



**Plan Régional d'Actions  
Gravelot à collier interrompu  
en Basse-Normandie  
*2014-2016***

*-Bilan de l'année 2015-*



*Gravelot à collier interrompu femelle (photo J. Martinez)*

Étude réalisée par le  
**Groupe ornithologique normand**  
181, rue d'Auge 14000 CAEN

**Axelle Berthe**

*Septembre 2015*



## SOMMAIRE

<b>1. RAPPEL DU CONTEXTE .....</b>	<b>4</b>
1.1 PRESENTATION DU GRAVELOT A COLLIER INTERROMPU.....	4
1.2 LE PLAN REGIONAL D’ACTIONS .....	5
<b>2. BILAN D’ACTIVITES.....</b>	<b>7</b>
2.1 AXE 1 : ETUDES VISANT A L’AMELIORATION DES CONNAISSANCES DE L’ESPECE ET DE SON HABITAT.....	7
2.1.1 <i>Présentation des sites d’étude.....</i>	7
2.1.2 <i>Succès de la reproduction .....</i>	8
2.1.3 <i>Paramètres démographiques de la population de Basse-Normandie .....</i>	16
2.1.4 <i>Caractérisation de l’habitat du gravelot à collier interrompu .....</i>	23
2.2 AXE 2 : ACTIONS DE PROTECTION DES SITES DE REPRODUCTION ET DE PERSPECTIVES D’EVOLUTION DE L’HABITAT LIEE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES.....	28
2.2.1 <i>Les systèmes de protections « anticipatifs » :.....</i>	28
2.2.2 <i>Les systèmes de protections « réactifs » :.....</i>	34
2.2.3 <i>Efficacité des systèmes de protection.....</i>	36
2.2.4 <i>Limitation de la prédation .....</i>	38
2.2.5 <i>Actions envers les communautés de communes .....</i>	38
2.2.6 <i>Zones potentielles de replis pour le gravelot à collier interrompu : mise en œuvre concrète d’une gestion des mielles.....</i>	38
2.3 AXE 3 : ACTIONS DE COMMUNICATION .....	41
2.3.1 <i>Affichage sur les plages et diffusion de supports de communication.....</i>	41
2.3.2 <i>Cellule d’information et d’assistance.....</i>	43
2.3.3 <i>Participation aux animations .....</i>	44
<b>3 CONCLUSION .....</b>	<b>46</b>
<b>4 BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>49</b>
<b>5 REMERCIEMENTS.....</b>	<b>51</b>
<b>6. ANNEXES .....</b>	<b>52</b>
6.1 ANNEXE 1 : FICHES DE SUIVI DES NIDS (FICHE GONM).....	52
6.2 ANNEXE 2 : OPERATIONS DE NETTOYAGE DES PLAGES AU COURS DE LA SAISON DE REPRODUCTION DU GCI .....	53
6.3 ANNEXE 3 : PROTOCOLE DE CARACTERISATION DE L’HABITAT .....	54
6.4 ANNEXE 4 : DETERMINATION DE LA DYNAMIQUE SEDIMENTAIRE .....	55
6.5 ANNEXE 5 : TESTS DE CORRELATION ET D’INDEPENDANCE DES VARIABLES ENVIRONNEMENTALES .....	56
6.6 ANNEXE 6 : RESULTATS DES MODELES MOD4 ET MOD5 ISSUS DES ANALYSES SOUR R .....	57
6.7 ANNEXE 7 : PROTOCOLE DE SUIVI DES INVERTEBRES DES LAISSES DE MER .....	58
6.8 ANNEXE 8 : TABLEAU DESCRIPTIF DES ANIMATIONS EFFECTUEES PAR LES 3 SERVICES CIVIQUES DU GONM DURANT LA SAISON DE REPRODUCTION 2015.....	62
6.9 ANNEXE 9 : COORDONNEES GPS DES NIDS SUIVIS .....	63

