

Reproduction du Tadorne de Belon en fond de
baie de Saint-Brieuc

Bilan 2021, Évolution depuis 2006, Perspectives

Photographie de couverture : Couple de Tadorne de Belon. @D. Halleux.

Rédaction : Valentin Jego (VivArmor Nature – RNN Baie-Saint-Brieuc)

Relecture : Anthony Sturbois (VivArmor Nature – RNN Baie-Saint-Brieuc), Margaux Ruiz (GEOCA), Emilie Chalon (VivArmor Nature – RNN Baie-Saint-Brieuc).

Participant.e.s et intervenant.e.s : Emilie Chalon (VivArmor Nature – RNN Baie-Saint-Brieuc), Ariane Masselot, Cédric Jamet (Saint-Brieuc Armor Agglomération – RNN Baie-Saint-Brieuc), Alain Ponsoero (Saint-Brieuc Armor Agglomération – Baie-Saint-Brieuc), Hervé Guyot (VivArmor Nature - Président), Margaux Ruiz (GEOCA), Florian Bargat (Litt’Obs), Jacques Petit (GEOCA), Alain Gromas, Eric Briens, Antoine Plévin, Dominique Halleux et autres.

Citation : Jego V. & Sturbois A. (2022). *Reproduction du Tadorne de Belon en fond de baie de Saint-Brieuc – Bilan 2021, Evolution depuis 2006, Perspectives*. Rapport d’étude. Réserve Naturelle Nationale de la Baie de Saint-Brieuc. 26p.

Table des matières

Introduction	2
1. Le Tadorne de Belon.....	3
1.1 Statuts de l'espèce	3
1.2 Ecologie de l'espèce.....	3
1.3 Dynamique de population	4
2. Matériels et Méthodes.....	7
2.1 Zone d'étude.....	7
2.2 Identification des couples reproducteurs et caractérisation des terriers.....	7
2.3 Suivi des couvées	8
2.4 Dénombrement des effectifs.....	8
2.5 Analyse des données	8
3. Résultats.....	10
3.1 Habitat de nidification.....	10
3.2 Cantonnement et élevage en 2021.....	11
3.3 Evolution de la reproduction au cours du temps	14
4. Discussion.....	16
4.1 Effectifs hivernants et nicheurs	16
4.1 Disponibilité en habitats de nidification.....	16
4.2 Liens entre site de nidification et zones d'élevage.....	18
4.3 Évolution de la répartition des individus et de l'utilisation spatiale	18
4.4 Facteurs biotiques et abiotiques impactant la reproduction	19
4.5 Enjeux de conservation.....	21
Conclusions et suites à donner	23
Bibliographie.....	24

Introduction

Le fond de la baie de Saint-Brieuc, situé sur l'axe de migration Manche-Atlantique, est reconnu comme une zone humide d'intérêt national pour l'accueil des oiseaux d'eau en migration ou en hivernage. Le site accueille plusieurs milliers d'individus, toutes espèces confondues avec des effectifs d'importance nationale à internationale pour certaines espèces. Le travail de suivi mis en œuvre sur le site (notamment par des bénévoles) depuis près de 40 ans permet d'évaluer son importance pour l'avifaune et son évolution dans le temps. Couplées à d'autres études (peuplements benthiques, zones d'alimentation...), ces données permettent également d'améliorer la compréhension du fonctionnement du fond de baie (Sturbois & Ponsero, 2018).

L'un des objectifs opérationnels du plan de gestion 2019-2028 (Ponsero & al., 2019) est de poursuivre l'acquisition de connaissances sur l'utilisation fonctionnelle du fond de baie pour l'avifaune, et notamment de « Suivre la nidification du Tadorne de Belon » (objectif CS26, priorité forte). Les effectifs de cet anatidé en baie de Saint-Brieuc constituent un enjeu patrimonial au niveau régional. Une première étude a été réalisée en 2006 par Viviane Troadec, permettant de dénombrer les couples cantonnés, les poussins en élevage sur le site et d'avérer la présence de plusieurs sites de nidification certains dans les falaises périphériques de la réserve. Une seconde étude en 2011 complète le travail mené en 2006 et confirme l'intérêt de la baie pour l'espèce : alimentation, nidification et élevage des jeunes. Ce nouveau travail, appuyé par la disponibilité croissante de données opportunistes, permet de faire un bilan de l'utilisation du site par le Tadorne de Belon, d'identifier les éventuels changements intervenus depuis 2006 et de proposer des suites pour la gestion future du site.

1. Le Tadorne de Belon

Le Tadorne de Belon (*Tadorna tadorna* ; Linnaeus 1758) est un anatidé distribué sur les continents Européen, Asiatique et Africain. En France, l'espèce est présente toute l'année. Trois grandes populations se distinguent en hivernage dont deux incluent une partie de la France, en méditerranée occidentale et sur la façade manche-Atlantique (Géroudet, 1999 ; figure 1).

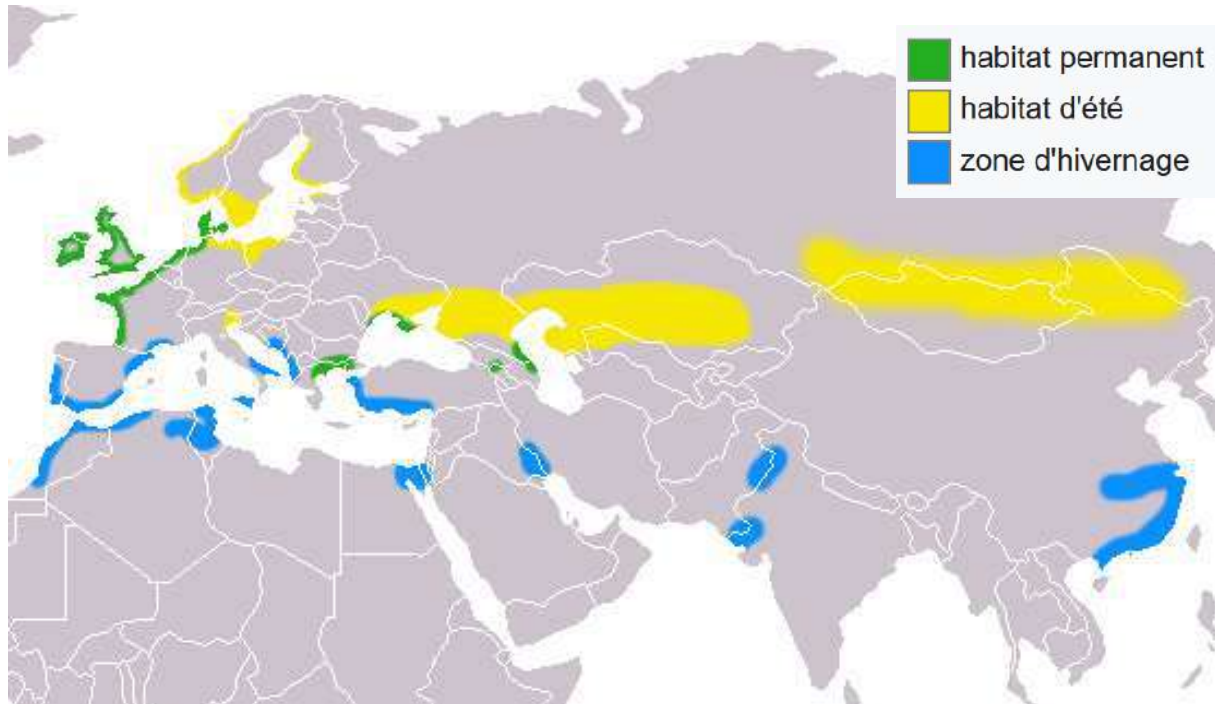


Figure 1 : Distribution du Tadorne de Belon (*Tadorna tadorna*). © Andreas Trepte / Wikimedia Commons, CC-by-3.0

1.1 Statuts de l'espèce

Convention de Berne : **Annexe 2**

Convention de Bonn : **Accord Aewa et annexe 2**

Protection nationale : **Protégé**

Liste rouge nationale : **Préoccupation mineure**

Liste rouge régionale : **Peu concernée**

1.2 Ecologie de l'espèce

L'espèce occupe principalement les estuaires avec de vastes surfaces de vasières exondées à marée basse avec une forte productivité biologique (Gélinaud, 1997 ; GOB, 2012 ; Deceuninck, 2015). Le nid se situe généralement dans un terrier de Lapin de garenne, dans des dunes principalement. En baie de Saint-Brieuc, l'espèce privilégie les terriers des falaises d'argiles, des talus ou un enrochement (Gélinaud, 1997 ; Troadec, 2006 ; GEOCA, 2014). L'alimentation principale du Tadorne de Belon est l'hydrobie, suivi de quelques annélides puis de végétation (salicornes, algues vertes) (Olney, 1965 ; Troadec, 2006 ; Vian & al., 2011). Les poussins s'alimentent principalement de l'annélide *Nereis diversicolor* puis intègrent des mollusques jusqu'à avoir la même alimentation que les adultes (Gélinaud, 1997). La phénologie de la reproduction est homogène en Europe, la ponte a lieu entre avril et juillet et comporte de 7 à 12 œufs (Pienkowski & Evans 1982a). L'éclosion synchrone a lieu 29 à 31 jours après la ponte, les petits sont nidifuges (Yeatman-Berthelot & Jarry, 1994). Après la naissance, les adultes

dirigent directement les poussins vers une zone d'élevage, en général à quelques kilomètres au maximum (Gélinaud, 1988) voir bien plus [30km entre Chausey et la baie du Mont Saint Michel ; Leneuveu & Debout (1994)]. Des phénomènes de crèches (regroupement de poussins) et d'échanges de poussins sont régulièrement observés, d'autant plus que la densité de famille est importante (Williams, 1973). Les jeunes peuvent s'envoler après 40 à 50 jours d'élevage et se dispersent par la suite (Gélinaud, 1997).

1.3 Dynamique de population

La population est estimée à 300 000 individus dans le Nord-Ouest de l'Europe (Scott & Rose, 1996). La population hivernante serait d'environ 63 000 individus en France (INPN, 2021), Moussy & al. (2021) évaluent à 58 232 individus en France en moyenne à la mi-janvier 2017-2021. Les effectifs moyens de Tadorne hivernants entre 2010 et 2017 sont de $11\,971 \pm 1908$ individus en Bretagne et de 1324 ± 265 individus en Côtes d'Armor (ORA, 2021a ; figure 2A-B). L'effectif nicheur français est estimé entre 4000 et 6000 couples sur 2010-2011 (Deceuninck, 2015). En Bretagne l'effectif nicheur a augmenté progressivement (150 couples en 1970-1975 à 570-690 couples en 1990) et est désormais estimé à 1300-1700 couples reproducteurs en 2012, dont 100 dans les Côtes-d'Armor (Gélinaud, 1997 ; GOB, 2012).

