

Suivi de la reproduction du gravelot à collier interrompu sur les hauts de plage en Bretagne.

BILAN RÉGIONAL 2022



David HEMERY, Janvier 2022

Photo page de couverture: Fresque murale à Plomeur (Bretagne Vivante)

Citation recommandée: Hemery D. 2022. Suivi de la reproduction du Gravelot à collier interrompu sur les hauts de plage en Bretagne. Bilan régional 2022. Rapport d'activités Bretagne Vivante, 53 p.

Crédits photographiques: Bretagne Vivante, David HEMERY, Axelle DENIS, Corentin MORVAN

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier l'ensemble des partenaires, des salariés de Bretagne Vivante, des services civiques et stagiaires qui ont contribué à faire avancer le programme durant l'année 2022.

Nous remercions tout particulièrement le large investissement des bénévoles au travers toute la Bretagne qui ont donné de leur temps pour la conservation de l'espèce.

Que les lecteurs assidus et plus ponctuels de combinaisons de bagues couleur sur les gravelots soient également remerciés.

SOMMAIRE

PREAMBULE ET CONTEXTE	5
<i>Un peu d'histoire</i>	5
INTRODUCTION	9
Qui es tu Gravelot à collier interrompu ?	10
<i>Description</i>	10
<i>Cycle biologique et caractéristiques de reproduction</i>	11
<i>Menaces et état de la population</i>	12
Objectifs de l'étude	14
MATERIEL ET METHODES	15
Etude comportementale	18
RESULTATS	19
Bilan des comptages régionaux concertés en 2022 et rappel des années antérieures	20
<i>Effectifs reproducteurs en Bretagne en 2022</i>	20
<i>Distribution spatiale des effectifs reproducteurs</i>	21
<i>L'importance de la population ilienne : une spécificité bretonne</i>	22
<i>Monitoring des nids de Gravelot à collier interrompu</i>	25
Focus sur les principaux secteurs de reproduction	27
<i>La baie du mont Saint-Michel</i>	27
<i>La baie d'Audierne et le pays bigouden sud</i>	31
<i>Le massif dunaire de Gâvres-Quiberon,</i>	37
<i>Le pays de Lorient: un site en devenir?</i>	39
Programme de marquage coloré	40
Les rassemblements postnuptiaux	41
Etude des interactions entre activités humaines, prédateurs et individus nicheurs de Gravelot à collier interrompu	47
<i>Résultats</i>	47
<i>Zone d'étude</i>	47
<i>Budget-temps des individus au nid-partie continentale.</i>	47
<i>Budget-temps des individus au nid-partie insulaire.</i>	49
<i>Les sources de dérangements des oiseaux au nid</i>	50
<i>Effet de la distance du dérangement sur le comportement de l'individu au nid.</i>	52
<i>Analyse de la journée de SCANS</i>	53

SENSIBILISATION	55
CONCLUSION	58
Les partenaires en 2022	60
Bibliographie	62
Annexes	65
Résumé	67

PREAMBULE ET CONTEXTE

Un peu d'histoire

Le suivi de la population nicheuse des Gravelots à collier interrompu sur les hauts de plage en Bretagne a fait l'objet de deux plans régionaux d'actions 2011-13 et 2014-16, directement inspirés du plan régional d'actions normand (www.gonm.org). Lors de ces six années, plus d'une trentaine de partenaires ont participé à ce programme. A ces deux plans a succédé un contrat nature 2017-18. 2019, fut la première année de suivi qui repose sur le bon vouloir des partenaires à poursuivre leurs efforts et à endosser la responsabilité de la conservation de l'espèce et de ses habitats.

Avant 2011	Actions ponctuelles de suivi et protection des sites de nidification du gravelot à collier interrompu en baie d'Audierne et à Trévignon (BV, bénévoles et partenaires)
Depuis 2007	Programme de baguage - marquage coloré des gravelots à collier interrompu (Bruno Bargain, Morgane Huteau, Gaétan Guyot.)
2011 – 2013	Premier PRA GCI : inspiré directement du PRA Normand, GONm (coordinatrice Huteau, M.). Intégration du programme de baguage au sein du PRA. (BV, bénévoles et partenaires). PRA financé par la région Bretagne, les conseils généraux des Côtes d'Armor, du Finistère et du Morbihan, fondation de France, Fondation Nature et Découverte et l'Agence du service civique.
2014	Recueil d'expérience du premier PRA. "Année blanche". Comptage concerté régional (coordinateur Guyot G.).
2014 – 2016	Second PRA GCI : (coordinateurs, Hemery, D., Guyot, G. puis Jacob, Y.). Programme de baguage régional en 2015 et 2016 (BV, bénévoles et partenaires). Plan financé par la région Bretagne, les conseils généraux des Côtes d'Armor, du Finistère et du Morbihan, Agence des services civiques.
2017	Contrat Nature : Jacob, Y. puis Hemery, D. Programme de baguage suspendu en 2017, partiellement repris en 2018. Contrat financé par la région Bretagne, le conseil départemental du Finistère et l'Agence du service civique.

Désormais, ce sont principalement les communes ou communautés de communes qui supportent le suivi via des fonds Natura 2000 lorsque les territoires suivis sont concernés. Des partenariats locaux, pour certains antérieurs aux deux plans régionaux, ont été noués entre Bretagne Vivante et des collectivités (comme à Trégunc) d'une part et les gestionnaires d'espaces naturels d'autre part, afin de développer les actions en faveur de la conservation des gravelots et de ses habitats. Localement sur certains secteurs secondaires délaissés par les gestionnaires se sont de petites associations naturalistes qui se chargent sur leurs fonds propres de réaliser le suivi de l'espèce: l'association Les

Sentin'ailes du Léon opèrent sur le site de Kerlouan, l'association Grumpy Nature se charge du suivi sur les plages du fond de la baie de Douarnenez et vient en appui sur le site de Moustierlin.

Mais sur le terrain, ce changement de stratégie se ressent : le nombre de sites qui effectuent le monitoring a diminué ainsi que la présence des gardiens de gravelots (gardiennage), tout comme la pression d'observation et la sensibilisation du grand public.

Malgré l'arrêt du plan régional d'actions (PRA), les axes de travail retenus restent les mêmes, afin d'assurer une continuité dans la collecte des données:

- l'amélioration des connaissances,
- la protection des sites de nidification,
- la sensibilisation des usagers du littoral.

L'ensemble de la méthodologie et des préconisations du suivi est consigné dans le cahier technique dédié à l'étude de la reproduction du Gravelot à collier interrompu (Hemery *et al.*, 2018). Cette première version est amenée à être actualisée dans le temps.

Le Gravelot à collier interrompu *Charadrius alexandrinus* est un oiseau **rare et en déclin en France** et en Europe. L'espèce est emblématique du littoral breton en raison de sa vulnérabilité (déclin des effectifs) et de la forte valeur patrimoniale des milieux qu'elle occupe. L'espèce est considérée comme un indicateur de la bonne gestion du littoral et peut être utilisée comme bio-indicateur.

Le Gravelot à collier interrompu niche chaque printemps entre avril et août en diverses localités du littoral breton, des bancs coquilliers de la baie du mont Saint-Michel jusqu'aux plages du Morbihan. Trois secteurs principaux accueillent l'essentiel des nicheurs bretons: la baie du mont Saint-Michel, la baie d'Audierne-pays bigouden et le massif dunaire de Gâvres-Quiberon.

La Bretagne hébergeait jusqu'au début des années 2010 entre 13 et 17 % de la population nicheuse française contre 30 % en 1984 (Huteau, 2013). A l'échelle régionale, ses effectifs ont diminué de 43 % entre 1984 et 2013 (291 à 165 couples; Bargain *et al.*, 1998; Hemery, 2014). Cette érosion des effectifs nicheurs est pour l'instant stoppée comme en attestent les valeurs actuelles des effectifs nicheurs (environ 221 couples, Hemery, 2022).

Les effectifs hivernants bretons représentent 6,4 % des effectifs nationaux hivernants (Schmaltz *et al.*, 2020).

Limicole, fréquentant exclusivement le littoral, le Gravelot à collier interrompu est inféodé en Bretagne aux hauts de plage (dunes, bancs coquilliers, cordons de galets, etc.). A l'occasion, les individus savent faire preuve d'une grande plasticité comme en témoigne la mosaïque de milieux utilisés (Hemery *et al.*, 2015 (Fig.1)).

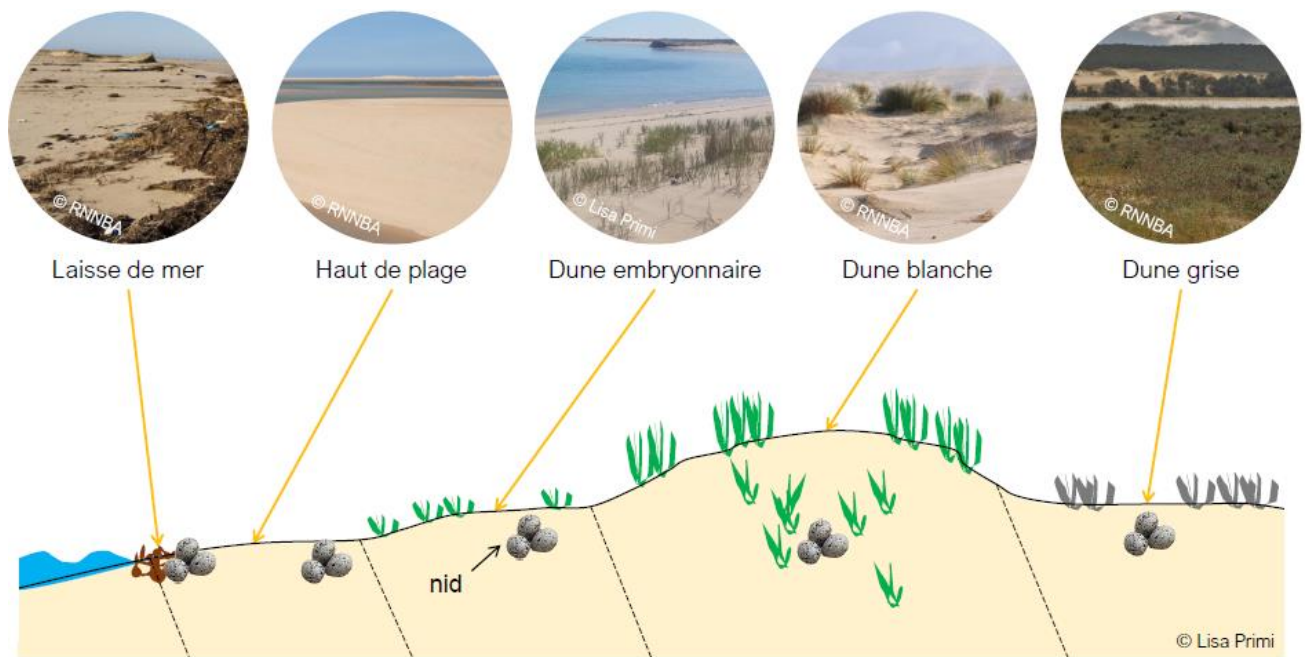


Figure 1 : Milieux favorables à la reproduction du Gravelot à collier interrompu (Pelletier, 2022)

La femelle dépose ses trois œufs à même le sable les rendant particulièrement vulnérables. L'espèce est confrontée à plusieurs menaces: développement sans précédent des activités humaines sur le littoral, prédation de la faune sauvage auxquels il faut désormais ajouter les changements globaux (réchauffement climatique, montée des eaux, érosion de la frange littorale, etc.). Toutes ces menaces peuvent compromettre de façon irréparable la réussite d'une nichée et influencer inéluctablement la dynamique de la population. L'étroite bande côtière, dont la surface libre ne cesse de décroître (Colas, 2006), est le théâtre toute l'année d'une fréquentation humaine en forte augmentation où se côtoient à la belle saison, période de nidification et activités récréatives. L'accroissement des activités littorales engendre des aménagements d'où peuvent découler une gestion peu adaptée à la conservation de l'espèce et plus généralement à la biodiversité du littoral. **La protection du gravelot à collier interrompu est étroitement liée à la protection du littoral dans son ensemble.**

La protection des gravelots dépasse largement le cadre de ce petit oiseau. Cette **action globale** prend en compte la conservation d'un écosystème sensible, riche, fragile et à très forte valeur patrimoniale sujet à de fortes perturbations anthropiques et aux changements globaux qui touchent notre planète. Gérer de façon responsable nos plages, protéger notre littoral, c'est :

- **Préserver notre patrimoine naturel,**
- Trouver un équilibre pour partager l'espace et prendre soin de notre patrimoine naturel,
- Cela permet aussi de préserver les activités socio économiques qui se développent en arrière du littoral

Pour ces raisons, la Bretagne se doit d'assumer une importante responsabilité dans la préservation de cette espèce et de ses habitats à fort intérêt patrimonial.

Déjà investis de longue date sur la problématique des hauts de plages et de la conservation du Gravelot à collier interrompu, Bretagne Vivante et ses partenaires ont maintenu le cap. Les mêmes

axes de travail que lors des dix dernières années ont été gardés pour préserver la continuité du suivi (Hemery, 2021; Hemery *et al.*, 2018).

Dans ce contexte environnemental et socio-économique, de grande fragilité et de diminution de l'espèce et de ses habitats, **Bretagne Vivante continue d'animer avec ses partenaires la poursuite des actions engagées depuis 2011. L'objectif est double:**

- **conserver et renforcer la population bretonne de Gravelot à collier interrompu et ses habitats,**
- **Responsabiliser les gestionnaires et les collectivités locales et les inciter à devenir autonomes sur la problématique de la conservation des hauts de plages.**

La conservation du gravelot à collier interrompu a pour **objectif de permettre une protection et une conservation globale d'un écosystème fragile que sont l'estran et les hauts de plage, habitats dits d'intérêt communautaire** (végétation annuelle des laisses de mer, dunes mobiles embryonnaires, etc.). Une telle action ne peut avoir que des retombées positives pour les communes: prise de conscience de la population locale et des touristes favorisant une gestion plus raisonnée des ressources naturelles et prise en compte du caractère remarquable et fragile du patrimoine naturel. La valorisation du patrimoine naturel est aussi un atout économique pour les communes (Pavillon bleu, animations pédagogiques, expositions, etc.). C'est pourquoi Bretagne Vivante attache une grande importance à la collaboration des mairies et des élus locaux. Cette action est un moyen simple de parler de biodiversité et de s'inscrire dans la préservation d'une espèce emblématique et surtout d'un écosystème global: les hauts de plage.

INTRODUCTION

Déjà investis de longue date sur la problématique des hauts de plages et de la conservation du Gravelot à collier interrompu, Bretagne Vivante et ses partenaires ont maintenu le cap. Pour permettre une continuité du travail déjà accompli, les mêmes axes de travail que les années passées ont été conservés (Hemery, 2021; Hemery *et al.*, 2018).

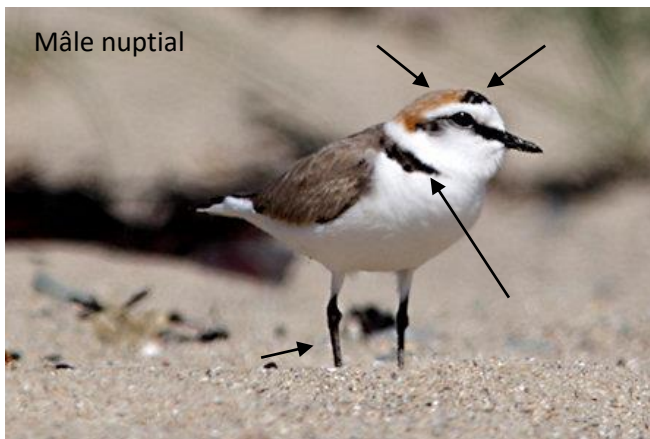
Par ailleurs, si les efforts consentis jusque là semblent porter leurs fruits et ont permis de mieux connaître les exigences de l'espèce, il reste des zones d'ombre. Notamment en ce qui concerne le devenir des pontes, les causes d'échec des pontes et des couvées et aussi l'impact des activités humaines sur l'espèce en période de reproduction et de stationnements post nuptiaux. C'est pourquoi après une année test en 2021, un protocole standardisé consistant à étudier le rythme d'activité des nicheurs en lien avec les interactions humaines a été mis en place sur les principaux sites du Finistère. Associé à ce suivi, Bretagne Vivante a déployé également un jeu de pièges photographiques pour collecter davantage de données sur le devenir des pontes.

Dans ce contexte environnemental et socio-économique, de grande fragilité et de diminution de l'espèce et de ses habitats, **Bretagne Vivante continue d'animer avec ses partenaires la poursuite des actions engagées depuis 2011. L'objectif est double:**

- **Conserver et renforcer la population bretonne de Gravelot à collier interrompu et ses habitats,**
- **Responsabiliser les gestionnaires et les collectivités locales et les inciter à devenir autonomes sur la problématique de la conservation des hauts de plages.**

Qui es tu Gravelot à collier interrompu ?

Description



Caractéristiques permettant de reconnaître un Gravelot à collier interrompu

Cycle biologique et caractéristiques de reproduction

La période de ponte s'étend d'avril à août, avec un pic de mi-avril à fin juin. Le mâle creuse plusieurs cuvettes sur son territoire, l'une d'elles sera choisie par la femelle qui y déposera en moyenne trois œufs (1 à 4 œufs) à même le sol. L'incubation dure 26 jours en moyenne et est généralement réalisée par les deux parents qui se relaient. Les poussins sont nidifuges et leur élevage dure quatre à six semaines. La maturité sexuelle est acquise à l'âge de 1 à 2 ans (INPN, 2022) (Fig. 2).

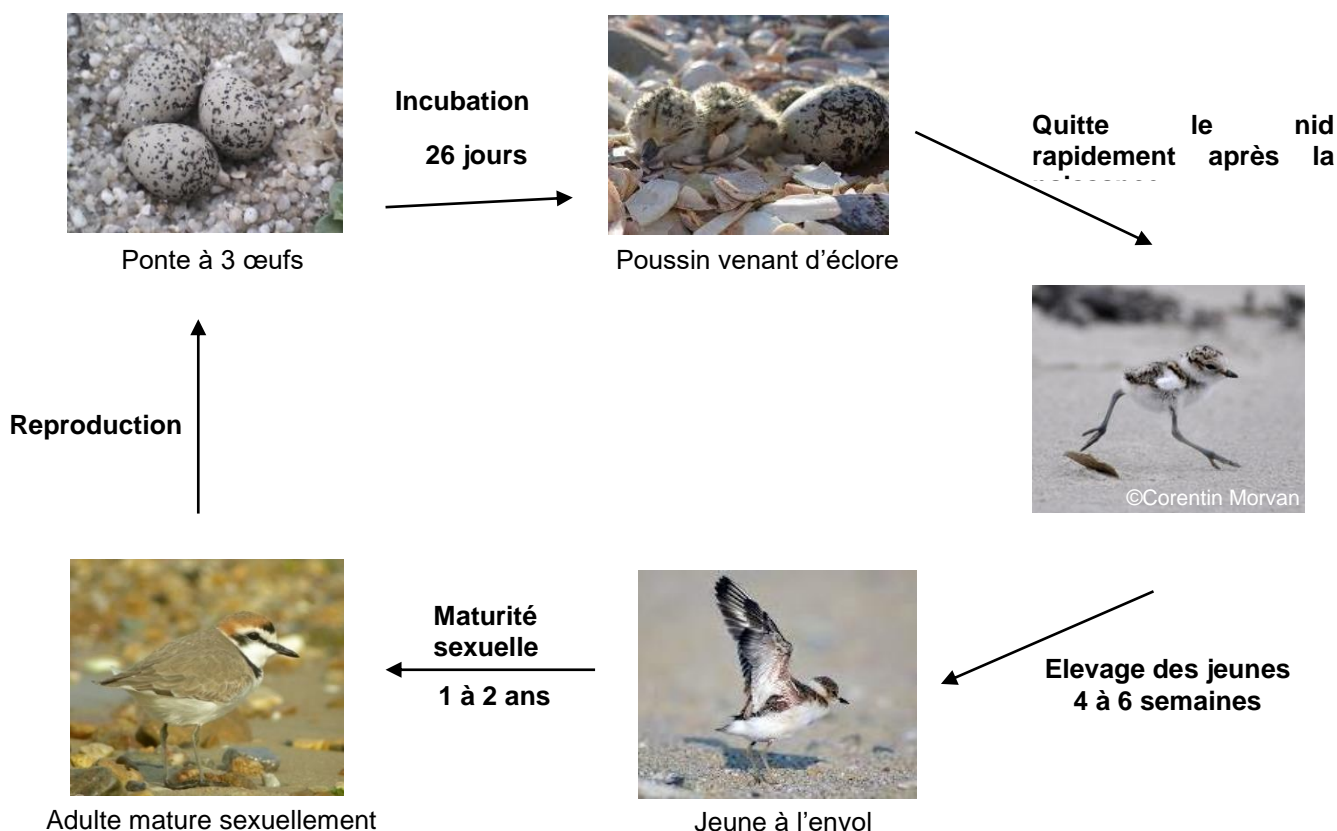


Figure 2. Cycle de reproduction du Gravelot à collier interrompu (Pelleter, 2022)

Les individus peuvent réaliser plusieurs couvées (1 à 4 couvées) durant une même saison de reproduction avec le même partenaire (monogamie) ou avec des partenaires différents (polygamie séquentielle) (Székely & Lessells, 1993). La reproduction (ponte, couvain et élevage des jeunes jusqu'à leur envol) s'étale ensuite jusqu'au mois de juillet voire mi-août sur certains sites.

