survol des colonies par drone** peut représenter un compromis entre les deux méthodes. Ce type de suivi permet de pallier en partie au manque de visibilité engendré par les obstacles présents sur la colonie. Il demande également moins de moyens humains par rapport à une prospection à pied. Le dérangement que génère le drone au sein de la colonie existe mais reste très faible par rapport au dérangement engendré par une prospection à pied dans la colonie (Cf. § sur évaluation du dérangement). Cependant, le temps de traitement et d'analyse des clichés effectués par le drone peut s'avérer très long. D'autre part, en fonction de l'ensoleillement les couleurs du cliché vont variées. Des erreurs d'identification seront alors inévitables pour les non-initiés. Les goélands leucopnée ne peuvent pas être distingués des Goélands argenté.

C'est pourquoi, avant d'effectuer le dénombrement des colonies, il faut réfléchir au préalable à la meilleure méthode de recensement à utiliser en fonction de l'habitat et de la zone à étudier. Il est par ailleurs recommandé de mixer ces méthodes lorsqu'il n'est pas possible d'effectuer une seule et même méthode pour l'ensemble des suivis. Il faudra cependant garder à l'esprit que les résultats vont varier

en fonction de la méthode utilisée et qu'il sera donc nécessaire d'appliquer certains facteurs de corrections.

2.6 Dates de prospection et méthodes de recensement par secteurs.

2.6.1 *Phénologie de la reproduction*

Le GISOM présente clairement la phénologie de reproduction des Goélands :

« Les premières pontes de **goélands argentés** sont généralement notées vers les 10-15 avril en Bretagne, exceptionnellement plus tôt, et la **date moyenne des pontes se situe entre la fin avril et la mi-mai** selon les années et les colonies. Les pontes tardives déposées en juin sont souvent vouées à l'échec. Mais, de manière exceptionnelle, comme cela a été noté sur les toits de la ville de Brest, les jeunes élevés par certains de ces couples les plus tardifs peuvent prendre leur envol fin août – début septembre. » (GISOM, 2020, Figure 8)

« Pour le **goéland marin**, la chronologie de la reproduction en Bretagne se rapproche de celle du goéland argenté, **la date moyenne des pontes se situant entre la fin avril et la mi-mai**, mais avec une période de ponte souvent moins étalée dans le temps. Les données collectées en Normandie montrent que **le goéland marin niche plus tôt en ville qu'en milieu littoral**, avec un écart allant jusqu'à deux semaines. » (GISOM, 2020)

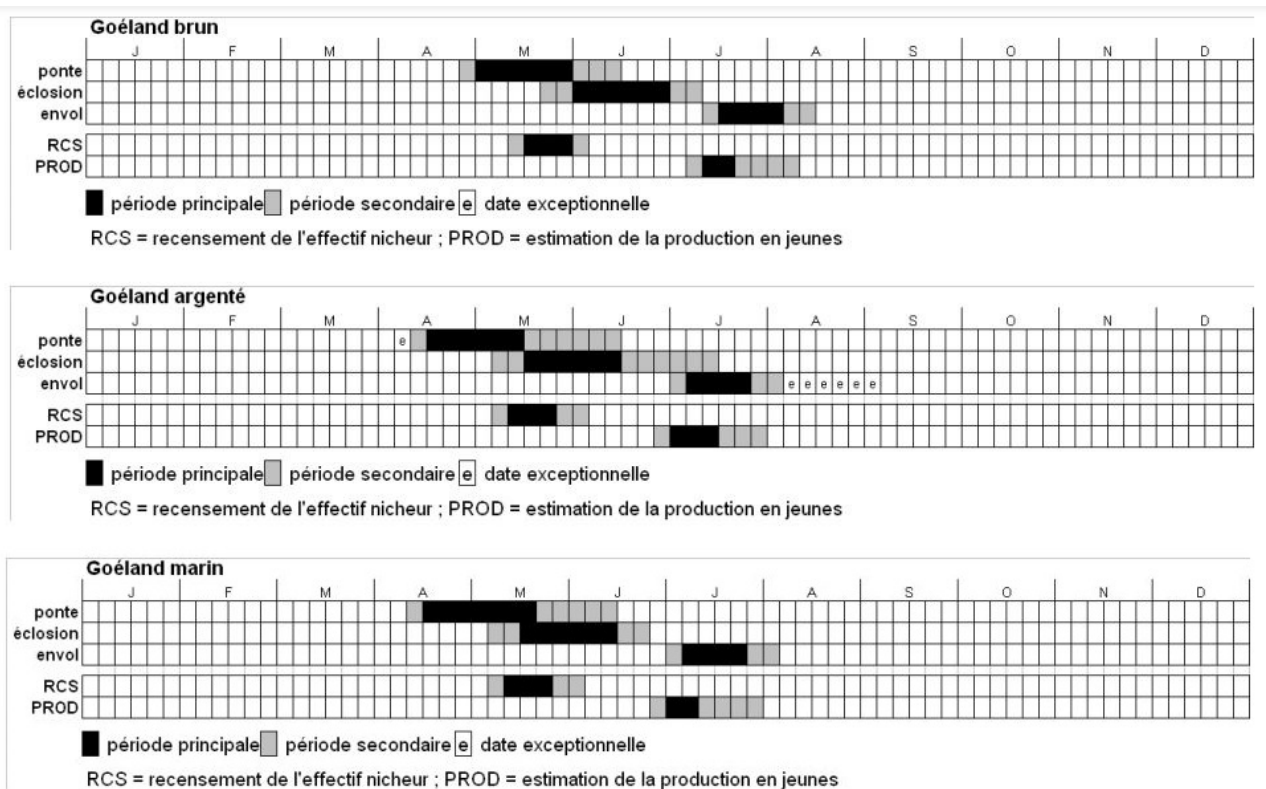


Figure 27 : Phénologie de la reproduction chez le Goéland argenté, Goéland brun et Goéland marin en France (GISOM, 2020).

« La reproduction du **goéland brun** est un peu plus tardive, les premières pontes ont lieu en Bretagne dans les derniers jours d’avril et **la date moyenne des pontes se situe vers la mi-mai.** » (GISOM, 2020).

« La période optimale pour le recensement des colonies est la période à laquelle la **grande majorité des pontes** a eu lieu (faible proportion de nids vides) et les éclosions sont encore peu nombreuses (faible risque de dérangement des poussins lorsque les observateurs pénètrent dans la colonie et poussins encore peu mobiles qui restent à proximité du nid). Pour les goélands bruns, argentés et marins, la période la plus favorable se situe généralement **durant la seconde quinzaine de mai**. Des comptages peuvent cependant être réalisés plus tard dans certains cas, notamment en milieu urbain. » (GISOM, 2020)

En effet en milieu urbain, en l’absence d’informations suffisamment nombreuses, il sera plus facile de réaliser le recensement après la période d’éclosion. Depuis le sol, les poussins, plus mobiles, sont souvent plus facilement repérables qu’un adulte en train de couvrir sur son nid. En outre, les fientes blanches des adultes et des poussins en périphérie du nid facilitent la détection des sites de nidification. Toutefois, les nids d’oiseaux ayant échoués dans leur reproduction et ayant déjà déserté leur territoire ne peuvent pas être tous repérés et dénombrés. Cependant, compte tenu du succès de

reproduction particulièrement élevé des goélands en milieu urbain, la sous-estimation dans ce cas est sans aucun doute moins importante qu'en milieu naturel.

Ce type de prospection tardive doit toujours être réalisé avant le début de la période d'envol des jeunes. En effet, après les premiers vols les jeunes peuvent se poser sur des toits différents de ceux où ils sont nés. Il y a donc des risques de mauvaises localisations des nids mais surtout de double comptage.

En revanche pour les survols drone le recensement doit être strictement effectué pendant l'incubation, car les couveurs sont le plus facilement repérable sur les clichés que les poussins (voir § 2.1.6).

2.6.2 *Dates de prospection et méthodes de recensement par secteurs*

Cette étude a été organisée sur la saison de reproduction des goélands urbains à l'échelle de Lorient Agglomération en 2020. Les contraintes liées à la crise sanitaire et au confinement ont surtout impacté l'organisation en amont mais peu le recensement in situ. L'ensemble des secteurs ont pu être prospectés sur la période prévisionnelle.

La totalité du recensement s'est déroulé du 12 mai au 12 juin 2020, soit de la fin de la phase d'incubation des œufs au début de la période d'élevage des jeunes. Cette période d'un mois permet de couvrir le décalage de phénologie des oiseaux. En effet les goélands ne couvent pas tous en même temps et on observe un décalage des éclosions entre le premier et le dernier. Ainsi organiser le recensement sur une longue période permet d'adapter au mieux la date de comptage avec la méthode de recensement utilisée et de prévoir éventuellement un second passage si le premier n'est pas satisfaisant.

Le Tableau 2 présente les méthodes de recensement par secteurs. Certaines parties ont nécessité de cumuler plusieurs méthodes afin de répondre aux différentes contraintes de terrains identifiées à l'échelle de la zone d'étude. Le cumul de deux méthodes sur une même zone permet également de comparer ces méthodes.

Tableau 2: Date de prospection en fonction de la méthode déployée sur le terrain.

	Prospection par drone	Prospection depuis la rue	Prospection directe des toits	Prospection par point Haut
12/5	Port de Lorient	Lorient (Bloc 17/18/19/21)		
13/5	Larmor Plage			
15/5	Lanester Port Louis			
16/5	Lanester			
18/5	Lorient Lanester			
19/5	Port de Lorient			
20/5	Port de Lorient			
22/5				
24/5		Port Louis (Secteur 4 et 9)		
25/5		Naval Group		
26/5				
27/5		Larmor-Plage (Zone de Kerhoas)		
29/5		Ploemeur (Zone Kerdroual et Avril Industrie)	Ploemeur	
12/6				

2.6.2.1.1 Prospection depuis le sol

En 2020, les prospections depuis le sol, ont bien été menées en fin d'incubation/début d'élevage, soit du 24 au 29 mai (Tableau 2). Comme précisé par la méthode GISOM, ce type de prospection - ayant pour objectif de repérer de nouvelles zones de reproduction - est plus efficace en présence de jeunes poussins.

Les prospections au sol du 12 et 13 mai concernaient des nicherurs installés au sol (Tableau 4) dans le secteur du port de Lorient. Dans ce contexte la date de prospection n'influe donc pas sur la détection qui est très aisée.

2.6.2.1.2 Prospection par drone

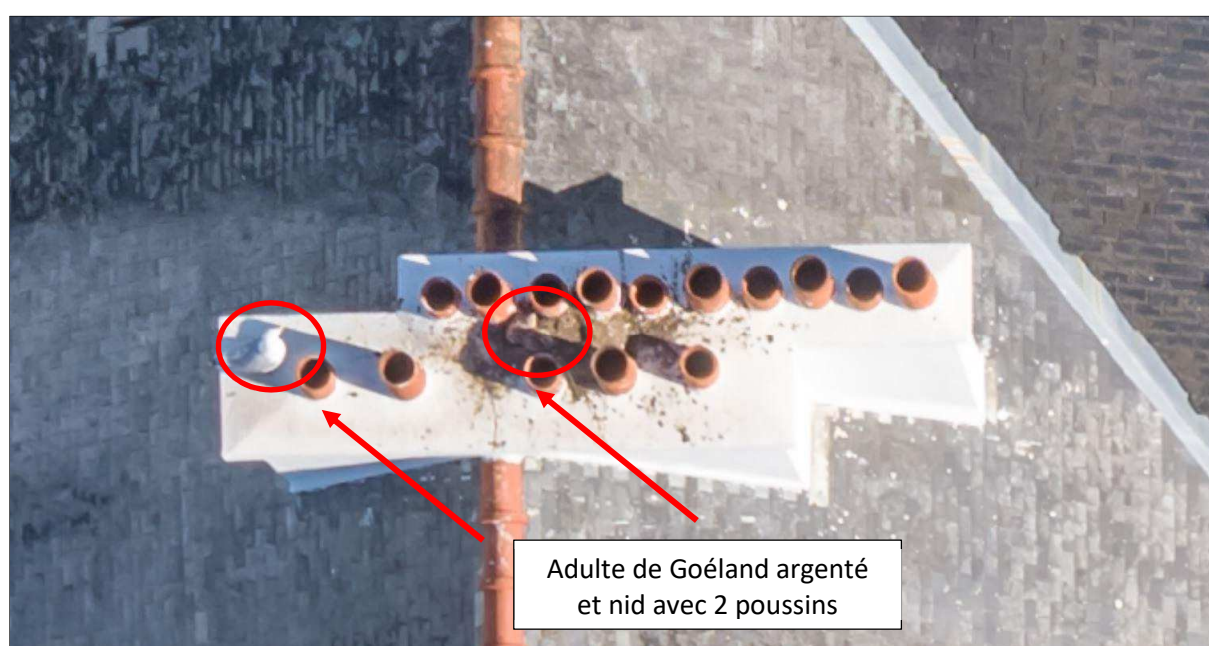


Figure 28: Zoom d'un cliché du 20/05/2020 sur la zone 11, 1 adulte posé à côté d'un nid contenant 2 poussins.

Les prospections par drone ont débuté dès le 12 mai et se sont terminées le 20 mai (Tableau 2). D'après le GISOM, la période optimale pour le recensement des colonies est la période à laquelle la grande majorité des pontes a eu lieu (faible proportion de nids vides) et les éclosions sont encore peu nombreuses. **La période de survol pour cette étude est donc optimale**, car des poussins ont été observés sur 1 seul des clichés drone.

2.6.2.1.3 Prospection directe des toits

Les prospections directes ont concerné différents sites entre le 19 mai et le 12 juin (Tableau 2). Cette date tardive du 12 juin est liée à des problématiques d'accès et de calendrier sur des sites recensés pour la première fois sur la commune de Ploemeur.

Le relevé du contenu des nids (observation d'œufs ou de poussin) sur les toits permet de mieux préciser la phénologie de la reproduction que le suivi par drone.

Les toits de la Base sous-marine (bâtiment K1 et K3) ont été prospectés le 22 mai (Tableau 2).

On constate que la prospection a bien été réalisée lorsque les individus étaient majoritairement en phase d'incubation (près de 60% des nids) et majoritairement en phase de ponte complète (25% des nids) (Figure 29 ; Figure 30). Cependant, ces résultats ne nous permettent pas de définir la date de pic de ponte (majorité des nids avec 3 œufs). Pour cela un suivi régulier avec plusieurs passages sur une zone échantillon serait à réaliser dès fin avril.

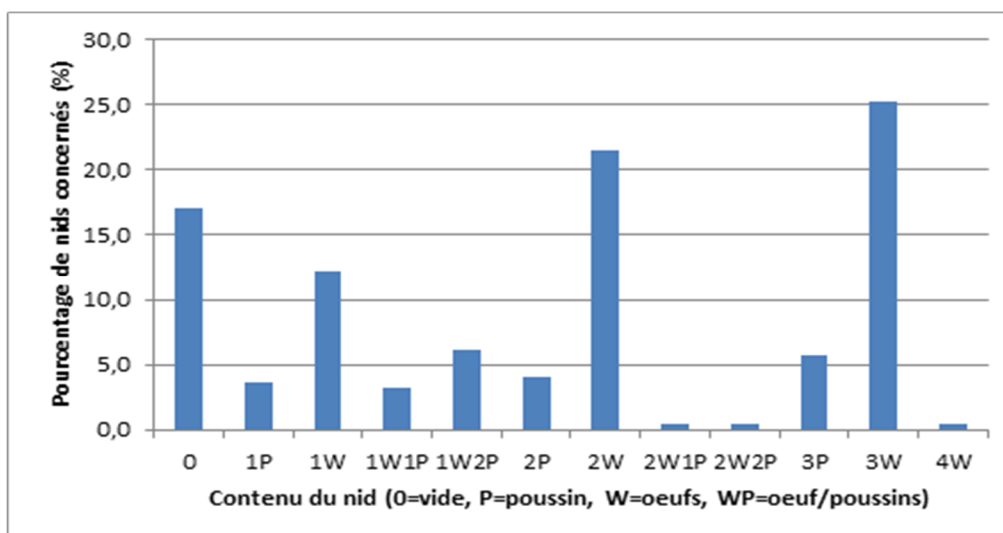


Figure 29: Pourcentage de nid en fonction du type de contenu sur les toits de la Base sous-marine (K1 et K3) au 22/05/2020.

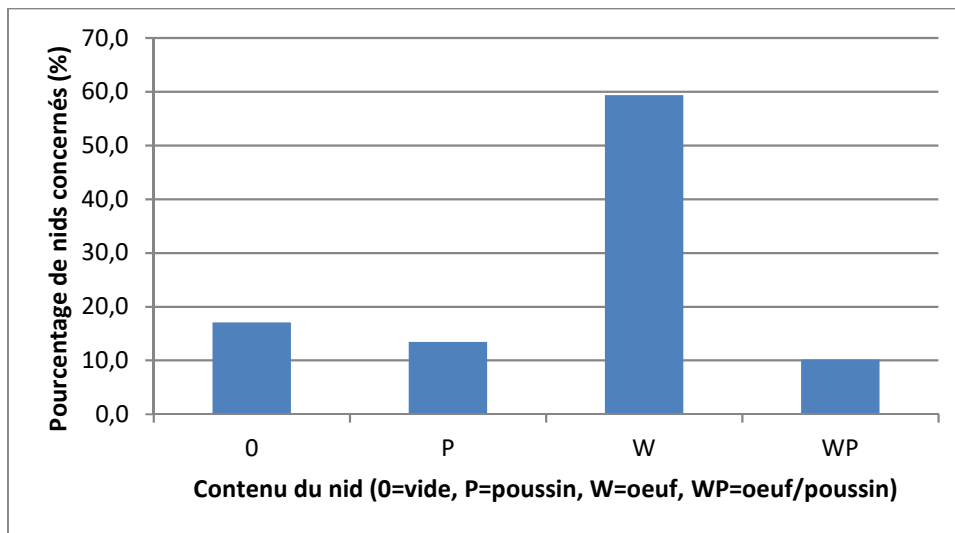


Figure 30: Figure 30: Pourcentage de nid en fonction du type de contenu sur les toits de la Base sous-marine (K1 et K3) au 22/05/2020.