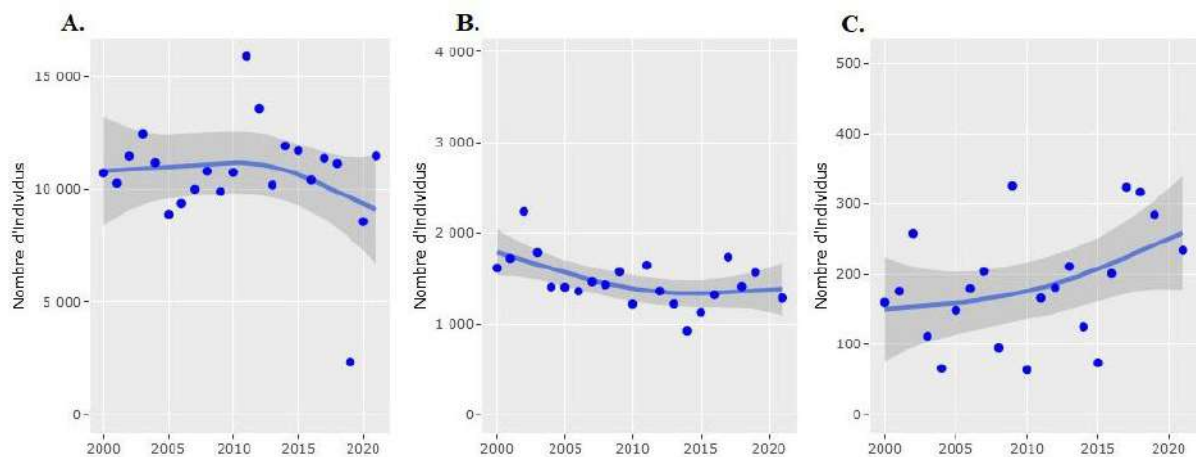


Figure 2 : Evolution des effectifs hivernants de l'espèce en Bretagne (A), Côtes-d'Armor (B) et baie de Saint-Brieuc (C) (Siorat, 2019)

En France, les effectifs reproducteurs et hivernants ont fortement augmentés entre 1967 et 1994 et se sont accompagnés d'une expansion géographique et de la colonisation de nouveaux habitats, notamment en période de nidification (Gélinaud, 1997). D'après Moussy & al. (2021), la tendance d'évolution des populations hivernantes est en déclin modéré (-1.8%) à court terme (2010-2021) et en augmentation modérée (+2.0%) à long terme (1980-2021). Les tendances des populations nicheuses ainsi que la répartition sont à l'augmentation à long terme (INPN 2021). Dans la Réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc, les effectifs hivernaux de l'espèce ont augmenté entre 1970 et 1995 puis se sont stabilisés (Sturbois & Ponsero, 2018). Une augmentation des effectifs est remarquable en 2017, en 2018 puis les effectifs ont décliné mais restent supérieurs à la moyenne (figure 3A), la tendance est à l'augmentation (figure 2C).

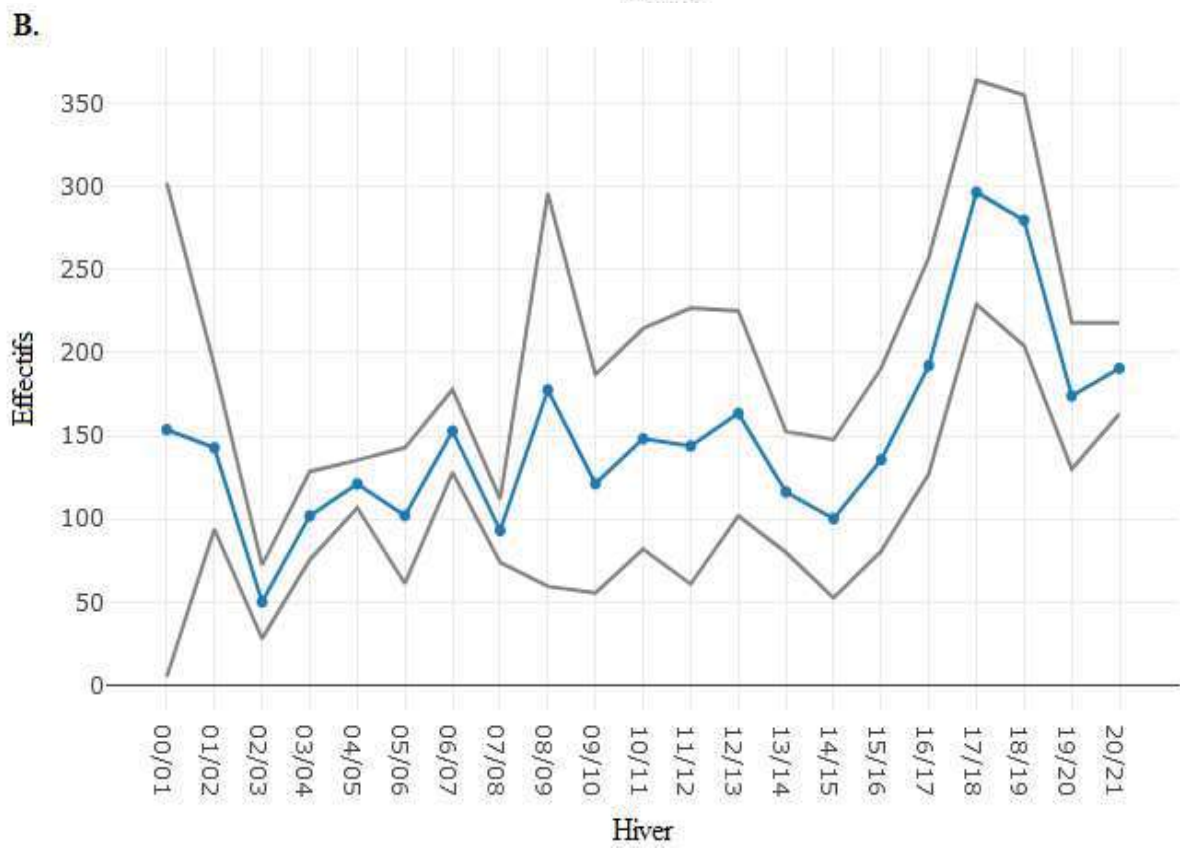
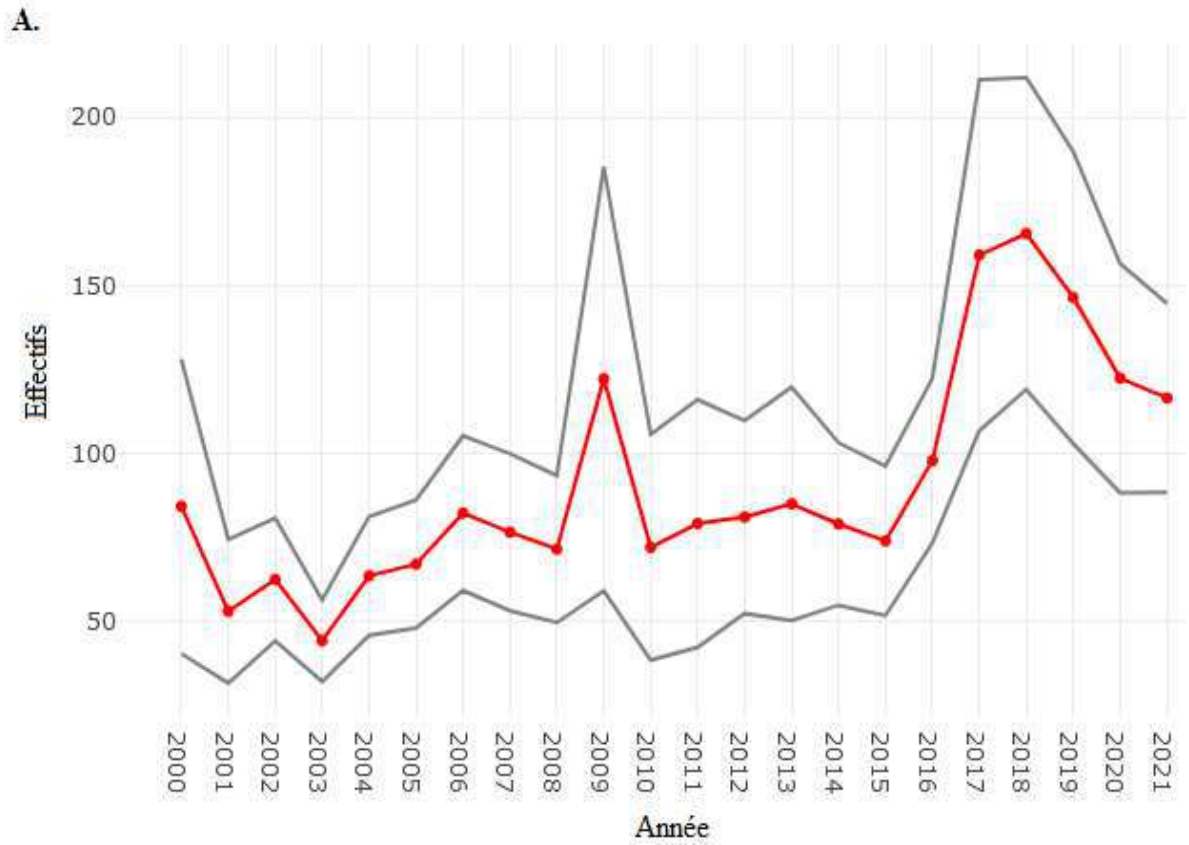


Figure 3 : Evolution des effectifs moyens de Tadorne de Belon dans la Réserve naturelle. (A) Moyennes annuelles. (B) Moyennes hivernales (novembre- février). (RNN Baie de Saint-Brieuc).

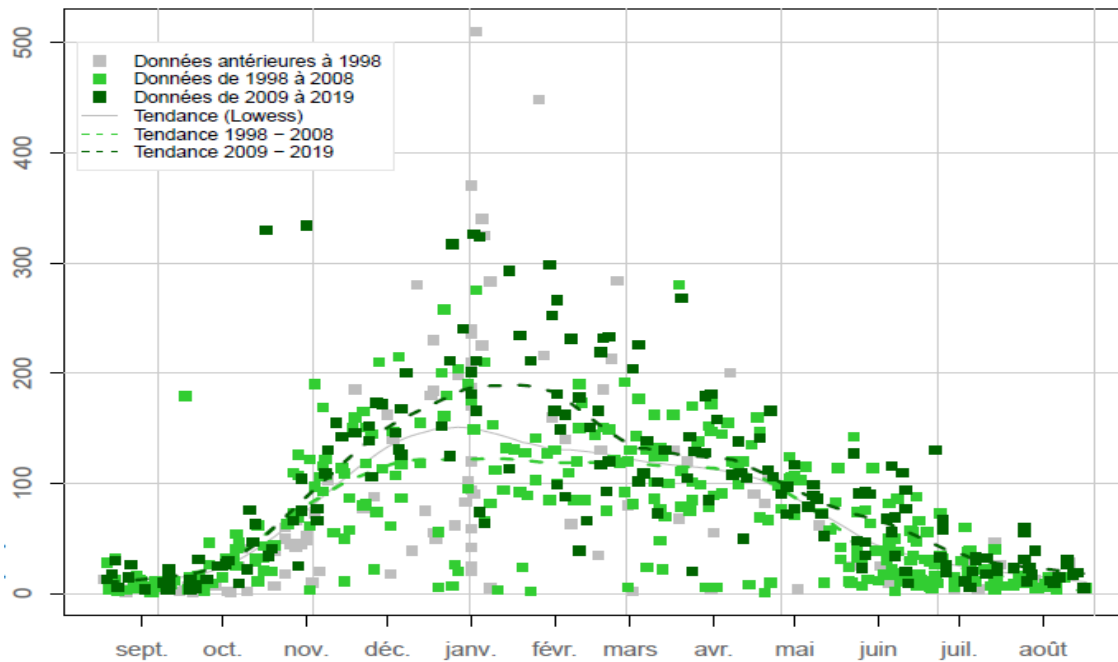


Figure 4 : Evolution annuelle des effectifs dans la réserve naturelle à différents pas de temps (<1998 ; 1998-2008 ; 2009-2019) (Sturbois & Ponsero, 2018).