Références à utiliser : **A. Berthe (2015)** – *Plan Régional d’Actions Gravelot à collier interrompu en Basse-Normandie 2014-2016 -Bilan de l’année 2015 - GONm, DREAL BN, AESN – 67p*

## LISTE DES CARTES

CARTE 1 : LOCALISATION DES SECTEURS DE SUIVI DE LA NIDIFICATION DU GRAVELOT A COLLIER INTERROMPU .....	7
CARTE 2 : DEVENIRS DES 296 NIDS RECENSES AU COURS DE L'ANNEE 2015 SELON LEUR LOCALISATION .....	10
CARTE 3 : PRINCIPALES CAUSES D'ECHEC DES NIDS, EN 2015.....	16

## LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DES DIFFERENTS MORPHES ASSOCIES AU GRAVELOT A COLLIER INTERROMPU .....	4
FIGURE 2 : PHENOLOGIE DE LA DECOUVERTE DES NIDS SELON LES SECTEURS D'ETUDES, EN 2015 (N=252).....	8
FIGURE 3 : DEVENIR DES COUVEES DE GRAVELOTS A COLLIER INTERROMPU. N = 296. ....	10
FIGURE 4: REPRESENTATION GRAPHIQUE DU TAUX DE SURVIE DES NIDS SUIVIS (N=252) .....	13
FIGURE 5: NATURE DES CAUSES D'ECHECS DES NIDS EN 2015 (N=229) .....	15
FIGURE 6: ETAPES DU BAGUAGE DES GRAVELOTS A COLLIER INTERROMPU .....	17
FIGURE 7 : NOMBRE DE GRAVELOTS BAGUES PAR SECTEUR DEPUIS 2007, SELON L'AGE ET LE SEXE. ....	18
FIGURE 8 : SEX-RATIO DES INDIVIDUS BAGUES POUSSINS PAR SAISON DE REPRODUCTION.....	19
FIGURE 9 : REPRESENTATION GRAPHIQUE DE L'AGE-RATIO PAR SAISON DE REPRODUCTION ET PAR SECTEUR .....	20
FIGURE 10 : PROBABILITE DE PRESENCE DE NIDS DE GRAVELOTS A COLLIER INTERROMPU EN FONCTION DU COUVERT VEGETAL, DU POURCENTAGE D'ELEMENTS DISSIMULATEURS, DE LA DYNAMIQUE SEDIMENTAIRE ET LA DISTANCE A LA MICROFALAISE.....	26
FIGURE 11 : PANNEAUX D'INFORMATIONS AU PUBLIC .....	28
FIGURE 12: PERIMETRE DE PROTECTION SUR LA COMMUNE DE SAINT-LO-D'OURVILLE EN 2015.....	29
FIGURE 13: PERIMETRE DE PROTECTION SUR LA COMMUNE DE FOUCARVILLE EN 2015.....	30
FIGURE 14: PERIMETRE DE PROTECTION 2015 SUR LA COMMUNE DE SAINT-MARCOUF.....	31
FIGURE 15 : PERIMETRE DE PROTECTION SUR L'ILE DE TATHOU EN 2015 .....	32
FIGURE 16 : PERIMETRE DE PROTECTION 2015 SUR LA COMMUNE DE MERVILLE-FRANCEVILLE-PLAGE.....	33
FIGURE 17: PANNEAUX D'INFORMATIONS.....	41
FIGURE 18 : PANNEAUX D'INFORMATIONS .....	42
FIGURE 19 : CARTE POSTALE A L'EFFIGIE DU GRAVELOT A COLLIER INTERROMPU .....	42
FIGURE 20 : POSTER INFORMATIF SUR LE GRAVELOT A COLLIER INTERROMPU .....	42
FIGURE 23 : DEPLIANTS INFORMATIFS SUR LE GRAVELOT A COLLIER INTERROMPU ET SON HABITAT .....	43
FIGURE 21: AUTOCOLLANT PRODUIT PAR LE GONM .....	43
FIGURE 22 : AUTOCOLLANT PRODUIT PAR LE SMCLN.....	43
FIGURE 24 : AFFICHES DES ANIMATIONS EFFECTUEES PAR LE GONM.....	44
FIGURE 25 : ARTICLES DU JOURNAL OUEST FRANCE ET DU JOURNAL MANCHE LIBRE CONSACRES AU GCI .....	45