3 RESULTATS

3.1 Lorient Agglomération

Pour rappel, sur les 25 communes de Lorient agglomération, 5 ont participé au recensement des goélands urbains nicheurs en 2020 : Lorient, Lanester, Ploemeur, Larmor-Plage et Port-Louis (Figure 31).

Sur ces 5 communes, un total de **2 731 à 2 986 couples nicheurs** ont été dénombrés, toutes espèces confondues (

1	Secteur	Goéland argenté	Goéland brun	Goéland marin	Goéland ind.	Méthode	TOTAL
Lorient	1	1000-1065	32-34	17-17	43-65		1092-1181
Lorient	2	451-487	14-16	8-8	3-5		476-516
Lorient	3	274-286	13-14	4-4	5-6		296-310
Lorient	4	161-180	1-1	8-8	0-1		170-190
Lorient	5	69-72	3-3	2-2	-		74-77
Lorient	6	9-10	-	-	2-2		11-12
Lorient	7	7-7	-	-	4-5		11-12
Lorient	8	-	1-1	-	1-2		2-3
Lorient	9	7-7	-	1-1	4-4		12-12
Lorient	10	16-18	3-3	-	7-13		26-34
Lorient	11	19-22	1-1	-	5-7		25-30
Lorient	12	4-4	-	-	-		4-4
Lorient	13	15-15	1-1	-	7-10		23-26
Lorient	14	2-2	-	-	1-1		3-3
Lorient	15	16-16	10-10	-	12-15		38-41
Lorient	16	4-6	-	-	1-1		5-7
Lorient	17	1-1	-	-	-		1-1
BILAN		2 055-2 183	79-84	40-40	95-137	drone et comptage direct	2 269-2 459
Lanester	3	83-88	11-15	1-1	3-8		98-112
Lanester	13	1-1	-	-	-		1-1
Lanester	15	1-1	-	-	-		1-1
Lanester	16	9-9	2-2	1-1	-		12-12
Lanester	17	0-1	-	-	-		0-1
Lanester	26	76-89	4-4	-	7-9		87-102
Lanester	27	59-62	4-4	-	3-11		66-77
BILAN		229-251	21-25	2-2	13-28	drone et comptage direct	265-306
Larmor-plage	11	7-7	-	-	-		7-7
Larmor-plage	4	3-4	1-1	-	1-7		5-12
Larmor-plage	12	2-2	4-7	2-2	1-1		9-12
BILAN		12-13	5-8	2-2	2-8	drone et comptage direct	21-31
Port-Louis	5	18-21	1-1	-	9-11		29-34
Port-Louis	4	3-3	-	-	0-1		3-4
Port-Louis	9	1-3	-	-	1-1		2-4
Port-Louis	1	-	-	-	1-1		1-1
BILAN		22-27	1-1	-	11-14	drone et comptage direct	34-42

Ploemeur	12	1-1	-	-	-	1-1
Ploemeur	11	27-27	1-1	-	-	28-28
Ploemeur	14	52-54	3-3	3-3	0-3	58-63
Ploemeur	1	12-12	-	4-4	39-40	55-56
BILAN		92-94	4-4	7-7	39-43	comptage direct 142-148
LORIENT AGGLO.		2 410-2 583	110-122	51-51	160-230	2 731-2 986

Tableau 3: Présentation des effectifs de goélands nicheurs par secteur sur les communes de Lorient, Lanester, Port-Louis, Ploemeur et Larmor-Plage. L'espèce la plus représentée est le **Goéland argenté**, avec **2 410 à 2 583 couples nicheurs** : il représente 87,5 % des observations en 2020. Vient ensuite le **Goéland brun (110 à 122 couples nicheurs soit 4%)** puis le **Goéland marin** avec **51 nids** recensés (2%). Le Goéland marin est toujours très peu présent à Lanester et ne semble pas présent sur la commune de Port-Louis (difficultés d'identification sur les clichés drone).

Pour finir, **160 à 230 nids** (1%) ont été comptabilisés sans pouvoir être rattachés avec certitude à l'une de ces 3 espèces. Ils apparaissent donc dans le

1	Secteur	Goéland argenté	Goéland brun	Goéland marin	Goéland ind.	Méthode	TOTAL
Lorient	1	1000-1065	32-34	17-17	43-65		1092-1181
Lorient	2	451-487	14-16	8-8	3-5		476-516
Lorient	3	274-286	13-14	4-4	5-6		296-310
Lorient	4	161-180	1-1	8-8	0-1		170-190
Lorient	5	69-72	3-3	2-2	-		74-77
Lorient	6	9-10	-	-	2-2		11-12
Lorient	7	7-7	-	-	4-5		11-12
Lorient	8	-	1-1	-	1-2		2-3
Lorient	9	7-7	-	1-1	4-4		12-12
Lorient	10	16-18	3-3	-	7-13		26-34
Lorient	11	19-22	1-1	-	5-7		25-30
Lorient	12	4-4	-	-	-		4-4
Lorient	13	15-15	1-1	-	7-10		23-26
Lorient	14	2-2	-	-	1-1		3-3
Lorient	15	16-16	10-10	-	12-15		38-41
Lorient	16	4-6	-	-	1-1		5-7
Lorient	17	1-1	-	-	-		1-1
BILAN		2 055-2 183	79-84	40-40	95-137	drone et comptage direct	2 269-2 459
Lanester	3	83-88	11-15	1-1	3-8		98-112
Lanester	13	1-1	-	-	-		1-1
Lanester	15	1-1	-	-	-		1-1
Lanester	16	9-9	2-2	1-1	-		12-12
Lanester	17	0-1	-	-	-		0-1
Lanester	26	76-89	4-4	-	7-9		87-102
Lanester	27	59-62	4-4	-	3-11		66-77
BILAN		229-251	21-25	2-2	13-28	drone et comptage direct	265-306
Larmor-plage	11	7-7	-	-	-		7-7
Larmor-plage	4	3-4	1-1	-	1-7		5-12
Larmor-plage	12	2-2	4-7	2-2	1-1		9-12

BILAN		12-13	5-8	2-2	2-8	drone et comptage direct	21-31
Port-Louis	5	18-21	1-1	-	9-11		29-34
Port-Louis	4	3-3	-	-	0-1		3-4
Port-Louis	9	1-3	-	-	1-1		2-4
Port-Louis	1	-	-	-	1-1		1-1
BILAN		22-27	1-1	-	11-14	drone et comptage direct	34-42
Ploemeur	12	1-1	-	-	-		1-1
Ploemeur	11	27-27	1-1	-	-		28-28
Ploemeur	14	52-54	3-3	3-3	0-3		58-63
Ploemeur	1	12-12	-	4-4	39-40		55-56
BILAN		92-94	4-4	7-7	39-43	comptage direct	142-148
LORIENT AGGLO.		2 410-2 583	110-122	51-51	160-230		2 731-2 986

Tableau 3 dans la colonne « Goéland indéterminé ».

La répartition des effectifs nicheurs sur les cinq communes est très hétérogène. La commune de Lorient concentre la majeure partie de cette population urbaine nicheuse avec pas moins de 2 269 à 2 459 couples recensés, soit 83% des observations. Entre 265 et 306 couples ont été comptabilisés à Lanester (10%) et 142 à 148 couples ont été dénombrés sur la commune de Ploemeur (5%). Les communes de Port-Louis et de Larmor-Plage abritent de plus petits effectifs (1%), avec respectivement 34 à 42 couples et 21 à 31 couples (

1	Secteur	Goéland argenté	Goéland brun	Goéland marin	Goéland ind.	Méthode	TOTAL
Lorient	1	1000-1065	32-34	17-17	43-65		1092-1181
Lorient	2	451-487	14-16	8-8	3-5		476-516
Lorient	3	274-286	13-14	4-4	5-6		296-310
Lorient	4	161-180	1-1	8-8	0-1		170-190
Lorient	5	69-72	3-3	2-2	-		74-77
Lorient	6	9-10	-	-	2-2		11-12
Lorient	7	7-7	-	-	4-5		11-12
Lorient	8	-	1-1	-	1-2		2-3
Lorient	9	7-7	-	1-1	4-4		12-12
Lorient	10	16-18	3-3	-	7-13		26-34
Lorient	11	19-22	1-1	-	5-7		25-30
Lorient	12	4-4	-	-	-		4-4
Lorient	13	15-15	1-1	-	7-10		23-26
Lorient	14	2-2	-	-	1-1		3-3
Lorient	15	16-16	10-10	-	12-15		38-41
Lorient	16	4-6	-	-	1-1		5-7
Lorient	17	1-1	-	-	-		1-1
BILAN		2 055-2 183	79-84	40-40	95-137	drone et comptage direct	2 269-2 459
Lanester	3	83-88	11-15	1-1	3-8		98-112
Lanester	13	1-1	-	-	-		1-1
Lanester	15	1-1	-	-	-		1-1
Lanester	16	9-9	2-2	1-1	-		12-12
Lanester	17	0-1	-	-	-		0-1
Lanester	26	76-89	4-4	-	7-9		87-102
Lanester	27	59-62	4-4	-	3-11		66-77

BILAN		229-251	21-25	2-2	13-28	drone et comptage direct	265-306
Larmor-plage	11	7-7	-	-	-		7-7
Larmor-plage	4	3-4	1-1	-	1-7		5-12
Larmor-plage	12	2-2	4-7	2-2	1-1		9-12
BILAN		12-13	5-8	2-2	2-8	drone et comptage direct	21-31
Port-Louis	5	18-21	1-1	-	9-11		29-34
Port-Louis	4	3-3	-	-	0-1		3-4
Port-Louis	9	1-3	-	-	1-1		2-4
Port-Louis	1	-	-	-	1-1		1-1
BILAN		22-27	1-1	-	11-14	drone et comptage direct	34-42
Ploemeur	12	1-1	-	-	-		1-1
Ploemeur	11	27-27	1-1	-	-		28-28
Ploemeur	14	52-54	3-3	3-3	0-3		58-63
Ploemeur	1	12-12	-	4-4	39-40		55-56
BILAN		92-94	4-4	7-7	39-43	comptage direct	142-148
LORIENT AGGLO.		2 410-2 583	110-122	51-51	160-230		2 731-2 986

Tableau 3).

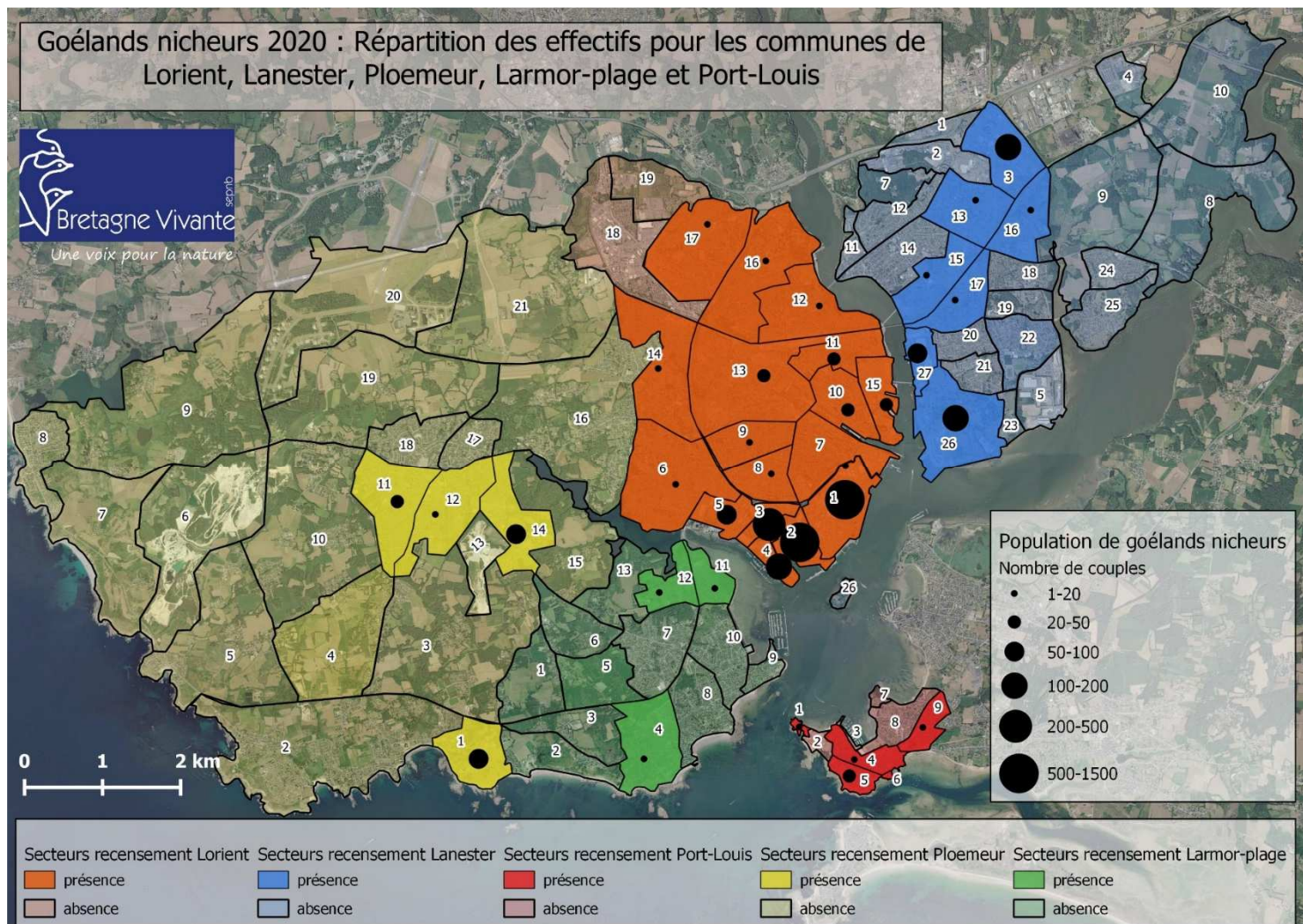


Figure 31: Carte de répartition des effectifs par secteur sur les communes de Lorient, Lanester, Port-Louis, Ploemeur et Larmor-Plage (les numéros sur la carte correspondent aux n° de secteur).

Tableau 3: Présentation des effectifs de goélands nicheurs par secteur sur les communes de Lorient, Lanester, Port-Louis, Ploemeur et Larmor-Plage.

1	Secteur	Goéland argenté	Goéland brun	Goéland marin	Goéland ind.	Méthode	TOTAL
Lorient	1	1000-1065	32-34	17-17	43-65		1092-1181
Lorient	2	451-487	14-16	8-8	3-5		476-516
Lorient	3	274-286	13-14	4-4	5-6		296-310
Lorient	4	161-180	1-1	8-8	0-1		170-190
Lorient	5	69-72	3-3	2-2	-		74-77
Lorient	6	9-10	-	-	2-2		11-12
Lorient	7	7-7	-	-	4-5		11-12
Lorient	8	-	1-1	-	1-2		2-3
Lorient	9	7-7	-	1-1	4-4		12-12
Lorient	10	16-18	3-3	-	7-13		26-34
Lorient	11	19-22	1-1	-	5-7		25-30
Lorient	12	4-4	-	-	-		4-4
Lorient	13	15-15	1-1	-	7-10		23-26
Lorient	14	2-2	-	-	1-1		3-3
Lorient	15	16-16	10-10	-	12-15		38-41
Lorient	16	4-6	-	-	1-1		5-7
Lorient	17	1-1	-	-	-		1-1
BILAN		2 055-2 183	79-84	40-40	95-137	drone et comptage direct	2 269-2 459
Lanester	3	83-88	11-15	1-1	3-8		98-112
Lanester	13	1-1	-	-	-		1-1
Lanester	15	1-1	-	-	-		1-1
Lanester	16	9-9	2-2	1-1	-		12-12
Lanester	17	0-1	-	-	-		0-1
Lanester	26	76-89	4-4	-	7-9		87-102
Lanester	27	59-62	4-4	-	3-11		66-77
BILAN		229-251	21-25	2-2	13-28	drone et comptage direct	265-306
Larmor-plage	11	7-7	-	-	-		7-7
Larmor-plage	4	3-4	1-1	-	1-7		5-12
Larmor-plage	12	2-2	4-7	2-2	1-1		9-12
BILAN		12-13	5-8	2-2	2-8	drone et comptage direct	21-31
Port-Louis	5	18-21	1-1	-	9-11		29-34
Port-Louis	4	3-3	-	-	0-1		3-4
Port-Louis	9	1-3	-	-	1-1		2-4
Port-Louis	1	-	-	-	1-1		1-1
BILAN		22-27	1-1	-	11-14	drone et comptage direct	34-42
Ploemeur	12	1-1	-	-	-		1-1
Ploemeur	11	27-27	1-1	-	-		28-28
Ploemeur	14	52-54	3-3	3-3	0-3		58-63
Ploemeur	1	12-12	-	4-4	39-40		55-56
BILAN		92-94	4-4	7-7	39-43	comptage direct	142-148
LORIENT AGGLO.		2 410-2 583	110-122	51-51	160-230		2 731-2 986

3.2 Commune de Lorient

3.2.1 Bilan sur l'ensemble de la commune

La commune de Lorient (Figure 32) accueille une population très importante de goélands nicheurs (83% des effectifs sur Lorient Agglomération). Des couples de Goélands ont été contactés sur la quasi-totalité de la commune. Seuls deux secteurs situés dans la partie nord-ouest de Lorient (secteurs 18 et 19) ne présentent aucun signe de reproduction de goélands (Figure 32 ; Tableau 4).

La très grande majorité des effectifs se concentre sur la zone portuaire de la commune. Le recensement est présenté par zone dans la suite de ce rapport.

Tableau 4: Détail des résultats par secteur du recensement des goélands nicheurs sur la commune de Lorient.