Dans la Réserve naturelle, la phénologie de cette espèce migratrice est bien documentée. Les effectifs augmentent à partir du début de l'automne pour atteindre leur maximum en janvier puis commencent à décroître jusqu'à une dizaine d'individus en février par le départ d'individus sur des sites de reproduction ou d'estivage (Sturbois & Ponsero, 2018 ; figure 4 ; figure 5). Les effectifs stagnent au printemps jusqu'en début d'été où une diminution des effectifs est observée s'expliquant par le départ en migration de mue des oiseaux notamment vers la mer des Wadden (Gélinaud, 1997 ; Sueur & Triplet, 1999). Les individus reproducteurs rejoignent les sites de mues plus tardivement, non sans confier leur progéniture à d'autres adultes si l'élevage n'est pas terminé.

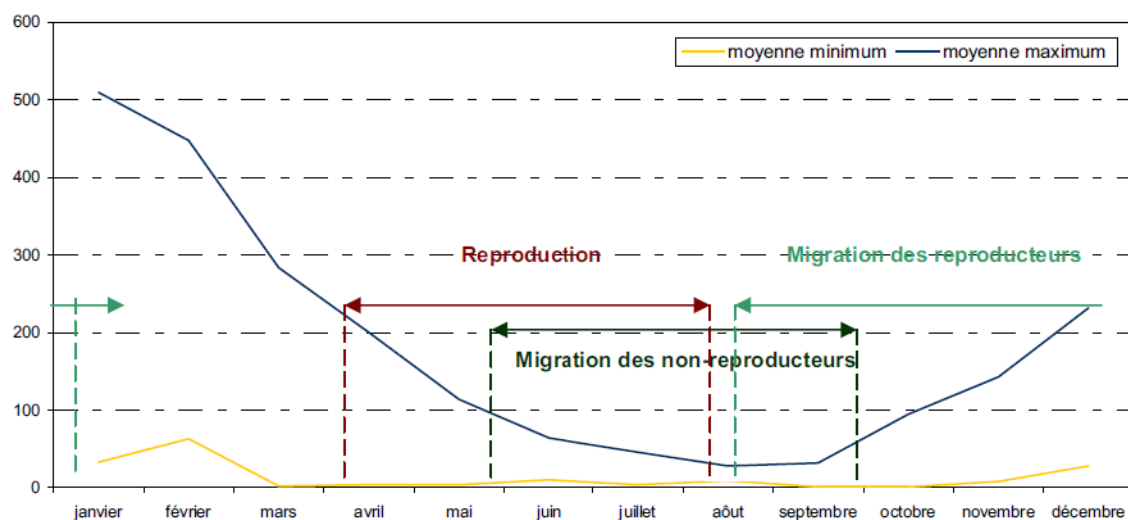


Figure 5 : Phénologie du Tadorne de Belon en baie de Saint-Brieuc selon les moyennes maximales et minimales d'effectifs entre 1972 et 2006 (Troadec, 2006).

2. Matériels et Méthodes

2.1 Zone d'étude

Au sein de la baie de Saint-Brieuc, la zone d'étude s'étend de Béliard à la Pointe du Roselier, comprenant la totalité de la Réserve naturelle nationale de la baie de Saint-Brieuc (figure 6). En prenant en compte les études précédentes (Troadec 2006 ; Breus 2011), 16 secteurs d'études favorables à la nidification du Tadorne ont été échantillonnés : Béliard, Saint-Maurice, Gouessant, Bon-Abri, Lermot, Pointe des Guettes, Pointe du Grouin, Kersaint, Saint-Guimond, Etoile, Frontreven, Bourienne, la Cage, Grève des courses, port du Légué et Pointe du Roselier.

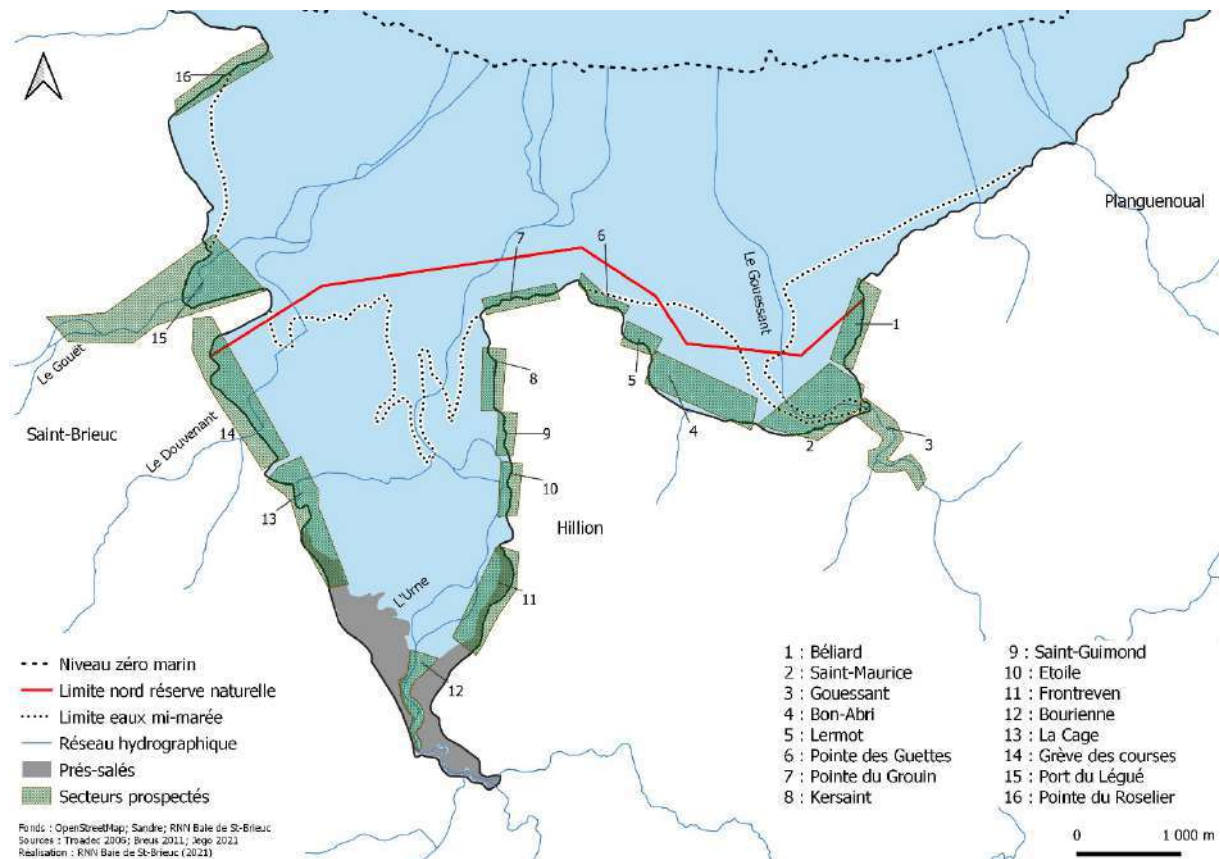


Figure 6 : Zone d'étude et secteurs prospectés.

2.2 Identification des couples reproducteurs et caractérisation des terriers

Les couples territoriaux sont identifiables par leur isolement vis-à-vis des groupes grégaires (distance entre le mâle et la femelle plus faible que celle les séparant des autres individus) et des comportements de défense territoriaux (roulement de tête, caquètements, charges à l'approche d'autres individus) (Patterson, 1982). Les observations sont principalement effectuées à marée basse pour éviter les phénomènes de regroupement sur de petites surfaces en marée haute entraînant la confusion entre couples et groupes non-reproducteurs. Des observations sont aussi effectuées afin de relever des comportements de prospection des falaises pour la recherche de terrier, plus fréquents le matin même s'ils peuvent survenir toute la journée (comm. pers.). Pour chaque observation les informations suivantes sont collectées :

- Date, Heure, Météo, Hauteur de marée, Secteur, Observateurs

- Géolocalisation (carte ou télémètre)
- Nombre d'individus, de couples, sexe
- Comportement (alimentation, prospection, repos, nage, conflit, etc.)

Hors Gouessant intérieur et port du Légué, l'ensemble du trait côtier de la zone d'étude est parcouru afin d'identifier, localiser et caractériser des terriers propices à la nidification des Tadornes (figure 7). À chaque terrier aperçu ou révélé par la fréquentation d'un oiseau, sont notés :

- Secteur, Identifiant
- Type, nombre de trous, hauteur, orientation, végétation proche, végétalisation du terrier, distance au chemin, dissimulation, accessibilité, viabilité, menaces, indices d'occupation.
- Géolocalisation

Cette première phase s'est déroulée du 10 avril jusqu'à l'apparition de la première famille, le 25 mai.

2.3 Suivi des couvées

Les observations ont été réalisées surtout à marée basse, afin que les zones d'élevage soient découvertes et les familles distinguables. Pour chaque observation les informations suivantes sont collectées :

- Date, Heure, Météo, Marée, Secteur, Observateurs
- Géolocalisation (carte ou télémètre)
- Nombre d'individus, de couples, sexe (si possible)
- Nombre de jeunes par couple et leur âge
- Comportement (alimentation, prospection, repos, nage, conflit, etc.)

Cette seconde phase s'est déroulée de l'apparition de la première famille le 25 mai à la dernière famille le 18 août.

2.4 Dénombrement des effectifs

Deux fois par mois, des comptages ornithologiques toutes espèces confondues sont effectués sur la Réserve naturelle et permettent de suivre les effectifs de Tadornes au cours du temps avec une précision bi-hebdomadaire. Des données opportunistes ont aussi été prises en compte via la plateforme *faune-bretagne* (Collectif in www.faune-bretagne.fr, fourni par le Groupe Ornithologique des Côtes d'Armor) et les ornithologues locaux. En complément, des comptages concertés sont organisés sur la zone d'étude avec plusieurs bénévoles afin de minimiser les risques de double comptage et d'avoir des données précises sur la population de Tadorne, les couples formés puis les familles. Le protocole de suivi est résumé dans le tableau 1.

2.5 Analyse des données

Les données intégrées dans une base de données (Excel 2019) ont été analysées sous R (Ihaka et Gentleman, 1996). La distribution et la caractérisation des terriers a été représentée sous forme d'histogramme. L'évolution des effectifs de Tadornes en fin d'hiver, juvéniles, familles et poussins ont été tracés à l'aide du package *ggplot2*. Une analyse factorielle ACM effectuée

sur les variables qualitatives et quantitatives des terriers a été réalisée à l'aide du package *Factoshiny*. Les cartographies de la zone d'étude, de l'utilisation spatiale de la baie par l'espèce (alimentation, reproduction, élevage) et des indices de reproduction sur le département des Côtes-d'Armor ont été réalisées à l'aide de QGIS 3.12.1.

Tableau 1 : Résumé du protocole de suivi.

Période	Phase	Méthode	Objectifs
10 avril - 25 mai	2.2 Appariement et nidification	Comptages réguliers ponctuels et collectifs à marée basse, parfois le matin (détection prospection de falaises)	-Nombre de couples cantonnés, densité, sex-ratio, localisation, comportements et évolution -Identification des zones d'alimentation -Nombre de terriers, caractérisation et évolution -Dérangement
25 mai - 18 août	2.3 Suivi des couvées	Comptages réguliers ponctuels et collectifs à marée basse Veille continue	-Nombre de familles, distribution et évolution du nombre de poussins -Identification des zones d'élevage et d'alimentation -Dérangement
	2.4 Dénombrement des effectifs	Comptage de la réserve naturelle (2 fois par mois) Données opportunistes via Faune-bretagne	-Evolution des effectifs -Complétion des données -Reconstitution partielle des années précédentes



Figure 7 : Falaise de la pointe du Grouin (site de nidification à gauche). @V. Jego

3. Résultats

3.1 Habitat de nidification

Au moins 51 terriers potentiellement favorable à la reproduction ont été identifiés visuellement sur les secteurs prospectés (hors Gouessant et Légué). Les secteurs présentant a priori le plus d'habitats favorables sont Frontreven et la Cage. Sans compter ces derniers, le nombre moyen de terriers par secteurs est de 2.54 ± 1.36 terriers (figure 8A ; figure 10).