## LISTE DES TABLEAUX

TABEAU I : RECAPITULATIF DES RECENSEMENTS EFFECTUES ENTRE 2010 ET 2012.....	5
TABEAU II : TABLEAU RECAPITULATIF DU SUCCES REPRODUCTEUR DU GRAVELOT A COLLIER INTERROMPU .....	9
TABEAU III : TABLEAU RECAPITULATIF DE LA PRODUCTIVITE PAR SECTEUR, EN 2015 .....	11
TABEAU IV : TABLEAU RECAPITULATIF DES CAUSES D'ECHECS SELON LES SECTEURS D'ETUDES, EN 2015. ....	15
TABEAU V : RESULTATS BRUTS DES OPERATIONS DE CAPTURES ET DE CONTROLES VISUELS DEPUIS 2007.....	18
TABEAU VI : PHILOPATRIE ET FIDELITE AU SITE DE REPRODUCTION .....	21
TABEAU VII : TABLEAU COMPARATIF DES GLMS CONSTRUITS A PARTIR DES 9 VARIABLES ENVIRONNEMENTALES. D = DISTANCE.....	25
TABEAU VIII : TABLEAU DESCRIPTIF DES DIFFERENTS SYSTEMES DE PROTECTION REACTIFS.....	35
TABEAU IX : TABLEAU RECAPITULATIF DES RESULTATS OBTENUS POUR L'ENSEMBLE DES SYSTEMES DE PROTECTION.....	36
TABEAU X : COMPARATIF DES PRATIQUES AGRICOLES ANCESTRALES ET ACTUELLES .....	39

# 1. RAPPEL DU CONTEXTE

## 1.1 Présentation du gravelot à collier interrompu

Le gravelot à collier interrompu, *Charadrius alexandrinus*, est un petit limicole côtier qui mesure environ 12 cm de haut. Il est caractérisé par un collier noir interrompu et une calotte rousse soulignée de noir chez le mâle. La femelle, quant à elle, est plus terne (Figure 1).

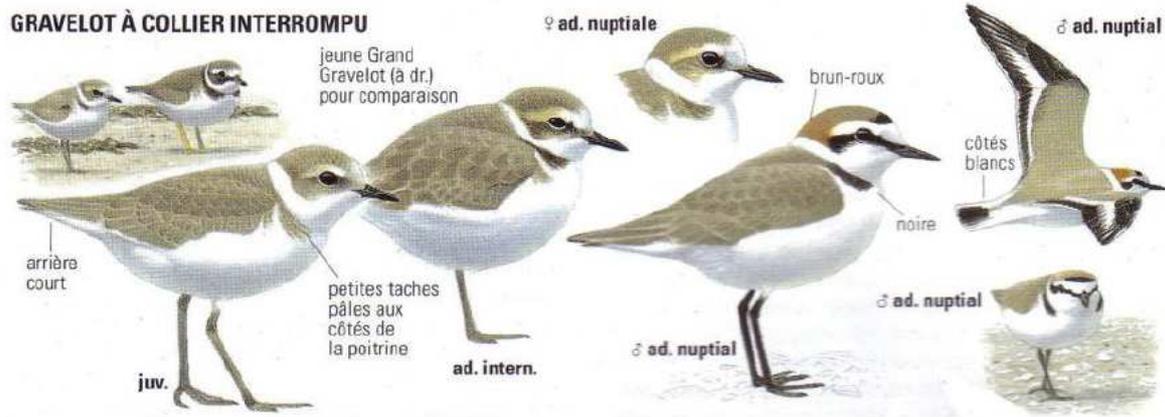


Figure 1 : Caractéristiques physiques des différents morphes associés au Gravelot à collier interrompu, d'après Svensson et al, 2010.