Commune	Secteur	Goéland argenté	Goéland brun	Goéland marin	Goéland indéterminé	TOTAL
LORIENT	1	1 000-1 065	32-34	17-17	43-65	1 092-1 181
	2	451-487	14-16	8-8	3-5	476-516
	3	274-286	13-14	4-4	5-6	296-310
	4	161-180	1-1	8-8	0-1	170-190
	5	69-72	3-3	2-2	-	74-77
	6	9-10	-	-	2-2	11-12
	7	7-7	-	-	4-5	11-12
	8	-	1-1	-	1-2	2-3
	9	7-7	-	1-1	4-4	12-12
	10	16-18	3-3	-	7-13	26-34
	11	19-22	1-1	-	5-7	25-30
	12	4-4	-	-	-	4-4
	13	15-15	1-1	-	7-10	23-26
	14	2-2	-	-	1-1	3-3
	15	16-16	10-10	-	12-15	38-41
	16	4-6	-	-	1-1	5-7
	17	1-1	-	-	-	1-1
BILAN		2 055-2 198	79-84	40-40	95-137	2 269-2 459

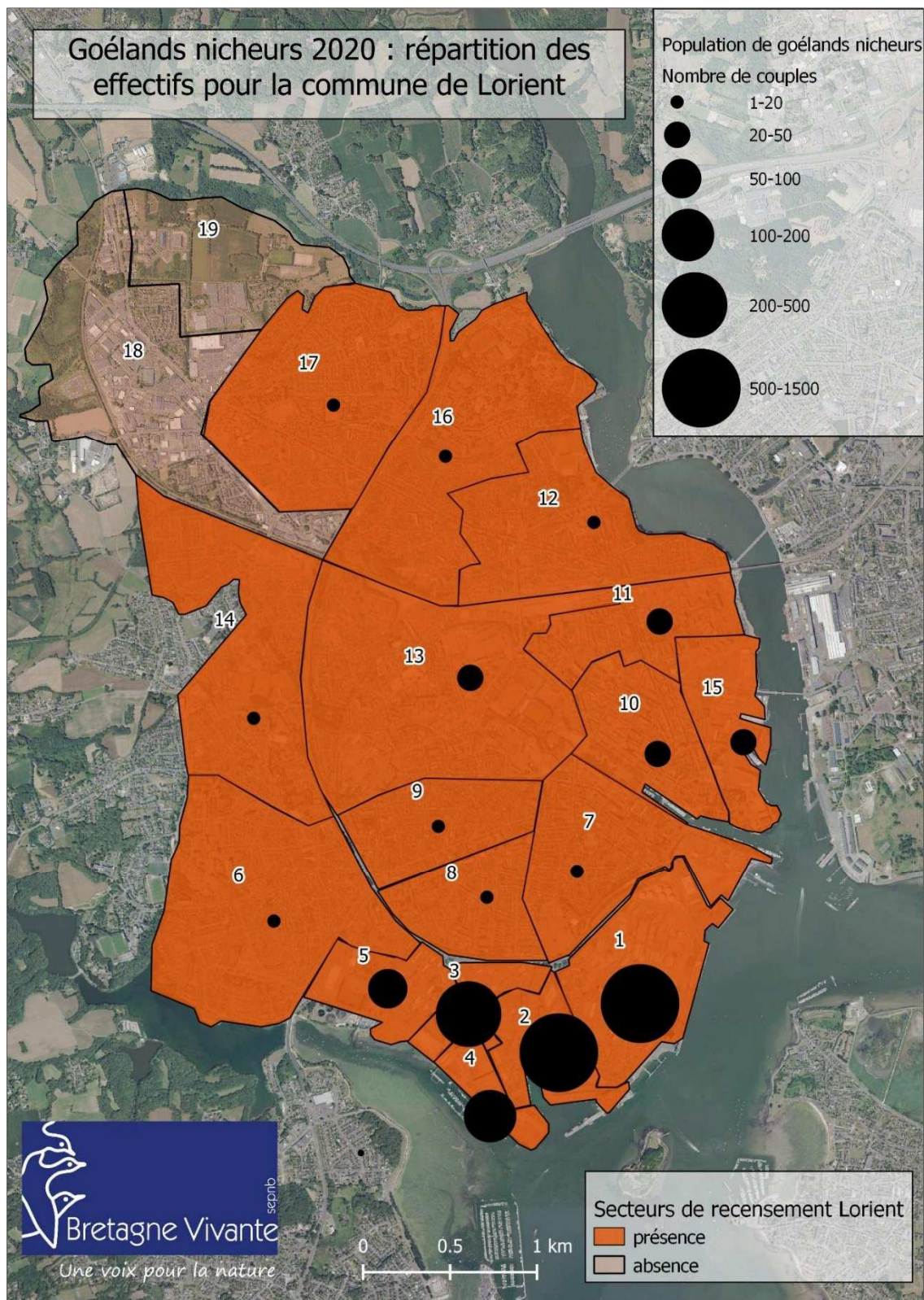


Figure 32: Carte de répartition des effectifs de goélands nicheurs sur la commune de Lorient (les numéros sur la carte correspondent aux n° de secteur).

3.2.2 Le Port de pêche et port de commerce

Les comptages ont été effectués par prospection par drone (12, 19 et 20 mai 2020) et par point haut pour la criée (19, 22 mai 2020).

La Figure 33 représente la répartition des Goélands sur le port de Lorient. Le Tableau 5 présente le détail des résultats de recensement sur le secteur du port de Lorient pour chaque secteur et par espèce. Enfin, le Tableau 6 dresse un bilan des proportions des Goélands par secteur portuaire par rapport à la commune de Lorient.

Le port de Lorient accueille la très grande majorité des Goélands nicheurs présents sur le territoire de Lorient Agglomération avec pas moins de 1 938 à 2 084 couples nicheurs (principalement du Goéland argenté). Cela représente 71% de la population recensée sur Lorient Agglomération et 85% des effectifs sur la commune de Lorient. Le port de commerce (48% sur la commune) et le port de pêche (21%) sont les deux sites les plus occupés (Figure 33 ; Tableau 5 ; Tableau 6)

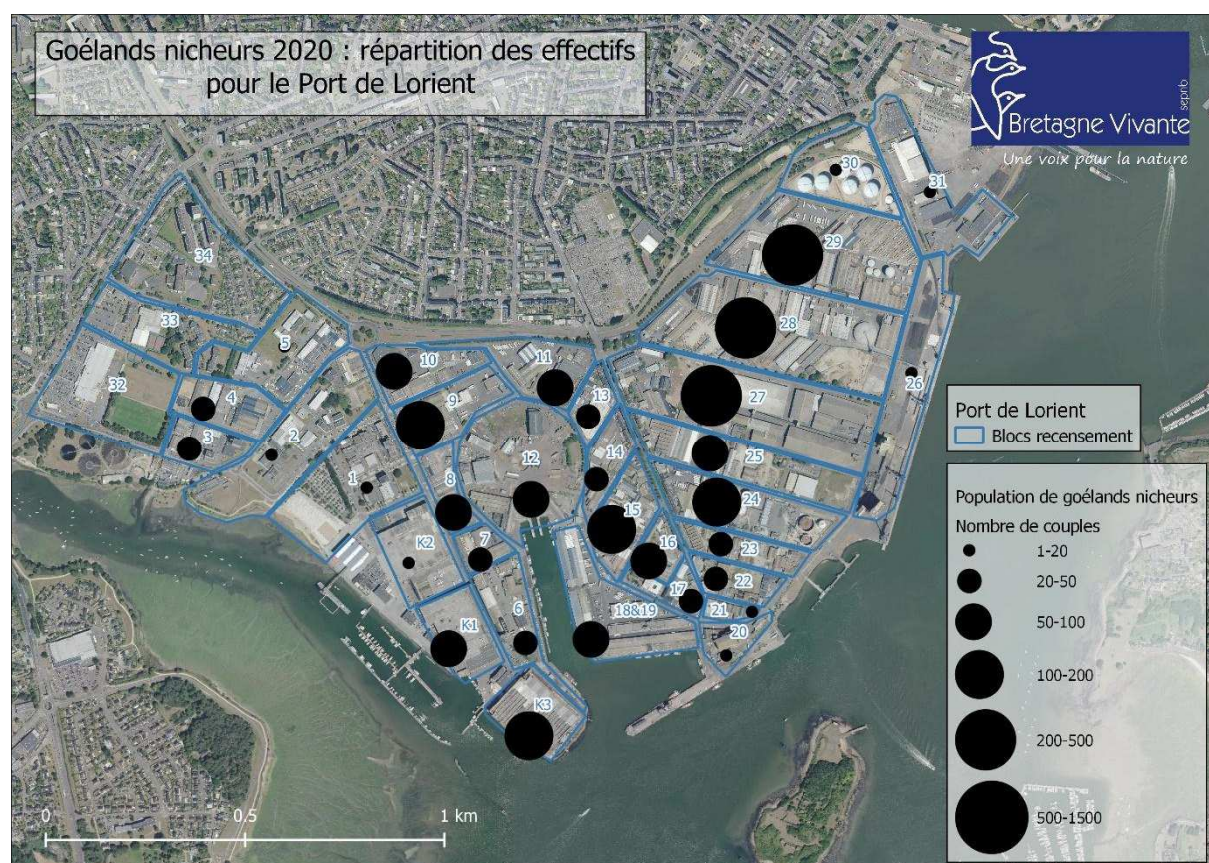


Figure 33: Carte de répartition des effectifs de goélands nicheurs par secteur sur le port de Lorient (les numéros sur la carte correspondent aux n° de bloc de recensement).

Tableau 5: Présentation des effectifs nicheurs de la zone portuaire de Lorient.

Com-mune	Zone	Secteur	Bloc	Goéland argenté	Goéland brun	Goéland marin	Goéland ind.	TOTAL	
Lorient	Port de commerce	1	21	5-5	-	-	-	5-5	
	Port de commerce	1	22	32-36	-	1-1	1-3	34-40	
	Port de commerce	1	23	27-31	-	-	2-4	29-35	
	Port de commerce	1	24	108-118	2-2	-	1-3	111-123	
	Port de commerce	1	25	74-87	-	-	4-6	78-93	
	Port de commerce	1	26	2-3	-	-	1-1	3-4	
	Port de commerce	1	27	205-213	9-11	9-9	10-14	233-247	
	Port de commerce	1	28	314-329	12-12	5-5	13-18	344-364	
	Port de commerce	1	29	220-229	9-9	2-2	9-13	240-253	
	Port de commerce	1	30	2-2	-	-	-	2-2	
	Port de commerce	1	31	11-12	-	-	2-3	13-15	
	BILAN Port de commerce				1000-1065	32-34	17-17	43-65	1092-1181
	Port de pêche	2	6	43-47	1-1	-	-	44-48	
	Port de pêche	2	7	33-33	-	1-1	1-1	35-35	
	Port de pêche	2	12	59-66	2-2	2-2	1-1	64-71	
	Port de pêche	2	13	24-25	4-4	-	-	28-29	
	Port de pêche	2	14	29-29	2-2	-	-	31-31	
	Port de pêche	2	15	125-136	2-2	4-4	0-1	131-143	
	Port de pêche	2	16	51-55	1-3	1-1	1-1	54-60	
	Port de pêche	2	17	24-26	-	-	-	24-26	
	Port de pêche	2	18&19	54-59	2-2	-	0-1	56-62	
	Port de pêche	2	20	9-11	-	-	-	9-11	
	BILAN Port de pêche				451-487	14-16	8-8	3-5	476-516
	Keroman	3	1	6-6	-	-	1-2	7-8	
	Keroman	3	8	46-50	1-1	2-2	-	49-53	
	Keroman	3	9	100-101	3-3	2-2	-	105-106	
	Keroman	3	10	57-61	6-6	-	2-2	65-69	
	Keroman	3	11	65-68	3-4	-	2-2	70-74	
	BILAN Keroman				274-286	13-14	4-4	5-6	296-310
	Halioparc	5	2	11-11	-	-	-	11-11	
	Halioparc	5	3	28-30	1-1	1-1	-	30-32	
Halioparc	5	4	27-27	1-1	1-1	-	29-29		
Halioparc	5	5	3-4	1-1	-	-	4-5		
BILAN Halioparc				69-72	3-3	2-2	-	74-77	
TOTAL				1794-1910	62-67	31-31	51-76	1938-2084	

Zone	Secteur	Total des observations (toute espèce)	Proportions à l'échelle de la commune de Lorient (%)
BILAN Port de commerce	1	1092-1181	48
BILAN Port de pêche	2	476-516	21
BILAN Keroman	3	296-310	13
BILAN Halioparc	5	74-77	3
BILAN des secteurs 1, 2, 3 et 5		1768-1894	85
Total sur la commune de Lorient		2269 - 2459	100

Tableau 6: répartition de la population de goélands dans les secteurs portuaires de Lorient.

3.2.3 La Base des sous-marins

Le recensement des effectifs nicheurs sur la base des sous-marins a été réalisé par drone (12, 19 et 20 mai), par comptage direct (19 et 22 mai) et par la méthode du point haut (22 mai) (Figure 34). Au total, entre 170 et 190 nichées ont été recensées sur ce secteur (Tableau 7). Cela correspond à 7,5% des effectifs sur la commune de Lorient et 6% des effectifs sur Lorient Agglomération. Les nids se situent principalement sur le bâtiment K3 et le K1 : 161 à 180 couples de Goélands argentés ont été trouvés. A cela, s'ajoutent 1 couple de Goélands bruns et 8 couples de Goélands marins, comptabilisés sur le K3. Sur le K2, les nids sont principalement au niveau des corniches.



Figure 34: Carte de répartition des nids de Goélands sur le site de la base sous-marine.

Tableau 7: Détail des résultats du recensement des goélands nicheurs sur le site de la base sous-marine (K1 ; K2 ; K3).

Technique	Sous-divison (bloc)	Goéland argenté	Goéland brun	Goéland marin	Goéland indéterminé	TOTAL
Drone	K1	56-59	-	-	-	56-59
	K2	3-4	-	-	0-1	3-5
	K3	96-110	1-1	8-8	-	105-119
	Total drone	155-173	1-1	8-8	0-1	164-183
Point Haut	K3	6-7	-	-	-	6-7
	BILAN total	161-180	1-1	8-8	0-1	170-190

3.2.4 Zone de construction navale militaire sur Lorient et Lanester

Le site de Naval Group s'étend sur deux communes, Lorient et Lanester (Figure 35). Le recensement de ce site a été réalisé par prospection directe et point haut, les 25 et 26 mai 2020. Le recensement des nicheurs par survol en drone aurait permis un recensement plus rapide et plus exhaustif, mais n'est pas réalisable en zone militaire par un prestataire extérieur. Ce recensement a permis de dénombrer 102 à 116 couples nicheurs (Tableau 8), toutes espèces confondues, soit 4% des effectifs recensés sur Lorient Agglomération. La majorité des effectifs se situant sur les bâtiments de Lanester, 66 à 77 couples contre 36 à 39 couples du côté Lorient. Là encore, les Goélands argentés sont les plus représentés.

Tableau 8: Détail des résultats du recensement des goélands nicheurs sur le site de Naval Group.

Commune	Zone	Sous-divison (bloc)	Goéland argenté	Goéland brun	Goéland ind.	TOTAL
Lanester	NG	La Petite base	32-32	-	0-8	32-40
	NG	Bâtiment 037	1-1	-	1-1	2-2
	NG	Bâtiment G009 partie Nord	-	2-2	1-1	3-3
	NG	Bâtiment G030	7-8	2-2	-	9-10
	NG	Bâtiment G009 partie Sud	13-15	-	-	13-15
	NG	Bâtiment 004	3-3	-	-	3-3
	NG	Au sol proche bâtiment 004	-	-	1-1	1-1
	NG	Bâtiment G002	3-3	-	-	3-3
Bilan Lanester			59-62	4-4	3-11	66-77
Lorient	NG	Bâtiment 115 (ancienne chaufferie)	1-1	-	-	1-1
	NG	Bâtiment 116	1-1	-	-	1-1
	NG	Bâtiment 114	1-1	-	-	1-1
	NG	Bâtiment 123	1-1	-	-	1-1
	NG	Bâtiment 214	2-2	1-1	1-1	4-4
	NG	au sol (ancien bâtiment 141)	1-1	-	-	1-1
	NG	Bâtiment 127	-	1-1	5-6	6-7
	NG	Bâtiment 133 / 165	3-3	2-2	0-1	5-6
	NG	Bâtiment 178	1-1	3-3	3-3	7-7
	NG	Bâtiment 140/142	1-1	-	1-1	2-2
	NG	Bâtiment 135	2-2	3-3*	-	5-5
	NG	Bâtiment D136	1-1	-	-	1-1
	NG	Bâtiment 656	-	-	1-1	1-1
	NG	Bâtiment D145	-	-	0-1	0-1
Bilan Lorient			15-15	10-10	11-14	36-39
BILAN NAVAL GROUP			74-77	14-14	14-25	102-116

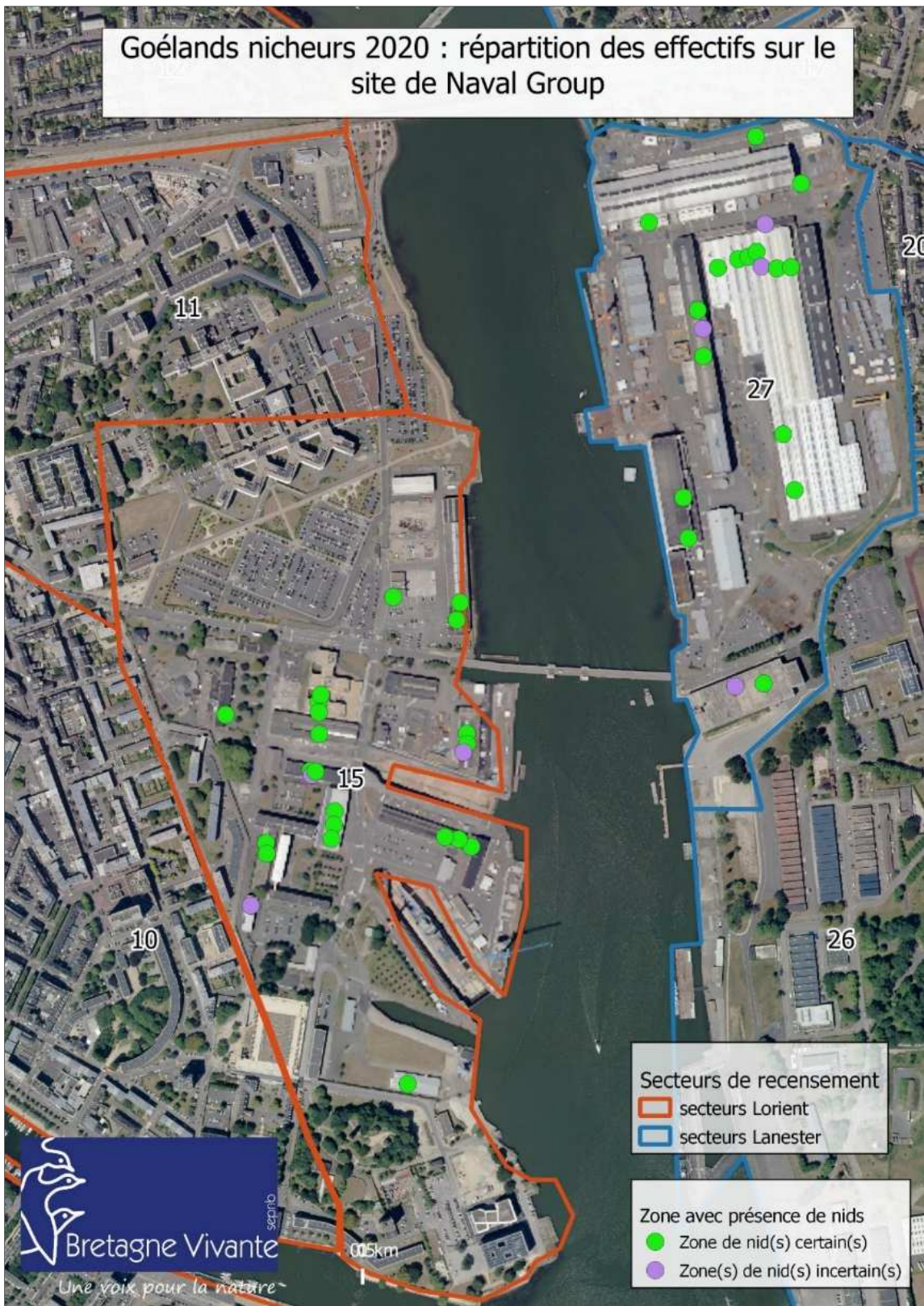


Figure 35 : Carte de répartition des nids de goélands sur le site de Naval Group (les numéros sur la carte correspondent aux n° de secteur).