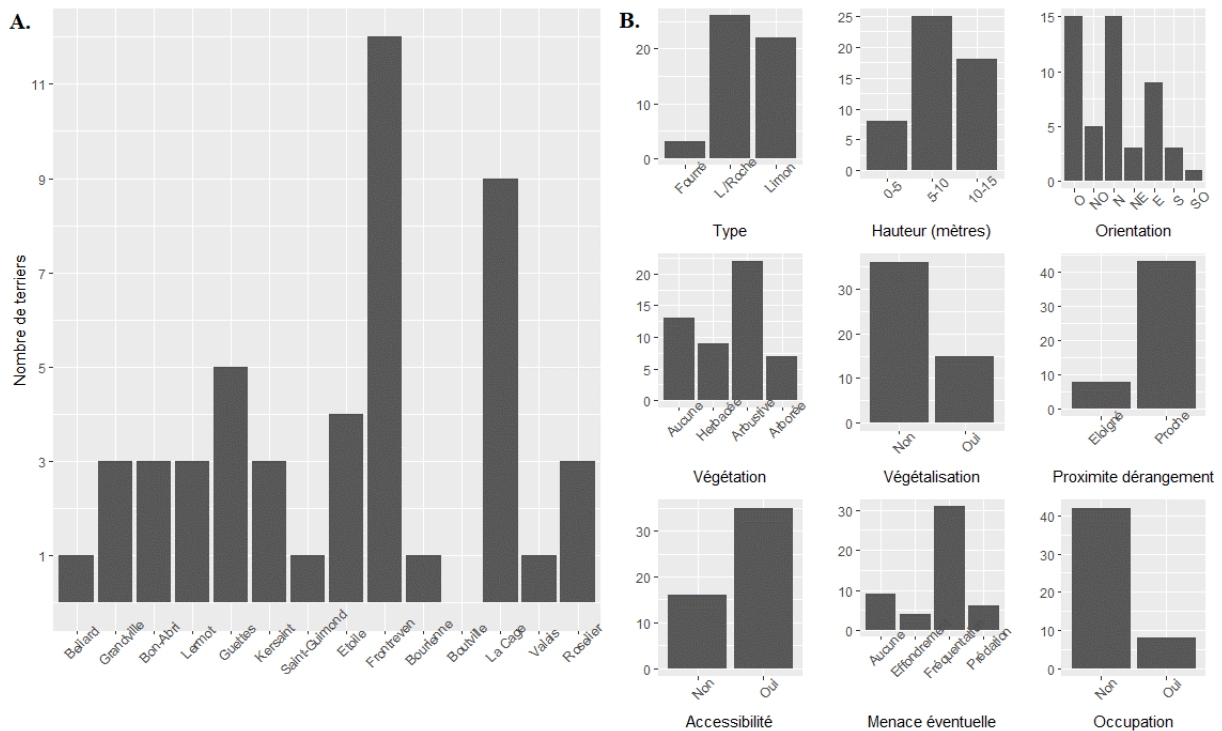


Figure 8 : (A) Distribution du nombre de terriers par secteurs. (B) Caractérisation des terriers.

Corroborant les données antérieures sur l'habitat de nidification en baie de Saint-Brieuc, les données recueillies cette année indiquent à nouveau que les terriers sont généralement situés en hauteur sur les falaises de limon (85% à plus de 5m). Ils sont majoritairement peu végétalisés (>80%) mais souvent situés à proximité de végétations arbustives voir arborées (figure 8B). Des analyses en correspondances multiples (AFCM) n'ont pas montré de groupements de caractéristiques plus précis, et pas de choix particulier pour les terriers occupés, si ce n'est une dissimulation forte et un dérangement potentiel minimale. Le nombre de terriers identifiés en 2021 est inférieur à celui de 2006 (51 contre 125). De nombreux terriers notés en 2006 n'ont pas été retrouvés en 2021, bien que certains sites semblent être propices à la nidification (falaises de limon, fourrés, etc.).

A partir des observations directes, il est certain que l'espèce a niché en 2021 :

- À Béliard dans les fourrés, adultes au terrier. Historiquement connu (com.pers Antoine Plévin).
- À Saint-Maurice, adultes en descente régulières dans les fourrés entre la Grandville et le Gouessant.
- À l'Etoile, adultes au terrier dans les falaises et sur l'estran en alimentation ou en veille (mâle).

- À Frontreven, adultes en descente régulières dans les fourrés.
- À Langueux dans un talus au sein d'un lotissement proche des grèves, depuis au moins une dizaine d'année. La hauteur du talus et sa végétalisation semble conférer une relative tranquillité au couple pendant l'incubation malgré la proximité humaine (moins de 20m d'une habitation).
- Au sud de la Cage, dans la forêt de Saint-Ilan, adultes en descente régulière dans la forêt.
- À la Cage, adulte au terrier.

A supposer que chaque couple ait produit des poussins, au moins 7 familles proviendraient du fond de baie, les autres sites n'ayant pas fait l'objet d'observation directe de nidification mais n'étant pas moins susceptible d'accueillir la nidification. Historiquement (Fouque & al., 2004 ; Delrue 2002 ; Troadec 2006 ; Breus 2011), l'espèce niche annuellement dans le Gouessant et au Légué (secteurs non prospectés pour les terriers).

3.2 Cantonnement et élevage en 2021

Sur l'estran du fond de baie de Saint-Brieuc, les ressources alimentaires nécessaires au Tadorne de tout âge se trouvent essentiellement sur les vasières ou les bords de filière qui ont une composition sédimentaire et benthique similaire. Les zones d'alimentation et d'élevage (figure 10) sont bien concentrées autour des filières (l'Urne, l'estuaire du Gouessant, le Gouët) et des vasières (l'Hôtellerie, le Valais et l'aval du port du légué). D'autres habitats plus sableux sont aussi utilisés, dans une moindre mesure, comme l'estran devant les falaises de Bon Abri (site 4), les pointes de la presqu'île d'Hillion (sites 6 et 7), la Cage (site 13) et la pointe du Roselier (site 16).

En 2021 dans le fond de baie, 39 couples cantonnés ont été identifiés. 14 familles pour 105 poussins ont été élevés sur la baie, pour 82 jeunes à l'envol fin juillet. Les sites les plus fréquentés par les adultes cantonnés sont Saint-Maurice (14 couples), le Gouessant (5 couples), le port du légué (5 couples) et la grève des courses (4 couples). À eux seuls, le Gouessant et Saint-Maurice totalisent la moitié des couples cantonnés du site (19/39). Inclues totalement dans les zones d'alimentation des adultes, les zones d'élevage privilégiées sont Frontreven (3 familles, 23 poussins), le Gouessant (3 familles, 25 poussins) et le port du Légué (2 familles, 29 poussins ; figure 9) et dans une moindre mesure le site de l'Etoile (2 familles, 12 poussins).



Figure 9 : Poussins de Tadorne de Belon au port du Légué @F. Bargat

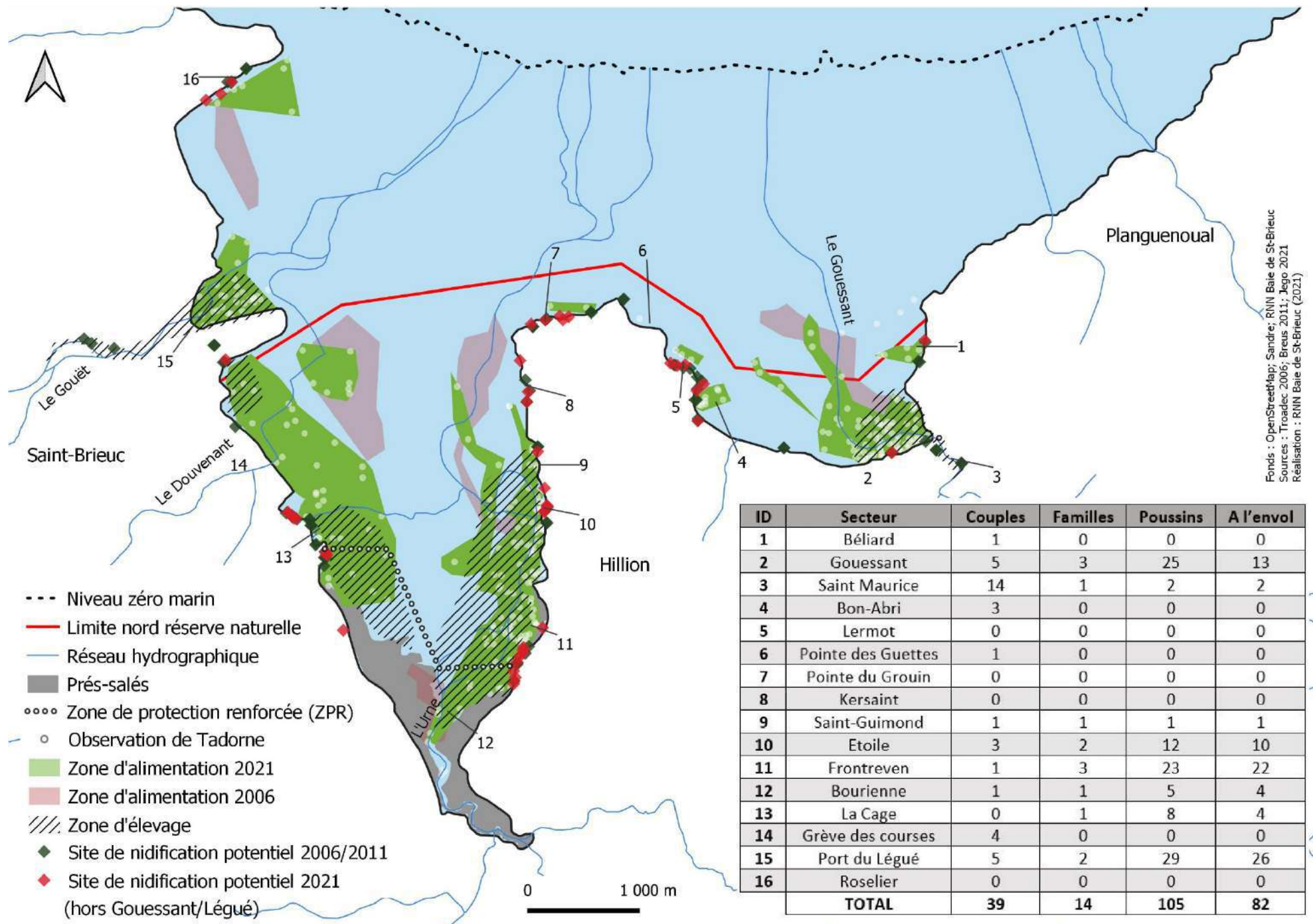


Figure 10 : Utilisation spatiale du fond de baie de Saint-Brieuc par le Tadorne de Belon.