A la fin de la période de reproduction, les individus se regroupent en formant des rassemblements postnuptiaux afin de se reposer et de se nourrir avant de migrer vers les aires d'hivernage plus au sud. Cependant, certains individus sont sédentaires et restent notamment hiverner dans le sud de la Bretagne (Hemery *et al.* 2018).

Menaces et état de la population

L'espèce est classée comme « Vulnérable » sur les listes rouges nationale et bretonne des oiseaux nicheurs. Dans le cadre de sa protection, elle est inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et à l'Annexe II de la convention de Bern (Birdlife International, 2022). En Europe, elle est considérée comme une espèce rare avec des populations en déclin (Hemery *et al.*, 2018).

La **LITTORALISATION**, définie comme le glissement des populations et des activités vers les littoraux, s'est intensifiée ces dernières années. Ce phénomène menace directement le Gravelot à collier interrompu dont la période de reproduction coïncide avec le pic de fréquentation humaine du littoral à des fins récréatives, culturelles ou de loisirs. En entraînant :

La modification, fragmentation et perte des milieux favorables et indispensables à la reproduction de l'espèce. Ce qui sont, selon Pimm et Raven (2000), les premières causes du déclin chez de nombreuses espèces.

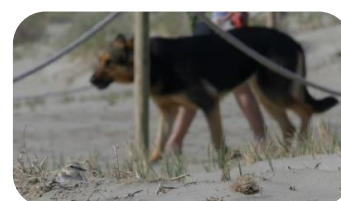


Les dérangements d'origine anthropique définis comme « tout évènement généré par l'activité humaine qui provoque une réaction de défense ou de fuite d'un animal, ou qui induit indirectement ou non, une augmentation des risques de mortalité pour les individus de la population considérée ou, en période de reproduction, une diminution du succès reproducteur » (Triplet & Schricke, 1998). Comprenant :



Le piétinement par l'Homme des œufs et des poussins représente un risque quotidien de 8 % (Lafferty *et al.*, 2006).

La présence de chiens, qu'ils soient en laisse ou non, entraîne un risque de piétinement ou de consommation d'œufs et peut provoquer la fuite des adultes (Engel *et al.*, 2020).



Le nettoyage mécanique des plages retire la laisse de mer contenant les petits invertébrés (insectes, mollusques et crustacés) dont s'alimente l'espèce, détruit des pontes, dérange les individus (INPN, 2022).

Les dérangements répétés éloignent les adultes des œufs et des poussins, augmentant ainsi le risque d'échec de reproduction (prédation, stress thermique, abandon) (Liley & Sutherland, 2007)

La **PREDATION** est l'une des principales causes d'échec de la reproduction chez la plupart des oiseaux nichant au sol (Engel *et al.*, 2020). Elle peut entraîner le déclin des populations en influençant les indicateurs de productivité tels que la taille et le nombre de couvées ou encore le succès d'éclosion et d'envol (Thompson, 2007). Parmi les prédateurs du Gravelot à collier interrompu on retrouve des laridés tels les goélands ou encore des corvidés telles la Pie bavarde (*Pica pica*) et la Corneille noire (*Corvus corone*) (Fig. 6). Ces dernières ont pu prospérer dans les zones anthropisées et ont vu leur survie favorisée grâce à leur capacité à exploiter les ressources liées à l'activité humaine (Clinton, 2021). Leur prédation sur les œufs et les poussins est reconnue comme un facteur écologique important qui peut limiter la taille des populations nicheuses de gravelots (Peterson & Colwell, 2014).



Prédation d'une ponte de Gravelot à collier interrompu par une Corneille noire

© Pauline Bottero

Les **MENACES NATURELLES, amplifiées par le CHANGEMENT CLIMATIQUE**, fragilisent leurs zones de nidification (Leone & Vinet, 2013). Les espaces littoraux font partie des milieux les plus soumis aux effets du changement climatique. Ce dernier est responsable de la hausse du niveau des mers et provoque des tempêtes de plus en plus fréquentes et sévères. Il accélère également l'érosion et la submersion marine, accentuant davantage la dégradation de la frange littorale (ADEME, 2021) dont dépend le Gravelot à collier interrompu pour se reproduire.

Objectifs de l'étude

Suivre la reproduction du Gravelot à collier interrompu, de l'arrivée des couples sur les sites de reproduction à leur envol vers les aires d'hivernage, revêt donc d'une importance considérable afin de pouvoir protéger au mieux cette espèce en danger. De plus, la protection de cette espèce dite « parapluie » s'inscrit dans un cadre de protection globale du littoral puisque les mesures prises en sa faveur bénéficient à l'ensemble de l'écosystème littoral (Hemery *et al.*, 2018). Il convient donc d'agir autour des trois axes suivants (Hemery *et al.*, 2018) :

Axe 1 : L'amélioration des connaissances ;

Axe 2 : La protection des sites de nidification ;

Axe 3 : La sensibilisation des usagers du littoral, du grand public, des élus, etc.

En parallèle, depuis 2021, une étude sur les interactions entre les nicheurs et les activités humaines et les prédateurs est menée sur les sites de reproduction du Finistère. Le but est de renseigner les causes d'échec des pontes, environ 80% selon les années, et de quantifier les impacts des activités humaines sur le temps d'incubation des gravelots.

MATERIEL ET METHODES

La protection du Gravelot à collier interrompu en Bretagne a débuté en 2011 avec le premier Plan Régional d'Actions, calqué sur le modèle normand (Hemery, 2014).

En 2018, à la demande de la région un cahier technique a été conçu à destination **gestionnaires de sites naturels, animateurs du réseau Natura 2000, gardes du littoral, agents de terrain, gardiens de gravelot et toutes personnes désireuses de s'impliquer dans la conservation de l'espèce et des hauts de plage.** (Hemery et al., 2018). **Ce document compile l'ensemble des protocoles mis en place dans le cadre du suivi de la population nicheuse de gravelot à collier interrompu sur les hauts de plage en Bretagne. Les différentes actions sont reprises, décrites et illustrées tant que possible pour une meilleure compréhension** (Hemery et al., 2018). Celui-ci est téléchargeable à l'adresse suivante :

<https://www.bretagne-vivante.org/Nos-actions/Connaitre/Les-oiseaux/Especes-rares-et-menacees/Le-Gravelot-a-Collier-Interrompu/Un-plan-regional-d-action-pour-le-Gravelot-a-collier-interrompu-en-Bretagne>

Ainsi, ce cahier technique apporte les **informations nécessaires aux intervenants de terrain pour:**

- **Connaître les moyens** humains et matériels à mobiliser,
- **Appliquer les protocoles** de terrain de manière standardisée et en autonomie (suivi et protection),
- **Mener une gestion responsable**, raisonnée et durable des plages également gage de la pérennité des activités socio-économiques.

Pour tout complément sur le matériel et méthode nous laissons le lecteur se renseigner par lui-même en consultant la bibliographie disponible à cet effet. Il est possible également de contacter Bretagne-Vivante, structure référente et coordinatrice pour ce programme en Bretagne. Dans ce document, ne sera développé que les nouveaux protocoles appliqués en 2022.

Protéger les pontes

Lorsqu'un nid est découvert sur une zone de passage ou d'activités anthropiques significatives, une mise en défens peut être réalisée. Les pontes sont donc soit :

- **Non protégées**
- **Protégées par un enclos individuel d'environ 9 m²**
 - ↳ Composé de 4 piquets reliés par de la ficelle et associés à des panonceaux
 - ↳ Avantages : élimine le risque de piétinement accidentel des œufs, sensibilise les usagers de la plage, peut réduire le dérangement d'origine anthropique
 - ↳ Inconvénients : les corvidés assimileraient l'enclos à la présence des œufs → taux d'échec plus élevé (Houghton, 2005 ; Hemery, 2022)
- **Protégées par une cage anti prédateurs et par un enclos individuel**
 - ↳ Les mailles de la cage sont suffisamment larges pour laisser passer les adultes de Gravelot à collier interrompu et trop petites pour laisser passer certains de ses prédateurs (Pie bavarde, Corneille noire, Goélands, Faucons, ...)
 - ↳ Avantages : réduit le risque de prédation des œufs

Inconvénients : peut induire une plus forte mortalité chez les adultes (Ferreira-Rodríguez & Pombal, 2018)



Cage anti-prédateurs protégeant une ponte de Gravelot à collier interrompu

Partager les données

Une **carte interactive**, ci dessous, indique chaque nid trouvé. Les principales informations relatives à ces nids, sont tenues à jour et accessible à tous les acteurs du suivi ainsi qu'à toute personne susceptible d'intervenir sur le site (élus locaux, service technique de la commune etc.). Les nids y sont indiqués comme étant : actif, en échec, avec des poussins, avec des jeunes volants.



Carte interactive regroupant les nids de Gravelot à collier interrompu trouvés durant la saison 2022

Un **bilan hebdomadaire** est réalisé et envoyé à toute personne susceptible d'intervenir sur le site, afin de rendre compte de l'avancée de la saison de reproduction du Gravelot à collier interrompu sur le site.

Remarque : Ces outils permettent notamment d'informer sur la localisation et le stade des pontes. Ils peuvent et doivent être pris en compte lors de travaux d'aménagement ou lors du nettoyage mécanique des plages du site, afin de protéger les pontes.

Etude comportementale

Ce protocole consiste à étudier le comportement du Gravelot à collier interrompu sur son nid lors de la phase d'incubation des œufs. Pour ce faire, deux méthodes ont été utilisées :

La **FOCALE** consiste en l'observation et en la description précise de chaque comportement de l'individu au nid pendant un temps donné et sur une plage horaire définie. Sont également indiqués toutes les activités humaines, de la faune prédatrice, de la faune non prédatrice... en précisant la distance au nid de cette potentielle ou avérée source de dérangement.

Pour ce faire, l'observateur s'installe suffisamment loin du nid (entre 30 et 50 mètres, voire plus si l'individu est sensible) pour créer le minimum de dérangement. Il est équipé d'une longue vue et de jumelles. Il reste immobile et renseigne les différents comportements de l'oiseaux en temps réel à l'aide d'un dictaphone. Une session d'observation a lieu en matinée puis une seconde dans l'après midi (Bottero, 2022 ; Pelleter, 2022 ; Fraquet et al., 2022 ; Comau, 2022 ; Hemery, 2022).

Le **SCAN**, réalisé en parallèle de la focale, décrit le comportement des adultes au nid à un instant t et est réalisé tous les quarts d'heure. Ces scans permettent de recueillir le comportement et le dérangement potentiel subi par l'individu nicheur par tranche horaire, et donc d'intégrer une dimension temporelle aux résultats observés. Cela revient à établir une phénologie globale horaire du comportement.

Les données recueillies sont ensuite saisies sur le logiciel Focal Sampler 2.0 (Matthieu Guillemain) ou Audacity, permettant ainsi d'allouer une durée en seconde à chaque activité répertoriée. L'analyse de ce jeu de données permet notamment de réaliser des budgets-temps afin de déterminer le temps alloué à l'incubation, de quantifier le dérangement occasionné et de déterminer les causes de ces dérangements.

Les jours d'études sont choisis de façon à obtenir une représentation aussi équitable que possible des jours de la semaine dans le jeu de données. Sont également précisés : la plage horaire, les conditions météorologiques, la marée, ...

RESULTATS



Bilan des comptages régionaux concertés en 2022 et rappel des années antérieures

Pour estimer la population nicheuse régionale, deux comptages concertés sur l'ensemble des départements bretons sont organisés sur une semaine (Tab.I). Le premier a lieu en mai et le second en juin. Afin d'homogénéiser ce recensement sur les façades Merdu nord, Manche Atlantique, ces dates sont retenues de façon concertées de la Normandie à la frontière belge.

Cela permet d'obtenir un indice relatif d'abondance (IRA; Amat et al., 1999; Chambert, 2020) . La valeur la plus importante entre les deux comptages est retenues comme valeur reference pour l'année considérée.

Effectifs reproducteurs en Bretagne en 2022

La valeur retenue sur les deux passages sur l'ensemble de la Bretagne est de 222 couples (221 en 2021, Hemery, 2022). Cette valeur est stable par rapport à 2021 et en baisse si l'on considère la période 2016-2020 (effectif moyen de 231 couples). Pour rappel, en 2017 235 couples ont été recensés (record depuis 2011, Hemery *et al.*, 2018). Le nombre de couples nicheurs qui était stable depuis six ans à l'échelle régionale, connaît une baisse depuis 2021. (Fig. 3).

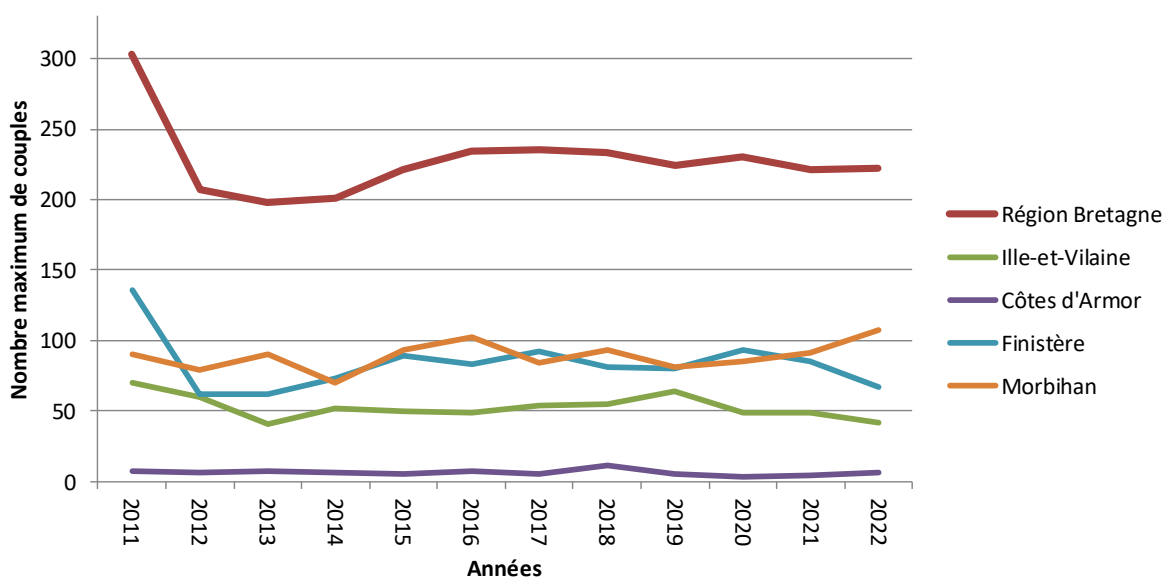


Figure 3: Evolution des effectifs nicheurs bretons de gravelot à collier interrompu, 2011-21 (source Bretagne Vivante et collectif gravelot breton)

Distribution spatiale des effectifs reproducteurs

Tableau : Distribution spatiale des effectifs reproducteurs entre 2016 et 2022

Secteurs	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Baie du Mont Saint-Michel	49 [49-45]	54 *	55 [37-55]	64 [64-31]	49	51 [51-41]	42 [43-42]
35	49 [49-45]	54*	55 [37-55]	64 [64-31]	49	49 [49-41]	42 [43-42]
Trégor-Goëlo	7 [7-4]	5 [2-5]	11 [5-11]	5 [4-5]	3	4 [4-4]	6 [5-6]
22	7 [7-4]	5 [2-5]	11 [5-11]	5 [4-5]	3	4 [4-4]	6 [5-6]
Baie de Goulven/côte des légendes	4 [2-4]	5 [4-5]	6 [4-6]	7 [5-7]	10	8 [3-8]	7 [6-7]
Côte des légendes	3 [0-3]	4 [3-4]	3 [1-3]	3 [2-3]	2	6 [0-6]	5 [4-5]
Baie de Douarnenez/Presqu'île de Crozon	1	0	0	0	0	0 [0-0]	0 [1-0]
Pays bigouden	45 [28-45]	45 [30-45]	39 [28-39]	38 [38-35]	43	42 [33-42]	40 [44-40]
Mousterlin/Beg Meil	5 [5-4]	4 [4-1]	6 [6-1]	2 [1-2]	4	6 [6-5]	1 [2-1]
Trévignon	9 [9-7]	17 [7-17]	14 [14-9]	10 [10-8]	13	11 [9-11]	8 [11-8]
Île aux Moutons	10 [4-10]	9 [8-9]	5 [5-8]*	9 [9-8]	13	6 [6-6]	9 [6-9]
Archipel des Glénan	12 [9-12]	15 [13-15]	11 [2-11]	17 [17-16]	10	13 [13-13]	9 [11-9]
29	83 [58-83]	92 [66-92]	86 [59-86]	80 [80-76]	93	85 [70-85]	74 [81-74]
Pays de Lorient	1 [1-0]	0	1	1	1	6 [3-6]	7 [5-7]
Groix	3 [2-3]	0	0	3	3	2 [2-2]	0 [0-0]
Massif dunaire Gâvres-Quiberon	82 [43-82]	56 [43-56]	70 [48-70]	46 [45-46]	48	54 [44-54]	72 [41-72]
Golfe du Morbihan	15 [15-15]	24 [9-24]	15 [12-15]	23 [17-23]	21	22 [18-22]	13 [9-13]
Houat-Hoedic	2	4 [3-4]	7 [2-7]	9 [9-7]	12	7 [6-7]	8 [4-8]
Estuaire de la Vilaine	0	0	0	1	0	Non renseigné	Non renseigné
56	102 [63-102]	84 [55-84]	93 [63-93]	81 [76-81]	85	91 [73-91]	100 [59-100]
Bretagne	234 [176-234]	235 [177-235]	233 [164-233]	224 [224-193]	230	221 [196-221]	221 [188-222]

*unique comptage en juin. Comptage de mai annulé pour COVID

La population est morcelée sur l'ensemble du territoire breton depuis la baie du mont Saint-Michel jusqu'à l'estuaire de la Vilaine (carte 1). Il existe des sites où l'espèce n'est plus ou pas présente comme la baie de Saint-Brieuc, la baie de Lannion, la baie de Morlaix, les abers, la rade de Brest, la presqu'île de Crozon. Dans le sud Bretagne, l'espèce est présente quasiment partout. En 2022, notons le retour de l'espèce comme nicheur en baie de Douarnenez (carte 1).