3.2.5 Quartiers résidentiels

La prospection a été réalisée par drone (18 mai 2020), par prospection depuis la rue pour les secteurs 17 à 21 (12 et 13 mai 2020), par prospection par points hauts (13 mai 2020).

La présence de Goélands nicheurs est moins importante dans les quartiers résidentiels de la commune de Lorient (Figure 31 ; Tableau 9). Elle représente 5,5 % des effectifs recensés sur l'ensemble de la commune et 0,2 % des effectifs recensés sur l'agglomération. Bien que présents sur la quasi-totalité de la commune, leurs effectifs sont beaucoup moins importants (125 à 146 couples). La densité en goéland est donc beaucoup plus faible dans les zones résidentielles que sur le port de Lorient.

Tableau 9 : Détail des résultats du recensement des goélands nicheurs dans les quartiers résidentiels de la commune de Lorient.

Commune	Secteur	Goéland argenté	Goéland brun	Goéland marin	Goéland indéterminé	TOTAL
Lorient	6	9-10	-	-	2-2	11-12
Lorient	7	7-7	-	-	4-5	11-12
Lorient	8	-	1-1	-	1-2	2-3
Lorient	9	7-7	-	1-1	4-4	12-12
Lorient	10	16-18	3-3	-	7-13	26-34
Lorient	11	19-22	1-1	-	5-7	25-30
Lorient	12	4-4	-	-	-	4-4
Lorient	13	15-15	1-1	-	7-10	23-26
Lorient	14	2-2	-	-	1-1	3-3
Lorient	15 (hors Naval Group)	1-1	-	-	1-1	2-2
Lorient	16	4-6	-	-	1-1	5-7
Lorient	17	1-1	-	-	-	1-1
BILAN		85-93	6-6	1-1	33-46	125-146

3.3 Commune de Lanester

3.3.1 Bilan sur l'ensemble de la commune

Le recensement sur la commune de Lanester a été effectué par recensement direct et par drone (15, 16 et 18 mai 2020)

La commune de Lanester abrite entre 264 et 306 couples Goélands, soit **10 % des effectifs recensés sur Lorient Agglomération**. Les individus se concentre principalement sur les secteurs de la Base Fusco (87 % des effectifs de Lanester), de Naval Group (25%) et au niveau de la zone industrielle et commerciale (secteur 3, 37%) située au nord de la commune (Tableau 10 ; Figure 36). Il s'agit donc de zones non résidentielles où le dérangement peut être considéré comme moindre. Néanmoins, une vigilance particulière est nécessaire en cas d'entretien des bâtiments en période de nidification.

Tableau 10: Détail des résultats du recensement des goélands nicheurs sur la commune de Lanester.

Commune	Secteur	Goéland argenté	Goéland brun	Goéland marin	Goéland indéterminé	TOTAL
LANESTER	3	83-88	11-15	1-1	3-8	98-112
	13	1-1	-	-	-	1-1
	15	1-1	-	-	-	1-1
	16	9-9	2-2	1-1	-	12-12
	17	0-1	-	-	-	0-1
	26	76-89	4-4	0-0	7-9	87-102
	27	59-62	4-4	0-0	3-11	66-77
BILAN		229-251	21-25	2-2	13-28	265-306

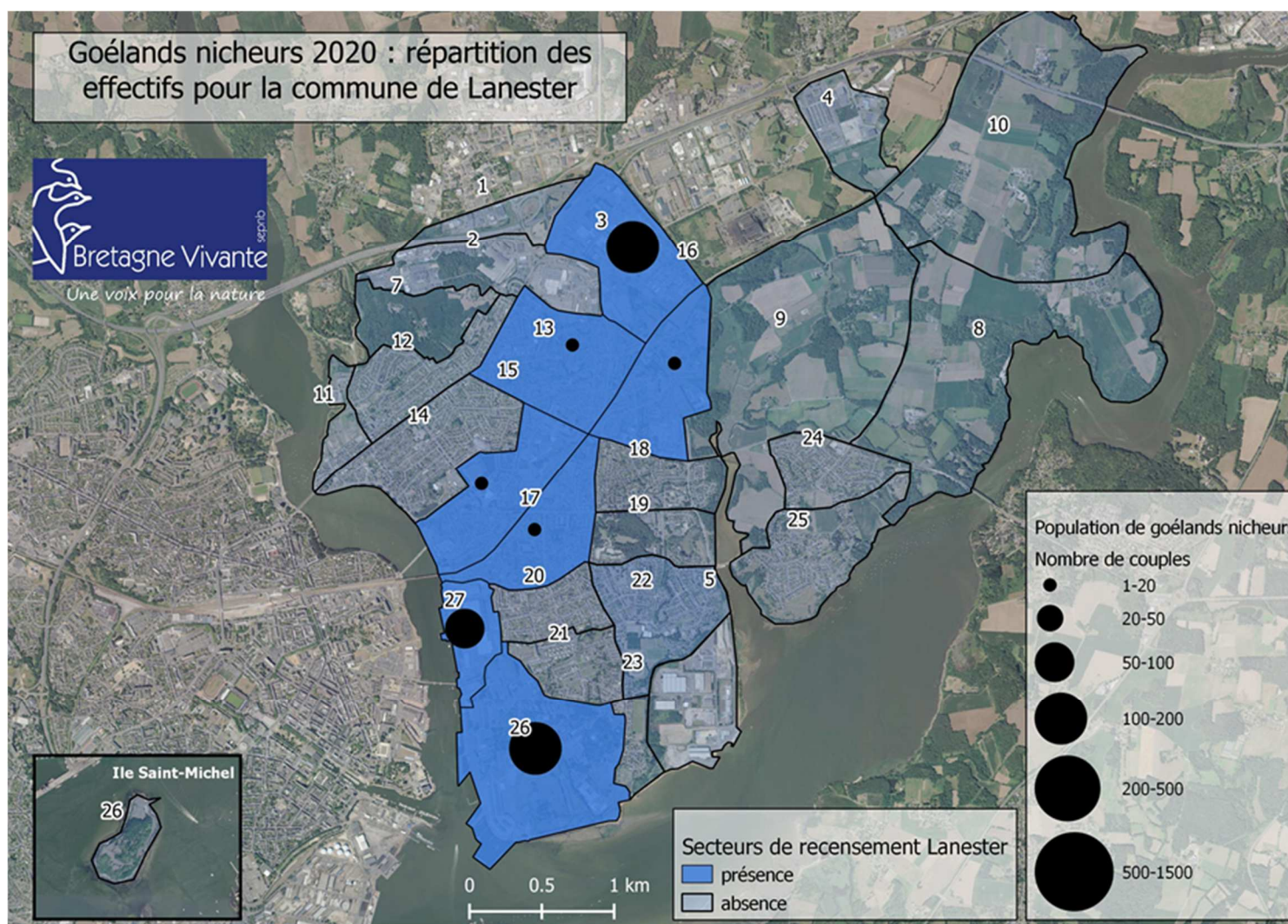


Figure 36: Répartition des Goélands nicheurs sur la commune de Lanester (les numéros sur la carte correspondent aux n° de secteur – L'île Saint-Michel (secteur 26) est attachée au secteur de Lorient dans la base de données).

3.3.2 Bilan sur la Base Fusco

Le recensement effectué sur la zone militaire de Lanester (Figure 37) a permis de mettre en évidence la présence de 87 à 102 nids de goélands, dont 76 à 89 nids de Goéland argenté et 4 nids de Goélands brun. 7 à 9 nids non pas pu être déterminés avec certitude (Tableau 11). La zone militaire concentre 32% des effectifs de la commune de Lanester.

Tableau 11: Détail des résultats du recensement des goélands nicheurs sur la Base Fusco.

Commune	Sous-division (bloc)	Goéland argenté	Goéland brun	Goéland marin	Goéland indéterminé	TOTAL
LANESTER (Base FUSCO)	1,1	9-9	-	-	1-1	10-10
	1,2	5-6	-	-	-	5-6
	1,3	6-9	-	-	-	6-9
	1,4	5-5	-	-	0-1	5-6
	2,1	1-1	-	-	-	1-1
	2,2	1-1	-	-	-	1-1
	2,3	1-1	-	-	-	1-1
	2,4	1-1	-	-	-	1-1
	2,5	2-2	-	-	-	2-2
	2,6	2-3	-	-	-	2-3
	2,7	11-14	2-2	-	1-1	14-17
	3,1	-	-	-	-	0-0
	3,2	2-2	-	-	-	2-2
	3,3	-	-	-	-	0-0
	3,4	12-14	1-1	-	2-3	15-18
	3,5	1-1	-	-	-	1-1
	4,1	-	-	-	-	0-0
	4,2	1-1	1-1	-	-	2-2
	4,3	1-1	-	-	-	1-1
	4,4	2-2	-	-	1-1	3-3
	4,5	1-1	-	-	-	1-1
	4,6	1-1	-	-	-	1-1
	4,7	1-1	-	-	-	1-1
	5	3-6	-	-	1-1	4-7
	6,1	6-6	-	-	-	6-6
	6,2	1-1	-	-	1-1	2-2
	7	-	-	-	-	0-0
	BILAN		76-89	4-4	0-0	7-9



Figure 37: Répartition des Goélands nicheurs sur le site de la Base Fusco, Lanester (les numéros sur la carte correspondent aux n° de secteur).

3.4 Commune de Port-Louis

Le recensement sur Port-Louis a été réalisé par drone (15 mai 2020) et par prospection depuis la rue (24 mai 2020).

La commune de Port-Louis abrite une petite population de Goéland : elle correspond à **1,2% des effectifs recensés sur Lorient Agglomération**. 33 à 41 couples ont été dénombrés sur les secteurs 4, 5 et 9 (Tableau 12 ; Figure 38). Au niveau de la Citadelle (Musée national de la Marine, secteur 1), le recensement par drone a permis de localiser un seul couple de Goélands. L'espèce n'a pas pu être identifiée à partir des photographies obtenues.

Tableau 12: Détail des résultats du recensement des goélands nicheurs sur la commune de Port-Louis.

Commune	Secteur	Goéland argenté	Goéland brun	Goéland marin	Goéland indéterminé	TOTAL
PORT-LOUIS	1	-	-	-	1-1	1-1
	4	3-3	-	-	0-1	3-4
	5	18-21	1-1	-	9-11	28-33
	9	1-3	-	-	1-1	2-4
BILAN		22-27	1-1	-	11-14	34-42

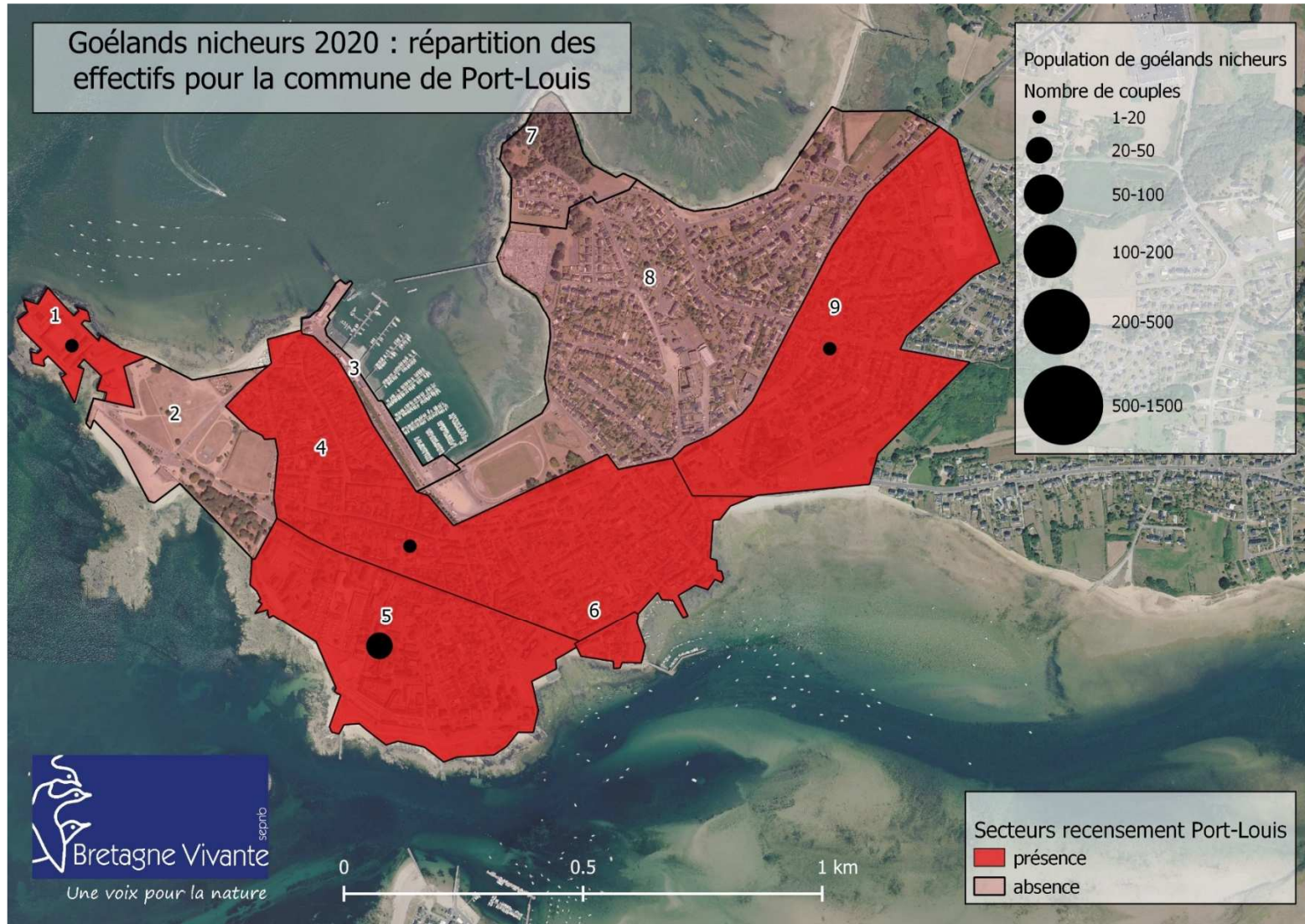


Figure 38: Répartition des effectifs de Goélands nicheurs sur Port-Louis (les numéros sur la carte correspondent aux n° de secteur)

3.5 Commune de Ploemeur

Le recensement sur Ploemeur a été effectué par prospection depuis la rue pour la Zone Kerdroual et Avril Industrie (29 mai 2020), par prospection direct depuis les toits (29 mai et 12 juin 2020).

Sur la commune, seulement 4 secteurs sont concernés par la présence de goélands nicheurs (Figure 39). 142 à 148 couples ont été dénombrés, avec encore une fois, une prédominance du Goéland argenté (92 à 94 couples). **La commune de Ploemeur regroupe 5% des effectifs recensés sur Lorient Agglomération.**

Tableau 13: Détail des résultats du recensement des goélands nicheurs sur la commune de Ploemeur.