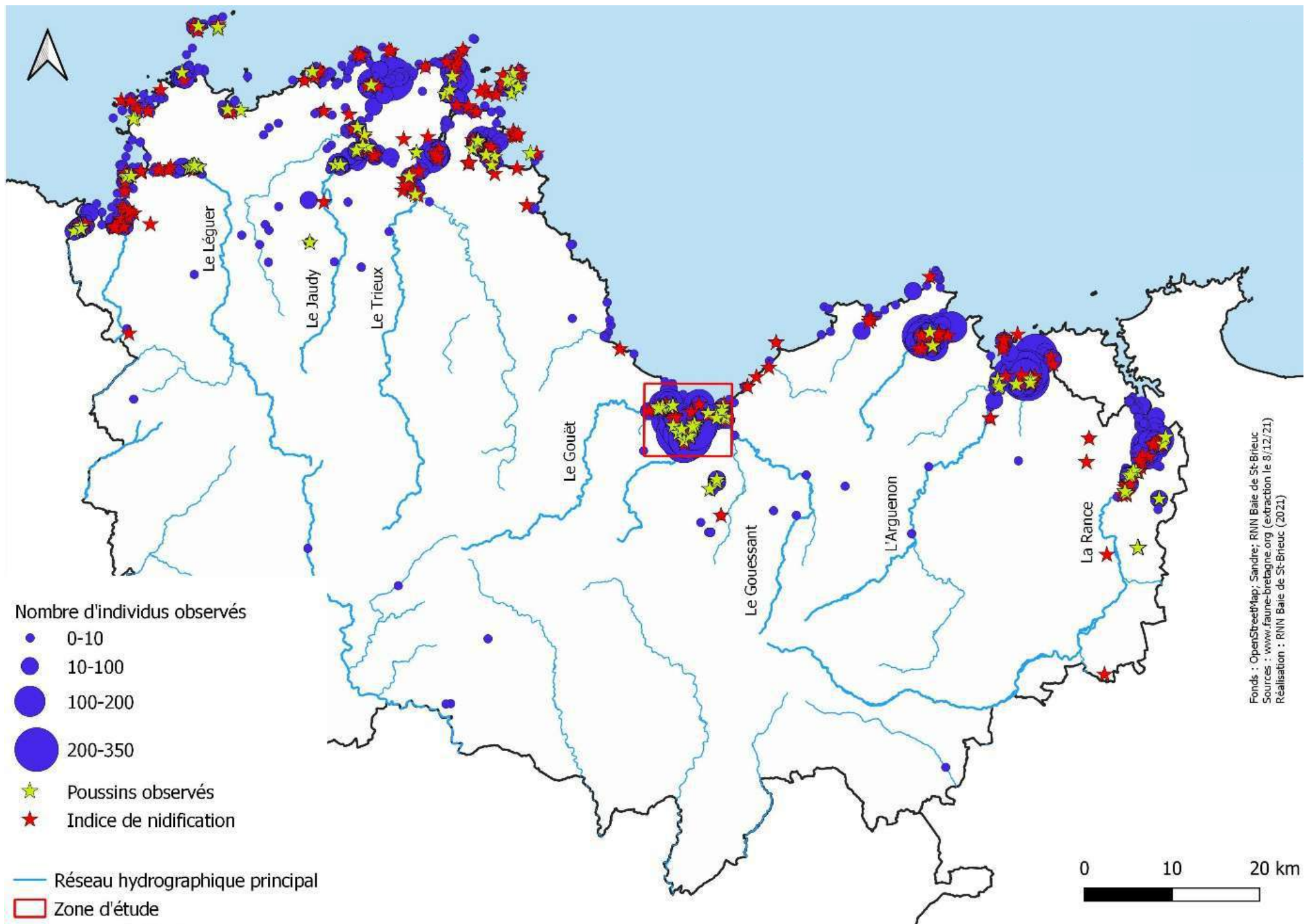


Figure 11 : Présence et indices de reproduction du Tadorne de Belon en Côtes-d'Armor.

3.3 Evolution de la reproduction au cours du temps

Les effectifs de Tadornes présents en fin d’hiver sont soumis à de fortes variations interannuelles (figure 3A ; figure 12A). De 1971 à 2000, la reproduction en fond de baie de Saint-Brieuc est documentée par des témoignages attestant un effectif nicheur qui n’excède pas plus de 10 couples par an, concentrés dans l’estuaire du Gouessant, le port du Légué et l’anse d’Yffiniac (Delrue, 2002 ; Troadec, 2006). Entre 2011 et 2018 (figure 12B-C-D ; tableau 2), le nombre de couvées observées dans le fond de baie oscille entre 3 et 5 avec une moyenne de 33.67 ± 5.78 poussins par an jusqu’en 2019 (11 familles, 65 poussins) puis en 2021 (14 familles, 105 poussins). Les années 2006, 2021 et, dans une moindre mesure, 2016 et 2019, ont été de meilleures années de reproduction que les autres dont 2011 (5 familles contre 16 en 2006 et 14 en 2021). Malgré un nombre de poussins observés plus important en 2006 (160 contre 105 en 2021), le nombre de jeunes à l’envol est plus important en 2021 (82 contre 66 en 2006).

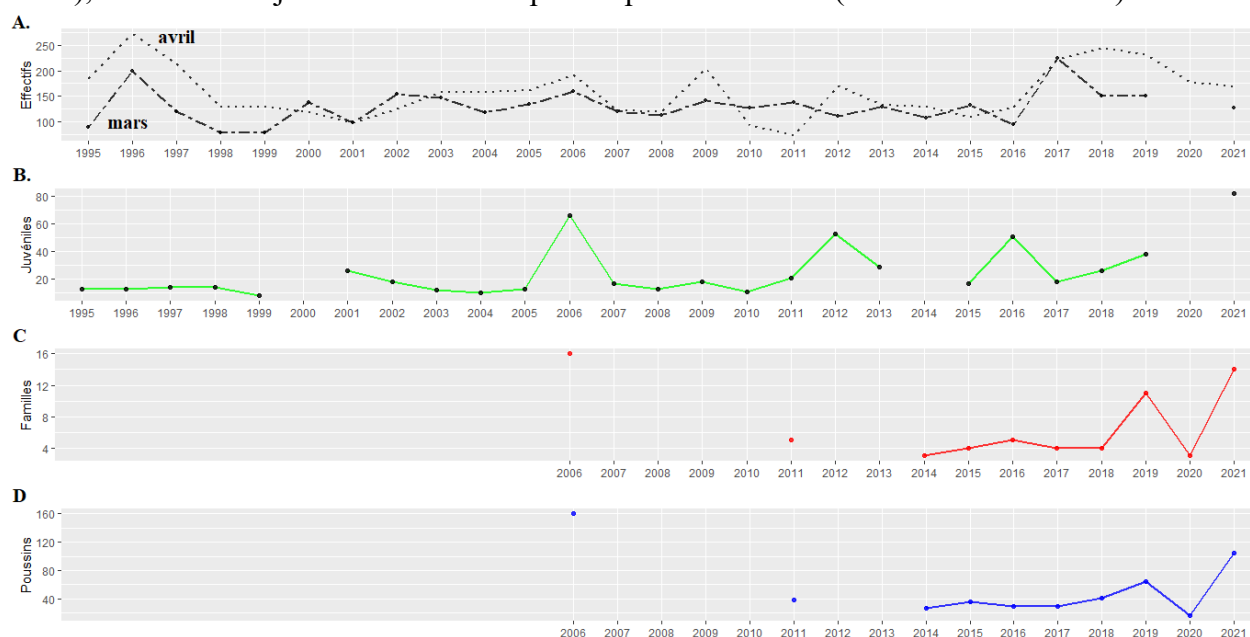


Figure 12 : (A) Effectifs de Tadorne adultes en fin d’hiver (mars et avril) et (B) de juvéniles en été (juin-juillet) entre 1995 et 2021 (RNN Baie Saint-Brieuc ; Troadec, 2006 ; Breus, 2011 ; Jego, 2022 ; Collectif in www.faune-bretagne.fr). (C) Nombre de famille et (D) nombre de poussins estimés en 2006 (Troadec, 2006), 2011 (Breus, 2011) et entre 2014 et 2021 (Collectif in www.faune-bretagne.fr).

Tableau 2 : Données de reproduction générales des études de 2006, 2011 et 2021.

Année	Effectifs (mars-avril)	Couples cantonnés	Couvées en élevage	Poussins en élevage	Juvéniles à l’envol	Sex-ratio estimé (M/F)
2006	192-160	58	16	160	66	66/33
2011	73-139	15(±4)	5	39	21	72/28
2021	168-128	39	14	105	82	47/53

Tableau 3 : Données de reproduction par secteur des études de 2006, 2011 et 2021

ID	Site	Couples cantonnés			Familles en élevage			Poussins élevés			Jeunes à l'envol		
		Année	2006	2011	2021	2006	2011	2021	2006	2011	2021	2006	2011
1	Béliard	3	2-3	1	1	-	0	7	-	0	0	-	?
2	Saint-Maurice	-	1-2	14	-	-	1	-	-	2	-	-	2
3	Gouessant	6	2-3	5	3	1	3	27	10	25	13	-	13
4	Bon-Abri	3	1-2	3	2	-	0	17	-	0	6	-	0
5	Lermot	2	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0
6	Pointe des Guettes	2	0	1	0	-	0	0	-	0	0	-	0
7	Pointe du Groin	4	-	0	1	-	0	10	-	0	7	-	0
8	Kersaint	6	-	0	1	-	0	19	-	0	10	-	0
9	Saint-Guimond	3	1	1	1	1	1	12	10	1	6	6	1
10	Etoile	4	1-2	3	1	-	2	11	-	12	3	-	10
11	Frontreven	9	1-2	1	1	2	3	12	9	23	6	6	22
12	Bourienne	-	-	1	-	1	1	-	10	5	-	9	4
13	La Cage	7	1-2	0	2	-	1	22	-	8	4	-	4
14	Grève des courses	5	-	4	5	-	0	17	-	0	8	-	0
15	Port du Légué	-	2-3	5	-	-	2	-	-	29	-	-	26
16	Pointe du Roselier	4	1-2	0	4	-	0	6	-	0	3	-	0
	TOTAL	58	15(±4)	39	22	5	14	160	39	105	66	21	82

4. Discussion

4.1 Effectifs hivernants et nicheurs

Sturbois & Ponsero (2018) suggèrent que la reproduction du Tadorne de belon en baie de Saint-Brieuc pourrait avoir joué un rôle dans l'augmentation des effectifs annuels. La taille de la population peut être régulée par la compétition pour l'espace d'alimentation en fin d'hiver, la formation d'une hiérarchie de dominance et l'exclusion d'oiseaux subordonnés (Jenkins & al., 1975). Evans (1982) indique que ce n'est pas aisément vérifiable et que la stabilité des effectifs d'une population serait plutôt induite par la présence d'individus fidèles au site. Patterson (1983) suggère que la limitation de la taille de la population se produit au niveau du recrutement annuel (influencé par la disponibilité alimentaire) et les comportements territoriaux. Les conditions météorologiques sont déterminantes, des hivers bretons très froids peuvent conduire à des mouvements de populations vers le sud et donc une diminution des effectifs en baie (Géroudet, 1999). Par contre, aucun effet des températures hivernales et printanières n'a été détectée sur la phénologie de la reproduction (Triplet, 2001).

Le seuil d'intérêt national des effectifs hivernants (1% de la population nationale) n'est jamais atteint dans la baie de Saint-Brieuc (Ruiz, 2020). À la mi-janvier 2021, 288 individus ont été comptés sur la réserve naturelle, en deçà du seuil fixé en 2021 (580 individus ; ORA, 2021b). Les effectifs hivernaux en baie de Saint-Brieuc sont relativement faibles comparé à d'autres sites français comme la baie de l'Aiguillon (10 178 individus, 1^{er} site français) ou plus proche, la baie du Mont-Saint-Michel (3098 individus, 3^{ème} site français) (Moussy & al., 2021). Avec un effectif moyen de 195 individus à la mi-janvier entre 2010 et 2019, la baie de Saint-Brieuc abrite 1.63% des effectifs hivernants moyens de Tadorne de Belon en Bretagne et 14.93% de ceux des Côtes-d'Armor (Ruiz, 2020 ; OEB 2019).