Comme chaque année trois secteurs principaux se distinguent des autres. Dans l'ordre d'importance : le massif dunaire de Gâvres-Quiberon, la baie du mont Saint-Michel puis la baie d'Audierne/pays bigouden sud. Ces trois secteurs majeurs concentrent 69,4% des couples bretons (Tab.I). Cette valeur est légèrement supérieure à celle de 2021 (Hemery, 2022).

Le nord de la Bretagne compte quatre secteurs actifs: la baie du mont Saint-Michel, le Sillon de Talbert, la baie de Goulven et la côte des légendes (secteur de Kerlouan). Cette portion de littoral accueille 24 % de la population bretonne. De la côte des légendes jusqu'au nord de la baie d'Audierne (Plouhinec) l'espèce a été nicheuse en 2022 que dans le fond de la baie de Douarnenez (Hemery, 2021; Hemery *et al.*, 2018; Jacob *et al.*, 2018).

La majorité des couples se concentre dans le sud Bretagne, de la baie d'Audierne au sud du parc naturel régional du Golfe du Morbihan (71,5 %). Un ensemble ressort tout particulièrement, de par la proximité des sites, il s'agit du réseau de sites: baie d'Audierne/pays bigouden sud, Moustierlin/Kérambigorn, Trévignon, l'archipel des Glénan/l'île aux Moutons. Sur ce territoire, se concentrent 91,7 % de la population nicheuse du Finistère et 35 % de la population régionale. L'ensemble des sites du Morbihan compte pour 41 % de la population régionale (Tab.I).

L'importance de la population îlienne : une spécificité bretonne

En 2022 l'effectif de la population îlienne a connu une baisse du nombre de couples recensé. De 28 couples, il est passé à 26 (Hemery, 2021). Toutes les îles bénéficient d'un suivi par monitoring des nids contrairement au continent.

Comme le montre la figure 4, le fait marquant est la baisse des effectifs nicheurs sur l'archipel des Glénan et l'absence de couple au moment des comptages concertés sur l'île de Groix. La population îlienne bretonne, cas unique en France, représente 17 % de la population régionale. Sur la période 2011-19, cette population représente en moyenne 10,3 % de la population régionale (entre 5,6 % et 17 %).

Les fluctuations d'effectifs de la population îlienne, reflètent plus le caractère irrégulier du suivi sur les îles qu'une fluctuation réelle des effectifs.

Depuis 2021, un effort particulier a été réalisé pour rendre pérenne le suivi sur l'archipel des Glénan.

Sur l'île de Groix et de Hoedic le suivi est bien intégré dans les objectifs des deux sites et est effectué en routine depuis plusieurs années.

Evolution du nombre de couples sur les îles bretonnes

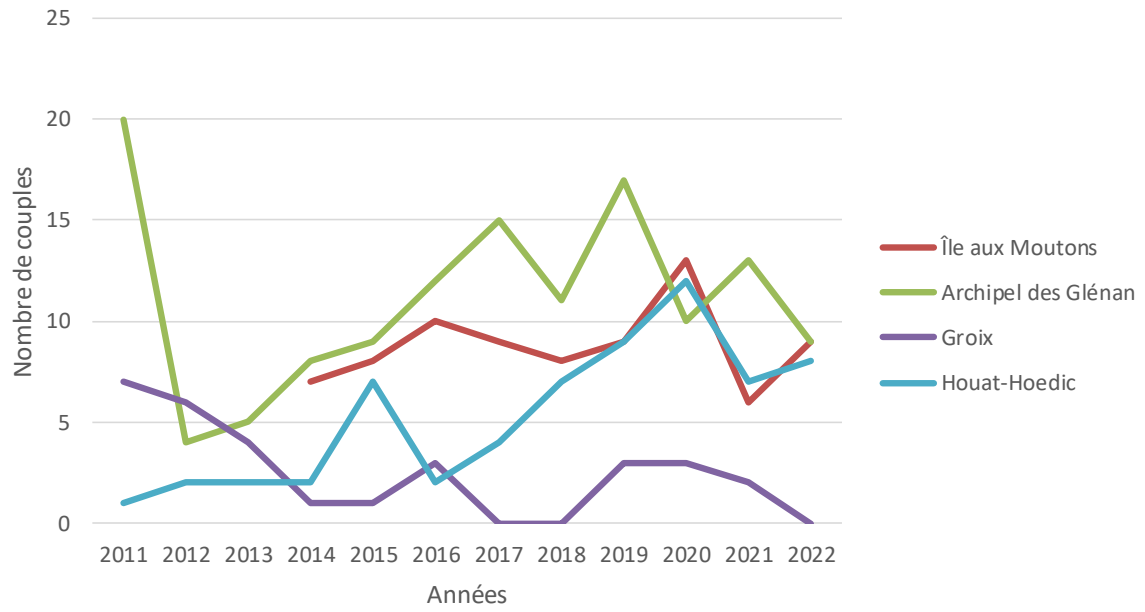
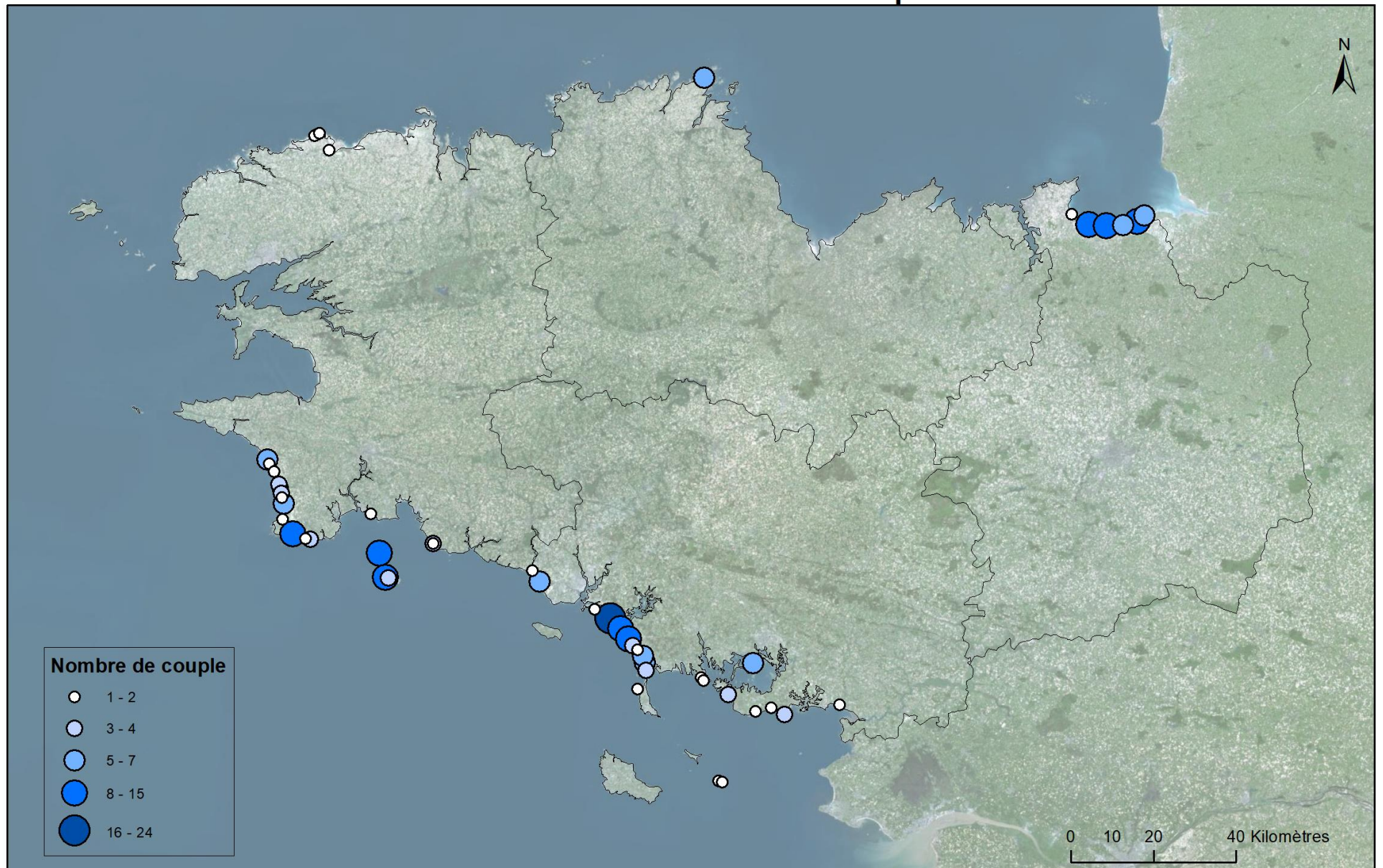


Figure 4: Evolution du nombre de couples reproducteurs sur les îles bretonnes

Répartition des couples de gravelots à collier interrompu en juin 2022 Nombre maximum de couple



Carte 1 : Répartition par plages des couples de Gravelot à collier interrompu en 2022 (nombre maximum)

Monitoring des nids de Gravelot à collier interrompu

Le monitoring¹ n'est plus réalisé sur tous les sites depuis 2017. En 2022, 14 sites ont réalisé le suivi quotidien des nicheurs : la baie du Mont Saint Michel (zone échantillon), la baie de Goulven, la côte des légendes (Les Sentin'ailles du Léon), le fond de la baie de Douarnenez (Grumpy Nature), la baie d'Audierne (Le Croizier et Namur, 2021), Moustierlin (Robineau, 2021), Trévignon (Pagnier et Le Jeune, 2021), l'archipel des Glénan et l'île aux Moutons (Diard Combot *et al.*, 2022), le pays de Lorient, Gâvres-Quiberon (zone échantillon), les îles d'Hoëdic, de Houat et de Groix et enfin le parc naturel du golfe du Morbihan (Tab.III).

Les chiffres présentés ci-dessous (Tab.III) doivent être utilisés avec précaution. En effet, le monitoring des nicheurs ne concerne qu'une partie de la population bretonne contrairement aux travaux réalisés dans le cadre des PRA (Hemery, 2014 ; Hemery *et al.*, 2015 ; Hemery *et al.*, 2018 ; Jacob *et al.*, 2018).

Le tableau III synthétise les valeurs des paramètres primordiaux concernant la saison de reproduction en 2022.

Rappelons qu'en baie du Mont saint Michel la zone d'étude s'est limitée à des zones échantillon où le suivi des poussins n'a pas pu être réalisé. Par conséquent il n'est pas possible d'estimer un succès reproducteur.

Sur le site de Gâvres Quiberon, comme ces dernières années le suivi n'a pu être exhaustif, les valeurs affichées sont à considérées comme des minimas.

Sur les secteurs du fond de la baie de Douarnenez, à Moustierlin et à Groix un suivi par monitoring a été réalisé. Néanmoins les valeurs présentées dans le tableau III ne prennent pas en compte les données des comptages concertés car moins précises.

La saison de reproduction des gravelots à collier interrompu en chiffres:

- **419 nids** ont été trouvés au cours de la saison, (**459 en 2016, 173 en 2018, 308 en 2021, Hemery, 2022**). Ils ont fait l'objet d'un suivi plus ou moins régulier.
- Le volume moyen d'une ponte est de **2,9 œufs (N=345) comme en 2021 (Hemery, 2022)**.
- L'effort de ponte moyen, c'est-à-dire le nombre de ponte par couple (par femelle serait plus exact car un mâle peut avoir deux femelles) est de **1,9 pontes par couple (N=218)**, (2 pontes par couple en moyenne pour la période 2016-19).
- **132 pontes** ont abouti à l'éclosion (80 en 2020, 99 en 2021; Hemery, 2022) dont **62 (60 en 2021)** ont été couronnées de succès (envol des jeunes). Sur l'ensemble des pontes suivies 44 % ont donné des jeunes à l'envol (21 % en 2016 et 15 % en 2017, 14 % en 2018 et 2019; 22 en 2021).
- Le succès reproducteur moyen sur l'ensemble de la région connaît une baisse par rapport aux deux dernières années. Il est compris localement entre 0 et 2,2. Au moins 118 jeunes se sont envolés pour 218 couples suivis quotidiennement ou presque: soit **0,5 jeune à l'envol/couple (0,4 en 2017, 0,47 en 2018, 0,92 en 2019, 0,55 en 2020 et 2021; Hemery 2022)**. Le taux de survie des jeunes éclos est estimé à 39 % ce qui est largement inférieur aux 50% de 2021 (**Hemery, 2022**), **2021**).

¹ Ensemble de mesures/protocoles appliqués pour un suivi régulier

Tableau III : Paramètres de reproduction de la saison de nidification 2021

Secteurs	Nombre de couples max	Total de nids	nid/couple (effort de ponte)	nombre de pontes écloses	% pontes avec éclosion	Nombre de poussins éclos	Nombre de poussin envolés	Succès reproducteur
Baie du Mont saint Michel**	42	95	2,3	18	18,9	42	?	?
Baie de Goulven	2	1	0,5	0	0,0	0	0	0,0
Côte des legends	5	7	1,4	5	71,4	13	9	1,8
Baie de Douarnenez	1	2	2	0	0,0	0	0	0,0
Mousterlin*	1	3	1	2	66,7	6	1	1,0
Baie d'Audierne/ Pays bigouden	40	104	2,6	32	30,8	67	19	0,5
Trévignon*	8	27	3,4	14	51,9	38	4	0,5
île aux Moutons	9	10	1,1	6	60,0	16	12	1,3
Archipel des Glénan	9	20	2,2	5	25,0	15	9	1,0
Pays de Lorient	7	16	2,3	3	18,8	8	5	0,7
Massif dunaire de Gâvres-Quiberon**	72	82	1,1	19	23,2	41	20	0,3
Rivière de Penerf/ presqu'île de Rhuys	13	38	3,2	20	52,6	38	28	2,2
île d'Hoëdic	4	3	0,75	2	66,7	4	4	1
île de Houat	4	7	1,75	6	85,7	15	7	1,75
île de Groix*	1	1	1	0	0	0	0	0
Région***	218	418	1,9	132	31,6	303	118	0,5

* Le nombre de couple est sous-estimé par les comptages concertés.

** Monitoring partiel, tentatives de suivi de zones échantillons

Focus sur les principaux secteurs de reproduction

En 2022, les principaux secteurs de reproduction sont: le massif dunaire de Gâvres-Quiberon (72 couples), la baie du mont Saint-Michel (42) et la baie d’Audierne/pays bigouden (40). (Tab.IV). Ils représentent 69% de la population reproductrice de Gravelot à collier interrompu en Bretagne.

La baie du mont Saint-Michel.

Le suivi 2022 de la saison de reproduction sur le secteur de la baie du mont saint Michel fait l’objet d’un rapport spécifique: **Nidhom J., Croizer L. et Esnault E., 2022. Restitution Gravelot à collier interrompu. Retour sur la saison de reproduction du Gravelot et les différentes actions mises en place. Rapport d’activités Centre de découverte de la baie. Maison de la baie 6 p.**

Les secteurs de la baie du mont Saint-Michel cumulent 18,9 % de la population régionale contre 21,8 % en 2022 (Hemery, 2022). Après un déclin prononcé au début des années 2010, le nombre de couples augmente petit à petit, sans pour autant retrouver ses effectifs de 2011 (Tab.IV).

Tableau IV : Evolution du nombre de couples maximum en baie du mont Saint-Michel

Secteurs	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Baie du mont Saint-Michel	70	60	41	52	50	49	54	55	64	49	49	42
Nombre couples Bretagne	303	207	198	201	221	234	235	233	224	230	225	222
% baie du mont saint-Michel	23,1	19,8	13,5	17,2	16,5	16,2	17,8	23,6	28,6	21,3	21,8	18,9

En baie du mont Saint-Michel les effectifs reproducteurs se concentrent surtout dans la partie orientale de la baie. En 2022, une concentration exceptionnelle a eu lieu au niveau de la cale du lac.

Tableau V : répartition des couples nicheurs en baie du mont Saint-Michel

Communes	Secteurs	Nombre de couples	Importance des secteurs localement(%)
Hirel/Le-Vivier-sur-Mer	Biez Jean/Guyoult (secteur2)	10	23,8
Saint-Broladre/Roz-sur-Couesnon	Herbus Est Chapelle Sainte-Anne (secteur5)	9	21,4
Cherrueix	Guyoult/Rageul (secteur3)	8	19
Roz sur couesnon	Polder Bertrand (Secteur 6)	7	16,7
Cherrueix/Saint-Broladre	Rageul/Chapelle Sainte-Anne (secteur4)*	6	14,3
Saint-Méloir-des-Ondes/Saint-Benoît-des-Ondes	Saint-Benoît-des-Ondes/Châteauricheux (secteur1)	2	4,8
Total		42	100,0

Les secteurs 5 « Herbus Est Chapelle Saint-Anne », et le secteur 2 « Biez Jean/Guyoult », accueillent quasiment la moitié des couples nicheurs en baie du mont Saint-Michel. Les secteurs 4 et 1 sont les moins fréquentés (carte 2 et Tab.V).

Monitoring des nicheurs

Le monitoring des couples nicheurs n'est plus effectué depuis 2017 par faute de moyens financiers et humains. De 2011 à 2016, Bretagne Vivante recrutait deux services civiques pour suivre au quotidien les couples nicheurs.

Lors du printemps 2021, un effort supplémentaire, malgré l'absence de financement, a été déployé notamment par Bretagne Vivante sur le terrain. En 2022, la Maison de la baie a contribué en grande partie à maintenir une dynamique de suivi sur ce secteur. Un suivi par monitoring de zones échantillon a été réalisé par les services civiques de la maison de la baie (Fig.5)(Nidhom *et al.*, 2022).

Malgré les efforts consentis, il n'est pas possible avec les données recueillies d'estimer un succès reproducteur pour la saison 2022. Rappelons que cette valeur permet de montrer le dynamisme et l'état de conservation d'une population.

En 2015, le nombre de jeune à l'envol par couple est estimé à 0,3 (Denis et Vautrain, 2015), valeur certainement sous-estimée et en deçà de la valeur moyenne régionale (Hemery *et al.*, 2018).

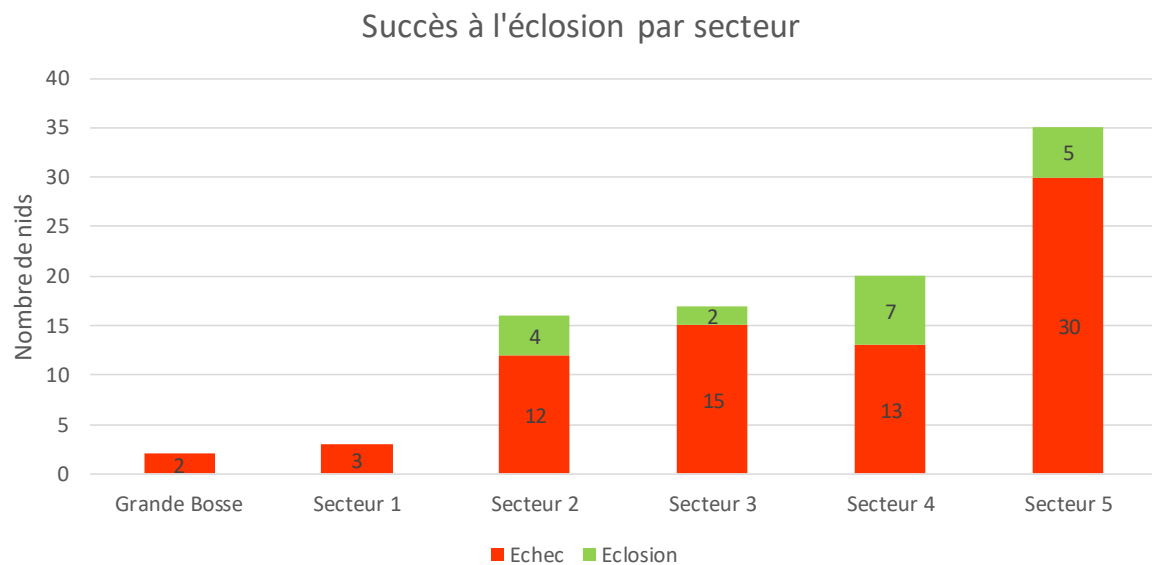


Figure 5 : Succès à l'éclosion sur chaque secteur (Nidhom, 2022)

Sensibilisation et communication

A l'initiative de la maison de la baie plusieurs réunions avec les acteurs locaux ont été organisées, auxquelles Bretagne Vivante a pris part.