Commune	Secteur	Goéland argenté	Goéland brun	Goéland marin	Goéland indéterminé	TOTAL
PLOEMEUR	1	12-12	-	4-4	39-40	55-56
	11	27-27	1-1	-	-	28-28
	12	1-1	-	-	-	1-1
	14	52-54	3-3	3-3	0-3	58-63
BILAN		92-94	4-4	7-7	39-43	142-148

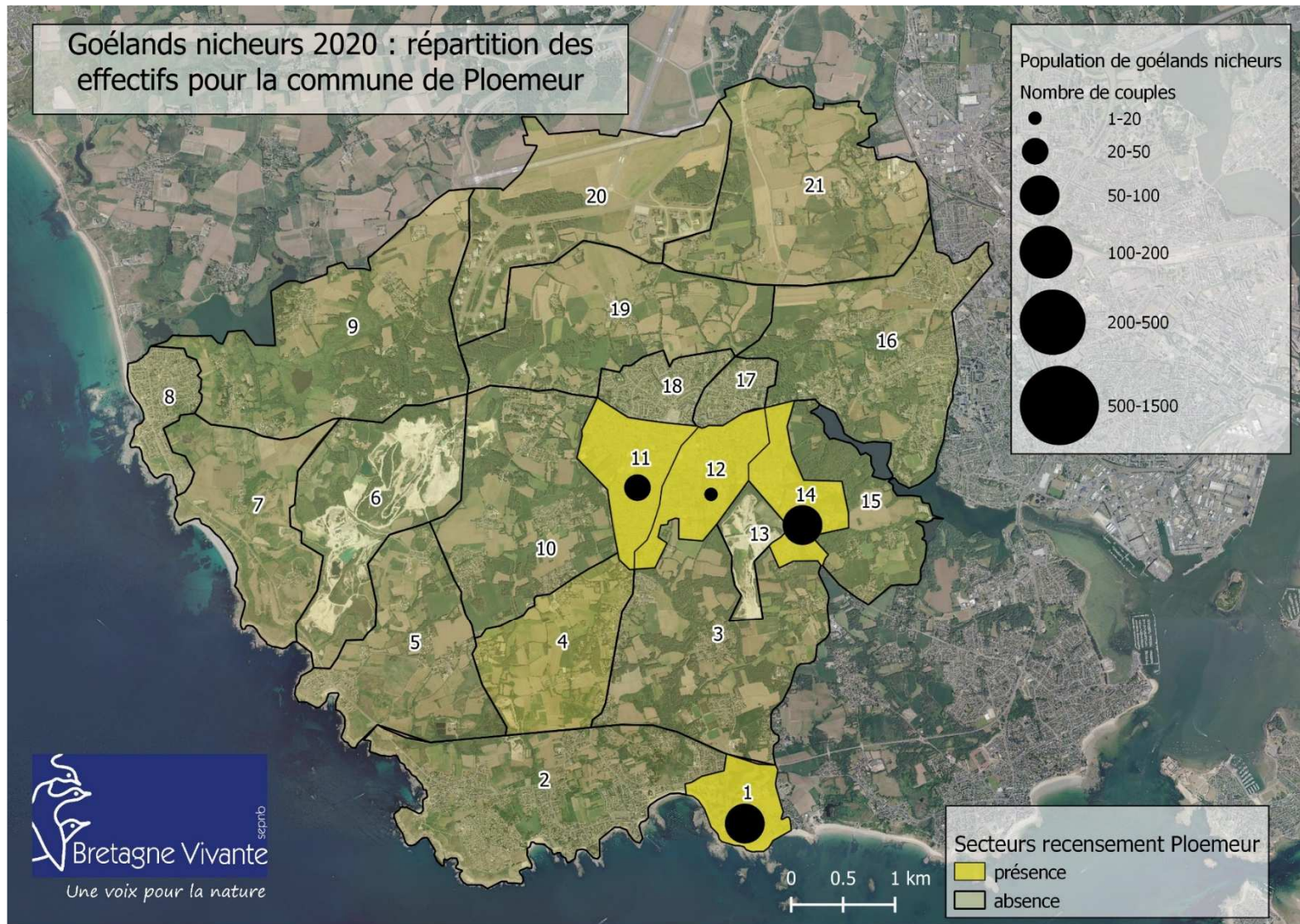


Figure 39: Répartition des goélands nicheurs sur la commune de Ploemeur (les numéros sur la carte correspondent aux n° de secteur).

1.1 Commune de Larmor-Plage

Le recensement sur Larmor-Plage a été effectué par drone (13 mai 2020) et par prospection depuis la rue pour la zone de Kerhoas (27 mai 2020).

21 à 31 couples de Goélands nicheurs ont été dénombrés, répartis au nord et au sud de la commune (Figure 40 ; Tableau 14). Cela représente **1% des effectifs recensés sur Lorient Agglomération**.

Tableau 14: Bilan des effectifs de goélands nicheurs sur Larmor-Plage.

Commune	Secteur	Goéland argenté	Goéland brun	Goéland marin	Goéland indéterminé	TOTAL
LARMOR-PLAGE	4	3-4	1-1	-	1-7	5-12
	11	7-7	-	-	-	7-7
	12	2-2	4-7	2-2	1-1	9-12
BILAN		12-13	5-8	2-2	2-8	21-31

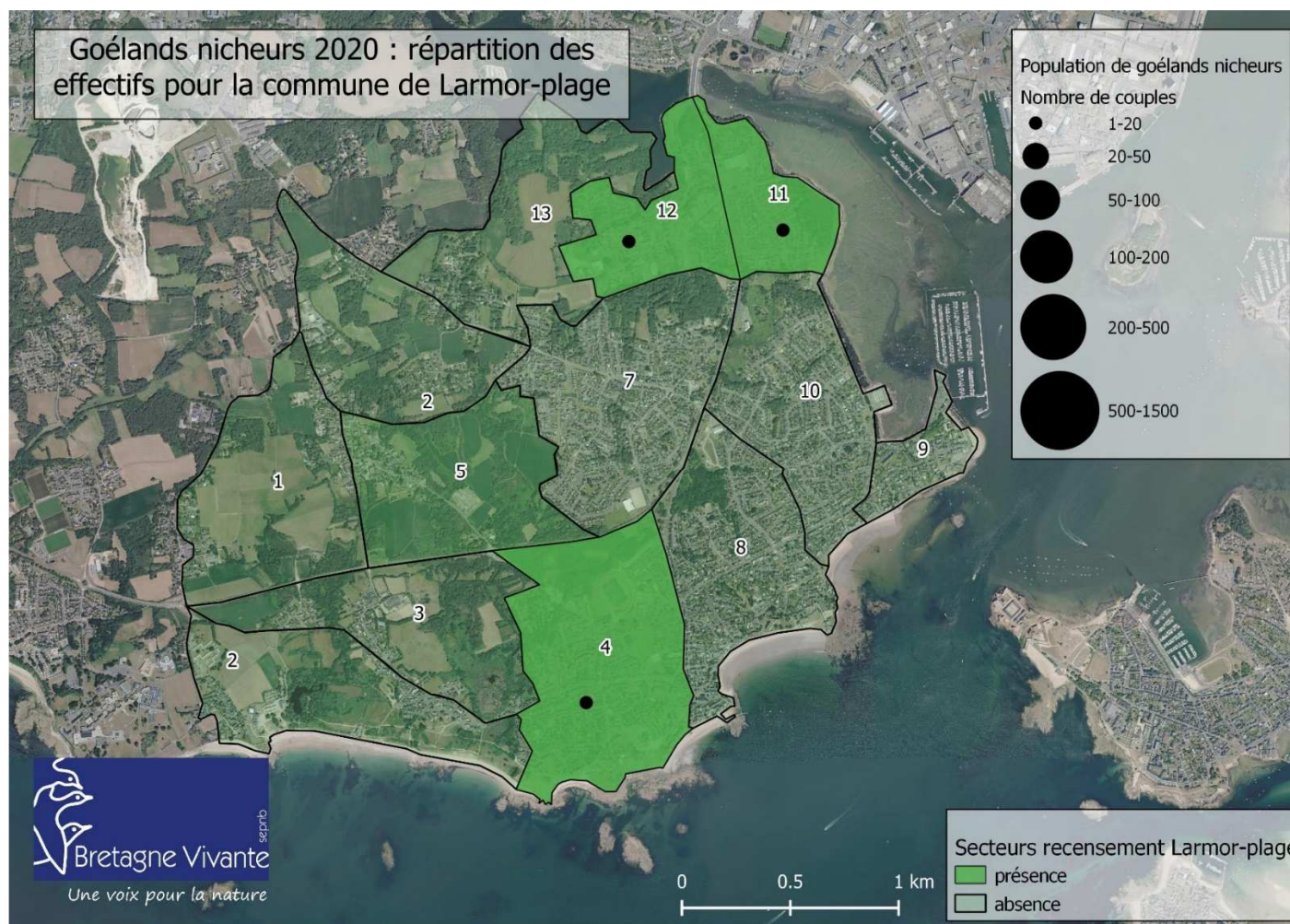


Figure 40: Répartition de la population de goélands nicheurs à Larmor-Plage (les numéros sur la carte correspondent aux n° de secteur).

1.2 Les milieux naturels

1.1. Ilot Souris

L'îlot Souris est situé au large de la citadelle de Port Louis. Ce site est suivi chaque année par Bretagne Vivante car il accueille des Sternes pierregarin nicheuses. Les données alimentent l'observatoire régional des sternes et le recensement national des oiseaux marins nicheurs. Le recensement réalisé le 26 juin par prospection directe dans la colonie a permis de localiser deux couples de Goélands marins protégeant chacun d'eux trois poussins de stades avancés. Une vingtaine de nids de Sternes Pierregarins et 86 individus ont également été recensés.

1.2. Groix

Le recensement de l'île de Groix a été réalisé à pied et en bateau. Les chiffres présentés ci-après correspondent à des effectifs de Goélands nicheurs en milieu naturel et non en milieux urbains. Aucun nid de Goéland n'a été détecté en ville cette année.

Tableau 15: Résultat du recensement 2020 des nids de Goélands sur l'île de Groix

Commune	Secteur	Goéland argenté	Goéland brun	Goéland marin	Goéland indéterminé	TOTAL	Répartition des observations par secteur (%)
GROIX	Port Tudy	26	2	7	1	36	8
	Les Grands Sables	17	1	-	-	18	4
	Pen Men	53	2	8	1	64	15
	Le Grognon	110	6	9	1	126	29
	Pointe de l'Enfer	97	14	7	-	118	27
	Les Sables Rouges	2	-	-	-	2	0
	Côte sauvage	56	11	3	-	70	16
BILAN		361	36	34	3	434	100
Proportion des observations par espèce (%)		83	8	8	1	100	

Sur l'île de Groix, 434 nids de Goélands ont été comptabilisés, dont 361 nids de Goélands argentés (83% des observations sur Groix), 36 nids de Goéland brun (8%), et 34 nids de Goéland marin (8%). A ceux-ci, s'ajoutent 3 nids de Goéland indéterminé (1%).

3.6 Résultats des enquêtes participatives en 2020

En complément du recensement menées par les ornithologues professionnels, il a été proposé aux citoyens de transmettre leurs observations de goélands via un formulaire d'enquête en ligne sur le site Natura 2000 <http://www.radedelorient.n2000.fr>. Le formulaire a été diffusé en fin de période de reproduction début juillet 2020. L'information a été transmise via les sites Internet institutionnels des communes et de Lorient Agglomération, via les réseaux sociaux (Facebook, Instagram, Twitter...), par voie de presse locale et régionale (Ouest France, Télégramme, France bleue...), via la radio.

21 personnes ont répondu à l'enquête et renseigné 29 observations sur les communes de Lorient (20 observations), Port-Louis (5 observations), Lanester (2 observations), Larmor-Plage (1 observation) et Ploemeur (1 observation). Toutes ces communes ont également été prospectées par des ornithologues. 26 observations ont été faites sur le lieu de résidence des enquêtés.

Les observations mentionnent : 23 goélands argentés, 3 goélands leucophées (probablement des identifications erronées du fait des difficultés de détermination et de la rareté de cette espèce sur notre territoire), 1 goéland marin, 2 « espèce non déterminée ». Tous les types d'observation sont mentionnés : Goélands en vol ou posés sur un toit ; Observation d'un couple posé sur un toit ; Comportement de reproduction (parades nuptiales, copulation ou échange de nourriture entre adultes) ; Cri d'alarme ou tout autre comportement agité indiquant la présence d'un nid ou de jeunes aux alentours ; Transport de matériel ; Construction d'un nid ; Observation d'un goéland adulte couvant sur un nid ; Nid contenant des œufs ; Nid contenant des jeunes ; Œuf(s)/coquilles vides au sol ; Poussin(s) au sol ; Ancien nid.

19 observations mentionnent 1 à 3 poussins. 4 observations mentionnent 1 à 3 œufs. Aucun oiseau bagué n'a été mentionné.

Certains enquêtés ressentent des bénéfices liés à la présence de goélands en ville (*nombre de soumissions*) : ambiance sonore (4), animation de la ville - présence qui rend la ville plus vivante (1), plaisir de l'observation des oiseaux (9), plaisir de l'observation d'une nichée (5), nature en ville (8), rôle de nettoyeurs/éboueurs - limitation de la prolifération des rats (4). 12 soumissions mentionnent aucun bénéfice ressenti.

Certains enquêtés ressentent des gênes liées à la présence de goélands en ville (*nombre de soumissions*) : sonore (23), déjections (19), présence de poussins (bruit, aller-retour/vigilance des parents (11), manœuvres d'intimidation (14), prédation sur d'autres espèces oiseaux en ville (10). 12 soumissions mentionnent aucune gêne ressentie.

A noter que deux enquêtés ont déjà participé à une sortie ornithologique organisée par une association naturaliste.

Ce premier travail d'enquête participative montre qu'il est possible de recueillir des informations, pour autant partielles, sur la localisation de nids de goélands avec la participation des habitants. Son extension pourrait être envisagée avec quelques améliorations notamment les années où le territoire ne sera pas prospecté par des ornithologues. S'il est difficile d'en ressortir des informations exploitables concernant les populations de goélands, ces enquêtes permettent de sensibiliser et de mettre en lumière le ressenti d'une partie de la population sur la présence de goélands en ville.

4.1 Dynamique temporelle des populations de goélands nicheurs urbains

Le Tableau 16 est une synthèse des effectifs recensés sur le territoire d'étude depuis les premières observations en 1982.

Tableau 16 : Effectifs de la population de goélands nicheurs (toutes espèces) dans la ville de Lorient de 1982 à 2020 (modifié depuis Abolivier, 2019)

Année	Effectifs (Nombre de couples) (*: chiffres avec application d'un facteur de correction)		Zone de recensement	Sources
1982	1		Port	Thomas, 1984
1987-1989	2		?	GISOM, ROMN
1995	>540 (?)		Port	Cadiou et al., 1997 (Bretagne Vivante)
1997-1999	1004-1072		Port	GISOM, ROMN
2001	1754 -1771 2230*-2580*		Ensemble la commune de Lorient (avec Port)	Cadiou, 2001 (Bretagne Vivante)
	1578-1582 2013* - 2333*		Port uniquement	
2009-2012	2292-2746*		Ensemble la commune de Lorient (avec Port)	GISOM, ROMN ; Fortin et al., 2013 (Bretagne Vivante)
	1948-2380*		Port uniquement	
2017	1505-1743*		Port	Diraison et al., 2017 (Bretagne Vivante)
2020	2269 - 2459		Ensemble la commune de Lorient	Présente étude

Il est complexe d'obtenir des taux d'évolution de populations en milieu urbain. En effet peu d'informations sont disponibles sur le début de la colonisation des milieux urbains par les goélands. La première synthèse des villes colonisées concerne la période 1970- 1988 (Vincent, 1994), mais est

incomplète et son bilan n'est pas disponible sous la forme numérique. Par la suite, le début des opérations de stérilisation (1993) dans certaines villes, ainsi que la médiatisation autour de ces opérations a certainement entraîné une augmentation du nombre de signalements des goélands nicheurs urbains (Cadiou, 1997). Par ailleurs, les recensements urbains les plus anciens ne prenaient pas en compte de facteurs de correction comparé aux recensements les plus récents. De plus, la méthode utilisée pour la récolte des données peut changer en fonction des zones et d'une année sur l'autre. Enfin, la couverture de recouvrement du suivi au sein d'une ville peut varier d'un recensement à l'autre. Pour toutes ces raisons, il est très difficile d'évaluer les taux d'accroissements réels des colonies urbaines, d'autant plus lorsque les recensements sont rares et effectués à des intervalles de temps importants (Cadiou, 1997).

Jusqu'à cette année, les comparaisons d'effectifs pouvaient **uniquement s'effectuer sur la zone portuaire de Lorient**. Seuls deux **recensements complets de la ville de Lorient** avaient été réalisés depuis 1982. Ainsi un seul chiffre de tendance d'évolution est disponible entre 2001 et 2012 (Tableau 16), soit +19 % en moyenne (ou +2,5 % par an en moyenne).

La Figure 41 centralise l'ensemble des données dont nous disposons sur le port de Lorient depuis 2001.

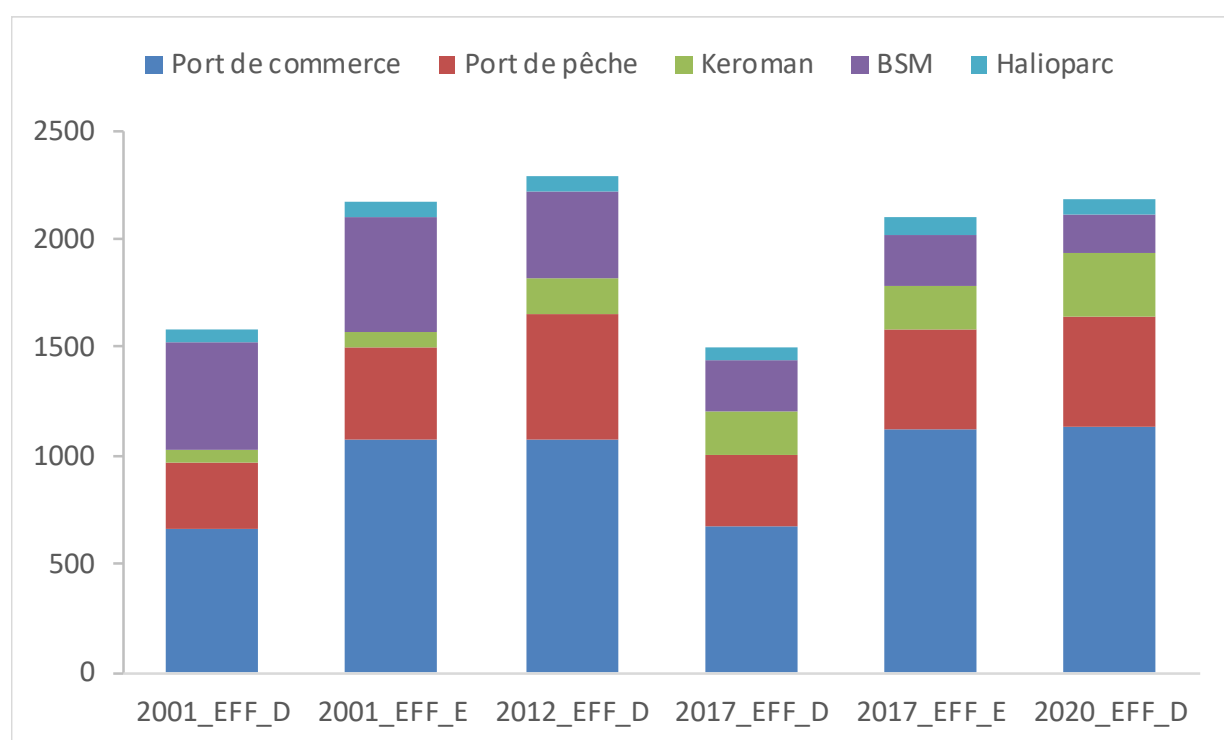


Figure 41: Évolution des effectifs de goélands nicheurs sur le port de Lorient (EFF_E en 2001 et 2017 = effectif estimé selon la même méthode, tenant compte du manque de visibilité sur certain des toits).