À l'échelle nationale, le fond de baie de Saint-Brieuc abriterait en élevage entre 0.23% et 0.35% des 4000-6000 couples reproducteurs (Deceuninck, 2015). Plus localement, le fond de baie de Saint-Brieuc serait utilisé par 0.82% à 1.08% des 1300-1700 couples reproducteurs bretons et 14% des 100 couples reproducteurs costarmoricains (GOB, 2012).

Ces données confèrent une responsabilité départementale de la baie de Saint-Brieuc sur la population hivernante et la population reproductrice. Dans une moindre mesure, les effectifs reproducteurs et hivernants dépassent le seuil d'intérêt régional (1% des effectifs régionaux).

4.1 Disponibilité en habitats de nidification

Plusieurs hypothèses peuvent être émises quant à la différence de terriers identifiés en 2006 (125) et en 2021 (51). Tout d'abord, certains sites ne sont simplement plus favorables. Localement, **l'effondrement de certains pans de falaises** a pu entraîner la disparition d'anciens terriers (bien qu'inversement, celle-ci peut révéler de nouveaux habitats). Un exemple est la falaise de Kersaint où des galeries favorables par le passé (5 terriers identifiés sur ce site dont 1 occupé en 2006) sont complètement mises à jour par un effondrement et n'offrent plus de potentiel de nidification pour le Tadorne de Belon (figure 13).



Figure 13 : Site de Kersaint, mise à jour des galeries après effondrement. @V.Jego

Le biais observateur doit être évidemment pris en compte dans l'identification et l'évaluation de la viabilité d'un terrier (non homogénéité de la méthode) : terriers précédemment identifiés trop petit, vires portant à confusion sur la présence ou non de terriers potentiels en arrière, point de vue adopté (fourrés entre Grandville et le Gouessant avec des terriers visibles qu'en regardant à la longue vue depuis Saint-Maurice), pression d'observation (sans observation directe de plongée dans les fourrés, impossible à détecter la présence d'un site de reproduction, d'où la nécessité chronophage d'observations quasi-quotidienne), etc.

En 2006, autant qu'en 2021, le nombre de terriers identifiés est sous-estimé ; les terriers ne sont pas toujours évidents à repérer en l'absence de fréquentation de par leur **dissimulation** derrière une vière ou à l'abri d'un fourré dense. Ainsi, quelques sites comme Béliard, les Guettes, les fourrés entre la Grandville et le Gouessant présentent des milieux apparemment favorables au Tadorne (fourrés denses avec des traces de fréquentations, éboulis argileux, petits trous apparents, talus creusé ou raviné) et peuvent toujours être identifiés comme des sites potentiels de nidification (ils ont été occupés auparavant). Même constat pour les fourrés sur les berges du Gouessant (« temps et chance » selon Troadec, 2006), ce secteur étant un site de nidification de longue date au moins depuis les années 70 (Fouque & al., 2004 ; Troadec, 2006), tout ou une partie des 25 poussins élevés en 2021 (3 familles) ont sûrement été produits sur le site.

En baie de Saint-Brieuc, la présence de terriers favorables à la nidification du Tadorne dépend notamment de l'érosion, le ravinement et de la présence d'espèce tierce creusant des galeries, principalement les Lapins de garennes (*Oryctolagus cuniculus*), éventuellement les renards (*Vulpes vulpes*), blaireaux (*Meles meles*) ou autres. Les principaux facteurs de présence du Lapin de garenne sont le caractère non inondable du terrain, le faible recouvrement de grandes cultures et la proximité de haies et lisières (GMB, 2020). En baie de Saint-Brieuc, le Groupe Mammologique Breton (2020) a identifié le secteur de Bon-Abri comme un secteur à enjeux de conservation des continuités écologique mais non de restauration, ce qui indique un bon état du milieu a priori. La régression du Lapin de garenne en Bretagne sous l'effet conjugué des maladies virales et de la dégradation des habitats (Marchandea & al., 2008) pourrait à long

terme avoir un effet sur le renouvellement d'habitats pour le Tadorne, notamment sur les sites très sensibles au ravinement et à l'érosion.

À noter qu'à part le secteur du Gouessant, l'essentiel des habitats de nidification du Tadorne de Belon en baie de Saint-Brieuc est situé hors réserve naturelle, sur les parties terrestres en périphérie. A l'échelle de la baie, le nombre d'habitats favorables est suffisant au vu du nombre de couples potentiellement reproducteurs mais à l'échelle locale, la disparition de terriers (dû à la dynamique naturelle ou non) et la diminution du renouvellement pourraient être dommageables à la reproduction sur certains sites.

4.2 Liens entre site de nidification et zones d'élevage

Le nombre de couvées en 2021 est moindre qu'en 2016, année qualifiée d'exceptionnelle à la parution de l'étude (Trodec, 2006), alors que le nombre de jeunes à l'envol est plus important en 2021. Il n'y a pas de corrélation entre couples cantonnés et nombre de jeunes élevés (Gélinaud, 1997) mais d'après Williams (1973), seuls 37.5% des couples cantonnés produisent des jeunes. Ce chiffre avoisine les ratios couples/familles dans la zone d'étude (28% en 2006, 33% en 2011 et 36% en 2021) et pourrait laisser penser qu'une majorité des familles en élevage proviendrait des couples cantonnés observés du fond de baie.

Bien que l'espèce niche dans certains sites identifiés du fond de baie de Saint-Brieuc, il est fort probable qu'un nombre non quantifié de poussins observés proviennent de sites adjacents, le Tadorne de Belon étant capable de grande distance entre site de nidification et zone d'élevage comme par exemple les 30km séparant l'île de Chausey et la baie du Mont Saint-Michel (Leneveu & Debout, 1994). L'espèce peut nicher bien au-delà du littoral dans des carrières, gravières, stations d'épurations, etc (Linton & al. 2009 ; Rigaux, 2012). Les exemples proches de la baie sont les stations d'épuration de Quessoy (observation de poussins au moins depuis 2017), de Pommeret (couvées depuis au moins 2014) et plus à proximité, un couple nicheur dans le talus d'un jardin à Langueux proche de Bourienne (figure 10 ; figure 11) ou des témoignages d'anciennes nidifications en amont de la chapelle Saint-Maurice. En baie de Saint-Brieuc, des indices de nidification ont été constatés sur des sites proches du périmètre d'étude sans observation de zones d'élevage adjacents : Binic à l'ouest ou entre Béliard et Pléneuf-Val-André à l'est (figure 11). Si ces couples ont niché avec succès, ils ont probablement utilisé le fond de baie comme zone d'élevage. Ainsi, sans observation directe de nidification, il n'est pas possible d'établir un lien entre les terriers d'un site et le nombre de poussins en élevage sur les zones d'élevage. Il est impossible d'avancer un chiffre précis de couples reproducteurs dans le fond de baie ou d'affirmer que la totalité des couples s'y soient reproduits. Par précaution, il est alors plus juste de discuter de poussins élevés sur le site plutôt que de poussins nés sur le site.

4.3 Évolution de la répartition des individus et de l'utilisation spatiale

Les changements majeurs sur la distribution des individus (couples, familles, poussins et jeunes à l'envol) par secteur depuis 2006 sont principalement (tableau 3) :

- La concentration des couples cantonnés dans le secteur de Saint-Maurice/Gouessant (19 soit 50% des couples cantonnés) alors que la distribution est bien plus homogène en 2006 et 2011. Cela peut signaler un report des couples cantonnés depuis l'anse

d'Yffiniac hors Légué (60% en 2006, 40% en 2011 et 25% 2021) vers l'anse de Morieux et spécialement l'estuaire du Gouessant.

- L'abandon confirmé des secteurs du bout de la presqu'île d'Hillion (Breus 2011) : Bon-Abri, Lermot, Pointe des Guettes, Pointe du Grouin et Kersaint.
- L'abandon partiel du site de Frontreven qui présente bien moins de couples cantonnés qu'en 2006 (9 contre 1-2 ensuite) alors que l'essentiel des effectifs de la population s'y retrouve et que la zone reste primordiale pour l'élevage des poussins.
- L'utilisation croissante du port du Légué autant pour l'alimentation que l'élevage, en conséquence de l'envasement de la partie aval du port (derrière la digue) (Ponsero & Sturbois, 2014).

Tant pour l'alimentation que pour l'élevage, l'espèce modifie sa répartition selon les dynamiques des milieux utilisés au cours de temps courts (marée) et longs (déplacement du lit des filières, envasements sectorisés). Les sites d'alimentation et d'élevage sont sensiblement les mêmes depuis 2006, excepté trois changements majeurs :

- Une légère modification de la répartition des individus dans l'est de l'anse d'Yffiniac due au déplacement du lit de la filière de l'Urne.
- L'utilisation de l'aval du port, fortement envasé depuis la construction du troisième quai du port, autant en zone d'alimentation que d'élevage (Ponsero & Sturbois, 2014).
- La colonisation du secteur devant la plage du Valais autant pour l'alimentation que l'élevage. Suite aux dépôts des vases du port, le secteur s'est progressivement envasé (Ponsero & Sturbois, 2014) et est donc devenu un nouvel habitat favorable aux proies du Tadorne.

À noter que Bon-Abri ne semble plus être une zone de repos privilégiée à la marée haute tel qu'indiqué en 2006, les Tadorne se regroupant alors plutôt sur le banc de sable de Saint-Maurice et dans l'estuaire du Gouessant pour l'anse de Morieux, et à Frontreven, Pissoison, la Cage pour l'anse d'Yffiniac. Par grandes marées, la plupart des individus de l'anse d'Yffiniac se réfugient dans les prés salés de Boutville, duquel ils sortent dès que la mer se retire.

4.4 Facteurs biotiques et abiotiques impactant la reproduction

D'après Gélinaud (1997) les paramètres déterminant le succès de reproduction seraient le nombre de ponte parvenant à l'éclosion (incluant la variation du nombre de nids et du succès global de l'incubation) ou la variation de la survie des poussins.

Il est difficile de connaître le nombre de ponte parvenant à l'éclosion de par le caractère cavernicole du Tadorne. Le comportement de crèche du Tadorne de Belon empêche de relier simplement le nombre de familles au nombre de couples nicheurs (Williams, 1974). Pour exemple, les 20 poussins d'une des familles du Légué résultent sûrement d'une double couvée car au-delà de 12 jeunes, 2 femelles sont systématiquement impliquées (Hori 1969). À noter que des comportements agonistiques (agressifs ou relatifs au conflit) sont constatés comme entre deux familles du Légué ; une qui s'alimente systématiquement sur les berges du Gouët et se repose sous l'écluse à marée haute et une autre qui s'alimente exclusivement sur la vasière en aval du port à marée basse, 500m plus bas. La survie des poussins, quant à elle, est influencée par plusieurs facteurs interdépendants, ayant un impact global sur la population de Tadorne.

La prédation est le premier facteur de mortalité des poussins (Williams, 1973 ; Gélinaud, 1997 ; Troadec, 2006) tandis que le taux de mortalité des poussins de Tadorne se stabilise au bout de 2 semaines (Gélinaud, 1997). La prédation pouvant arriver dès la sortie du nid, il faut rester prudent sur l'évaluation du taux de survie des poussins et les comparaisons entre les différentes années.