L'affiche ci-dessous a été réalisée par la maison de la baie.

L'exposition Gravelot couvée en peril a été exposée plusieurs mois au club de char à voile de Hirel, Avelchar.



Perspectives de suivi

La volonté de remettre à flot un suivi complet de la population reproductrice de Gravelot à collier interrompu s'est poursuivi en 2022 malgré l'échec de 2021 (Hemery, 2022). L'initiative de la maison de la baie mérite d'être soutenue par les pouvoirs publics et les structures institutionnelles. La baie du mont saint Michel reste le principal secteur de reproduction de l'espèce. La Bretagne a donc une forte responsabilité dans la conservation de cette espèce sur ce secteur.

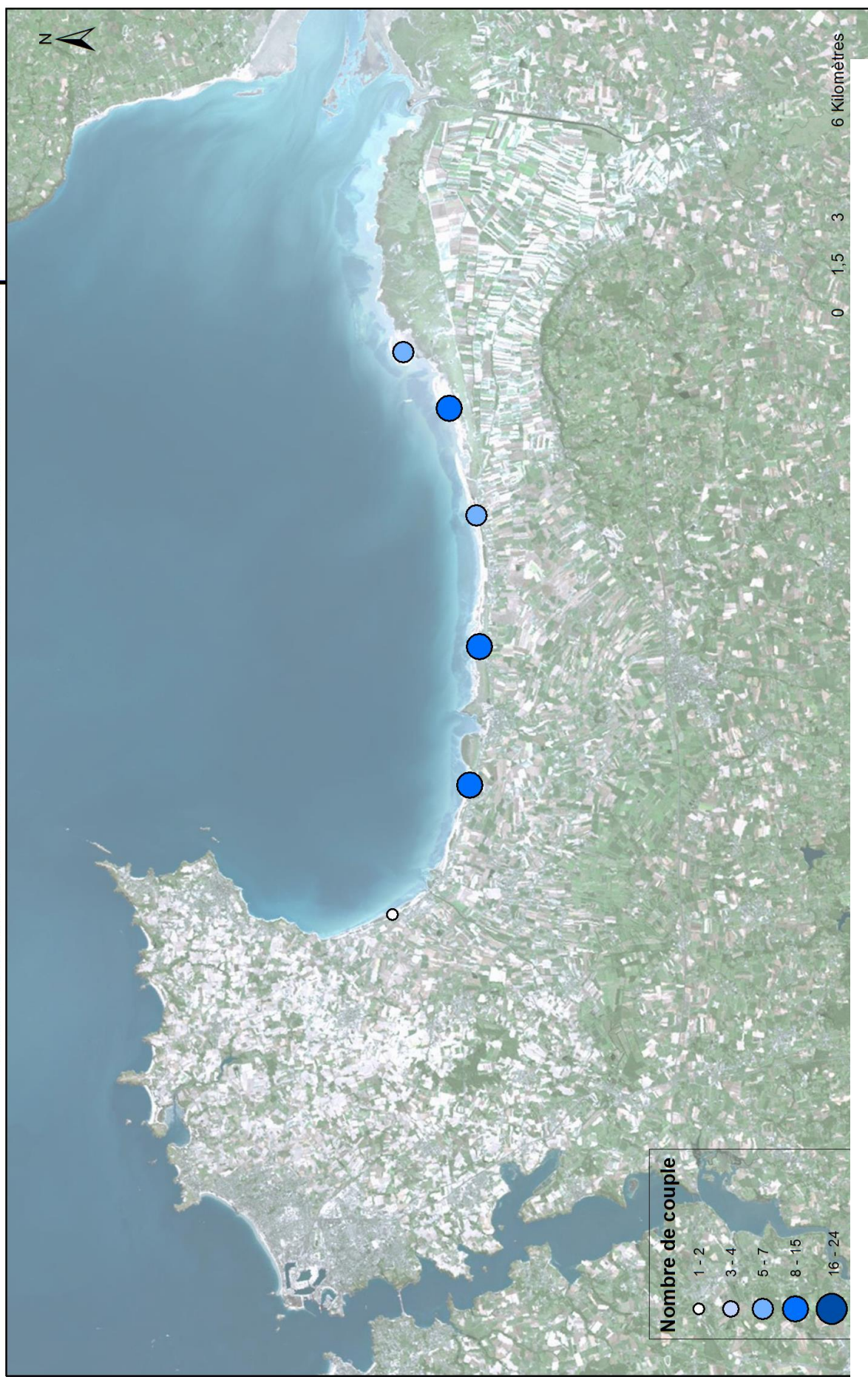
La réussite de l'opération en 2022 est à mettre au crédit de l'équipe locale qui a pu coordonner le suivi avec l'appui de Bretagne Vivante.

Contrairement à la baie d'Audierne ou au secteur de Gâvres-Quiberon, les connaissances sur l'espèce en baie du mont Saint-Michel sont fragmentées. Des lacunes subsistent notamment sur le succès reproducteur, le taux de survie des jeunes, les mouvements migratoires (immigration/émigration), les causes d'échec des pontes, etc.

En baie du mont Saint-Michel les priorités sont de:

- maintenir les deux comptages concertés régionaux pour estimer le nombre de couples nicheurs,
- Effectuer à nouveau la mise en défend des nids notamment vis-à-vis du pâturage ovins et aussi des nombreuses activités de loisirs qui s'y développent. Cette action doit être accompagnée d'actions de sensibilisation du grand public,
- Remettre en place le monitoring des nicheurs. Si cette action n'est pas possible sur l'ensemble du site, il faudrait déterminer le ou les secteurs les plus favorables avec les densités les plus fortes pour suivre un échantillon de nicheurs comme cela se fait sur le site du massif dunaire de Gâvres-Quiberon. Cette action nécessite le recrutement de stagiaires ou de services civiques et l'investissement de matériel.
- Garder une zone échantillon pour estimer le succès reproducteur

Répartition des couples de gravelots à collier interrompu en juin 2022 Baie du Mont-Saint-Michel - Nombre maximum de couple



Carte 2 : Répartition par plages des couples de Gravelots à collier interrompu en 2022 (nombre maximum) en baie du mont Saint-Michel.

La baie d'Audierne et le pays bigouden sud

Le suivi 2022 de la saison de reproduction sur le secteur baie d'Audierne/pays bigouden sud a fait l'objet d'un rapport spécifique: **Fraquet A., Felix S. 2022. Suivi de la population nicheuse de Gravelot à collier interrompu en pays bigouden. Bilan 2022. Rapport d'activités Bretagne Vivante. 73 p.**

En 2022, pour le site de la baie d'Audierne/pays bigouden sud (carte 3), le nombre de couples nicheur est de 40 (Hemery, 2020). Ce secteur représente 18 % de la population régionale de Gravelot à collier interrompu.

Toutefois, son importance a régulièrement et fortement diminué au cours des dernières années. La même évolution s'est produite au niveau départemental (Tab.VI).

Tableau VI : Evolution du nombre de couples maximum en baie d'Audierne*

Secteurs	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Nombre de couples pays bigouden	91	46	43	46	51	45	45	39	38	43	42	40
Nombre de couples Bretagne	303	207	198	201	221	234	235	233	224	230	225	222
Nombre de couples Finistère	136	62	62	73	89	83	92	86	80	93	85	74
% Bretagne	30,0	22,2	21,7	22,9	23,1	19,2	19,1	16,7	17,0	18,7	18,6	18
% Département	66,9	74,2	69,4	63,0	57,3	54,2	48,9	45,3	47,5	46,2	49,4	54,1

Monitoring des nicheurs

Le monitoring des couples nicheurs est effectué chaque année. Bretagne Vivante recrute deux services civiques, associés à l'équipe de bénévoles, pour suivre et protéger au quotidien les couples nicheurs et sensibiliser le public.

Les chiffres clef de la saison de reproduction 2022:

- **40 couples** nicheurs recensés ;
- **103 nids** trouvés dont **32 nids** éclos ;
- Effort de ponte : **2,6 nids** par couple ;
- **32 nids** avec éclosion soit **31,1%** de la totalité des nids ;
- **19 poussins** à l'envol soit **28,4%** du nombre total de poussins éclos ;
- **0,47 jeune** à l'envol par couple.

Entre 2011 et 2020 (Tab.VII), le succès reproducteur de l'espèce en baie d'Audierne est compris entre 0,2 et 0,8 jeune à l'envol par couple pour une valeur médiane de 0,5 (ecart type = 0.18). Ces valeurs sont largement en deça des 0,83 jeunes à l'envol par couple nécessaire pour maintenir la population (Jacob et al., 2018)

Tableau VII : Evolution du succès reproducteur en baie d'Audierne													
Années	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Médiane 2011-2021
Nombre de jeunes à l'envol/couple	0,33	0,27	0,6	1*	0,5	0,5	0,2*	0,5	0,8	0,4	0,6	0,47	0,5

*Valeurs à considérer avec la plus grande prudence, en raison de l'absence de suivi exhaustif.

** (sans tenir compte des années 2014 et 2017, pas de suivi exhaustif)

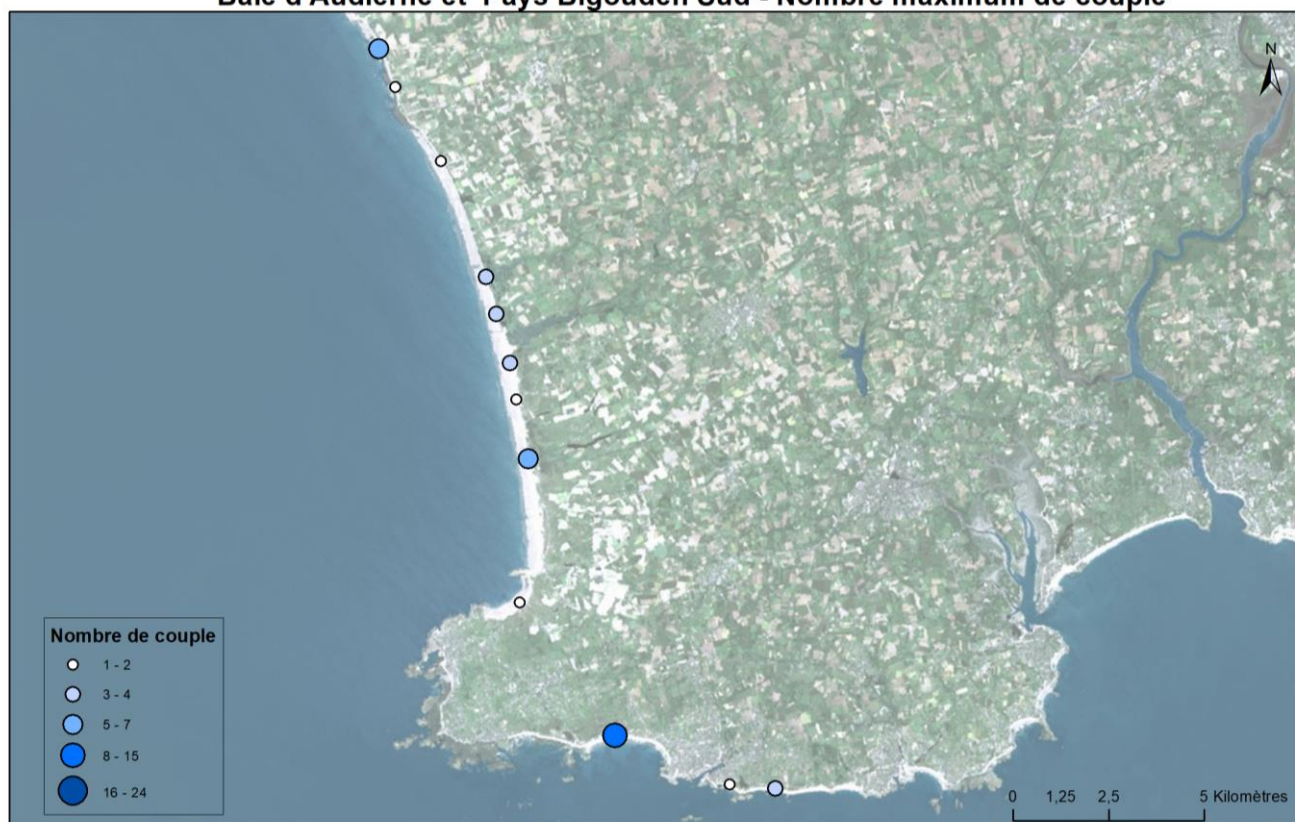
Perspectives de suivi

Les communautés de communes ayant pris en charge le suivi, ce dernier semble se pérenniser.

Certaines choses peuvent être encore améliorées pour parfaire les connaissances sur le site:

- améliorer le suivi des poussins pour affiner le succès de reproduction,
- ajuster au mieux les formes de protection physiques des nids,
- améliorer les connaissances sur les causes d'échec des nids par la mise en place d'un protocole spécifique (Le Croizier et *al.*, 2021),
- analyser les données issues du programme de baguage,

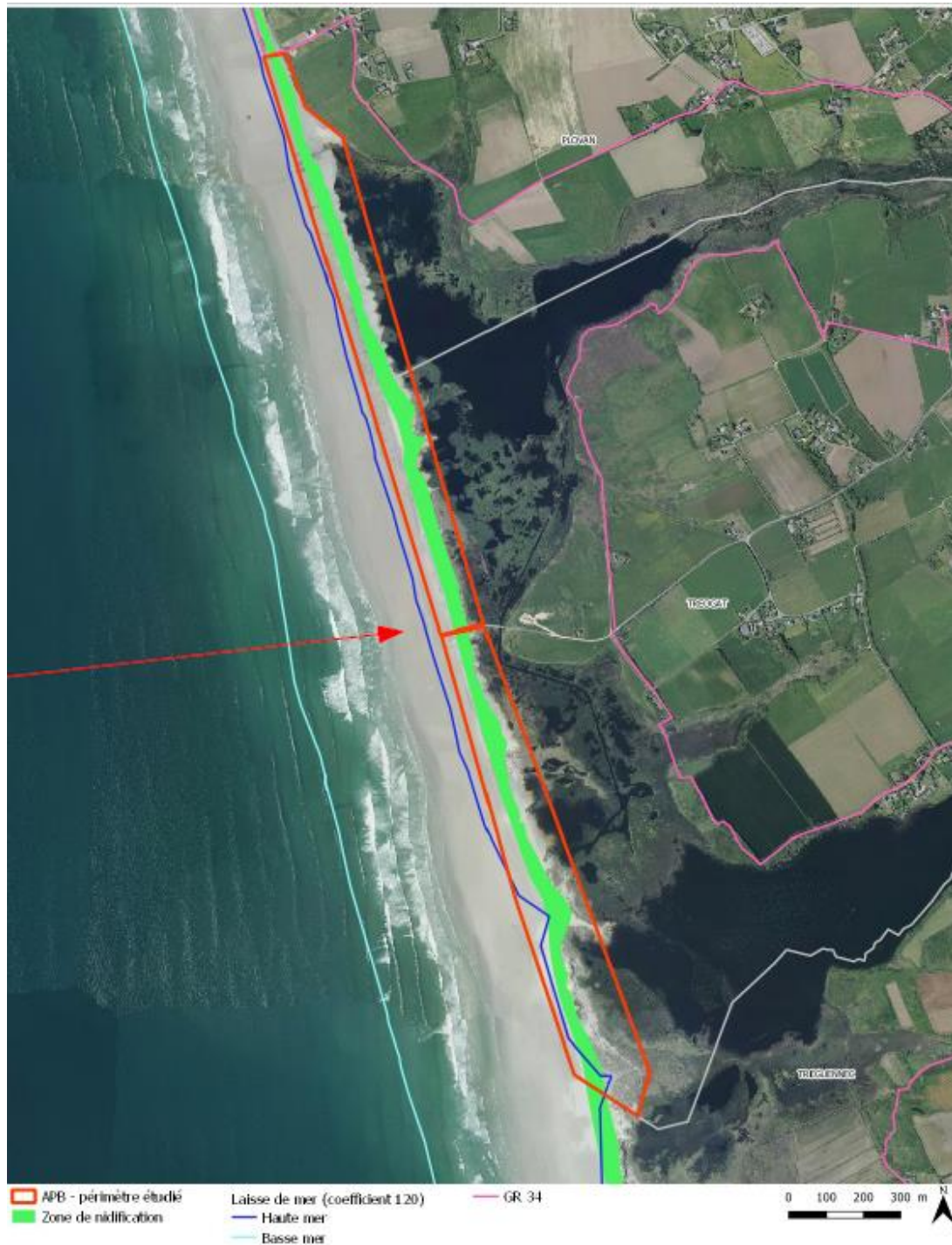
Répartition des couples de gravelots à collier interrompu en juin 2022 Baie d'Audierne et Pays Bigouden Sud - Nombre maximum de couple



Sources : Mégalis Bretagne et collectivités territoriales bretonnes / GEOFLA@2016, Cartographie Bretagne Vivante, 2022

Carte 3: Répartition par plages des couples de Gravelots à collier interrompu en 2021 (nombre maximum) en baie d'Audierne/pays bigouden

En février 2020, une mesure de protection spécialement dédiée à la protection de l'espèce en Finistère a vu le jour : l'APB baie d'Audierne. Cet aboutissement est le fruit d'un travail commun entre les services de l'Etat, Bretagne Vivante, les communautés de communes du Haut pays bigouden et du pays bigouden sud. Cette protection concerne principalement le cordon de galets se trouvant entre l'étang de Kergalan et la brèche de l'étang de Trunvel (carte 5), zone préférentielle de nidification du Gravelot à collier interrompu. Cet arrêté concerne deux échelles : celle du périmètre général de 40 hectares (rouge carte ci dessous) et des périmètres restreints à l'intérieur des 40 hectares qui seront matérialisés par les enclos de protection des nids. La mesure est applicable de mars à septembre.



Cet arrêté a pour objectif la protection accrue de la biodiversité qui s’y trouve. Les restrictions y sont plus importantes qu’ailleurs. Cette réglementation est indiquée dès l’entrée de plage. De plus, une **réglementation particulière concerne un périmètre beaucoup plus restreint**, celui des enclos mis en place sur la zone d’arrêté préfectoral (annexe II).

Le bilan scientifique

Cette mesure de protection totale n’est que la troisième connue prise en Europe pour l’espèce. Les autres sont situées aux Pays Bas et en Allemagne (Cimiotti *et al.*, 2014). Dans ce périmètre de 40 hectares, les enclos qui protègent les pontes sont de petits sanctuaires où il est interdit de pénétrer.

En 2022, **24 nids** ont été recensés dans la zone concernée par l’APPB (10 en 2020 pour 7 couples, 8 en 2021; Hemery, 2022) sur un total de 104 sur l’ensemble du secteur baie d’Audierne/Pays bigouden sud. De même que les années passées, **aucun nid n’est arrivé à l’éclosion** (Fraquet *et al.*, 2022). De nombreux facteurs peuvent expliquer ces échecs:

- présence de nombreux prédateurs potentiels (corvidés, laridés, rapaces, mustélidés etc.),
- des dérangements réguliers dus aux promeneurs et à leurs chiens qui passent trop près des enclos,
- **une réglementation (annexe II), qui n’est pas plus respectée que sur les autres plages malgré l’APPB**. La présence de chiens dans la zone est quasi-quotidienne et ils ne sont que très rarement tenus en laisse. De plus, des vélos, des traces de scooters et des chevaux ont été observés dans la zone, sources de dérangement important (Le Croizier *et al.*, 2021; Fraquet *et al.*, 2022).

Le bilan des contrôles de police de l’environnement ²

Aucune information n’a été communiquée. Néanmoins plusieurs passages ont été effectués sur le secteur.