Cet oiseau, emblématique du littoral normand, niche au sol, principalement sur les hauts de plage et milieu arrière-dunaire. Il est considéré comme un indicateur de la bonne gestion du littoral. Il joue également un rôle d'indicateur écologique pour suivre les conséquences du réchauffement climatique : en effet, les couples nicheurs sont directement impactés par la modification de la nature des hauts de plages et par les submersions accrues dues aux tempêtes printanières (Debout, 2009). Il joue enfin un rôle d'indicateur de suivi des pollutions marines (Vidal *et al.*, 2015).

L'espèce fréquente les zones côtières tempérées et tropicales ainsi que les zones humides intérieures d'Eurasie, d'Amérique et du nord de l'Afrique. En Europe, elle niche sur les rivages de l'Ouest de la Baltique, de la mer du Nord, de l'océan Atlantique, de la Méditerranée et de la mer Noire.

En France, l'espèce niche sur l'ensemble du littoral, Corse comprise. Les effectifs de la population nicheuse française sont estimés entre 1 200 et 1 600 couples, au début des années 2000 (Birdlife International, 2004).

D'après les études menées par le GONm, la population nicheuse de Basse-Normandie représente environ 20 % de la population nationale et ne cesse d'augmenter (Tableau I) (Aubry, 2013). Cependant, l'espèce est en déclin à l'échelle de l'Europe et considérée comme rare en France (moins de 10 % des effectifs européens).

Année	Passage	Manche	Calvados	Total Basse-Normandie
2010	1 <sup>er</sup> passage	[171 - 210]	[30 - 42]	[201 - 252]
	2 <sup>nd</sup> passage	[178 - 230]	[33 - 41]	[211 - 271]
2011	1 <sup>er</sup> passage	[194 - 249]	[19 - 23]	[213 - 272]
	2 <sup>nd</sup> passage	[211 - 247]	[31 - 46]	[242 - 293]
2012	1 <sup>er</sup> passage	[187 - 226]	[24 - 36]	[211 - 262]
	2 <sup>nd</sup> passage	[231 - 285]	[31 - 36]	[262 - 321]

**Tableau I : Récapitulatif des recensements effectués entre 2010 et 2012.**

**Le Nombre de couples minimal = Nb couples + Nb femelles seules) et le nombre de couples maximal = Nb couples + Nb femelles seules + Nb mâles seuls).**

La Basse-Normandie présente le cas exceptionnel en Europe d'héberger une population qui progresse régulièrement sur le plan démographique et doit, par conséquent, assumer une importante responsabilité dans la préservation de cette espèce de fort intérêt patrimonial. De ce fait, deux Plans Régionaux d'Actions en faveur du Gravelot à Collier Interrompu (PRAGCI) ont été mis en œuvre depuis 2010 (Binard & Debout, 2010).

## 1.2 Le Plan Régional d'Actions

Un premier PRAGCI a été mis en place entre 2010 et 2012. Dans la continuité de celui-ci, il a été décidé de poursuivre les actions par la mise en place d'un second PRAGCI dont la période s'étend de 2014 à 2016 (Aubry & Debout, 2014a).

Ce dernier Plan est coordonné par le Groupe Ornithologique Normand (GONm) en partenariat avec les différentes structures intervenant sur la connaissance, la gestion des espaces naturels et les mesures de protection de l'espèce :



Le plan régional d'actions comprend trois axes de travail :

- **Axe 1 : Études visant à l'amélioration des connaissances de l'espèce et des habitats qu'elle occupe**
  - ❖ **Action 1** : Evaluation du succès de la reproduction
  - ❖ **Action 2** : Evaluation des paramètres démographiques par le baguage
  - ❖ **Action 3** : Caractérisation du biotope
  
- **Axe 2 : Actions de protection des sites de reproduction**
  - ❖ **Action 1** : Mise en place de systèmes de protection
  - ❖ **Action 2** : Vers une mise en œuvre concrète de la gestion des mielles
  