L'influence de la densité de population sur la reproduction a fait l'objet de nombreux travaux, surtout en Grande-Bretagne. L'ampleur de l'impact de la densité sur la reproduction est fortement liée **au sex-ratio** de la population, entraînant des comportements agonistiques d'autant plus fréquent que le déséquilibre est en faveur des mâles (Triplet & al. 1997). Habituellement le sex-ratio est déséquilibré en faveur des femelles sur les sites d'hivernage et en faveur des mâles sur les sites de reproduction (Triplet & al., 1997 ; Gélinaud, 1997). En baie de Saint-Brieuc, le sex-ratio est en faveur des mâles pour les années 2006 (66% de mâles) et 2011 (72% de mâles) tandis qu'il est équilibré en 2021 (47% de mâles). Les comportements agonistiques du Tadorne de Belon, d'autant plus fréquents sur les regroupements à marée haute, sont très nombreux (8 types identifiés) et s'exercent principalement entre mâles mais pas seulement (Cazanas & Triplet, 2021 ; figure 14). Les mâles célibataires peuvent harceler les femelles couveuses, des cas d'harcèlement de plusieurs mâles voir de viol collectif ont été relevés (Triplet & al., 1997 ; Sueur & Triplet, 1999). Ces comportements sont des facteurs limitant le succès de reproduction car ils affaiblissent les femelles prêtes à nicher ou couvant (Cazanas & Triplet, 2021). Les comportements d'agressivité entre mâles réduisent significativement le temps accordé à la recherche d'un site de nidification (Patterson & Makepeace, 2004 ; Williams 1980). Le taux de mortalité des jeunes augmente avec la densité des couples, car les adultes occupés à se battre sont moins vigilants à la protection des poussins contre les prédateurs comme les corvidés ou les grands goélands (Makepeace & Patterson, 1980). Le taux de survie des poussins serait 6 fois plus élevé en nidification dispersé qu'en colonie (Pienkowski, 1982b). Williams (1973) suppose que la principale cause de l'échec de la nidification serait la perturbation des terriers par d'autres Tadorne. Le comportement des couples dominants sur les autres couples pourrait limiter le nombre de couvées et le rendement reproductif de la population (Ingrid 1991). En 2006, le nombre de couples cantonnées est d'un tiers plus élevé qu'en 2021 (58 contre 38) mais la répartition sur la zone d'étude est plus homogène qu'en 2021. Le nombre de couples cantonnés en 2021 oscille entre 1 à 5 pour la majorité des secteurs, ce chiffre monte à 14 seulement pour le secteur de Saint-Maurice (50% des couples en comprenant les 4 couples du Gouessant voisin), alors qu'en 2006 la densité maximale est à Frontreven (9 couples), ce qui pourrait expliquer le plus grand nombre de poussins observés par moins d'interactions agonistiques.

Des températures froides plus sévères ou des vents plus forts que la moyenne diminuerait significativement le taux de survie des poussins, tandis que la survie des cannetons augmenterait significativement avec le nombre de jours chauds dans la saison (Makepeace & Patterson, 1980). La météorologie au printemps 2021 n'a pas été très bonne et en deçà des moyennes, avec une pluviométrie en hausse et un ensoleillement limité mais sans extrême, l'impact sur le taux de survie a été limité (Decaux, 2021). Le faible effectif de fin d'hiver 2011 peut être relié au faible effectif de poussins et jeunes à l'envol à la saison reproductrice suivante (Breus 2011 ;

tableau 2). Les hivers rigoureux influencent négativement l'effectif printanier de Tadornes et donc l'effectif reproducteur, avec des individus descendants plus au sud (Géroudet 1999).

Troader (2006) a noté un échec de la reproduction dans les terriers au-dessus du camping de Bon Abri et des cabanes du Valais ainsi que de nombreux cas de **dérangements** d'origine anthropique : randonneurs, cavaliers, chiens, etc. Les observations de dérangement d'oiseaux sont monnaie courante, notamment au niveau de Bon-Abri où la fréquentation est de plus en plus importante l'été approchant et à la grève des courses où la réglementation concernant les chiens à tenir en laisse est peu respectée (comm. pers.). Une analyse de la fréquentation anthropique en baie de l'Aiguillon montre que le dérangement -essentiellement induit par les piétons, aéronefs et cavaliers- réduit le temps d'alimentation des espèces, pouvant occasionner la désertion d'un site si la pression est trop fréquente et/ou forte (Flamant & al., 2005). La fréquentation est recrudescence sur la pointe de la presqu'île d'Hillion, Bon-Abri et Lermot et explique sûrement la désertion de l'espèce de ces secteurs au fil des ans. Certains individus semblent plus accommodés à la présence humaine, en témoigne le couple nichant dans un jardin à Langueux. Le Corre (2009) définit la distance de 100m pour l'envol du Tadorne, pour des fourchettes allant de 40 à 150m selon les cas mais il semblerait que les familles sont particulièrement sensibles au dérangement avec des mouvements de fuite même à plus de 150m (comm. pers.). Une fuite précipitée face à un dérangement impromptu augmente les risques d'isolement de poussins et leur vulnérabilité à la prédation. Les forts échouages d'algues vertes contraignent les élus locaux à fermer certaines plages comme en 2021 (l'Hôtellerie, Saint Guimond, Saint-Maurice) tandis que les plages restées ouvertes sont délaissées par les visiteurs ce qui entrainerait une diminution du dérangement sur les zones d'élevage. Il est probable qu'en 2021, cette diminution puisse avoir eu un effet sur la vigilance à la prédation, le temps accordé à l'alimentation et par conséquent sur le taux de mortalité des poussins. En parallèle, le faible effectif de poussins et de juvéniles en 2020 comparé à 2019 et 2021, pourrait s'expliquer par un faible recouvrement d'algues vertes (979t ramassées en 2020 contre 2475t en 2019, CEVA comm. pers), une sur-fréquentation du site à la sortie du premier confinement dû à la COVID-19 (survenant lors de l'arrivée des premières familles le 19 mai), mais aussi à une absence de suivi efficace liée aux restrictions sanitaires.

Gélinaud (1997) évoque les effets négatifs, constatés en Vendée, du développement d'algues (*Ulva sp.* & *Enteromorpha sp.*) sur le maintien des effectifs par le recouvrement des zones d'alimentation. Malgré de forts recouvrements en algues vertes en baie de Saint-Brieuc, cela ne semble pas avoir un effet délétère sur l'alimentation, la reproduction et l'élevage des Tadornes et pourraient même leur bénéficier en limitant le dérangement lors des périodes sensibles.

4.5 Enjeux de conservation

En dépit du départ de nombreux migrateurs, la période avril-août est une période sensible pour la reproduction du Tadorne de Belon ainsi que le stationnement d'autres espèces. Il faut continuer à veiller à la bonne conservation des zones de nidification, d'alimentation et d'élevage identifiées afin que ces sites puissent contribuer efficacement à la quasi-totalité du cycle de vie de l'espèce (hors mue).

Les zones de protection renforcée, inaccessible à toute activité anthropique hors suivis scientifiques, protègent une partie des zones utilisées par l'espèce : le long de la filière de l'Urne

et du Gouessant pour l'alimentation, l'élevage et les prés salés en refuges lors de grandes marées ou de mauvaises conditions. Même constat dans l'estuaire du Gouessant inaccessible au public et lors de la mise en défens de la partie sud de la plage de Saint-Maurice pour raison sanitaire en 2021 (dépôts d'algues vertes) qui a permis de limiter le dérangement et est devenu un reposoir privilégié. A l'est de l'anse d'Yffiniac (50% des familles et 40% des poussins élevés), une extension de la ZPR (déjà évoquée en 2006) jusqu'à Saint-Guimond en incluant la filière de l'Urne renforcerait ostensiblement la préservation de l'espèce surtout lors de l'élevage des poussins (période particulièrement sensible). Du côté ouest de l'anse, l'extension jusqu'à la plage du Valais serait souhaitable notamment depuis que le site est utilisé pour l'élevage des poussins mais aussi car les falaises de la Cage abritent des habitats favorables à la nidification, et utilisés comme tels depuis 2006. Le banc de sable formé devant la plage de la Cage au sud de la Grève des courses est un reposoir de marée haute privilégié pour cette espèce et de nombreuses autres mais l'accessibilité du site par les usagers rends le site particulièrement sensible au dérangement.



Figure 14 : Charge d'un Tadorne mâle sur un autre, en fuite. @D.Halleux

Conclusions et suites à donner

L'espèce se reproduit annuellement dans la baie de Saint-Brieuc à plus large échelle et le fond de baie est particulièrement utilisé pour l'élevage des poussins qu'ils soient nés sur place ou aux alentours. La population de Tadorne de Belon dans la Réserve naturelle est stable, avec une tendance à l'augmentation. La reproduction est effective à la périphérie de la réserve naturelle, la quantité d'habitat de nidification est suffisante. De nombreux facteurs interdépendants agissent sur le succès de la reproduction qui ne peut alors être quantifié précisément. Cependant, l'année 2021 présente un nombre important de couples cantonnés, de poussins observés et de jeunes à l'envol comparé aux années précédentes. Depuis 2006, les zones d'alimentation et d'élevage n'ont que peu changées, à part la colonisation de secteurs nouvellement envasés (Valais, Légué aval) et des déplacements selon les dynamiques des filières utilisées. Les vasières et filières du fond de baie sont des habitats primordiaux pour l'alimentation et l'élevage des poussins de la baie, car peu d'autres zones semblent les accueillir entre Paimpol et Erquy.

Le fond de baie de Saint-Brieuc a une responsabilité locale, départementale vis-à-vis du maintien de la reproduction du Tadorne de Belon, tant pour les habitats de nidification que les zones d'alimentation et d'élevage. Le dérangement ayant des impacts avérés sur l'espèce, une extension des zones de protection renforcée (ZPR) agirait positivement pour la conservation de l'espèce. Actuellement, le périmètre Natura 2000 Baie de Saint-Brieuc Est couvre la quasi-totalité des sites de nidification (43/47 en 2021 ; 63/71 en 2006-2011), tous hors Réserve. L'intégration des falaises au périmètre de protection de la Réserve naturelle n'est pas à négliger dans la préservation plus large du cycle de vie du Tadorne de Belon.

Plusieurs suites peuvent être à donner aux travaux effectués sur le Tadorne de Belon en baie de Saint-Brieuc, de la moins chronophage à la plus chronophage :

- Maintenir la collecte des données sur les jeunes à l'envol lors des comptages bi-hebdomadaire. Faire un bilan des couvées à l'aide des données opportunistes.
- Prospecter d'éventuels secteurs de nidification au-delà de la réserve (de Binic à Pléneuf) et par reconnaissance du masque facial des femelles, affiner la provenance des familles.
- Réitérer l'étude tous les 5 à 10 ans pour faire un état des lieux.

À l'échelle départementale, il serait intéressant de reprendre une suggestion issue de l'atlas des oiseaux des Côtes d'Armor (2014) à propos d'une action concertée d'acquisition de données : « une opération de suivi concerté de la reproduction sur le département pourrait permettre d'apporter des éléments intéressants sur la taille de la population reproductrice et les éventuels échanges intersites durant l'élevage des jeunes ».