² Bilan communiqué par la DDTM du 29

Faire évoluer l'APPB: une nécessité pour plus d'efficacité

Après trois d'application de l'APPB, il est impératif de revoir certains aspects de la réglementation:

- Interdire l'accès au cordon de galets le temps de la saison de reproduction sur la partie la plus fréquentée de celui-ci et laisse une partie ouverte



- Interdire tout simplement les chiens sur le cordon de galets
- Étendre la zone de l'APPB à des plages du sud plus fréquentées et où l'enjeu gravelot est plus important. En dehors de cette zone faire en sorte que chaque enclos soit protégé par un APBB
- Enfin interdire la présence humaine à moins de 30 mètres des enclose (Bottero, 2022)

Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope en baie d'Audierne sur les communes de Plovan et Tréogat.

En février 2020, une mesure de protection spécialement dédiée à la protection de l'espèce en Finistère a vu le jour : l'APB baie d'Audierne. Cet aboutissement est le fruit d'un travail commun entre les services de l'Etat, Bretagne Vivante, les communautés de communes du Haut pays bigouden et du pays bigouden sud. Cette protection concerne principalement le cordon de galets se trouvant entre l'étang de Kergalan et la brèche de l'étang de Trunvel (carte 5), zone préférentielle de nidification du Gravelot à collier interrompu. Cet arrêté concerne deux échelles : celle du périmètre général de 40 hectares (rouge carte 5) et des périmètres restreints à l'intérieur des 40 hectares qui seront matérialisés par les enclos de protection des nids. La mesure est applicable de mars à septembre.

Cet arrêté a pour objectif la protection accrue de la biodiversité qui s'y trouve. Les restrictions y sont plus importantes qu'ailleurs. Cette réglementation est indiquée dès l'entrée de plage. De plus, une **réglementation particulière concerne un périmètre beaucoup plus restreint**, celui des enclos mis en place sur la zone d'arrêté préfectoral.

Le bilan scientifique

Cette mesure de protection totale n'est que la troisième connue prise en Europe pour l'espèce. Les autres sont situées aux Pays Bas et en Allemagne (Cimiotti *et al.*, 2014). Dans ce périmètre de 40 hectares, les enclos qui protègent les pontes sont de petits sanctuaires où il est interdit de pénétrer.

En 2022, **24 nids** ont été recensés dans la zone concernée par l'APPB (10 en 2020 pour 7 couples, 8 en 2021; Hemery, 2022) sur un total de 104 sur l'ensemble du secteur baie d'Audierne/Pays bigouden sud. De même que les années passées, **aucun nid n'est arrivé à l'éclosion** (Fraquet *et al.*, 2022; Perrier & Devigne, 2020). De nombreux facteurs peuvent expliquer ces échecs:

- présence de nombreux prédateurs potentiels (corvidés, laridés, rapaces, mustélidés etc.),
- des dérangements réguliers dus aux promeneurs et à leurs chiens qui passent trop près des enclos,
- **une réglementation (annexe II) qui n'est pas plus respectée que sur les autres plages malgré l'APPB.** La présence de chiens dans la zone est quasi-quotidienne et ils ne sont que très rarement tenus en laisse. De plus, des vélos, des traces de scooters et des chevaux ont été observés dans la zone, sources de dérangement important (Le Croizier *et al.*, 2021; Fraquet *et al.*, 2022).

Le bilan des contrôles de police de l'environnement ³

Aucune information à ce jour

³ Bilan communiqué par la DDTM du 29

Le massif dunaire de Gâvres-Quiberon,

Le site du massif dunaire de Gâvres-Quiberon (carte 4), a accueilli un maximum de 72 couples, ce qui place la saison 2022 dans les deux meilleures saisons (Hemery, 2022). L'effectif nicheur représente 32,4 % de la population régionale contre 24,4 % en 2021 (Hemery, 2022).

Tableau VIII : Evolution du nombre de couples maximum sur le massif dunaire de Gâvres-Quiberon

Secteurs	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Nombre de couples Gâvres-Quiberon	66	69	64	47	68	82	56	70	46	48	54	72
Nombre de couples Bretagne	303	207	198	201	221	234	235	233	224	230	221	222
Nombre de couples Morbihan	90	79	90	70	93	102	84	93	81	85	91	100
% Bretagne	21,8	33,3	32,3	23,4	30,8	35,0	23,8	30,0	20,5	20,9	24,4	34,4
% Département	73,3	87,3	71,1	67,1	73,1	80,4	66,7	75,3	56,8	56,5	59,3	72

De 2011 à 2019, la population de Gravelot à collier interrompu sur ce secteur connaît une évolution fluctuante qui tend vers légère diminution des effectifs nicheurs. De 2019 à 2022, les effectifs sont en hausse depuis sur ce secteur (Tab. VIII). Cette population représente entre 20,5 et 35 % de l'effectif régional pour une valeur médiane de 24,4. Au niveau départemental l'importance de la part de la population de ce secteur est comprise entre 56,5 et 87,3 % pour une valeur médiane de 71,1 (Tab. VIII).

Monitoring des nicheurs

Le suivi quotidien des couples nicheurs, réalisé par les services civiques, s'est arrêté en 2016. Depuis, un suivi opportuniste est réalisé par l'équipe des gardes du littoral et quelques bénévoles. Comme en 2019 et 2020, le suivi 2021 (Hemery, 2021) a été réalisé sur les mêmes zones échantillons (Hemery, 2022). C'est un suivi partiel qui est effectué mais permet la protection de plusieurs dizaines de nids et la sensibilisation du public. En 2021 comme en 2022, deux stagiaires ont été recrutés de mai à juillet pour renforcer l'équipe du gestionnaire pour le suivi des gravelots.

Le succès reproducteur de l'espèce sur le secteur de Gâvres-Quiberon est compris entre 0,2 et 0,76 jeune à l'envol par couple (Tab. IX).

Tableau IX : Evolution du succès reproducteur sur le massif dunaire de Gâvres-Quiberon*													
Années	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Médiane 2011-21
Nombre de jeunes à l'envol/couple	0,52	0,3	0,52		0,76	0,9		0,4*		0,3*	0,2	0,3	0,46

*Valeurs minimales. Le succès reproducteur est certainement sous-estimé

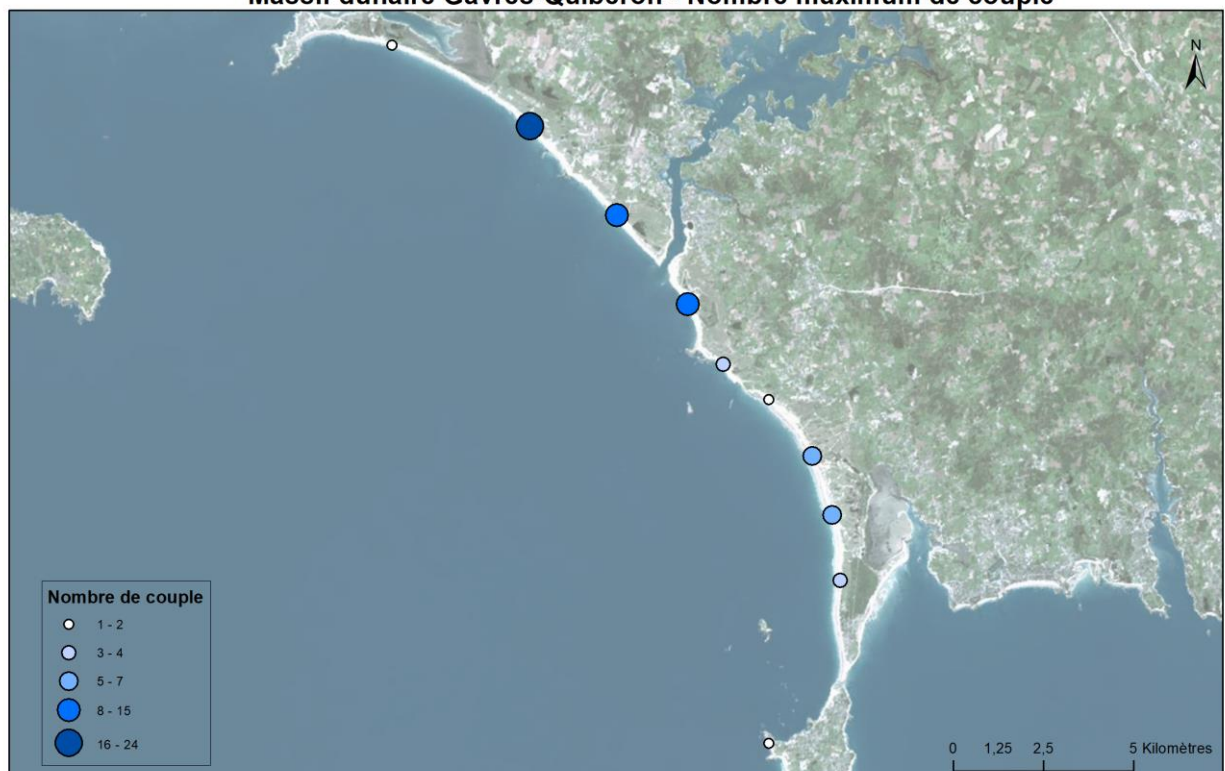
Perspectives de suivi

Comme pour la baie du mont Saint-Michel, les connaissances sur l'espèce sur le massif dunaire de Gâvres-Quiberon sont fragmentées. Des lacunes subsistent notamment sur le succès reproducteur, le taux de survie des jeunes, les mouvements migratoires (immigration/émigration), les causes d'échec, etc.

Les priorités sont de:

- Maintenir les deux comptages concertés régionaux pour estimer le nombre de couples,
- Poursuivre la mise en défend des nids quand cela s'avère nécessaire. Avoir recours au gardiennage des sites par des services civiques pour la sensibilisation du grand public,
- Améliorer le suivi des poussins pour affiner le succès de reproduction,
- Ajuster au mieux les formes de protection physiques des nids,
- Améliorer les connaissances sur les causes d'échec des nids par la mise en place d'un protocole spécifique,
- Remettre en place le monitoring des nicheurs. Si cette action n'est pas possible sur l'ensemble du site, il faudrait poursuivre le suivi selon les zones échantillon.

Répartition des couples de gravelots à collier interrompu en juin 2022 Massif dunaire Gâvres-Quiberon - Nombre maximum de couple



Carte 4 : Répartition par plages des couples de Gravelot à collier interrompu en 2021 (nombre maximum) sur le grand site de Gâvres-Quiberon

Le pays de Lorient: un site en devenir?

Le secteur du pays de Lorient est sous haute surveillance depuis quelques années grâce au travail des bénévoles de Bretagne vivante, en particulier de José, et de l'agglomération de Lorient. En 2020, au bénéfice du confinement ? on a vu les gravelots s'installer plage de Pen er Malo et Guidel plage.

Les plages des Kaolins, du fort bloqué et de Pen er Malo accueillent des oiseaux reproducteurs. En 2022, 16 nids ont été découverts (Tab. IV).

Le fait marquant est la volonté de Lorient agglomération, notamment des communes de Guidel et Ploemeur, sous l'initiative de José bénévole à Bretagne Vivante, de participer plus activement à la préservation de l'espèce. Dans cette optique des réunions de concertations sont organisées pour définir les modalités d'un éventuel suivi routinier pour 2023 et les années futures.

Programme de marquage coloré

Le programme de marquage coloré a été définitivement arrêté en 2018. Par faute de moyens, les données issues de ce programme n'ont pas pu être analysées de manière robuste. Plusieurs demandes de financement effectuées à l'automne 2020, allant dans ce sens ont reçu des réponses négatives. La recherche de moyens afin de faire analyser le jeu de données n'est pas abandonnée.

Il demeure toujours des oiseaux bagués, il est donc important de poursuivre les lectures de bagues pour continuer à alimenter la base de données.

Les observations sont à saisir en direct sur le site : <http://www.bretagne-vivante-dev.org/gravelot/>



Les rassemblements postnuptiaux (source : Bretagne-Vivante, PNRGM, Syndicat du Grand site mixte Gâvres-Quiberon)

La période des rassemblements postnuptiaux s'étale de fin juin à fin octobre/début novembre. Cette période du cycle biologique du gravelot est tout aussi importante que la reproduction. C'est le moment où les oiseaux effectuent leurs mues et aussi s'engraissent en vue de leur migration postnuptiale vers leurs quartiers d'hivernage en Europe du sud et/ou en Afrique de l'Ouest. Durant ce temps, les oiseaux vont chercher la tranquillité et de la nourriture afin de reconstituer leurs réserves énergétiques. L'avenir de la future saison de reproduction se joue déjà à ce moment. Il est donc primordial de connaître les zones de rassemblements postnuptiaux pour les protéger au mieux.

Trop chronophage, ce volet du suivi n'a pas trouvé l'écho souhaité auprès des bénévoles et des gestionnaires (Jacob *et al.*, 2018). Il n'a pu être poursuivi que sur les sites bénéficiant du renfort de service civique et/ou de stagiaires comme la baie d'Audierne/pays bigouden sud, Trévignon, Moustierlin, l'archipel des Glénan et l'île aux Moutons, Gâvres Quiberon et le PNR du Golfe du Morbihan. Cette année un suivi a pu être réalisé en baie du mont Saint-Michel où ce phénomène est mal renseigné pour la partie bretonne.

En 2022, le pic principal d'effectifs a été constaté lors des semaines 30 et 31, début août. Les effectifs sont plus importants dans le Morbihan début août alors qu'en baie d'Audierne le pic a lieu plus tard lors des semaines 32 et 34 (semaine 35 en 2020, Perrier *et al.*, 2020; 33 en 2022, Le Croizier *et al.*, 2021) (Fig.8). A l'échelle régionale le pic des rassemblements postnuptiaux est généralement calé sur la deuxième quinzaine d'août (Hemery, 2020).

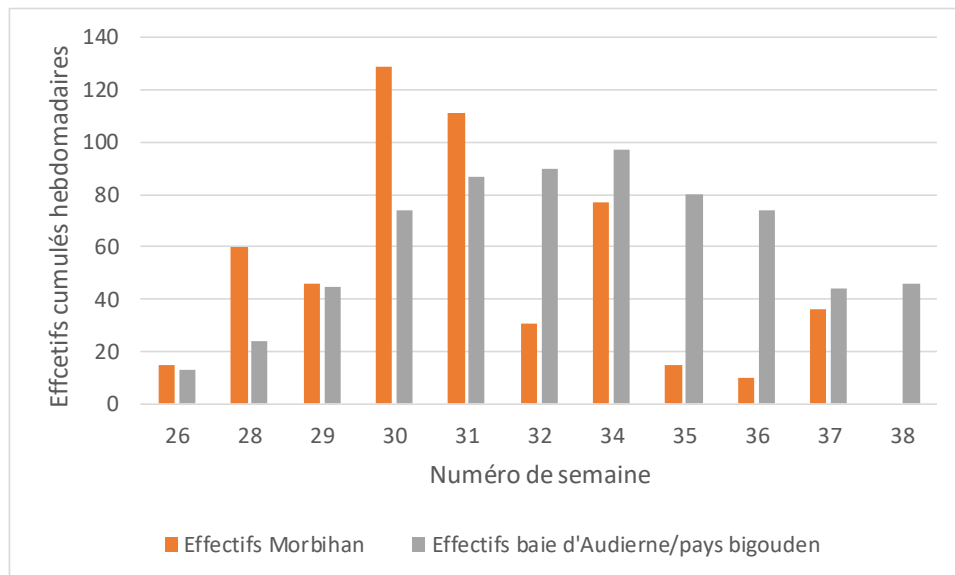


Figure 8 : Phénologie des rassemblements postnuptiaux de Gravelots à collier interrompu en 2022 Sur les sites du Morbihan (Gâvres-Quiberon et le PNRGM) et la baie d'Audierne/pays bigouden sud

Protection des sites

Le gardiennage : l'action primordiale pour protéger les gravelots et son habitat

La principale mesure de protection des sites de reproduction repose sur le recrutement de gardiens de gravelots, de début avril à fin septembre. Le gardiennage a été organisé sur 15 sites de nidification en 2022. A ce gardiennage s'associe les actions des bénévoles et des citoyens intéressés par la thématique des hauts de plage. Le but étant d'arriver à impliquer durablement les usagers du littoral dans les actions proposées au travers la conservation du Gravelot à collier interrompu.

Le gardiennage des sites de reproduction est dans la majorité des cas assuré par des volontaires en contrat de service civique ou des stagiaires, engagés soit par Bretagne Vivante, soit directement par le gestionnaire local, en complément des équipes permanentes des sites en question et des équipes de bénévoles.

Les moyens physiques de protection des nids et de l'habitat des gravelots

En complément du gardiennage, des dispositifs de protection physique des nichées de Gravelot à collier interrompu ont été mis en œuvre. Le partenariat avec les gestionnaires des espaces naturels concernés constitue une aide précieuse et parfois indispensable pour la mise en place de ces dispositifs de protection. Le gardiennage permet un repérage régulier et exhaustif des nids de gravelots. Grâce à la veille exercée par les gardiens saisonniers, les gestionnaires des sites sont à même d'intervenir au bon moment et de façon cohérente pour protéger les nids les plus exposés.



Enclos posé à Kerlouan (Sentin'ailles du Léon)



Pie bavarde faisant fuir une femelle GCI de son nid protégé par une cage à Mousterlin (© Pauline Bottero).

En 2022, l'information concernant la protection des nids a été renseignée pour 406 nids. Sur ce total **197 ont été protégés**, seulement 73 (62 en 2019, 50 en 2021, 75 en 2021) ont donné des poussins à l'éclosion **soit 37 %** des nids (48;4 % en 2021, 26,7% en 2021; 32 % en 2019; 40 % en 2018).

Pour les nids **non protégés**, **45 sur 209** ont permis l'éclosion de poussins **soit 21,5 %** (61;3 % en 2021, 25,7% en 2021; 28 % en 2019; 24 % en 2018). Pour 12 nids il n'existe pas d'information sur la mesure de protection.

Le taux de réussite des pontes avec protection continue de chuter. Dans le même temps contrairement à 2021 la réussite des pontes non protégée est tombé à 21% soit trois fois moins que l'année passé (Hemery, 2022).

Dans le Finistere sud où des cages ont été utilisées pour protéger les nids, la réussite des pontes est bien supérieure à ce qui est observé à l'échelle régionale sans ce mode de protection.

Ainsi en 2022 sur 135 nids suivis dans le Finistere sud :

- **64 ont été protégés par des cages pour 43 pontes écloses soit 67,2 % de réussite**
- **95 ont été protégés par des enclos, du balisage, des glissières etc pour 26 pontes écloses soit 27,4 % de réussite.**
- **40 n'ont pas été protégés pour 7 pontes à l'éclosion soit 17,5% de réussite**

Les résultats obtenus en 2021 en Normandie sont similaires. 72 % des pontes protégées par des cages donnent des poussins à l'éclosion contre 19,5 % avec les nids protégés par des enclos et seulement 8,3 % des pontes sont à l'éclosion sans protection (Jean Baptiste, 2022).



Des disparités ressortent selon les secteurs. L'efficacité des cages pour amener les pontes à l'éclosion est avérée sur tous les sites. Le taux d'éclosion varie de 50 % à 100 % des pontes (Tab.X). Sur l'Archipel des glénan le recours aux cages devrait être plus important au vu des nombreux échecs observés.

Le comportement des oiseaux dont le nid est protégé par une cage de ceux qui ne bénéficient pas de cette mesure ne change pas. La cage ne semble pas avoir d'effet sur les couveurs (Bottero, 2022).

Nid de gravelot protégé par une cage (Comau, 2022)

Tab.X : Bilan de l'utilisation des cages anti prédateur sur les secteurs du Finistere sud

2022	Baie d'audierne/pays bigouden	Trévignon	Mousterlin	Archipel des Glénan	Ile aux Moutons
Nid protégé d'une cage	36	19	3	2	4
Succès	22	14	2	1	4
Échec	14	5	1	1	0
% éclosion	61,1	73,7	66,7	50,0	100,0
Poussin	50	38	6	3	10
Envol	6	4	1	3	6
Production (nb poussin volant/nid)	1,4	2	2	1,5	2,5

Une stratégie à revoir?