Le recensement complet de 2001 sur la ville a permis de vérifier que le Port est bien la zone la plus colonisée, mais aussi d'évaluer dans quelle proportion. En effet, 90 % des effectifs de la ville sont concentrés sur le port en 2001. En 2012 et en 2020, malgré des effectifs différents, le Port concentre

toujours la majeure partie des effectifs de goélands nicheurs (86% en 2012 et 85% en 2020). Il existe aussi des quartiers avec des effectifs importants, et plus ou moins concentrés sur certains toits, et d'autres quartiers où les goélands sont beaucoup plus dispersés (Fortin et al., 2013).

Les données collectées depuis 2001 sur le port de Lorient montrent que l'effectif global a vraisemblablement peu varié sur l'ensemble de cette zone, se situant autour de 2 000 couples, toutes espèces confondues.

4.2 **Dynamique spatiale des populations de goélands nicheurs urbains**

Des travaux sur certains toits et des démolitions de certains bâtiments ont eu des effets localement en termes de redistribution des couples entre les différents secteurs. Ainsi un glissement s'observe vers le secteur Keroman, avec dans le même temps une diminution sur la base sous-marine. L'évolution sur le K3 montre que le nombre de couples a enregistré une diminution progressive durant la dernière décennie, avec 245 couples en 2001, puis 240 couples en 2012, mais seulement 105-119 en 2020, soit une réduction de plus de moitié de l'effectif initial. Parmi les éléments d'explication, il s'avère que cet espace, censé être préservé en faveur des goélands, est en fait très régulièrement fréquenté, et les grilles qui en empêchent l'accès ne sont pas toujours fermées. Un tel niveau de dérangement humain peut effectivement être la cause de départ d'une partie des oiseaux. Autre élément possible d'explication, le site du K3 pourrait être finalement moins favorable à la reproduction que d'autres toits alentours, vers lesquels les oiseaux ont essaimé depuis.

La croissance des effectifs de goélands à l'échelle de l'agglomération lorientaise depuis 2001 ne s'est donc pas faite par une densification de l'occupation des toits de la zone portuaire, mais par la colonisation de nouveaux espaces hors de la zone portuaire, gagnant peu à peu les toits des différentes communes environnantes. L'étalement des goélands nicheurs peut également être la conséquence directe des opérations de stérilisation des œufs, comme cela s'observe dans toutes les villes qui utilisent cette méthode de contrôle. En effet, après des échecs répétés de la reproduction, les goélands finissent par quitter leur toit pour aller s'installer sur un autre bâtiment, dans le voisinage immédiat ou à plus grande distance. La poursuite des opérations de stérilisation à l'échelle des différentes communes de l'agglomération pourrait donc continuer à contribuer à l'étalement des goélands et la colonisation de nouveaux quartiers et de nouvelles communes.

Pour espérer inverser la tendance, il est particulièrement important de mieux connaître l'écologie alimentaire des goélands urbains, puisqu'un des facteurs clés de leur présence est la nourriture et l'absence de prédateurs terrestres, qui leur permet d'élever bien plus de jeunes en ville qu'en milieu

naturel (Cadiou et al. 2019). De quoi se nourrissent-ils et où vont-ils se nourrir sont deux questions importantes, pour savoir quelle est la part respective du milieu marin et du milieu terrestre dans les comportements de recherche alimentaire. L'intérêt de connaître les zones terrestres exploitées par les goélands (centres-villes, parcs, terres agricoles, décharges...) est aussi d'envisager d'éventuelles actions de limitation de l'accès à ces ressources alimentaires.

Les goélands sont des espèces protégées. Il est strictement interdit de tuer les goélands, qu'il s'agisse d'adultes, d'œufs ou de poussins, et de détruire leur nid du fait de leur statut d'espèce protégée. Toute intervention sur leur habitat sera encadrée et soumise à demande de dérogation auprès de la Direction Départementale des Territoires et de la mer.

Chaque espèce joue un rôle dans la chaîne alimentaire et dans l'écosystème. Les goélands ont une réelle utilité écologique, ce sont des "nettoyeurs/éboueurs". Ces oiseaux, charognards et détritivores, consomment des animaux morts ou détritiques consommables notamment sur les bords de mer.

Malgré tout, leur présence en ville peut parfois occasionner des perturbations du cadre de vie :

- Bruit : le niveau des émissions sonores peut apparaître parfois élevé au moment de la nidification, et particulièrement pendant l'élevage des jeunes ;
- Salissures sur les toitures, façades, trottoirs, monuments, véhicules et passants, liées aux déjections et au transport de matériaux pour la construction des nids ;
- Éventuellement, vols d'intimidations à l'égard des passants s'approchant des nids ou des poussins.

Plusieurs facteurs contribuent à la dynamique des goélands en ville, dont accès à des ressources alimentaires dues aux activités humaines, faible niveau de dérangement ou de prédation. Les désagréments liés à la cohabitation avec les goélands et notamment aux nichées peuvent être limités en :

- Sensibilisant la population,
- Réduisant l'attractivité des zones urbaines pour les goélands (ressource alimentaire, site de nidification/reposoir),
- Stérilisant les œufs sur les secteurs les plus sensibles pour les encourager à trouver d'autres secteurs de reproduction,
- Améliorant la connaissance de l'écologie de ces espèces.

5.1 Communiquer auprès des publics pour améliorer l'acceptation sociale

La sensibilisation du public est une action très importante qui permet de faire le lien entre les riverains et la faune (ici les goélands) qui les entourent. En effet, une meilleure compréhension du cycle de vie des goélands, ainsi que de leurs habitudes permettraient sans doute une cohabitation plus facile. Des conférences et des sorties pourraient être organisées, des informations sur les bons gestes à adopter et le mode de vie du goéland pourraient être fournies aux syndicats de propriété.

La plupart des résidents de villes entendent les goélands sans les voir, ou bien assistent à certains comportements. Cependant, pour les personnes qui réussissent à les observer régulièrement en train

de nourrir leur poussin ou de couvrir à tour de rôle, ce sont des oiseaux agréables à observer ou qui éveillent leur curiosité (Savalois, 2012).

Étant donné que la population globale du goéland est en déclin, un compromis pourra peut-être être trouvé comme ça été le cas à Lorient.

De plus, le goéland fait partie intégrante du littoral breton. La plupart des villes colonisées en Bretagne sont, en effet, des villes littorales ou très proches. Les goélands étaient présents avant les villes et maintenant qu'elles sont là, ils s'y adaptent et s'approprient ce nouveau milieu.

Le pic de dérangement se situe lors de la période de reproduction, une sensibilisation pourrait être faite sur le cycle biologique du goéland afin d'avoir une meilleure connaissance de cet oiseau. Il ne faut malgré tout pas oublier que la période de reproduction est assez courte : de mai à juillet.

5.2 Réduire l'attractivité des zones urbaines pour les goélands

Cependant, sur certains secteurs, les gênes importantes invitent à mettre en place des mesures de limitation de l'impact des goélands.

5.2.1 Réduction de l'accessibilité à la ressource alimentaire en zone urbaine

Les déchets des habitants, des commerçants et autres établissements, doivent être déposés dans les conteneurs prévus à cet effet, et le couvercle de ceux-ci doit être rabattu. Pour ce qui est des corbeilles, elles doivent être vidées régulièrement par les services de la commune.

La sensibilisation du public est essentielle afin que **le nourrissage des goélands soit abandonné**. Une autre solution adoptée par plusieurs autres villes concernées par les goélands, est **le nettoyage du marché juste après la fin de celui-ci**. En effet, les restes laissés peuvent constituer une ressource alimentaire non négligeable pour les goélands.

Les sites de traitement des déchets ménagers et de compostage sont également utilisés par les goélands. Des actions spécifiques peuvent être menées sur ces sites.

Selon plusieurs études, l'accès aux déchets d'origine anthropique contribue à l'installation des goélands en milieu urbain (Savalois, 2012). A la vue de ce constat, c'est sur ce problème qu'il faut mettre en place une action. En toute logique, cela sera bénéfique pour des questions d'hygiène, cela pourrait **permettre une réduction « naturelle » de la population** de goélands et probablement réduire d'autres populations d'animaux détritviores.

5.2.2 *Pose de dispositifs physiques limitant leur installation sur certains toits*

Dans ce cas, il est préférable d'intervenir avant l'installation des goélands et ce même **dès la construction et la conception du bâtiment par l'architecte, afin que le bâtiment ne soit pas favorable à l'installation des oiseaux.**

Afin d'éviter une éventuelle installation, des filets peuvent être mis en place. **Les filets ou fils tendus sur les toits rendent difficile tout atterrissage ou décollage, ce qui obligera les goélands à chercher un autre lieu pour nicher.** L'installation de pics en métal comme pour la gestion des pigeons biset aura le même effet. L'installation de filets classiques et/ou en toiles d'araignée a été efficace durablement pour empêcher le goéland de s'installer sur les radeaux à sternes en Suisse (Beaud, 2017). Ces dispositifs sont tout à fait applicables aux toits plats des bâtiments urbains. En effet, les goélands ont besoin d'au moins 2 m² pour leur envol du fait de leur envergure (Savalois, 2012). Par contre, lorsque les filets sont mal posés, les goélands arrivent à se glisser dessous, voire à construire leurs nids, et des adultes et des jeunes peuvent mourir empêtrés dans les mailles des filets, après une longue agonie (B. Cadiou, comm. pers.).

5.2.3 *Effarouchement*

Des répulsifs à ultrasons sont commercialisés pour toute sorte d'oiseaux tels que les mouettes, les pigeons ou encore les goélands. Il n'est pas assuré que cela soit réellement efficace dans le cas des goélands. De plus, il est avéré que les animaux s'habituent à ce genre de sons et qu'ils sont donc susceptibles de revenir ("Les répulsifs anti-nuisibles à ultrasons sont-ils efficaces ?", 2018).

Des coupelles de gel sont également commercialisées. Les oiseaux les verraient comme des flammes par reflet des rayons UV et un répulsif olfactif y est associé. L'efficacité de cette technique sur le long terme n'est pas confirmée, celle-ci étant assez récente (Département de l'Environnement Service Hygiène – Salubrité, 2015). Ce genre d'installation possède une durée de vie de 3 ans minimum (© Bird Free Ltd, 2016). Plusieurs types de ces coupelles existent avec différentes compositions ayant parfois différents effets mais avec une durée de vie assez similaire.

Des rapaces entraînés par des fauconniers sont fréquemment utilisés pour disperser des oiseaux grégaires là où leur présence risque de générer des nuisances : aéroports, déchetteries, cultures... Il y a cependant peu de retours d'expériences permettant d'évaluer leur efficacité, notamment dans le cas des laridés. Coles et al. (2019) ont montré les limites de la méthode pour disperser *Chroicocephalus novaehollandiae* en Australie. Ils considèrent que cela peut être efficace pour gérer des problèmes ponctuels dans l'espace et dans le temps, ce qui ne correspond pas à la problématique des goélands

urbains. Soldatini et al. (2007) constatent également une faible efficacité dans le temps de l'effet de rapaces dressés sur les goélands leucophées et les mouettes rieuses fréquentant une décharge d'ordures ménagères.

Le dérangement intentionnel d'espèces protégées nécessite des autorisations administratives.

5.3 Stériliser les œufs

La stérilisation des œufs de goélands est soumise à dérogation préfectorale (cf 1.3) car il s'agit d'espèces protégées.

Concrètement, la stérilisation est généralement effectuée par application d'huile sur la coquille, sans danger pour les adultes. Cela permet de boucher les pores de la coquille pour empêcher l'embryon de respirer. Les adultes peuvent ne pas se rendre compte immédiatement de la non-viabilité de leurs œufs. Ceci réduit la probabilité d'une ponte de remplacement.

A court terme, les résultats obtenus annuellement et localement sont la **réduction des nuisances sonores**, car le couple de goélands n'aura pas de poussins à élever.

Néanmoins, cette action de gestion des populations n'est pas une solution miracle et les résultats ne sont bien souvent observés qu'après plusieurs années d'opérations. En effet, les adultes restent présents sur la zone de stérilisation des œufs plusieurs semaines après les opérations. Ils peuvent enter une nouvelle nichée sur le même secteur plusieurs années de suite malgré l'échec de reproduction. Par exemple, à Brest, les effectifs sur les deux premiers secteurs traités ont été réduits de moitié entre 1995 et 2000 (Cadiou et al., 2021). Par contre, au Havre, des actions de stérilisation ont été menées pendant 16 ans avant qu'il y ait une désertion significative des secteurs traités (Dauguet et al., 2014).

En outre, un **éclatement de la population** du site de stérilisation et une dissémination des couples nicheurs sur d'autres toits peut également être observés les années suivantes. En effet, si les goélands trouvent des lieux propices pour nicher, ils ne quittent pas totalement la commune. Les oiseaux passant l'hiver en ville ne sont pas impactés par cette mesure et restent eux aussi. De plus, les sites stérilisés resteront attractifs pour de nouveaux goélands qui chercheraient un endroit où nicher.

Enfin cette opération a un **coût non négligeable**. D'après le dossier de demande d'autorisation pour l'année 2017 de Lorient, le coût est de l'ordre de 60€ à 70€ par nids, en fonction des conditions d'accès au toit et des structures réalisant l'opération. Ce coût dépend des entreprises qui répondent aux appels d'offre.

La demande de stérilisation ne concerne qu'une espèce précise. Il s'agit le plus souvent du Goéland argenté. « *Les ornithologues s'accordent à dire que toute intervention sur les œufs ou les goélands eux-mêmes ne peut prétendre à réduire leur population globale, et ne peut contribuer qu'à la réduction*

locale des nuisances. » (Savalois, 2012). Toutefois, une attention particulière doit être portée sur le terrain lors des opérations de stérilisation des œufs : elles peuvent avoir un impact non négligeable sur les Goélands leucophées et bruns, non concernés par les arrêtés (Le Borgne, 2014). En effet, les œufs de ces espèces ne sont pas différenciables par leur taille et peuvent être facilement confondus. Il est donc absolument nécessaire d'identifier les nids occupés par d'autres espèces avant tout dérangement.

Les effets de la stérilisation des œufs sur le long terme sont difficilement interprétables puisque les recensements complets sur toute la ville sont trop rares. Or la stérilisation a été réalisée de façon continue chaque année depuis 2002 dans les quartiers résidentiels uniquement. Débutée en 2008, la stérilisation sur le port a finalement cessé en 2012, afin d'éviter un déplacement des goélands vers d'autres zones de la ville, déjà colonisées ou non et donc d'éviter les nuisances dans les zones résidentielles. Cependant, la stérilisation sur le port de Lorient a repris depuis 2017. La stérilisation est pourtant connue pour ses effets de dispersion des populations (Fortin et al, 2013). Au vu de la proportion des effectifs sur le port, cela pourrait être très dommageable aux habitants des quartiers résidentiels.

5.4 Développer la recherche

Afin de mieux comprendre les populations de goélands en milieu urbain, l'historique de ce phénomène, le fonctionnement actuel et les perspectives envisagées pour mieux appréhender leur gestion et leur acceptation sociale, il est nécessaire de poursuivre des études et des suivis sur le long terme. Sont présentés ci-dessous des axes de recherches envisagés et des recommandations.

5.4.1 *Poursuite de la recherche sur les dynamiques de populations des Goélands argentés et leucophées en France*

Les dynamiques de populations des Goélands argentés et leucophées en France ont fait l'objet d'un rapport scientifique par L. Abolivier et al. (2019). Nous connaissons finalement peu de chose sur l'écologie des goélands en milieu urbain. Pourtant, au vu des résultats avancés sur le Goéland à bec cerclé en milieu urbain au Québec, mais aussi sur d'autres espèces de goélands en milieu naturel, il est possible de développer davantage de connaissances sur l'écologie du Goéland argenté en ville et proposer des solutions de gestion intégrée pertinentes localement.

Il est important aujourd'hui de déterminer les zones favorables à l'installation des goélands et de mettre en lumière plus précisément les facteurs de développement des colonies urbaines de Goéland argenté.

5.4.2 *Centralisation de la connaissance des opérations de contrôle des goélands*

En parallèle de ce développement de connaissances, il semble crucial aujourd'hui d'élaborer une stratégie de recueil d'informations à propos des opérations de contrôle des populations de goélands. Il est nécessaire de pouvoir réaliser un bilan des effectifs stérilisés à l'échelle départementale, régionale et nationale pour pouvoir évaluer son impact à long terme sur les populations.