Bibliographie

- Breus D. (2011). Reproduction du Tadorne de Belon (*Tadorna tadorna*) la réserve de la baie de Saint-Brieuc. [Rapport de stage UFR Sciences et Techniques de Nantes]
- Cazanas J. & Triplet P. (2021). Les comportements agonistiques du Tadorne de Belon (*Tadorna tadorna*) en période de reproduction. *Plume de Naturalistes* 5 : pp182-193
- Cooke, F., & Patterson, I. J. (1983). The Shelduck : A Study in Behavioural Ecology. *The Journal of Animal Ecology*, 52(3), pp. 1004. <https://doi.org/10.2307/4475>
- Decaux, S. (2021, 2 juin). Bilan climatique du mois de mai 2021. Météo Bretagne. <https://www.meteo.bzh/actualite/bilan-climatique-du-mois-de-mai-2021-2021-06-02>
- Deceuninck B. (2015), Tadorne de Belon, in Issa N., Muller Y. coord. (2015). Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale. LPO/SEOF/MNHN. Delachaux et Niestlé, Paris.
- Doudard P., Gélinaud G. (2021). Oiseaux d'eau hivernant en Bretagne : bilan des comptages à la mi-janvier 2021. ORA. 21p.
- Evans, P. R., & Pienkowski, M. W. (1982). Behaviour of Shelducks *Tadorna tadorna* in a Winter Flock : Does Regulation Occur ? *The Journal of Animal Ecology*, 51(1), pp. 241. <https://doi.org/10.2307/4323>
- Flamant, N., Benhini, C., Sueur, F., & Triplet, P. (2005). Effets des dérangements sur les oiseaux d'eau en période estivale dans la Réserve Naturelle de la Baie de Somme. *Aves*, 42, pp. 23-32.
- Fouque C., Corda E., Tesson J.L., Mondain-Monval J.Y., Barthe C., Dej F., & Birkan M. (2004). Chronologie de la reproduction d'anatidés (Anatidae) et de la Foulque macroule (*Fulica atra*) en France. *Game and Wildlife Science*, 21, 2, pp. 1-39.
- Gélinaud G. (1997). Ecologie et démographie d'une espèce en expansion : Le Tadorne de Belon (*Tadorna tadorna*) en France. [Thèse pour le grade de Docteur de l'Université de Rennes 1.]
- GEOCA (2014). Oiseaux des Côtes-d'Armor. Statut, distribution, tendance. Saint-Brieuc. 416 p.
- Géroutet P. (1999). *Les palmipèdes d'Europe*. Ed. Delachaux et Niestlé.
- Groupe Mammologique Breton (GMB) (2020). Trame Mammifères de Bretagne : Fiche 3.9 – Le Lapin de garenne.
- Hori, J. (1969). Social and population studies in the Shelduck. *Wildfowl*, 20, pp. 5-22
- Institut National du Patrimoine Naturel (INPN) (2021, 13 décembre). *Jeu de données Tadorne de Belon*. https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/2767/tab/algues
- Ihaka R. & Gentleman R. (1996). R: a language for data analysis and graphics. *Journal of Computational and Graphical Statistics* 5, pp. 299–314.
- Jenkins, D., Murray, M.G., & Hall, P. (1975). Structure and regulation of a shelduck (*Tadorna tadorna* (L.)) population. *Journal of Animal Ecology*, 44, pp. 201-231.

- Le Corre, N. (2009). Le dérangement de l'avifaune sur les sites naturels protégés de Bretagne : état des lieux, enjeux et réflexions autour d'un outil d'étude des interactions hommes/oiseaux. [Thèse de géographie - Université de Bretagne occidentale – Brest]
- Leneveu P., & Debout G. (1994). Déplacements des Tadornes de Belon *Tadorna tadorna* de l'archipel de Chausey vers la baie du Mont-saint-Michel en période de reproduction. *Alauda*, 62 (2), pp. 81-90.
- Linton, E., & Fox, A. D. (1991). Inland breeding of Shelduck *Tadorna tadorna* in Britain. *Bird Study*, 38(2), 123-127.
- Makepeace, M., & Patterson, I. (1980). Duckling mortality in the Shelduck, in relation to density, aggressive interaction and weather. *Wildfowl*, 31(31), pp. 57-72.
- Marchandeu, S., Bihannic, P., Guitton, J.F. (2008). Gérer le lapin aujourd'hui. Pour une approche dynamique et pragmatique. Un colloque sur le lapin en prise de réalité du terrain. *Faune sauvage*, 279, pp. 36-49.
- Moussy, C., Quaintenne, G. & Gaudard, C. (2021) Comptage des Oiseaux d'eau à la mi-janvier en France. Résultats 2021 du comptage Wetlands International. LPO BirdLife France – Service Connaissance, Wetlands International, Ministère de la Transition écologique et solidaire. 28 pp. & annexes 101 pp., Rochefort.
- Olney, P. J. S. (2008b). The food and feeding habits of shelduck *Tadorna tadorna*. *Ibis*, 107(4), pp. 527-532.
- ORA (2021a). ORA Wetlands. https://diffusion.bretagne-vivante.dev.org/ORA/oiseaux_eau_hivernants/?tab=ESPECE. (consulté le 04/02/2022).
- ORA (2021b). Bilan départemental du comptage Wetlands International de la mi-janvier. Département des Côtes-d'Armor. Année 2021. 6 p.
- Pienkowski, M.W. & Evans, P.R. (1982a).-Clutch parasitism and nesting interference between shelducks at Aberlady Bay. *Wildfowl*, 33, pp. 159-163.
- Pienkowski, M.W. & Evans, P.R. (1982b).- Breeding behaviour, productivity and survival of colonial and non-colonial shelducks *Tadorna tadorna*. *Ornis Scandinavica*, 13, pp. 101-116.
- Patterson, I., Gilboa, A., & Tozer, D. (1982). Rearing other peoples' young ; Brood-mixing in the shelduck *Tadorna tadorna*. *Animal Behaviour*, 30(1), pp.199-202.
- Patterson, I.J., Makepeace, M. & Williams, M. (1983). Limitation of local population size in the shelduck. *Ardea*, 71, pp.105-116.
- Patterson, I., & Makepeace, M. (1979). Mutual interference during nest-prospecting in the shelduck, *Tadorna tadorna*. *Animal Behaviour*, 27, pp.522-535.
- Ponsero A., Sturbois A. (2014). Assemblages benthiques et faciés sédimentaires des substrats meubles intertidaux du fond de baie de Saint-Brieuc - Cartographie, analyse et évolution de 1987 à 2011. Réserve Naturelle Baie de Saint-Brieuc, 196 p.

- Ponsero A., Sturbois A., Jamet C., & Boillot S. (2019). *Plan de gestion de la Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc - 2019-2028 - Gestion de la Réserve Naturelle - vol.B.*, Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc, 102p.
- Rigaux T. (2006). La nidification du Tadorne de Belon *Tadorna tadorna* en France hors de ses habitats littoraux. *Ornithos n°13-5*.
- Ruiz M. (2020). Synthèse décennale du comptage Wetlands international dans les Côtes-d'Armor de 2010 à 2019. ORA, 12p.
- Scott, D.A. & Rose, P.M. (1996). *Atlas of Anatidae populations in Africa and western Eurasia*. Wetlands International Publication No. 41. Wetlands International, Wageningen, NL. 336 pp.
- Siorat F. (2019) Effectifs annuels et répartition des limicoles et anatidés hivernants en Bretagne. Observatoire de l'environnement en Bretagne. <https://bretagne-environnement.fr/effectifs-annuels-repartition-limicoles-anatides-hivernants-bretagne-datavisualisation> (consulté le 04/02/2022).
- Sturbois, A., & Ponsero, A. (2018). Synthèse ornithologique. Phénologie et évolution locale des effectifs en fond de baie de Saint-Brieuc, 1970 - 2018.
- Triplet P., Sueur F., Caruette P., (2001). Suivi à long terme de la reproduction du Tadorne de Belon (*Tadorna tadorna*) dans la Plaine Maritime Picarde (France). *Avec 38 (2)*, pp. 61-68
- Triplet P. Caruette P., Richard E. (1997). Le Tadorne de Belon *Tadorna tadorna* nicheur en Plaine Maritime Picarde : un cas particulier de déséquilibre des sexes. *Alauda 65(3)*, pp. 229-236.
- Troadec V. (2006). Suivi de la reproduction du Tadorne de Belon (*Tadorna tadorna* L.) dans la baie de St Brieuc. [Rapport de stage Université de Bretagne Occidentale]
- Viain, A., Corre, F., Delaporte, P., Joyeux, E., & Bocher, P. (2011). Numbers, diet and feeding methods of Common Shelduck *Tadorna tadorna* wintering in the estuarine bays of Aiguillon and Marennes-Oléron, western France. *Wildfowl, 61*, pp. 121-141.
- Williams, M. (1973). Dispersionary behaviour and breeding of shelduck, *Tadorna tadorna* L. on the River Ythan estuary.
- Williams, M. (1974). Creching Behaviour of the Shelduck *Tadorna tadorna* L. *Ornis Scandinavica, 5(2)*, pp.131.
- Yeatman-Berthelot, D. & Jarry, G. (1994).- *Atlas des oiseaux nicheurs de France 1985-1989*. Société ornithologique de France. 776 p.



Réserve Naturelle Nationale de la Baie de Saint-Brieuc

Site de l'Etoile

22120 Hillion

02 96 32 31 40

alain.ponsero@espaces-naturels.fr

anthony.sturbois@espaces-naturels.fr

<https://www.reservebaiedesaintbrieuc.com>

Avec la contribution du GEOCA :



Résumé : Depuis les années 70, une partie de la population hivernante de Tadorne de Belon (*Tadorna tadorna*) se reproduit et utilise comme site d'élevage le fond de baie de Saint-Brieuc, majoritairement compris dans le périmètre de la Réserve naturelle. La reproduction en 2021 et l'utilisation spatiale de la baie ont été étudiés via des comptages réguliers des couples territoriaux, le suivi des couvées en élevage, la caractérisation des sites de nidification et le recueil des données opportunistes. Les résultats ont été comparés aux études de 2006 et 2011. En 2021, 39 couples cantonnés ont été identifiés, 14 familles d'un total de 105 poussins ont été élevés sur la baie, pour 82 jeunes à l'envol fin juillet. Le fond de baie de Saint-Brieuc a une responsabilité départementale vis-à-vis de la population hivernante (14.93% des effectifs) et reproductrice (14% des couples reproducteurs). 51 terriers ont été identifiés (moins qu'en 2006), majoritairement à plus de 5m de hauteur sur des falaises de limon, peu végétalisés mais dissimulés. Les zones d'alimentation et d'élevage sont concentrées autour des filières et des vasières. Depuis 2006 : les effectifs (couples, poussins, juvéniles) ont fortement varié et 2021 est une année de reproduction importante, similaire à 2006 ; à l'inverse de Frontreven, les couples se sont concentrés dans l'estuaire du Gouessant ; Frontreven est resté la zone principale d'élevage, le long de l'Urne ; l'aval du port du Légué est devenu une zone d'élevage importante ; l'envasement du Valais en a fait un secteur d'alimentation et d'élevage. L'espèce modifie sa répartition selon les dynamiques des milieux utilisés au cours de temps courts (marée) et longs (déplacement des filières, envasements sectorisés). Des facteurs interdépendants conditionnent le succès reproducteur, non quantifiable précisément (dissimulation, densité, sex-ratio, prédation, météorologie, dérangement). L'extension de la zone de protection renforcée à l'intégralité des zones d'élevage ainsi que l'intégration des falaises de nidification au périmètre de la réserve contribuerait à la meilleure préservation de la majorité du cycle de vie de l'espèce.



Saint-Brieuc Armor Agglomération

5 rue du 71ème RI

22000 Saint-Brieuc

02 96 77 20 00

Site : <https://www.saintbrieuc-armor-agglo.bzh>

Email : accueil@sbaa.fr



VivArmor Nature

18C, rue du Sabot

22400 Ploufragan

02 96 33 10 57

Site : www.vivarmor.fr

Email : vivarmor@orange.fr