Au fil des ans, la réussite des pontes entre nids protégés et non protégés **s'est inversée largement au bénéfice des nids sans protection** (Hemery, 2021). Rappelons qu'entre 2011 et 2013 (Hemery, 2014), les nids protégés par des enclos produisaient deux fois plus de poussins à l'éclosion que les nids sans protection (Hemery & Guyot, 2015; Jacob *et al.*, 2018).

Depuis 2018, les cas de prédateurs sur des nids protégés par des enclos augmentent, certainement en lien avec la plus grande attention portée à ce phénomène. Il est donc urgent de mener une réflexion sur la stratégie de protection des pontes.

Il est nécessaire de rappeler quelques consignes de base sur la protection des nids:

- **la pose de protection n'est pas systématique, les nids les plus vulnérables sont la priorité,**
- **La pose de cages anti prédateurs doit être préférée aux enclos pendant quelques temps. Néanmoins le recours à ce système de protection doit se faire sur les sites où les corvidés ou la trop forte fréquentation humaine posent de réels problèmes. La cage est un acte d'interventionisme très fort qui a l'avantage de très bien fonctionner** (Bottero, 2022; Pelleter, 2022; Fraquet *et al.*, 2022; Comau, 2022),
- la pose de des enclos et/ou des cages doit intervenir lorsque la **ponte est complète** (3 œufs) pas avant,
- poser des enclos d'une surface comprise entre **25 et 100 mètres carrés** semble être un bon compromis (il n'y a pas vraiment de règle, Hemery, 2015). En dessous de 25 mètres carrés ce n'est pas recommandé car le nid est trop visible, au-dessus de 100 m² c'est souvent mal perçu par les usagers et la mesure est moins respectée,
- accompagner les mesures de protection de signalisation: petits panneaux en amont et en aval du nid avec le moins d'écritures possibles. Préférez les pictogrammes aux textes.
- éviter les panneaux avec une affiche papier plastifiée, privilégier les panneaux en dibond (meilleure résistance au temps, meilleure visibilité et lisibilité, moins de déchet, etc.),
- étudier le recours aux cages de protection comme cela a pu être fait en Normandie en 2021 (Jean Baptiste, *comm. Pers*) et dans le sud Finistere en 2022 (Bottero, 2022; Pelleter, 2022; Fraquet *et al.*, 2022; Comau, 2022 ; Hemery, 2022).

Les causes d'échec des pontes

De manière générale, il est très difficile de caractériser la source à l'origine de l'échec d'une ponte (Tab.XI). Dans 82 % des cas l'échec de la ponte reste indéterminé (79 % en 2021, 2022 ; 91% des cas en 2021 ; 95 % en 2019 ; Hemery, 2022). Désormais, il est demandé de ne plus interpréter les traces présentes autour du nid pour identifier la cause de l'échec. Seul le flagrant délit de prédation ou de destruction est pris en compte. Ceci explique certainement, la surreprésentation de la catégorie indéterminée. Les efforts mis en place pour mieux connaître les causes d'échec (étude des interactions entre activités humaines, prédateurs et nicheurs ; rythme d'activité, pièges photographiques etc.) ont peut-être permis de baisser la proportion des cas indéterminés lors des deux dernières saisons bien que ce protocole ne soit appliqué que dans le Finistere sud (Botero, 2022).

En 2022, si les causes indéterminées demeurent majoritaires (Tab.XI), une dizaine de cas d'échec de pontes dus aux activités humaines ont été recensés : abandon, chien, engin motorisé et piétinement. La prédation par la faune sauvage est mentionnée à huit reprises comme en 2021. Elle est principalement le fait de l'avifaune : corneille noire, Pie bavarde, Goéland (cf. photos ci-dessous).

Les valeurs des causes d'échec identifiées peuvent être considérées comme un minimum étant donné que les observateurs ne sont pas présents toute la journée sur site et par conséquent ne peuvent pas tout voir.

La pose de pièges photographiques et le suivi du rythme d'activité dans le Finistere sud (baie d'Audierne, Moustierlin, Trévignon, archipel des Glénan, île aux Moutons) au cours de la saison ont permis d'identifier de nouvelles sources de dérangement voire de prédation comme le Faucon Crécerelle. Trois cas de prédation ou de tentatives de prédation ont été observés en 2022 (Fraquet et al., 2022 et Comau, 2022).

Sur les plages de la baie d'Audierne/pays bigouden, certains gravelots peuvent être dérangés par le passage à proximité de leur nid de Lièvres d'Europe (Hemery com pers.).

Tableau XI : Causes d'échec des pontes de gravelot à collier interrompu en Bretagne en 2021		
Causes échec	Nombre de pontes	% pontes
INDETERMINE	220	81,8
SUBMERTION MAREE	31	11,5
ABANDON	6	2,2
CORNEILLE NOIRE	4	1,5
OISEAU SP.	2	0,7
PIETINEMENT	2	0,7
TRACTEUR	1	0,4
FAUCON CRECERELLE	1	0,4
PIE BAVARDE	1	0,4
CHIEN	1	0,4
Total général	269	100

En Allemagne, au Schleswig-Holstein, la pose de pièges photographiques a permis de mieux connaître les causes d'échec des pontes. Ainsi, parmi les prédateurs naturels, ont été identifiés le Renard roux, la Martre d'Europe, le Putois, le Busard cendré, le Goéland cendré, l'Huïtrier pie, la Corneille mantelée (Cimiotti *et al.*, 2014).



Goéland leucophée prédate un nid hypogée de Gravelot à collier interrompu / Corneilles noires qui pillent un nid / Pie bavarde qui vole un oeuf (Bretagne Vivante)

Etude des interactions entre activités humaines, prédateurs et individus nicheurs de Gravelot à collier interrompu

Cette thématique a fait l'objet d'un service civique spécifique en 2022. Tous les résultats sont à retrouver dans le rapport Bottero P. 2022. Étude du rythme d'activité du gravelot à collier interrompu sur les plages du Finistère sud, 45 p. Les graphiques qui illustrent cette partie sont tirés de Bottero, 2022.

Les résultats plus spécifiques aux secteurs du Finistère sud sont disponibles dans les différents bilans : Pelleter, 2022 ; Fraquet et al., 2022 ; Comau, 2022.

Résultats

Un total de 241 heures de focales ont été effectuées sur 43 nids répartis sur l'ensemble des secteurs du Finistère sud (carte 5 et Tab.XII).

Tableau XII: Temps d'observations et nombre de nids suivis pour l'étude comportementale			
Secteurs	Secondes	Heures d'observation	Nombre de nids
Baie d'Audierne	216041	60h	10
Bigouden sud	180640	50h	10
Mousterlin	133614	37h	3
Trévignon	281833	78h	15
Iles Glénan et île aux Moutons	59695	16h	5

Zone d'étude



Carte 5 : Secteurs retenus pour l'étude comportementale (Bottero, 2022)

Budget-temps des individus au nid-partie continentale.

Le résultat du suivi du rythme d'activités permet de mettre en avant que 70% du temps est consacré uniquement à l'**incubation** (Fig 7). La catégorie **incubation_dérangement** représente 15 %. Ce comportement signifie que l'oiseau reste sur le nid à couvrir et qu'il montre des signes de stress du à un danger en approche.

La catégorie dérangement, qui voit l'oiseau quitté le nid est estimé à 9 %. Cela se traduit par une fuite de l'individu laissant le nid sans surveillance. La ponte n'est plus protégée et laissée à la merci des prédateurs, des aléas climatiques, des usagers des plages etc. L'absence prolongée ou répétée de l'adulte au nid empêche le bon développement de l'embryon. Les derangements successifs au cours de la journée peuvent conduire à l'abandon du nid également.

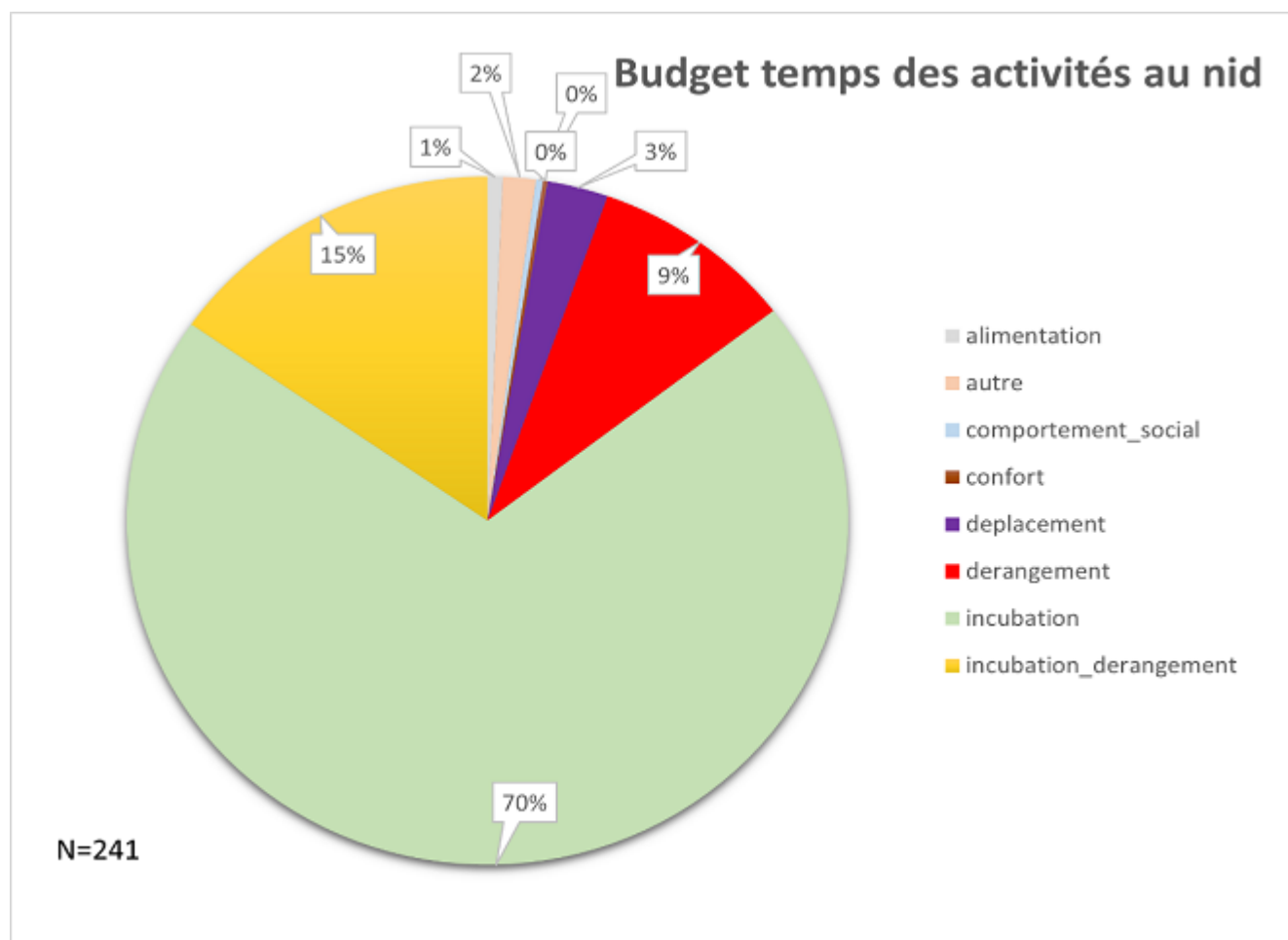


Figure 7 : Budget temps des activités au nid ; N = taille de l'échantillon en heure (Bottero, 2022)

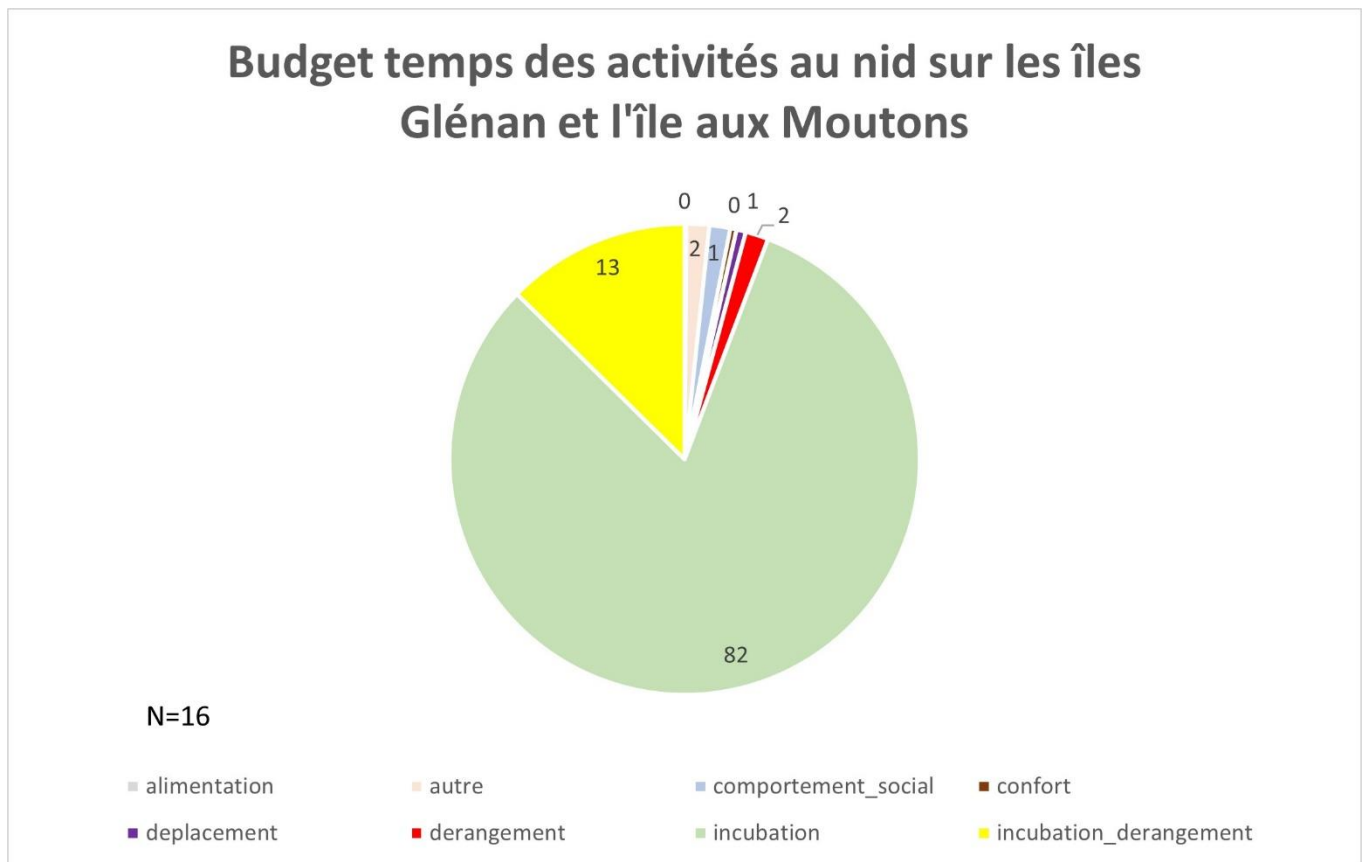


Figure 8 : Budget temps des activités au nid sur les îles Gléнан et l'île aux Moutons ; N = taille de l'échantillon en heure

Sur l'île aux Moutons et les îles Gléнан, l'incubation occupe le couvrir 82% de son temps (Fig 8). Le temps de dérangement s'élève à 15% du temps total, où le comportement incubation_dérangement représente 13 %. Les dérangements au sens strict comptent pour 2% du temps. Sur ces deux secteurs les sites de reproduction des gravelots à collier interrompu sont situées en zones interdites au public.



Mâle gravelot à collier interrompu en vigilance active à l'approche d'un danger – ©Lola Namur

Les sources de dérangements des oiseaux au nid

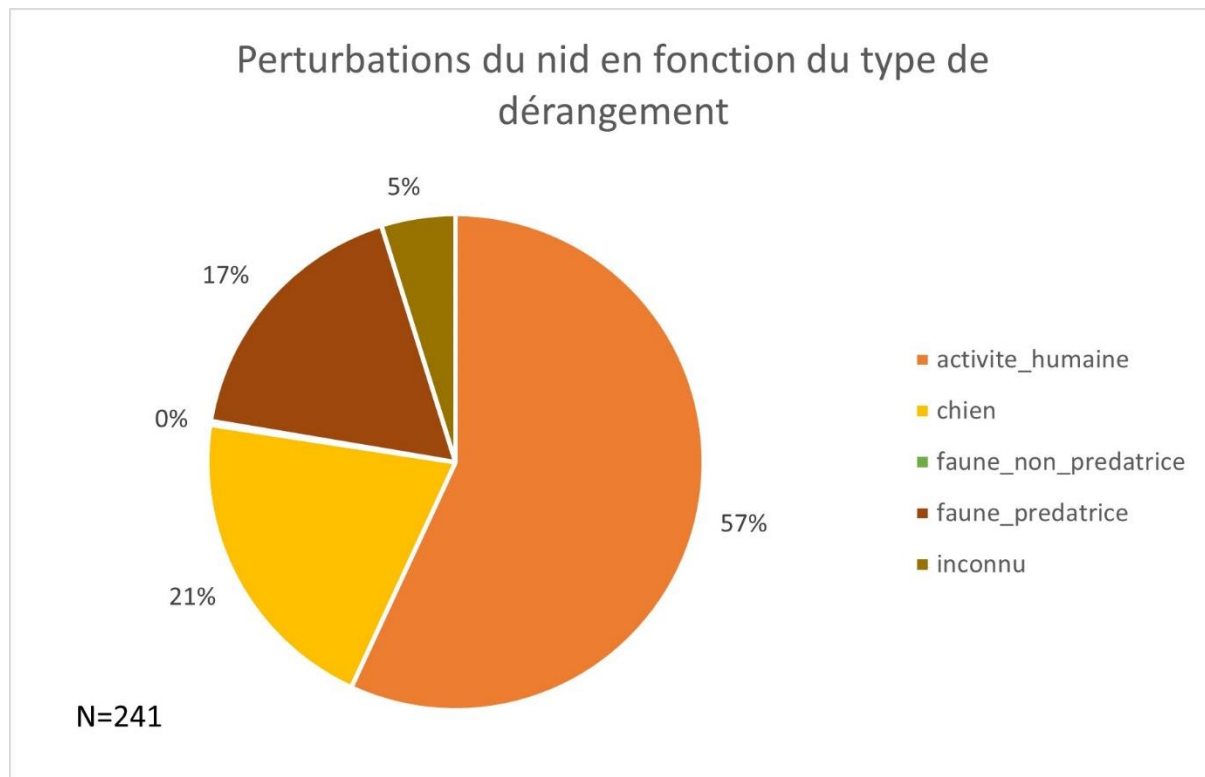


Figure 9: Taux de perturbation au nid en fonction du type de dérangement ; N = taille de l'échantillon en heure

Sur l'ensemble des sites, les activités humaines constituent une source importante de dérangement (57%). Elles sont suivies des perturbations induites par les chiens (21%) et de la faune prédatrice (17%) (Fig 9).



Photographies prises par la caméra trap placée à proximité des nids présentant *a)* dérangement anthropique, *b)* trois faucons crécerelles (Comau, 2022).

Quel est l'effet des chiens ?