- **Axe 3 : Actions de communications et sensibilisation du public**
  - ❖ **Action 1** : Affichage sur les plages
  - ❖ **Action 2** : Mise en place d'une cellule d'information et d'assistance
  - ❖ **Action 3** : Mise en place d'animations

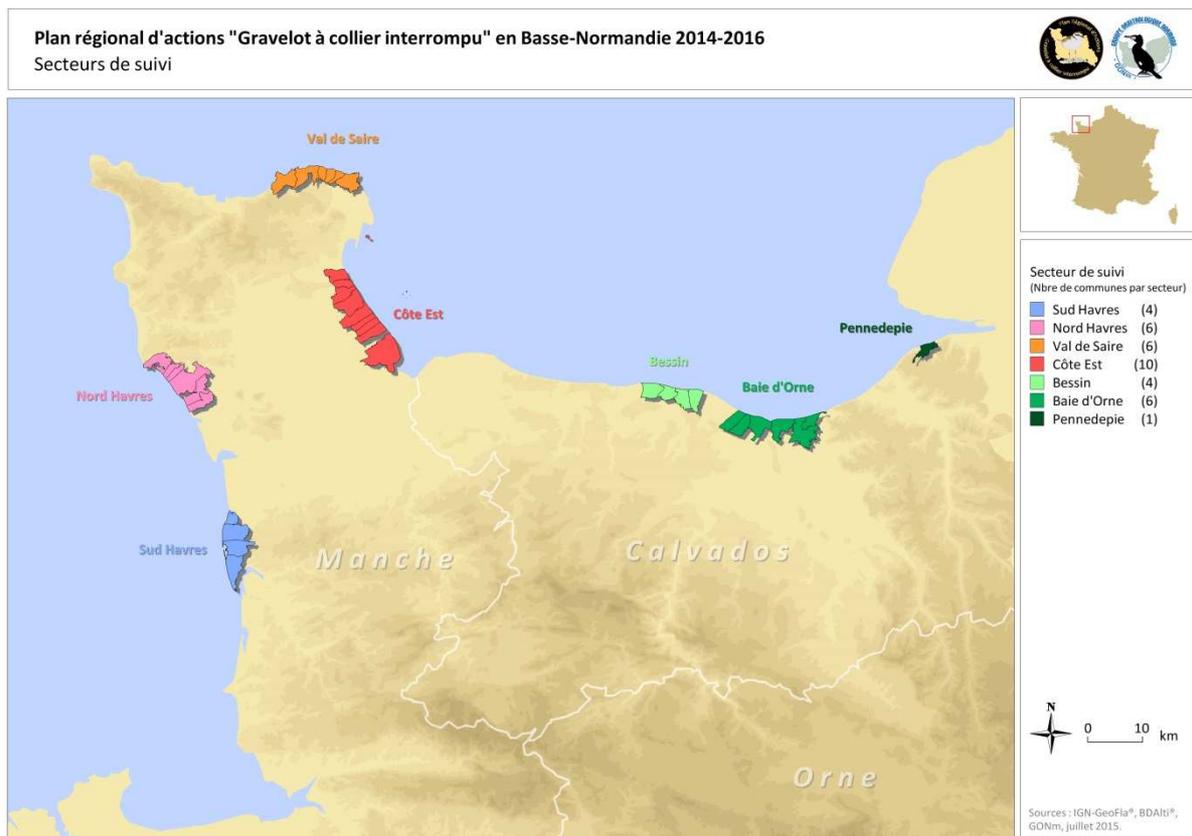


## 2. BILAN D'ACTIVITES

### 2.1 Axe 1 : Etudes visant à l'amélioration des connaissances de l'espèce et de son habitat

#### 2.1.1 Présentation des sites d'étude

Le suivi de la nidification est effectué sur 7 secteurs principaux sur l'ensemble de la Basse-Normandie (carte 1) :



Carte 1: Localisation des secteurs de suivi de la nidification du gravelot à collier interrompu.