5.4.3 *Étude des facteurs réduisant le succès de reproduction*

D'autant plus que s'ajoutent à ces opérations de stérilisation, les effets des **périodes de canicule**. En effet, sur les toits dépourvus d'ombre et surtout sur ceux en métal, des poussins ont été trouvés morts déshydratés lors de plusieurs années (Le Guillou et al., 2018, Cadiou et al., 2019). D'autres éléments sont également susceptibles de troubler la reproduction des goélands en ville. Par exemple, la **contamination des déchets ménagers par des bactéries** entraîne des maladies mortelles comme celle du botulisme. Les **dérangements** fréquents en période de travaux, voire la **destruction de bâtiments** utilisés comme sites de nidification sont également des éléments perturbateurs pour les reproducteurs. Sur le long terme, ce milieu pourrait se traduire en une trappe écologique (Reynolds et al., 2019), avec un fort déclin, voire une disparition de cette population urbaine.

Tout comme elles ont favorisé l'expansion des goélands, les **ressources anthropiques** (décharges à ciel ouvert, rejets de pêche...), **de plus en plus rares**, sont aussi responsables du déclin des populations de goélands argentés. Les **fermetures des décharges** à ciel ouvert et les **changements de mode de pêche** sont les principaux acteurs de cette diminution de la ressource. Autrefois la flotte de pêche européenne était constituée de nombreux petits bateaux côtiers facilement accessibles pour les goélands, aujourd'hui on compte davantage de grands navires hauturiers (Rock, 2005). En France, la loi sur l'obligation de débarquement de l'intégralité de la capture (**zéro rejet**) limite également la disponibilité des ressources anthropiques. De plus, le **changement climatique** a également des **conséquences trophiques** sur ces espèces. Par exemple, les sécheresses répétées réduisent fortement la quantité d'invertébrés consommés par les goélands dans les milieux terrestres (Rock, 2005).

Ces changements ont déjà, ou vont progressivement contraindre les goélands à se réadapter sur le long terme à d'autres sources de nourriture (estran, milieux agricoles, parcs et jardins de ville). Compte tenu de la survie élevée des adultes, l'impact sur le long terme de ces pertes de ressources pourraient se traduire en différé dans plusieurs années. **La raréfaction des ressources anthropiques pourrait-elle finalement suffire à l'autorégulation des populations ?**

En l'absence de recul sur les facultés d'adaptation de ces espèces, il est donc important d'agir avec précaution. Chaque espèce mérite notre attention, l'abondance apparente d'une espèce au niveau

régional ou national ne doit pas occulter les menaces auxquelles elle est confrontée quelle que soit l'échelle géographique (Le Guillou *et al.*, 2014). Aujourd'hui le Goéland argenté est classé comme quasi-menacé au niveau national sur la liste rouge de l'IUCN.

Sur le long terme, les actions de stérilisation des œufs non quantifiées pourraient amplifier ce phénomène de trappe écologique. Aujourd'hui, il semble aussi nécessaire de changer notre point de vue sur ces oiseaux. Il semble que nous ayons une part de responsabilité importante dans leur migration vers les milieux urbains. La cohabitation et l'acceptation de cette diversité écologique en milieu urbain serait une première solution.

5.4.4 *Les représentations sociales des goélands.*

Les représentations sociales des goélands a fait l'objet d'une thèse de M. Paulet (2020).

La nidification du goéland dans les villes françaises a commencé dans les années 1970. Depuis plusieurs décennies, les services municipaux reçoivent des plaintes de citoyens qui se disent « gênés » par la présence de ces oiseaux qui occasionnent des perturbations de leur cadre de vie (bruit, salissures ...). Des dispositifs de gestion de l'oiseau en ville ont été mis en place dans les années 1990. La thèse de M. Paulet étudie les représentations sociales des goélands et leurs évolutions dans le cadre d'une analyse comparative entre deux villes littorales et portuaires. Il s'agit de comprendre comment les territoires, les dynamiques des populations de goéland et les dispositifs de gestion participent de la construction du regard que portent les habitants sur ces oiseaux. La méthodologie mobilisée consiste en une enquête ethnologique et une recherche documentaire dans la presse ancienne, contemporaine et dans les ouvrages littéraires. Les résultats révèlent qu'il existe une diversité de relations entre l'Homme et les goélands en ville (défenseurs, nourrisseurs, plaignants...). Par ailleurs, l'analyse dévoile que les représentations des habitants ont évolué depuis l'installation du goéland en ville : d'un bel oiseau marin, il est devenu un oiseau agressif, envahissant et gênant. Ce sont principalement les dynamiques écologiques des populations de goélands et la presse contemporaine qui ont participé de la construction de ces représentations. Enfin, l'oiseau cristallise la peur des citoyens face à un monde qui change et où ils se reconnaissent plus. Il est un indicateur d'une crise écologique ressentie sensiblement à hauteur d'Homme et vécue localement en contexte urbain.

Ces travaux de recherche peuvent servir de base pour définir les contenus et stratégies de sensibilisation des usagers et d'action pour tendre vers une cohabitation homme/goélands en ville. Leur poursuite permettrait également d'évaluer l'efficacité des politiques publiques sur ce sujet.

5.4.5 Étudier les dynamiques de population

Le développement des colonies de goélands en milieu urbains, notamment dans la région lorientaise, et leur déclin concomitant dans les milieux naturels, ne manque pas d'interroger les biologistes et pose plusieurs questions qui peuvent être regroupées en deux catégories : quels sont les processus démographiques impliqués dans ces tendances divergentes et quelles en sont les causes ?

Sur le volet démographique, Cadiou (1997) et Cadiou *et al.* (2019) ont montré un meilleur succès de la reproduction en milieu urbain par rapport aux colonies naturelles, mais la fécondité n'est qu'un des paramètres démographiques utile pour comprendre la dynamique des populations. Il conviendrait en effet de pouvoir également estimer la survie des individus nichant dans ces deux types d'habitats et de pouvoir également évaluer la dispersion. En d'autres termes, dans quelle mesure la dynamique urbaine s'explique-t-elle par le recrutement des jeunes produits dans ces colonies, ou résulte-t-elle aussi pour partie d'immigration d'oiseaux, jeunes ou adultes, provenant des colonies naturelles ?

Baguage

Les techniques de CMR (Capture – Marquage – Recapture) effectuées à la fois sur les jeunes et les adultes en période de reproduction permettent de contribuer à une amélioration des connaissances sur les dynamiques de populations. Le suivi d'oiseaux marqués individuellement car équipés de bagues permettant leur reconnaissance à distance, apporte ces informations fondamentales sur l'écologie générale de l'espèce et sa démographie. C'est en partie dans cet objectif qu'un programme de marquage de goélands argentés a été engagé par Bretagne Vivante en 2014, et que 516 individus ont été bagués depuis 2014 sur la toiture du bâtiments K3 au sein des colonies de la base sous-marine. Compte tenu des traits d'histoire de vie des grands goélands (longue durée de vie, faible fécondité, accession à la reproduction à l'âge de 5 ans), ce programme doit être poursuivi et soutenu pour apporter les réponses attendues.



Suivi télémétrique

Plusieurs hypothèses ont été proposées pour expliquer la dynamique des populations urbaines de goélands, notamment une moindre prédation et/ou compétition interspécifique, ainsi que la disponibilité d'une abondante ressource alimentaire en milieu urbain ou péri-urbain. Sur ce dernier point, il est toutefois possible que la grande visibilité des goélands se nourrissant en ville amène à surestimer l'importance de ce comportement et son rôle dans la dynamique des populations. Rock *et al.* (2016) ont par exemple montré **par le suivi de goélands argentés équipés de GPS, nichant en ville, que ces oiseaux se nourrissent principalement en mer ou dans des espaces agricoles, dans un rayon de 50 km autour de leur lieu de nidification**. Une autre étude, utilisant également des GPS pour suivre des goélands bruns cette fois, révèle qu'ils n'utilisent pas le milieu marin, mais passent les 2/3 de leur temps hors du nid en milieu urbains ou suburbain, et le reste dans des espaces agricoles (Spelt *et al.* 2019), établissements scolaires et centres de traitement des déchets étant les principales zones d'alimentation urbaines (Spelt *et al.* 2021).

Enfin se pose la question des effets des opérations de gestion des populations, notamment par stérilisation des pontes. Il est en effet probable que les adultes en situation d'échec de la reproduction abandonnent leur site et contribuent à la colonisation de nouveaux sites. Le suivi d'oiseaux équipés de GPS serait plus adapté pour répondre à cette question, en raison des difficultés de lectures des bagues sur les sites de nidification, et de la dilution des oiseaux en dispersion sur le vaste territoire de l'agglomération, voire au-delà.

Ce quatrième recensement des goélands nicheurs de l'agglomération de Lorient est certainement le plus complet. Non seulement l'essentiel des zones urbanisées colonisées par ces espèces a été couvert de manière quasi simultanée, à un moment correspondant à l'optimum de la saison pour dénombrer ces espèces, mais en outre les développements méthodologiques, consistant à utiliser des images collecter par un drone sur la majeure partie des sites, lève l'incertitude sur l'occupation de nombreuses toitures, peu ou pas visibles depuis le sol ou des points. De plus ces images permettent une localisation précise des nids et offrent ainsi des perspectives de comparaisons ultérieures. Seule la commune de Caudan connue pour accueillir des effectifs significatifs sur des bâtiments industriels n'a pas été prospectée.

Au total, 2 731 à 2 986 couples nicheurs ont été dénombrés sur les cinq communes faisant l'objet de l'étude. C'est globalement le même ordre de grandeur qu'en 2012 (2 292 à 3 020 couples), malgré les améliorations méthodologiques. Ces dernières ont certainement contribué à réduire l'amplitude de l'incertitude sur l'estimation des effectifs et on peut raisonnablement considérer que la population est globalement stabilisée, voire en déclin. L'aire occupée par les goélands tend à s'étendre, mais la zone portuaire de Lorient accueille toujours la très grande majorité des nicheurs (2 108-2 274 couples), même si on constate une diminution au niveau de la base sous-marine.

Il a déjà été souligné que l'agglomération de Lorient ne constitue pas une colonie, mais un réseau de colonies de goélands, de tailles variées. Il n'en demeure pas moins qu'il s'agissait de la principale concentration de Goéland argenté nicheur en France en 2012. On ne dispose pas encore de nouvelle estimation de l'abondance de l'espèce, le recensement national devant se dérouler de 2020 à 2022. Avec une estimation de 2 410 à 2 583 couples nicheurs en 2020, il est néanmoins très probable que l'agglomération conserve son importance et sa responsabilité nationale, pour une espèce considérée quasi menacée en France et vulnérable en Bretagne.

La diminution des effectifs de la base sous-marine s'explique en grande partie par une perte d'habitat sur le K2 (installation photovoltaïque) et probablement par du dérangement sur le K3, dont les accès ne sont pas totalement sécurisés.

La dynamique des populations de goélands est très complexe, les variations de distribution et d'abondance résultant de variables environnementales (ressources alimentaires, prédation compétition interspécifique, activités humaines...) agissant sur des paramètres démographiques (mortalité, natalité, fidélité ou non au lieu de naissance ou de reproduction). Il est d'autant plus difficile de comprendre cette dynamique que l'on ne dispose que d'informations sur les effectifs nicheurs, et

encore pas tous les ans : quatre recensements sur le territoire de l'agglomération, dont un partiel, en 20 ans. Cette étude est largement basée sur une nouvelle approche méthodologique, l'analyse d'images collectées par drone, ce qui a permis de réduire le travail de terrain pour localiser et dénombrer les goélands nicheurs, tout en améliorant la qualité et la précision du recensement. L'analyse de ces images a néanmoins nécessité un temps de travail très important. Les développements actuels en intelligence artificielle ouvrent d'intéressantes perspectives pour automatiser en tout ou partie l'analyse des images ce qui permettrait d'augmenter la fréquence des recensements et améliorer la compréhension de la dynamique des populations. En complément des recensements, qui fournissent des informations sur les changements d'abondance et de répartition, un programme de baguage a été engagé en 2014 par Bretagne Vivante sur la base sous-marine. Le suivi de ces oiseaux marqués individuellement permettrait d'estimer leur survie et leur fidélité au lieu de naissance ou de reproduction, et ainsi une meilleure compréhension de la démographie des goélands urbains.

Sur le territoire lorientais comme dans de nombreuses zones urbaines colonisées par les goélands nicheurs, des opérations ont été engagées pour gérer ou réduire les interactions avec les activités humaines, sous la forme de stérilisation de pontes ou d'effarouchement sur certains bâtiments. Si ces opérations sont efficaces localement pour réduire des nuisances, elles suscitent des interrogations à une échelle plus large, car elles contribuent probablement à la dispersion des adultes en situation d'échec de la reproduction et à la colonisation de nouveaux territoires.

C'est entre autres pour cela que la gestion des interactions avec les activités humaines doit être menée avec discernement, doit être proportionnée à la perturbation, et doit intégrer des secteurs sécurisés pour stabiliser les populations. Deuxième idée forte développée sur le territoire de Lorient, la notion de perturbation dépend pour partie du ressenti des habitants et de leur perception des goélands. C'est pourquoi des actions d'information et de sensibilisation ont été engagées à l'initiative de l'agglomération, de la ville de Lorient ou de Bretagne Vivante. Cette approche originale a justifié le choix de Lorient comme un des deux sites d'étude de Matiline Paulet (2020) pour sa thèse portant sur « Des oiseaux marins en ville : analyse comparée en milieu portuaire des représentations du goéland (*Larus argentatus*, *Larus michahellis*) en lien avec l'évolution des dynamiques écologiques des populations ». Enfin, la gestion des goélands urbains devrait aussi passer par une meilleure connaissance des ressources alimentaires exploitées, notamment de la part des ressources d'origine anthropiques urbaines ou péri-urbaines dans la dynamique des populations. Des pistes méthodologiques sont proposées, basées notamment sur la télémétrie et le suivi d'individus équipés de GPS.

L'élaboration d'une stratégie de gestion (étude, communication, action) à l'échelle intercommunale permettrait d'avoir une gestion plus cohérente et plus favorable à la cohabitation homme/goéland en ville.

BIBLIOGRAPHIE

Abolivier L. (2019). « Etude préalable : Etat de la connaissance du fonctionnement de la population de goélands nicheurs sur le territoire de Lorient Agglomération. », Morbihan, Bretagne Vivante - SEPNB.

Abolivier L., Cadiou B., Paulet M., Leicher M. et Deyme B. (2019). « Les dynamiques de populations des Goélands argentés et leucophées en France. Evolution des effectifs sur les territoires de l'étude : régions Bretagne et Languedoc-Roussillon, villes de Lorient et de Sète », Morbihan, Bretagne Vivante – SEPNB, 184p.

Afán, I., Máñez, M., & Díaz-Delgado, R. (2018). « Drone monitoring of breeding waterbird populations: the case of the glossy ibis ». *Drones*, 2, 42.

Beaud M. (2017). « Comment éloigner les Goélands leucophées *Larus michaellis* des plateformes de nidification et harmoniser une colonie mixte de Sternes pierregarins *Sterna hirundo* et de Mouettes rieuses *Larus ridibundus* ». *Nos Oiseaux* 64/2, (528), 105-110.

Blight L. K., Bertram D. F. and Kroc E. (2019), « Evaluating UAV-based techniques to census an urban-nesting gull population on Canada's Pacific coast. », *Journal of unmanned vehicle systems*, n°7 (4), pp. 312-324.

© **Bird Free Ltd. (2016).** *Bird Free* coupelles prêtes à l'emploi : efficacité et discrétion.
<https://www.bird-free.com/fr/accueil>

Cadiou B. (1997). « La reproduction des goélands en milieu urbain : Historique et situation actuelle en France », *Alauda*, vol. 65, n°3, pp. 209-227.

Cadiou B. (2001). « Recensement des goélands nicheurs sur les toits de la ville de Lorient (Morbihan) en 2001 », Lorient, Bretagne Vivante-SEPNB, Ville de Lorient.

Cadiou B., Pons J. M. et Yésou P. (2004). « Oiseaux marins nicheurs de France métropolitaine 1960-2000 », Biotope.

Cadiou B. et Guyot G. (2012). « Bilan des recensements des colonies urbaines de goélands du Finistère sud en 2012 », Bretagne Vivante-SEPNB, GISOM, Brest, 15 p.

Cadiou, B. les coordinateurs régionaux, coordinateurs départementaux, coordinateurs espèce (2015). « Cinquième recensement national des oiseaux marins nicheurs en France métropolitaine 2009–2012, 2nd synthèse: bilan provisoire 2009–2012 », Groupement d'Intérêt Scientifique Oiseaux Marins, Agence des aires marines protégées (AAMP), Brest.

Cadiou B., Yésou P., Fortin M., Mahéo H., Derian G., Provost P. et Quéré P. (2019). « Iles ou villes : quel est l'habitat optimal pour la reproduction des goélands en Bretagne ? », *Ornithos*, n°26, pp. 120-129.

Cadiou B., Dalis S. et Richard L. (2021). « Bilan des opérations de contrôle des nuisances de la population de goélands de la ville de Brest en 2020 », Rapport Bretagne Vivante-SEPNB, Alpiniste brestois du bâtiment, Ville de Brest, 17 p.

Chabot, D., & Bird, D. M. (2015). Wildlife research and management methods in the 21st century: Where do unmanned aircraft fit in? *Journal of Unmanned Vehicle Systems*, 3, 137-155.

Chabot, D., & Francis, C. M. (2016). Computer-automated bird detection and counts in high-resolution aerial images: a review. *Journal of Field Ornithology*, 87, 343-359.

Cole, G., Wallis R. & Brennan, D. (2019). Using raptors to disperse pest birds in Victoria. *Australian Field Ornithology* 36 : 132–136.

Coulson, J. C., Duncan, N., & Thomas, C. (1982). Changes in the breeding biology of the herring gull (*Larus argentatus*) induced by reduction in the size and density of the colony. *The Journal of Animal Ecology*, 739-756.

Coulson, J. C. (2015). Re-evaluation of the role of landfills and culling in the historic changes in the Herring Gull (*Larus argentatus*) population in Great Britain. *Waterbirds*, 38(4), 339-354.

Debout G., Le Guillou G. et Morel F. (2008). « Les goélands nicheurs urbains en Normandie (histoire du peuplement, résultats de l'enquête menée en 2007) », *Le Cormoran* 16(168), pp. 115-124.