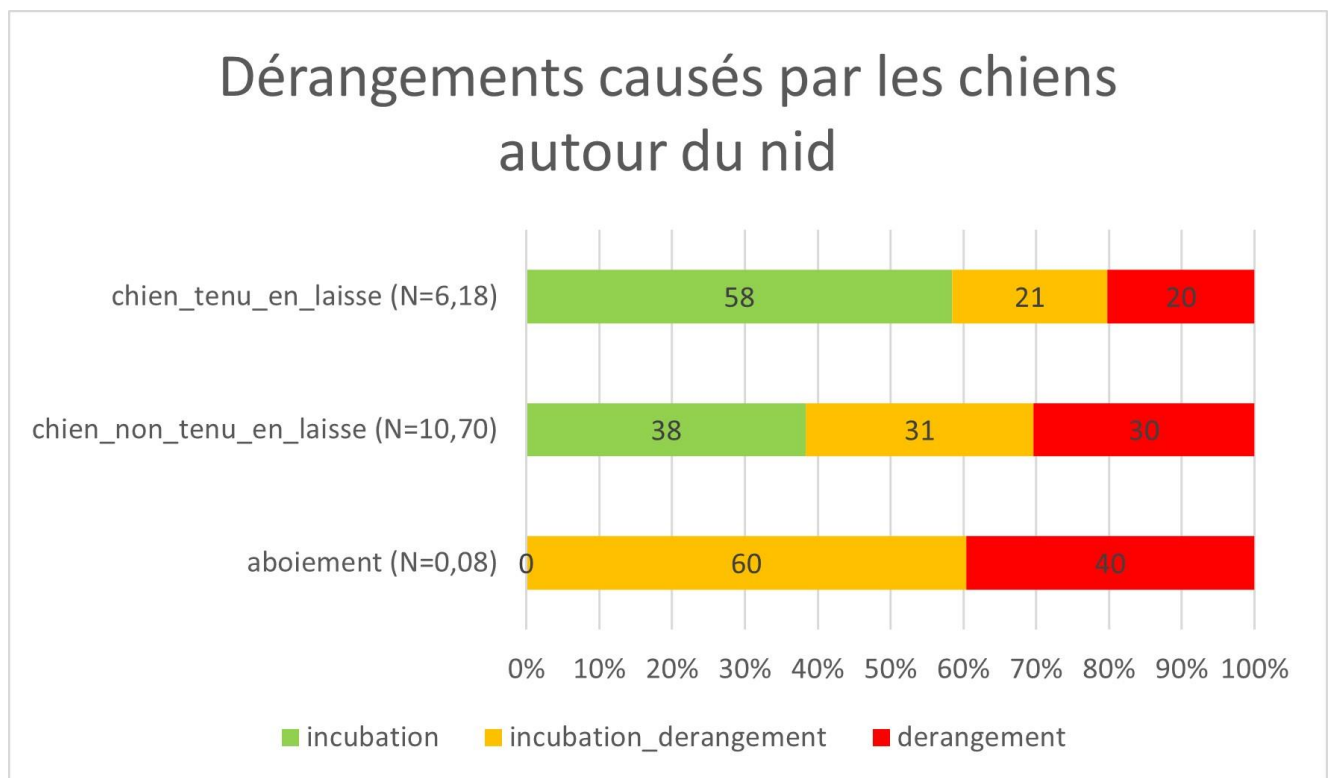


Figure 10: Effet des chiens cause sur les individus sur les nids

Les chiens sont une source de dérangement importante (21%). Tenu en laisse un chien provoque dans 41 % des cas un stress chez l'individu au nid. Lorsqu'ils sont non tenus en laisse, ils sont à l'origine d'un stress dans 61% des cas (Fig 10). Les aboiements sont quant à eux une source de désagrément dans 100% des cas.



Effet de la distance du dérangement sur le comportement de l'individu au nid.

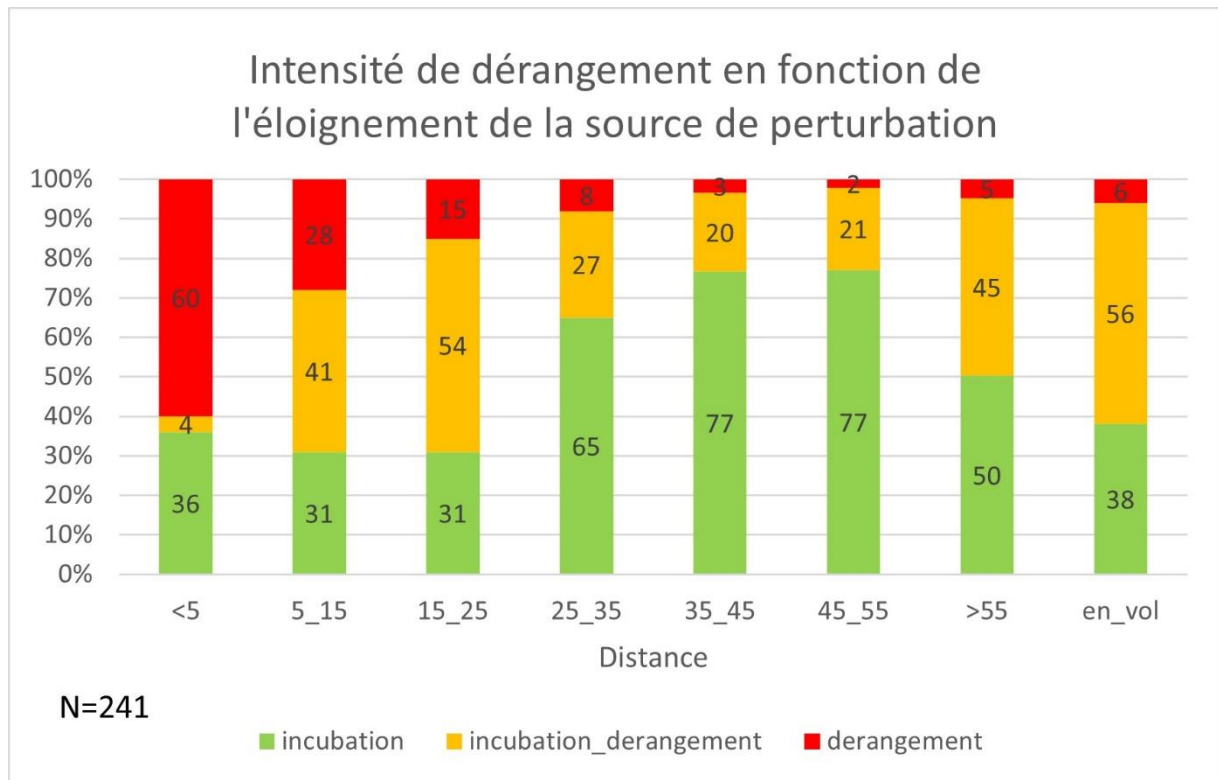


Figure 11 : Intensité de dérangement en fonction de l'éloignement de la source de perturbation ; N = taille de l'échantillon en heure

Ce paramètre est primordial pour adapter au mieux les mesures de protection. Plus une source de perturbation ou un prédateur approche du nid et plus la réaction de l'oiseau qui couve s'amplifie (Fig 11). C'est à partir de 15_25 mètres que l'oiseau qui couve va commencer à réagir et à montrer des comportements de stress ou à fuir son nid. Le couveur va fuir dans 60 % des cas lorsque le danger se situe à moins de 5 mètres du nid. Autour de 35_55 mètres, l'oiseau prend la fuite entre 2 et 6 % des cas observés.

Il est donc préconisé de demander que le public se tienne au moins à 30 mètres des nids voire plus si cela est possible (Fig 11).

Discussion

Le comportement de fuite des oiseaux face à un stimulus de perturbation est un phénomène complexe, qui peut dépendre de multiples facteurs (Tablado & Jenni, 2015).

Les oiseaux perturbés subissent ainsi une augmentation de la dépense énergétique associée à l'évitement du risque, ce qui peut diminuer leur aptitude à se reproduire (Frid & Dill, 2002). Amat et ses collaborateurs (2001), ont mis en évidence qu'une condition corporelle diminuée, par ses effets sur les caractéristiques des oeufs (diminution et disparité du volume des oeufs), représente un désavantage clair en termes de fitness pour les adultes et une chance de survie diminuée pour les poussins. Liley et Sutherland (2007) ont constaté que les dérangements d'origine anthropique peuvent diminuer les soins parentaux, tant dans la phase d'incubation que dans celle de l'élevage des poussins, ce qui entraîne un déclin du succès reproducteur. En plus du risque de piétinement (Engel *et al.*, 2020), ces dérangements répétés éloignent les adultes des oeufs et des poussins, augmentant ainsi le risque de prédation (Lecomte & Triplet, 2008), de stress thermique (Weston *et al.*, 2011) et peuvent provoquer l'abandon du nid par les parents (Mengak *et al.*, 2019). Ruhlen (2003) a observé une perte significativement plus importante des poussins durant les week-ends, les jours fériés et les

vacances, directement corrélée à l'intensification de la fréquentation humaine des hauts de plage (Pelleter, 2022).

Le dérangement au sens large provoqué par **la faune prédatrice** a été analysé afin de déterminer quelles espèces provoquent le plus de dérangement.

La prédation joue un rôle non négligeable sur la reproduction du Gravelot à collier interrompu et par conséquent sur la survie de la population (Clinton, 2021). Et ce, d'autant plus sur des sites où les dérangements répétés éloignent les adultes des pontes, facilitant ainsi leur localisation par les prédateurs.

La Corneille noire, la Pie bavarde et les goélands sont les principaux prédateurs aviaires des œufs et des poussins de Gravelot à collier interrompu. Ces prédateurs ont pu prospérer sur les plages grâce à leur capacité à exploiter la nourriture, l'habitat et les autres ressources créées par l'homme qui favorisent leur survie.

Comme expliqué précédemment, ces deux espèces font parties de la famille des corvidés et sont connues pour leurs aptitudes à la recherche de nourriture et leur excellente mémoire (Krol & Hernick, 2020). Selon Houghton (2005), elles apprendraient à associer les enclos à la nourriture, facilitant ainsi la détection et la prédation des nids. Cette année, la mise en place de cages anti-prédateurs a empêché la prédation d'un certain nombre de pontes comme en attestent les résultats du tableau X

Analyse de la journée de SCANS

Les journées de suivi du rythme d'activité des nicheurs montre que l'après-midi les oiseaux nicheurs subissent plus de dérangements que le matin (Fig.12).

Cette tendance avait déjà été observée sur les SCANS à Mousterlin en 2018 (Normant, 2018) et en 2021 (Robineau, 2021).

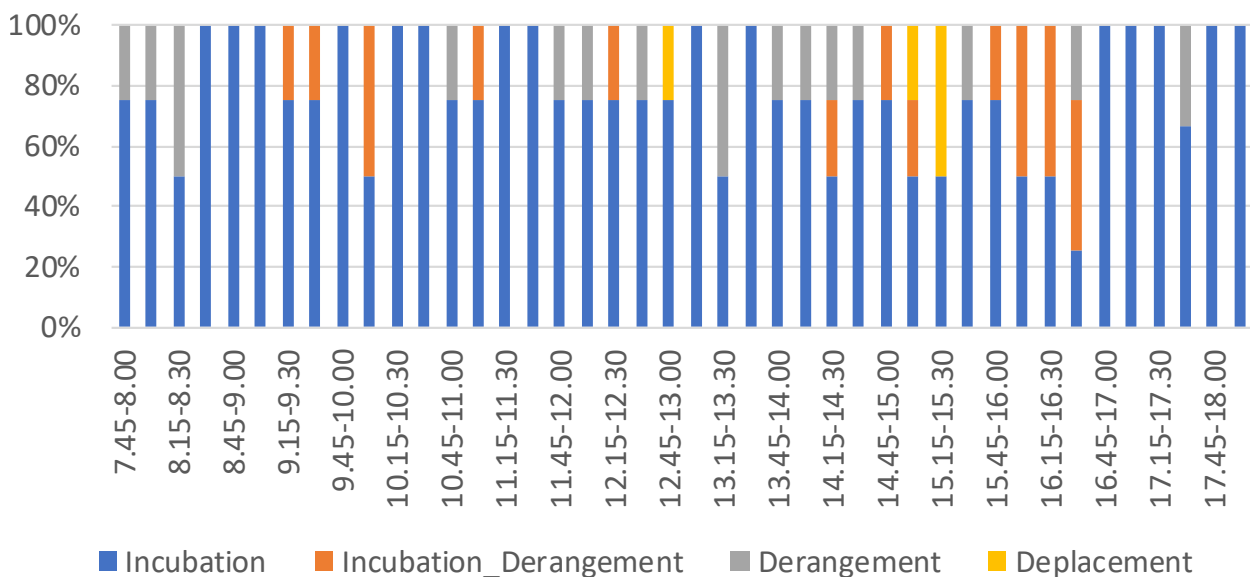


Figure 12 : Phénologie des interactions entre les nicheurs et les activités humaines et les prédateurs sur une journée sur les différents secteurs du Finsiterre sud

OLAMER

Les gravelots, et d'autres laro-imicoles ainsi que des passereaux (pipit maritime, bergeronnette grise, etc.), cherchent en partie leur nourriture dans la laisse de mer, élément essentiel d'une plage vivante. **Une laisse de mer fournie permet de nourrir la dune (végétation, faune). Une dune bien nourrie favorise le développement des premières ceintures de végétation et des espèces proies. Fixée, la dune assure l'équilibre de l'ensemble du cordon dunaire.** Ce dernier ainsi consolidé sert de rempart aux aléas climatiques et joue donc le rôle de protection pour les activités humaines arrières littorales (GUITTON,). **Protéger les gravelots et leurs habitats c'est pérenniser les activités socio-économiques qui se développent sur ces milieux et dans leurs environs proches.**

Le programme « Plages vivantes » est l'un des observatoires participatifs du Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN). Il a pour objectif d'observer la biodiversité des plages via différents protocoles afin d'améliorer les connaissances sur cet écosystème côtier.

Le protocole OLAMER (Oiseaux de la Laisse de MER) a pour objectif d'améliorer les connaissances sur la laisse de mer et son rôle dans l'écologie du milieu littoral et plus particulièrement pour les populations d'oiseaux marins (Fig. 13). Il consiste à étudier une fois par mois sur des transects préalablement définis : la composition en algues, talitres et diptères de la laisse de mer, son volume et sa répartition sur la plage, les espèces et effectifs d'oiseaux oiseaux qui la visite et l'usage qu'ils en font ainsi que les perturbations éventuelles à proximité de celle-ci. Les données saisies ont ensuite été transmises au MNHN pour rejoindre la base de données OLAMER.

Ce protocole a été réalisé d'avril à septembre sur les secteurs de la **baie d'Audierne/pays bigouden sud, Trévignon, Moustierlin, l'archipel des Glénan, l'île aux Moutons et l'île d'hoedic.**

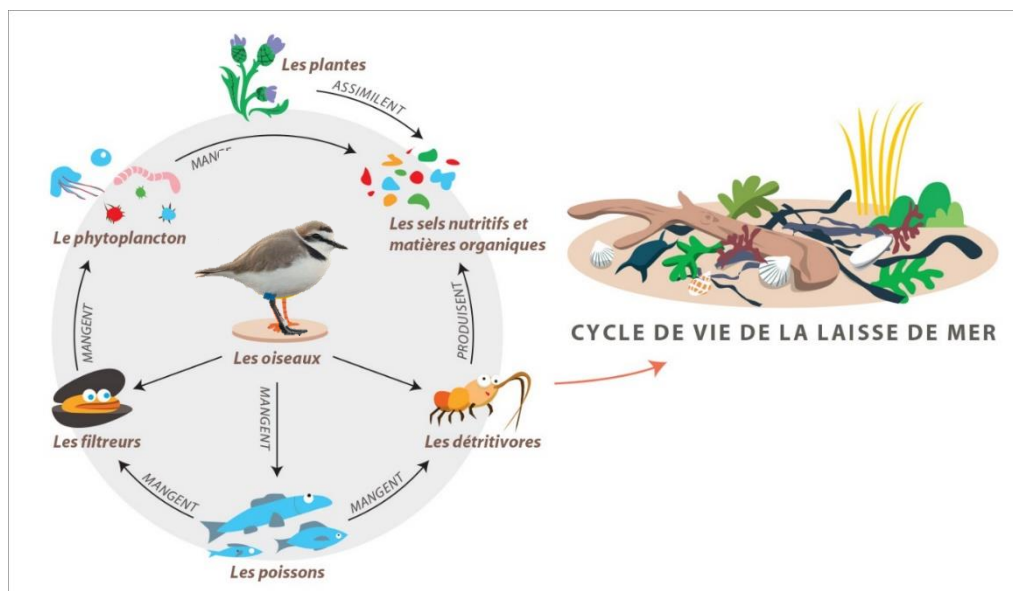


Figure 13. Cycle de vie de la laisse de mer

SENSIBILISATION

La sensibilisation *in situ* est assurée par les gardiens de Gravelot à collier interrompu et par les bénévoles de Bretagne Vivante sur chaque site. Chaque prospection offre l'opportunité d'un moment de rencontre et d'échange avec les différents usagers de la plage. La sensibilisation peut aussi prendre la forme de conférence, de réunions publiques ou passée par les médias et réseaux sociaux.

Expliquer

Expliquer aux usagers des plages en quoi consiste nos actions, quels sont leurs objectifs et leur efficacité dans le cadre de la conservation de cette espèce en déclin. Il est également important de souligner que sa protection bénéficie à d'autres espèces et surtout à l'ensemble de l'écosystème fragile que sont les hauts de plage et les dunes (Hemery *et al.*, 2018).

Rappeler les bons gestes à adopter

Cette sensibilisation est d'autant plus importante que la saison de nidification coïncide avec la période de plus forte fréquentation des plages. Cet espace naturel est souvent perçu par les usagers de la plage comme un espace de détente et de loisirs et non comme un espace naturel dont dépendent de nombreuses espèces.

Il est important d'expliquer à chacun qu'il peut, à son échelle, participer à la préservation de l'espèce en adoptant un comportement responsable (rester à distance des enclos, respecter l'interdiction des chiens sur les plages, ...) et ainsi favoriser la reproduction de l'espèce

Les Outils de communication : Plaquettes, autocollants, vêtements, signalétique et exposition

Lors des échanges avec les usagers des plages, que ce soit lors de rappels à la réglementation ou simplement d'échanges à titre informatif, des plaquettes et des autocollants promouvant la protection des gravelots à collier interrompu sur les plages bretonnes sont distribués.

Rapports produits au cours de la saison 2022 (non exhaustif):

- Fraquet A., Felix S., 2022. Suivi de la population nicheuse de Gravelot à collier interrompu en Baie d'Audierne et Pays Bigouden Sud. Bilan septembre 2022. Bretagne Vivante. 73 p.
- Comau A.C, 2022. Suivi et protection du Gravelot à collier interrompu. Bilan site de Trévignon 2022. Rapport d'activités Bretagne Vivante, 29p.
- Pelleter L., 2022. Suivi de la reproduction du Gravelot à collier interrompu en Bretagne, Moustierlin, bilan 2021. Rapport d'activité Bretagne Vivante, 47 p.
- Bottero P. 2022. Rapport d'activité : Étude du rythme d'activité du gravelot à collier interrompu sur les plages du Finistère sud, 45 p.
- Hemery D. 2022. Suivi de la reproduction du Gravelot à collier interrompu sur les hauts de plage en Bretagne. Bilan régional 2022. Rapport d'activités Bretagne Vivante, 53 p.

CONCLUSION

La protection des gravelots dépasse largement le cadre de ce petit oiseau. Cette **action est globale**. Elle prend en compte la conservation d'un écosystème sensible, riche, fragile et à très forte valeur patrimoniale, de plus en plus occupé par les activités anthropiques : les hauts de plage.

La saison 2022 a permis de poursuivre les actions "routinières" et de développer de nouvelles thématiques au sein du réseau:

- Harmonisation des protocoles entre la façade Manche mer du nord et le littoral Breton,
- Utilisation de cages anti prédateurs sur les sites du Finistere sud,
- Mise en place du protocole OLAMER sur 5 secteurs. Ce protocole dédié à l'étude de la laisse de mer, permet d'élargir davantage nos champs d'actions vers la protection des habitats préférentiels de l'espèce,
- La mise en place à grande échelle d'une étude comportementale sur les individus présents au nid. L'objectif est de quantifier et de qualifier les sources de dérangement des gravelots au nid. Il s'agit également d'estimer un budget temps consacré aux différentes activités des nicheurs. En parallèle la pose de pièges photographiques s'est poursuivie. Un service civique totalement dédié à ce programme a été recruté.