- ❖ Sur le secteur **Sud de la côte des Havres**, le suivi, réalisé par le GONm, est effectué principalement sur deux sites, la pointe d'Agon et Blainville-sur-Mer.
- ❖ Le secteur **Nord de la côte des Havres** s'étend de Barneville-Carteret à Saint-Rémy-des-Landes ; le suivi a été réalisé par le GONm.
- ❖ Le secteur **du Val de Saire**, suivi par le SyMEL, est situé entre les communes de Fermanville et Gatteville-le-Phare.
- ❖ Le suivi, réalisé par le GONm, sur la **côte Est du Cotentin** s'étend de la commune de Lestre à Saint-Martin-de-Varreville et se situe principalement entre Saint-Marcouf et Foucarville. La réserve de Beauguillot ainsi que l'île de Tatihou font également partie des sites suivis de ce secteur.

- ❖ Sur le secteur du **Bessin**, un site principalement suivi et situé entre Graye-sur-Mer et Courseulles-sur-Mer, ces suivis ont été réalisés par le GONm et Le Conseil Départemental du Calvados.
- ❖ Sur le secteur de la **Baie d'Orne**, les sites de nidification principalement suivis sont situés à Ouistreham, le Banc des Oiseaux dans l'estuaire de l'Orne et le Home de Merville, ces suivis ont été réalisés par le GONm et Le Conseil Départemental du Calvados.
- ❖ Le secteur **Pennedepie** est suivi partiellement, par le GONm.
- ❖ Le secteur de la Hague au Nord-Ouest du Cotentin a également été prospecté par le GONm, mais aucun gravelot à collier interrompu, ni nid n'ont été trouvés.

Chaque nid détecté est suivi le plus souvent possible, depuis sa découverte jusqu'à l'envol des jeunes lorsque la ponte réussit ou bien jusqu'à disparition du nid lorsqu'il est en échec. Le nombre d'œufs, de poussins, de jeunes à l'envol ainsi que les causes éventuelles d'échec sont renseignés au cours du suivi (Annexe 1).

## 2.1.2 Succès de la reproduction

### 2.1.2.1 Phénologie de la découverte des nids

Les **dates de découverte** des 252 nids suivis, s'échelonnent du **10 avril** pour le premier au **17 juillet** pour le dernier nid. 50 % des nids sont découverts fin mai, et 90 % des nids fin juin (29 juin) (Figure 2).