Département de l'Environnement Service Hygiène et Salubrité (2015). *Rapport annuel des opérations conduites pour limiter les populations de Goélands argentés en milieu urbain Au titre de l'arrêté préfectoral du 28 octobre 2014 portant dérogation au titre de l'article L411-2CE*, Ville de Calais.

Diraison M., Callard B. et Fortin M. (2017). « Recensement des effectifs de goélands urbains de la ville de Lorient », Lorient, Bretagne Vivante-SEPNB, Ville de Lorient.

Gilbert, G., Gibbons, D.W. & Evans, J. (1998). *Bird monitoring methods. A manual of technics for key UK species*. RSPB, 464pp.

Fortin M., Leicher M. et Cadiou B. (2013). « Recensement 2012 des colonies de goélands urbains de l'agglomération lorientaise - communes de Lorient, Lanester & Caudan. », Morbihan, Bretagne Vivante - SEPNB.

GISOM (2020). « Recensement national des oiseaux marins nicheurs en France hexagonale. Enquête 2020-2022. Présentation générale et méthodologie »

Gobbe C. et Suas C., (2015). « Le régime dérogatoire à la conservation des espèces protégées : éclairage réglementaire », *Faune Sauvage* n°306, p.50-56.

Henry, J., & Monnat, J. Y. (1981). Oiseaux marins de la façade atlantique française. *Rapport SEPNEB/MER*.

Hodgson J. C., Baylis S. M., Mott R., Herrod A. & Clarke R. H. (2016). « Precision wildlife monitoring using unmanned aerial vehicles ». *Scientific Reports*, 6, 22574.

Hodgson J. C. & Pin Koh L. (2016). « Best practice for minimising unmanned aerial vehicle disturbance to wildlife in biological field research » *Current Biology*, 26 , R404-R405.

Hodgson, J. C., Mott, R., Baylis, S. M., Pham, T. T., Wotherspoon, S., Kilpatrick, A. D., Raja Segaran, R., Reid, I., Terauds, A., & Koh, L. P. (2018). Drones count wildlife more accurately and precisely than humans. *Methods in Ecology and Evolution*, 9, 1160-1167.

Irigoin-Lovera, C., Luna, D. M., Acosta, D. A., & Zavalaga, C. B. (2019). Response of colonial Peruvian guano birds to flying UAVs: effects and feasibility for implementing new population monitoring methods. *PeerJ*, 7, e8129.

Le Borgne, M., (2014). Document d'Objectifs – Site Natura 2000 « Côte de Granit Rose – Sept-Iles » - Volet « Mer ». Lannion-Trégor Communauté, 226 pages.

Le Guillou, G., Anselme, M., Jacob, Y., Morel, F., & Normand, G. O. (2014). « Suivi de la population de goéland marin *Larus marinus* de la ville du Havre. Saison de reproduction 2014 ». Le Havre, Groupe Ornithologique Normand, Ville du Havre, Agence de l'eau Seine Normandie, 56 p.

Le Guillou G, Morel F. et Smet G.D. (2018). « Suivi de la population de Goéland marin (*Larus marinus*) de la ville du Havre-Éléments de comparaison avec les autres colonies de la Seine-Maritime, saison de reproduction 2018. », Le Havre, Groupe Ornithologique Normand, Ville du Havre, Agence de l'eau Seine Normandie.

Leicher M. et Caparros C. (2018). « Compte-rendu du recensement réalisé en 2018 sur le territoire de la commune de Port-Louis », Morbihan, Bretagne Vivante - SEPNEB.

Linard J. C. et Monnat J.Y. (1991), « Fonctionnement d'une population de goélands marins. Relation avec les populations de goélands argentés et bruns », SEPNEB, Travaux des réserves, Tome VIII, 106 p.

Lyons, M. B., Brandis, K. J., Murray, N. J., Wilshire, J. H., McCann, J. A., Kingsford, R. T., & Callaghan, C. T. (2019). Monitoring large and complex wildlife aggregations with drones. *Methods in Ecology and Evolution*, 10, 1024-1035.

Magness, D. R., Eskelin, T., Laker, M., & Renner, H. M. (2019). « Evaluation of small unmanned aerial systems as a census tool for Aleutian Tern *Onychoprion aleuticus* colonies ». *Marine Ornithology*, 47, 11-16.

Mulero-Pázmány, M., Jenni-Eiermann, S., Strebel, N., Sattler, T., Negro, J. J., & Tablado, Z. (2017). Unmanned aircraft systems as a new source of disturbance for wildlife: a systematic review. *PloS One*, 12, e0178448.

Mustafa O, Barbosa A., Krause D. J., Peter H. U., Vieira G. & Rümmler M. C. (2018). « State of knowledge : Antarctic wildlife response to unmanned aerial systems ». *Polar Biology*, 41, 2387-2398.

Pascal M., Lorvelec O., Vigne J.D., Keith P. et Clergeau P. (2003). « Évolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et disparitions ». INRA, CNRS, MNHN. Paris, France, 381 p.

Paulet M. (2020). « Des oiseaux marins en ville : analyse comparée en milieu portuaire des représentations du goéland (*Larus argentatus*, *Larus michahellis*) en lien avec l'évolution des dynamiques écologiques des populations », Thèse de doctorat, sous la direction de Frédéric Bioret, Brest, Université de Bretagne Occidentale.

Piec, D. (2018). Trial drone survey of breeding terns on Lymington Marshes, Western Solent. LIFE14 NAT/UK/000394 Roseate Tern report, 7 p.

Poiriez, G., Blanck, A., Mauffret, A., Wessel, N., & Bustamante, P. (2019). « Suivi de la contamination des oiseaux marins au titre de la DCSMM » Etude Pilote 2019. 49 p.

Police de l'environnement (2018). « Guide sur les dispositifs réglementaires et les moyens complémentaires à mettre en œuvre pour gérer le dérangement des colonies d'oiseaux. Le cas des Laro-Limicoles coloniaux », Arles, 40p.

Reynolds S. J., Ibanez-Alamo J. D., Sumasgutner P., Mainwaring M. C. (2019). « Urbanisation and nest building in birds : a review of threats and opportunities » *Journal Of Ornithology*, n° 160, 841-860.

Rock P.,(2005). « Urban gulls: problems and solutions ». *British birds* 98: 338-355.

Rock P., Camphuysen C.J., Shamoun-Baranes J., Ross-Smith V.H. & Vaughan I.P. (2016). « Results from the first GPS tracking of roof-nesting Herring Gulls *Larus argentatus* in the UK ». *Ring. & Migr.* 31 : 47-62.

Rush G. P., Clarke L. E., Stone M & Wood M.J. (2018). « Can drones count gulls ? Minimal disturbance and semiautomated image processins with an unmanned aerial vehicle for colony-nesting seabirds » *Ecology and Evolution*, 8, 12322-12334

Rümmler, M. C., Mustafa O., Maercker J., Peter H.U. & Esefeld J. (2016). « Measuring the influence of unmanned aerial vehicles on Adélie penguins ». *Polar Biology*, 39, 1329-1334.

Sardà-Palomera, F., Bota, G., Viñolo, C., Pallarés, O., Sazatornil, V., Brotons, L., Gomáriz, S., & Sarda, F. (2012). Fine-scale bird monitoring from light unmanned aircraft systems. *Ibis*, 154, 177-183.

Savalois N., (2012). « Partager l'espace avec une espèce protégée qui s'impose. Approches croisées des relations entre habitants et goélands (*Larus michahellis*) à Marseille ». Thèse d'anthropologie sociale et ethnologie. Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales (EHESS).

Soldatini, C., Albores-Barajas, Y.V., Torricelli, P. & Mainardi, D. (2007). Testing the efficacy of deterring systems in two gull species. *Applied Animal Behaviour Science*, 110 : 330–340.

Spelt A., Williamson C., Shamoun-Baranes J, Shepard E., Rock P. & Windsor S. (2019). « Habitat use of urban-nesting lesser black-backed gulls during the breeding season ». *Nature Scientific Reports* 9 : 1-11.

Spelt A., Soutar O., Williamson C., Memmott J., Shamoun-Baranes J., Rock P. & Windsor S. (2021). « Urban gulls adapt foraging schedule to human-activity patterns. » *Ibis* 163 : 274-282.

Sueur F., Helluin G. et Triplet P. (2001). « Nouveautés sur les laridés nicheurs du littoral picard (Somme) », *Alauda* 69, pp. 545-547.

Thaxter, C. B., Ross-Smith, V. H., Bouten, W., Clark, N. A., Conway, G. J., Rehfisch, M. M., & Burton, N. H. (2015). Seabird–wind farm interactions during the breeding season vary within and between years: a case study of lesser black-backed gull *Larus fuscus* in the UK. *Biological Conservation*, 186, 347-358.

Thomas A. (1984). « Les goélands sont dans la ville. », *Penn ar Bed*, n°116, pp. 33-34.

Tinbergen, (1953). *The herring gull's world : a study of the social behaviour of birds.* Frederick a. Praeger, Inc.

Vas E., Lescroël A., Duriez O., Boguszewski G. & Grémillet D. (2015). « Approaching birds with drones : first experiments and ethical guidelines ». *Biology Letters*, 11, 20140754.

Vincent T. (1994). « Écologie et comportements des populations de goélands argentés (*Larus argentatus argenteus* Brehm, 1822) en milieu urbain: l'exemple de la ville du Havre (Seine-Maritime, France) », Thèse remaniée, Le Havre, Ed. du Muséum du Havre, 309 p.

Ward A. (2011). « Premier cas de reproduction du Goéland marin *Larus marinus* à l'intérieur des terres, dans le Nord - Pas-de-Calais (Saint-Omer, 62,FM-E1,04) », *Le Héron* 44, pp. 57- 66.

Ward A. (2012). « Les Laridés nicheurs des villes portuaires du Nord – Pas-de-Calais », *Le Héron* 45, pp. 81-102.

Weimerskirch H., Prudor A., Schull Q., (2018). « Flights of drones over sub-antarctic seabirds show species and status specific behavioural and physiological responses » *Polar Biology*, 41, 259-266

LISTE DES FIGURES

Figure 1: De gauche à droite : Goéland leucophée (©Júlio Reis), Goélands bruns, Goéland argenté, Goéland marin (©Bretagne Vivante).	5
Figure 2: Goéland nicheur (© Bernadette Coléno).....	5
Figure 3: Goéland argenté (© Bernadette Coléno).....	6
Figure 4 : Goéland brun(© Bernadette Coléno).....	7
Figure 5: Goéland marin (© Bernadette Coléno).....	7
Figure 6: Goéland leucophée (© Bernadette Coléno)	8
Figure 7: Goélands se nourrissant de frites jetées en ville (@ Serge Kergoat)	9
Figure 8 : Goéland brun couveur sur un toit (@Bretagne Vivante)	10
Figure 9: cycle biologique théorique du goéland (Marine Leicher, Bretagne Vivante).....	11
Figure 10: nid de goéland en milieu urbain contenant 3 œufs (@Bretagne Vivante)	12
Figure 11: poussin de goéland âgé de moins d'une semaine (@Bretagne Vivante).....	13
Figure 12: colonie de Goélands argentés nicheurs en milieu naturel (Leicher M.)	14
Figure 13: Evolution des effectifs de Goélands argentés nicheurs en France de 1955 à 2012.	15
Figure 14: Evolution des effectifs de Goélands argentés nicheurs en Bretagne de 1955 à 2012.	16
Figure 15: Evolution du nombre de couples de goélands en Bretagne entre 1955 et 2015. GB = Goéland brun, GA = Goéland argenté, GM = Goéland marin, TOT = toutes les espèces de goélands.....	17
Figure 16: Evolution du nombre de couples de goélands dans le Morbihan entre 1955 et 2015. GB = Goéland brun, GB = Goéland argenté, GM = Goéland marin, TOT = toutes les espèces de goélands .	17
<i>Figure 17: Carte de recensement des goélands nicheurs en 2012 (Fortin, et al, 2013) sur les communes de Lorient, Lanester et Caudan. (Les chiffres correspondent au n° de secteur de dénombrement. La taille des cercles au nombre de couples de goélands nicheurs dénombrés)..</i>	24
Figure 18: Carte du territoire de Lorient Agglomération et recensement des goélands nicheurs urbains en 2020.....	32
Figure 19: Recensement des toits de la base des sous-marins à Lorient par comptage direct. L'observateur a repéré un nid et note le contenu sur son bordereau (cliché : Matthieu FORTIN – Bretagne Vivante).....	35

Figure 20: Poussins de goélands à côté de leur nid repérés par prospection directe sur le toit de l'école Pagnol de Ploemeur.	36
Figure 21: Observation à distance sur photo. Ici, photo originale prise depuis la glacière (port de pêche de Lorient). 3 NAO de goélands argentés sur le zoom (cliché : Matthieu FORTIN – Bretagne Vivante).	37
Figure 22: Photomontage des toits de la criée vus depuis le point haut du bâtiment du K2 de la base sous-marine (Abollivier L., 2020).....	38
Figure 23: Goéland nicheur repéré grâce aux cris des poussins et à l'activité intense de l'élevage sur un toit de Ploemeur (Zone de Kerdroual).	39
Figure 24: prise de vue d'un toit réalisée à partir d'un drone et repérage de deux NAO de goélands argentés (clichés : ABDrone & Bernard CADIOU – Bretagne Vivante).	40
Figure 25: Exemple d'un goéland couveur subissant un dérangement l'amenant à quitter son nid (entouré en orange).	46
Figure 26: Exemple d'un goéland couveur subissant un dérangement l'amenant à s'envoler et à quitter son nid.	47
Figure 27 : Phénologie de la reproduction chez le Goéland argenté, Goéland brun et Goéland marin en France (GISOM, 2020).	52
Figure 28: Zoom d'un cliché du 20/05/2020 sur la zone 11, 1 adulte posé à côté d'un nid contenant 2 poussins.	55
Figure 29: Pourcentage de nid en fonction du type de contenu sur les toits de la Base sous-marine (K1 et K3) au 22/05/2020.	56
Figure 30: Figure 30: Pourcentage de nid en fonction du type de contenu sur les toits de la Base sous-marine (K1 et K3) au 22/05/2020.	57
Figure 31: Carte de répartition des effectifs par secteur sur les communes de Lorient, Lanester, Port-Louis, Ploemeur et Larmor-Plage.	62
Figure 32: Carte de répartition des effectifs de goélands nicheurs sur la commune de Lorient.	65
Figure 33: Carte de répartition des effectifs de goélands nicheurs par secteur sur le port de Lorient.	66
Figure 34: Carte de répartition des nids de Goélands sur le site de la base sous-marine.	69
Figure 35 : Carte de répartition des nids de goélands sur le site de Naval Group.	72
Figure 36: Répartition des Goélands nicheurs sur la commune de Lanester.	75

Figure 37: Répartition des Goélands nicheurs sur le site de la Base Fusco, Lanester.....	77
Figure 38: Répartition des effectifs de Goélands nicheurs sur Port-Louis	79
Figure 39: Répartition des goélands nicheurs sur la commune de Ploemeur.	81
Figure 40: Répartition de la population de goélands nicheurs à Larmor-Plage.....	83
Figure 41: Évolution des effectifs de goélands nicheurs sur le port de Lorient (EFF_E en 2001 et 2017 = effectif estimé selon la même méthode, tenant compte du manque de visibilité sur certain des toits).	88

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Synthèse des actions de régulation des populations de goélands menées sur le territoire de Lorient agglomération, PPI=Population Potentiellement Impactée (Abolivier, 2019).	25
Tableau 2: Date de prospection en fonction de la méthode déployée sur le terrain.....	54
Tableau 3: Présentation des effectifs de goélands nicheurs par secteur sur les communes de Lorient, Lanester, Port-Louis, Ploemeur et Larmor-Plage.	63
Tableau 4: Détail des résultats par secteur du recensement des goélands nicheurs sur la commune de Lorient.	64
Tableau 5: Présentation des effectifs nicheurs de la zone portuaire de Lorient.	67
Tableau 6: répartition de la population de goélands dans les secteurs portuaires de Lorient.....	68
Tableau 7: Détail des résultats du recensement des goélands nicheurs sur le site de la base sous-marine (K1 ; K2 ; K3).	70
Tableau 8: Détail des résultats du recensement des goélands nicheurs sur le site de Naval Group....	71
Tableau 9: Détail des résultats du recensement des goélands nicheurs dans les quartiers résidentiels de la commune de Lorient.	73
Tableau 10: Détail des résultats du recensement des goélands nicheurs sur la commune de Lanester.	74
Tableau 11: Détail des résultats du recensement des goélands nicheurs sur la Base Fusco.....	76
Tableau 12: Détail des résultats du recensement des goélands nicheurs sur la commune de Port-Louis.	78

Tableau 13: Détail des résultats du recensement des goélands nicheurs sur la commune de Ploemeur.	80
Tableau 14: Bilan des effectifs de goélands nicheurs sur Larmor-Plage.	82
Tableau 15: Résultat du recensement 2020 des nids de Goélands sur l'île de Groix	84
Tableau 16: Effectifs de la population de goélands nicheurs (toutes espèces) dans la ville de Lorient de 1982 à 2020 (modifié depuis Abolivier, 2019)	87



Annexe 1 : Photographie aérienne du secteur de recensement K3.



Annexe 2 : Photographie aérienne du secteur de recensement K1.

Annexe 3 : Bordereau de terrain pour le recensement des Goélands

Secteur		nid	Code espèce*	Contenu**	Remarques	Secteur	nid	Code espèce*	Contenu**	Remarques
		1					46			
		2					47			
		3					48			
		4					49			
		5					50			
		6					51			
		7					52			
		8					53			
		9					54			
		10					55			
		11					56			
		12					57			
		13					58			
		14					59			
		15					60			
		16					61			
		17					62			
		18					63			
		19					64			
		20					65			
		21					66			
		22					67			
		23					68			
		24					69			
		25					70			
		26					71			
		27					72			
		28					73			
		29					74			
		30					75			
		31					76			
		32					77			
		33					78			
		34					79			
		35					80			
		36					81			
		37					82			
		38					83			
		39					84			
		40					85			
		41					86			
		42					87			
		43					88			
		44					89			
		45					90			