Le bilan scientifique de la saison de reproduction est une nouvelle fois mitigé. Les deux dernières années ont vu baisser les effectifs reproducteurs de Gravelot à collier interrompu en Bretagne. La population reproductrice compte environ 220 couples contre 230 en 2018. Cela montre bien qu'il faut rester vigilant et continuer les efforts de protection : **gardiennage par les services civiques, sensibilisation des usagers etc.**

La reproduction de l'espèce est toujours marquée par un taux d'échec des pontes très important, environ 70 %. Cette valeur est en baisse par rapport à 2021 (Hemery, 2022). Cela peut s'expliquer en partie par l'utilisation de cages anti prédateurs. Cette cation n'a pas pu être mise en place sur tous les secteurs notamment dans le Morbihan. Pour ce département, il faut une demande de dérogation sur espèce protégée pour obtenir l'autorisation de poser des cages. Le fonctionnement n'étant pas le même d'un département à l'autre, il serait bon que les services de l'état ajustent leur discours pour plus de simplicité et d'efficacité sur le terrain.

Le succès reproducteur est faible et disparate selon les secteurs. En moyenne un couple produit 0,5 jeune à l'envol. Valeur largement en deçà des 0,83 jeune par couple nécessaire pour maintenir la population (Jacob et al., 2018)

L'étude des interactions entre nicheurs et activités humaines a permis d'apporter de nouveaux éléments de connaissance. Ce suivi même s'il n'est localisé que sur le Finistere sud, nous renseigne en partie sur les impacts des activités humaines et des prédateurs durant l'incubation des œufs. En moyenne les adultes subissent des perturbations au moins sur 30 % du temps qu'ils passent à incuber. Les principales sources de perturbations sont les activités humaines suivies de la présence des chiens.

L'étude a permis de mettre en avant une distance de fuite minimale des nicheurs face à un danger. Cette distance est de 30 mètres environ et en dessous de cinq mètres les oiseaux quittent leur nid pour fuir devant le danger (Bottero, 2022 ; Hemery, 2022).

Deux sites tentent de se donner les moyens de mettre en place un suivi complet de la population reproductrice : la baie du mont saint Michel via les efforts de la maison de la baie. Néanmoins son action ne pourra être pérenne que si les pouvoirs publics et les services de l'état apportent leur aide financière.

Le second site est le linéaire de plages sur Guidel et Ploemeur. Des démarches sont engagées pour mettre en place un suivi fin à partir de 2023.

Les deux sites majeurs de reproduction de l'espèce souffrent d'un manque de suivi régulier. La mise en place de zones échantillons ne permet pas d'obtenir des données sur le succès reproducteur, valeur essentielle pour connaître le dynamisme d'une population.

Les bons résultats de ces dernières années, ne doivent pas faire oublier que le Gravelot à collier interrompu et l'ensemble de l'écosystème associé (autres espèces animales et florales, habitats), souffrent toujours des mêmes maux : très faible succès de reproduction, nombreux dérangements, dégradation et disparition des habitats favorables, développement rapide des activités humaines, changements globaux, gestion inappropriées des plages et de l'estran en général, etc.

L'arrêt des actions de protection et de sensibilisation pourrait avoir un effet catastrophique sur les effectifs de Gravelot à collier interrompu. L'espèce pourrait tout simplement disparaître d'ici une cinquantaine d'années à l'image de ce qui pourrait se passer en Normandie (Berthe, 2017).

Le gravelot, comme ses habitats préférentiels (les hauts de plages, la laisse de mer, les milieux dunaires), font partie de notre patrimoine naturel. **A ce titre, cet écosystème doit bénéficier de l'attention de tous pour le conserver en bon état pour les générations futures.**



Les partenaires en 2022

Le plan régional d'actions est porté et animé par Bretagne Vivante et de nombreux partenaires sont associés à sa mise en œuvre.



Les partenaires institutionnels

Le Conseil départemental du Finistère

Le Conseil départemental d'Ile et Vilaine

L'Agence du service civique

Le conservatoire du littoral

L'Office Français de la Biodiversité

DDTM 29/ Service Littoral / Unité Environnement Maritime

Les partenaires locaux

Les bénévoles

La communauté de communes du Pays bigouden sud

La communauté de communes du haut pays bigouden

La commune de Trégunc

L'association les Sentin'ailes du Léon

Haut Léon Communauté

La réserve naturelle nationale de Saint-Nicolas des Glénan / La commune de Fouesnant-les-Glénan /

Communauté de communes du pays fouesnantais

La réserve naturelle nationale François Le Bail – Île de Groix

Le Groupe d'étude ornithologique des Côtes-d'Armor (GEOCA)

La réserve naturelle régionale du sillon de Talbert – commune de Pleubian

Lannion-Trégor Communauté

Le Parc naturel marin d'Iroise,

L'association Grumpy Nature

Le syndicat mixte du grand site dunaire de Gâvres-Quiberon

L'association du fort d'Hoëdic et de son environnement

La mairie de Houat

Le Parc naturel régional du golfe du Morbihan

Lorient agglomération

La maison de la baie- Viviers sur mer

Bibliographie

- Amat, J. A., Fraga, R. M., & Arroyo, G. M. (1999). Brood desertion and polygamous breeding in the Kentish Plover *Charadrius alexandrinus*. *Ibis*, *141*(4), 596–607.
- ADEME, 2021. « Les effets du changement climatique sur les littoraux », [en ligne], <https://www.mtaterre.fr/dossiers/lete-sur-la-plage-profiter-de-ses-vacances-tout-en-preservant-lenvironnement/les-effets-du> (page consultée le 14 mai 2022).
- BirdLife International, 2022. « Species factsheet: *Charadrius alexandrinus* - IUCN Red List for birds », [en ligne], <http://www.birdlife.org> (page consultée le 20 avril 2022).
- Bargain B., Gelinaud G., Le Mao P. & Maout J., 1998. Limicoles nicheurs de Bretagne. *Penn Ar Bed* : 171-172.
- Berthe A., 2017. Analyse de la viabilité de la population de gravelot à collier interrompu (*Charadrius alexandrinus*) en basse Normandie. GONm-AESN. 24 p.
- Bottero P. 2022. Rapport d'activité : Étude du rythme d'activité du gravelot à collier interrompu sur les plages du Finistère sud, 45 p.
- Bourgeois C. et Perchec T., 2019. Suivi de la population nicheuse de gravelot à collier interrompu en Bretagne. Site de Trévignon, bilan 2019. 28 p.
- Clinton K., 2021. Researching the Use of Effigies as a Best Management Practice for Reducing Corvid Predation on Beach-Nesting Birds on the Southeastern Atlantic Coast. Thèse de doctorat, Université de Pennsylvanie, 42 p.
- Chambert, T. (2020). *Bilan du suivi des populations de Gravelot à collier interrompu (Anarhynchus alexandrinus) en Basse-Normandie de 2010 à 2019*. (p. 72). GONm.
- Colas S., 2006. Un quart du littoral recule du fait de l'érosion. Le 4 pages. La lettre thématique mensuelle de l'Institut français de l'environnement, Ifen, n°113.
- Comau A.C, 2022. Suivi et protection du Gravelot à collier interrompu. Bilan site de Trévignon 2022. Rapport d'activités Bretagne Vivante, 29p.
- Corre A. et Pellegrini B., 2019. Suivi de la reproduction du gravelot à collier interrompu dans le nord Finistère. Synthèse, 2019. 26 p.
- Denis A. et Vautrain V., 2015. Plan Régional d'Actions du Gravelot à collier interrompu en Bretagne - Bilan 2015 - Baie du Mont Saint Michel. Rapport d'activités Bretagne Vivante. 55 p.
- Diard Combot M, Baron J. & Brisson L., 2020. Suivis et études naturalistes : bilan des activités 2020 et projets 2021 - Réserve naturelle nationale de Saint-Nicolas des Glénan. Bretagne Vivante – SEPNB. 45 p
- Ekanayake K.B., M.A. Weston, D.G. Nimmo, G.S. Maguire, J.A. Endler & C. Küpper. 2015. The bright incubate at night: sexual dichromatism and adaptive incubation division in an open-nesting shorebird. *The Royal Society* **282**(1806), doi:10.1098/rspb.2014.3026.
- Engel N., Z. Végvári, R. Rice, V. Kubelka, & T. Székely, 2020. Incubating parents serve as visual cues to predators in Kentish plover (*Charadrius alexandrinus*). *PloS one*, **15**(7), doi: 10.1371/journal.pone.0236489.
- Ferreira-Rodríguez N. & M.A. Pombal, 2018. Predation pressure on the hatching of the Kentish plover (*Charadrius alexandrinus*) in clutch protection projects: a case study in north Portugal. *Wildlife Research* **45**(1):55-63, doi:10.1071/WR17122.
- Fily C. & Guillermou J., 2017. Plan régional d'actions pour le gravelot à collier interrompu en Bretagne 2017 Trévignon. Bretagne Vivante, 49 p.
- Fraquet A., Felix S., 2022. Suivi de la population nicheuse de Gravelot à collier interrompu en Baie d'Audierne et Pays Bigouden Sud. Bilan septembre 2022. Bretagne Vivante. 73 p.
- Frid A. & L. Dill, 2002. Human-caused disturbance stimuli as a form of predation risk.

Conservation Ecology 6(1):11, doi: 10.5751/ES-00404-060111.

- Gomez-Serrano M.A., 2021. Four-legged foes: dogs disturb nesting plovers more than people do on tourist beaches. *Ibis* 163:338–352, doi: 10.1111/ibi.12879.
- GONm, 2022. Test des cages anti-prédation en Baie du Mont et au Calvados. Conférence en ligne.
- Hemery D., 2014. Recueil d'expériences du plan régional d'actions pour le gravelot à collier interrompu en Bretagne. Bretagne Vivante, 73 p.
- Hemery D. & Guyot G., 2015. Plan régional d'actions pour le gravelot à collier interrompu. Bilan régional 2015. Bretagne Vivante, 16 p.
- Hemery D., 2018. Suivi de la reproduction du gravelot à collier interrompu en Bretagne en 2018. Phase III : 2017-2018. Rapport d'activités Bretagne Vivante, 26 p.
- Hemery D., Deyme B. et Jacob Y., 2018. Cahier technique pour le suivi du gravelot à collier interrompu. Bretagne Vivante. 80 p.
- Hemery D. 2020. Suivi de la reproduction du gravelot à collier interrompu en Bretagne. Bilan régional 2019. Rapport d'activités Bretagne-Vivante, 35 p.
- Houghton L.M., 2005. Piping Plover Population Dynamics and Effects of Beach Management Practices on Piping Plovers at West Hampton Dunes and Westhampton Beach, New York. Thèse de doctorat, Institut polytechnique et université d'État de Virginie, 176 p.
- Huteau M. & Coat S., 2012. Plan régional d'actions du gravelot à collier interrompu en Bretagne. Bilan 2012. Rapport d'activités Bretagne Vivante - SEPNEB, 10 p.
- INPN, 2022. « Cahiers d'Habitat « Oiseaux » - MEEDDAT- MNHN – Fiche projet Gravelot à collier interrompu, *Charadrius alexandrinus* (Linné, 1758) », [en ligne] <https://inpn.mnhn.fr/docs/cahab/fiches/Gravelot-acollierinterrompu.pdf> (page consultée le 8 avril 2022).
- Jacob Y., Guyot G. & Callard B., 2018. Plan régional d'actions pour le gravelot à collier interrompu en Bretagne. Rapport d'activités 2016. Bretagne Vivante, 113 p.
- Johnson M. & L.W. Oring, 2002. Are nest exclosures an effective tool in Plover conservation? *Waterbirds* 25: 184-190, doi:10.1675/1524-4695.
- Król K. & J. Hernik, 2020. Crows and Ravens as Indicators of Socioeconomic and Cultural Changes in Urban Areas. *Sustainability* 12(24), doi:10.3390/su122410231.
- Lafferty K., D. Goodman & C.P. Sandoval, 2006. Restoration of breeding by snowy plovers following protection from disturbance. *Biodiversity and Conservation* 15:2217–2230, doi:10.1007/s10531-004-7180-5.
- Lecomte J.P. & P. Triplet, 2008. La reproduction du Gravelot à collier interrompu *Charadrius alexandrinus* en Baie d'Authie – Bilan 2008 des mesures de conservation, 21 p.
- Leone F. & F. Vinet, 2013. Le littoral : caractérisation et gestion d'un espace à risques. *Presses universitaires de la Méditerranée*, 78 p.
- Liley D. & W.J. Sutherland, 2007. Predicting the population consequences of human disturbance for Ringed Plovers *Charadrius hiaticula*: a game theory approach. *Ibis* 149: 82–94, doi: 10.1111/j.1474-919X.2007.00664.x.
- LPO, 2022. Guide méthodologique « Plages vivantes » pour la protection des oiseaux nicheurs sur les plages et lidos du littoral méditerranéen. LIFE Eden, Parc Naturel Régional de la Narbonnaise en Méditerranée. Cahier technique LIFE EDEN, 349 p.
- Le Croizier G., Namur L. (2021). Suivi de la population nicheuse de gravelot à collier interrompu en Baie d'Audierne et Pays Bigouden Sud. Bilan septembre 2021. Bretagne Vivante. 60 p.

- Lejeune M., Pagnier J., 2021. Suivi et protection du Gravelot à collier interrompu. Bilan site de Trévignon 2021. Rapport d'activités Bretagne Vivante, 61p.
- Mengak, L., A.A. Dayer, R. Longenecker & C.S. Spiegel, 2019. Guidance and Best Practices for Evaluating and Managing Human Disturbances to Migrating Shorebirds on Coastal Lands in the North-eastern United States. *U.S. Fish and Wildlife Service*, 113 p.
- Perrier A. et Devigne M., 2020. Suivi de la population nicheuse de Gravelot à collier interrompu en pays bigouden. Bilan 2020. Rapport d'activités Bretagne-Vivante. 48 p.
- Pelleter L., 2022. Suivi de la reproduction du Gravelot à collier interrompu en Bretagne, Moustierlin, bilan 2021. Rapport d'activité Bretagne Vivante, 47 p.
- Peterson S. & M. Colwell, 2014. Experimental Evidence That Scare Tactics and Effigies Reduce Corvid Occurrence. *Northwestern Naturalist* **95**(2):103-112, doi:10.1898/NWN13-18.1.
- Pimm S. & P. Raven, 2000. Extinction by numbers. *Nature* **403**:843–845, doi:10.1038/35002708.
- Robineau V., 2021. Suivi de la reproduction du Gravelot à collier interrompu en Bretagne, Moustierlin, bilan 2021. Rapport d'activité Bretagne Vivante, 46 p.
- Tharan M., 2017. Gravelot à collier interrompu. Synthèse de la saison de reproduction 2017. Rapport d'activités PNR Golfe du Morbihan, 31 p.
- Ruhlen T.D., S. Abbott, L.E. Stenzel & G.W. Page, 2003. Evidence that human disturbance reduces Snowy Plover chick survival. *Journal Field Ornithology* **74** (3): 300-304.
- Schulz R. & M. Stock, 1993. Kentish plovers and tourists: competitors on sandy coasts? *Wader Study Group Bull* **68**:83-91.
- Smith P. & D. Edwards, 2018. Deceptive nest defence in ground-nesting birds and the risk of intermediate strategies. *PLoS one* **13**(10), doi:10.1371/journal.pone.0205236.
- Székely T. & C.M. Lessells, 1993. Mate Change by Kentish Plovers *Charadrius alexandrinus*. *Scandinavian Journal of Ornithology* **24**(4):317-322, doi: 10.2307/3676794.
- Tablado Z. & L. Jenni, 2015. Determinants of uncertainty in wildlife responses to human disturbance. *Biological Reviews* **92**(1):216-233, doi:10.1111/brv.12224.
- Thompson F.R., 2007. Factors affecting nest predation on forest songbirds in North America. *Ibis* **149**(2):98-109, doi: 10.1111/j.1474-919X.2007.00697.x.
- Triplet P. & V. Schricke, 1998. Les facteurs de dérangements des oiseaux d'eau : synthèse bibliographique des études abordant ce thème en France. *Bulletin mensuel de l'Office national de la chasse* **235** : 20-27.
- Weston M.A., G.C. Ehmke & G.S. Maguire, 2011. Nest return times in response to static versus mobile human disturbance. *The Journal of Wildlife Management* **75**:252-255, doi:10.1002/jwmg.7.

Annexes

Annexe I: Evolution du nombre de couples maximum sur les sites iliens, 2021											
Secteurs	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Bretagne	303	207	198	201	221	234	235	233	224	230	221
Île aux Moutons	non renseigné			7	8	10	9	8	9	13	6
Archipel des Glénan	20	4	5	8	9	12	15	11	17	10	13
Groix	7	6	4	1	1	3	0	0	3	3	2
Houat-Hoedic	1	2	2	2	7	2	4	7	9	12	7
Iles Bretagne	28	12	11	18	25	27	28	26	38	38	28
Importance de la population iliennne	9,24	5,80	5,56	8,96	11,31	11,54	11,91	11,16	16,96	16,52	12,67

*certainement sous-évaluée en l'absence de suivi ou de suivi non exhaustif.

Résumé

Le gravelot à collier interrompu *Charadrius alexandrinus* est rare et en déclin en France. La Bretagne accueille environ 17 % de la population nationale et se doit d'assumer une importante responsabilité dans la préservation de cette espèce à fort intérêt patrimonial.

L'espèce niche entre avril et septembre en diverses localités du littoral breton. Chaque année des actions pour la conservation de l'espèce sont menées par Bretagne Vivante et ses partenaires : comptage concertés, suivi des nicheurs, protection des nids, sensibilisation des usagers des plages, etc.

L'année 2022 en chiffres

- **419 nids** ont été trouvés au cours de la saison, (**459 en 2016, 173 en 2018, 308 en 2021, Hemery, 2022**). Ils ont fait l'objet d'un suivi plus ou moins régulier.
- Le volume moyen d'une ponte est de **2,9 œufs (N=345) comme en 2021 (Hemery, 2022)**.
- L'effort de ponte moyen, c'est-à-dire le nombre de ponte par couple (par femelle serait plus exact car un mâle peut avoir deux femelles) est de **1,9 pontes par couple (N=218)**, (2 pontes par couple en moyenne pour la période 2016-19).
- **132 pontes** ont abouti à l'éclosion (80 en 2020, 99 en 2021; Hemery, 2022) dont **62 (60 en 2021)** ont été couronnées de succès (envol des jeunes). Sur l'ensemble des pontes suivies 44 % ont donné des jeunes à l'envol (21 % en 2016 et 15 % en 2017, 14 % en 2018 et 2019; 22 en 2021).
- Le succès reproducteur moyen sur l'ensemble de la région connaît une baisse par rapport aux deux dernières années. Il est compris localement entre 0 et 2,2. Au moins 118 jeunes se sont envolés pour 218 couples suivis quotidiennement ou presque : soit **0,5 jeune à l'envol/couple (0,4 en 2017, 0,47 en 2018, 0,92 en 2019, 0,55 en 2020 et 2021 ; Hemery 2022)**. Le taux de survie des jeunes éclos est estimé à 39 % ce qui est largement inférieur aux 50% de 2021 (**Hemery, 2022**)., **2021**).

La protection des gravelots est une action globale qui prend en compte la conservation d'un écosystème sensible. Protéger nos plages, pour qu'elles vivent, c'est pérenniser de manière responsable l'ensemble des activités socio-économiques, culturelles et de loisirs concentrées sur la bande littorale. **L'arrêt des actions de protection pourrait aboutir au déclin rapide et irrémédiable de l'espèce d'ici 50 ans.**



29730 Tréfiagat



Panneaux de signalisation. Photo Bretagne Vivante