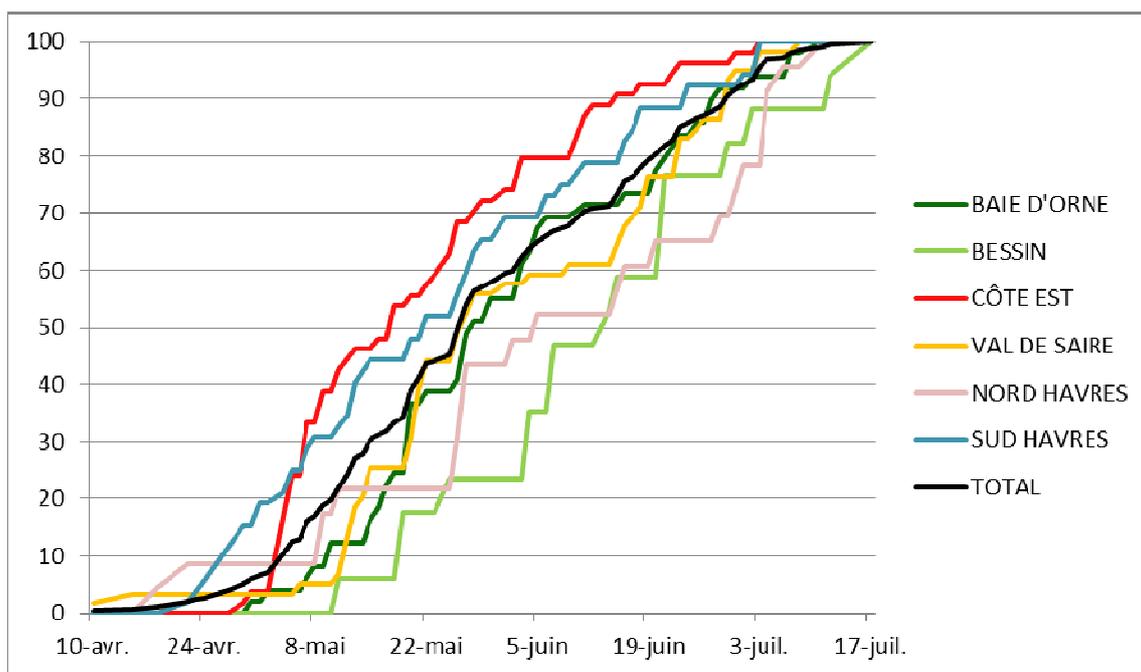


Figure 2 : Phénologie de la découverte des nids selon les secteurs d'études, en 2015 (n=252).

En comparant la phénologie des découvertes de nids entre les différents secteurs, on remarque que le début de la saison de nidification s'échelonne entre le 10 avril pour le Val de Saire et le 5 mai pour le secteur du Bessin. Les dates médianes de découverte des nids ont également un mois d'écart entre les secteurs de la côte Est (17 mai) et le Bessin (12 juin) (Figure 2). Par conséquent, certains secteurs sont utilisés plus tardivement par le gravelot à collier interrompu et d'autres de manière plus précoce.

### 2.1.2.2 Succès reproducteur

Sur l'ensemble de la saison de reproduction du gravelot à collier interrompu, **296** nids ont été recensés sur toute la Basse-Normandie. Parmi ces 296 nids, **252** ont fait l'objet d'un suivi régulier. Par ailleurs, la présence de nids et de familles ou de fratries n'ayant pas été suivis, nous a été communiquée par des observateurs. En prenant en compte ces données, nous avons considéré comme un nid non suivi mais en devenir connu, chaque nouvelle famille observée.



Au total, **plus de 792** œufs ont été produits et **110** poussins sont nés (tableau II). Le nombre de jeune à l'envol est de **45** mais ce chiffre reste incertain en raison des difficultés de suivi des poussins nidifuges après éclosion. Toutefois, les retours de contrôle des poussins bagués en 2015 pourront affiner ces résultats.

Secteurs	Nombre de Nids TOTAL	Nombre Succès	Nombre Echecs	Nombre Inconnus	Nombre d'Oeufs	Nombre de Poussins	Nombre de Jeunes volants
Sud Havres	78	5	65	8	211	9	4
Nord Havres	24	6	18		66	14	4
Val de Saire	59	15	44		163	28	4
Est Cotentin	65	13	48	4	171	26	16
Bessin	18	7	11		52	15	7
Baie d'Orne	50	9	41		126	18	10
Penedepie	2		2				
<b>Total</b>	<b>296</b>	<b>55</b>	<b>229</b>	<b>12</b>	<b>792+</b>	<b>110</b>	<b>45</b>

Tableau II : Tableau récapitulatif du succès reproducteur du gravelot à collier interrompu en 2015 sur l'ensemble des nids recensés en Basse-Normandie

- Devenir des couvées

Sur les 296 nids trouvés, on observe (tableau II) :

- ❖ **55 succès** = au moins un œuf à l'éclosion.
- ❖ **229 échecs** = aucun œuf à l'éclosion.
- ❖ **12 en devenir inconnu** = aucun poussin ni échec constaté.

D'après ces résultats, seulement 19 % des nids ont éclos et 77 % sont en échec (Figure 3).

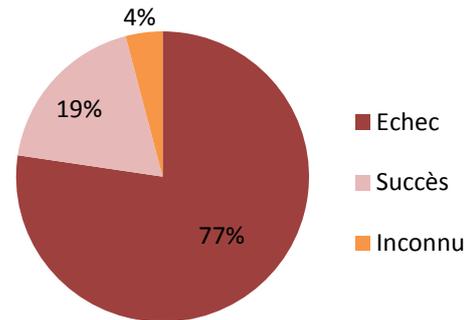
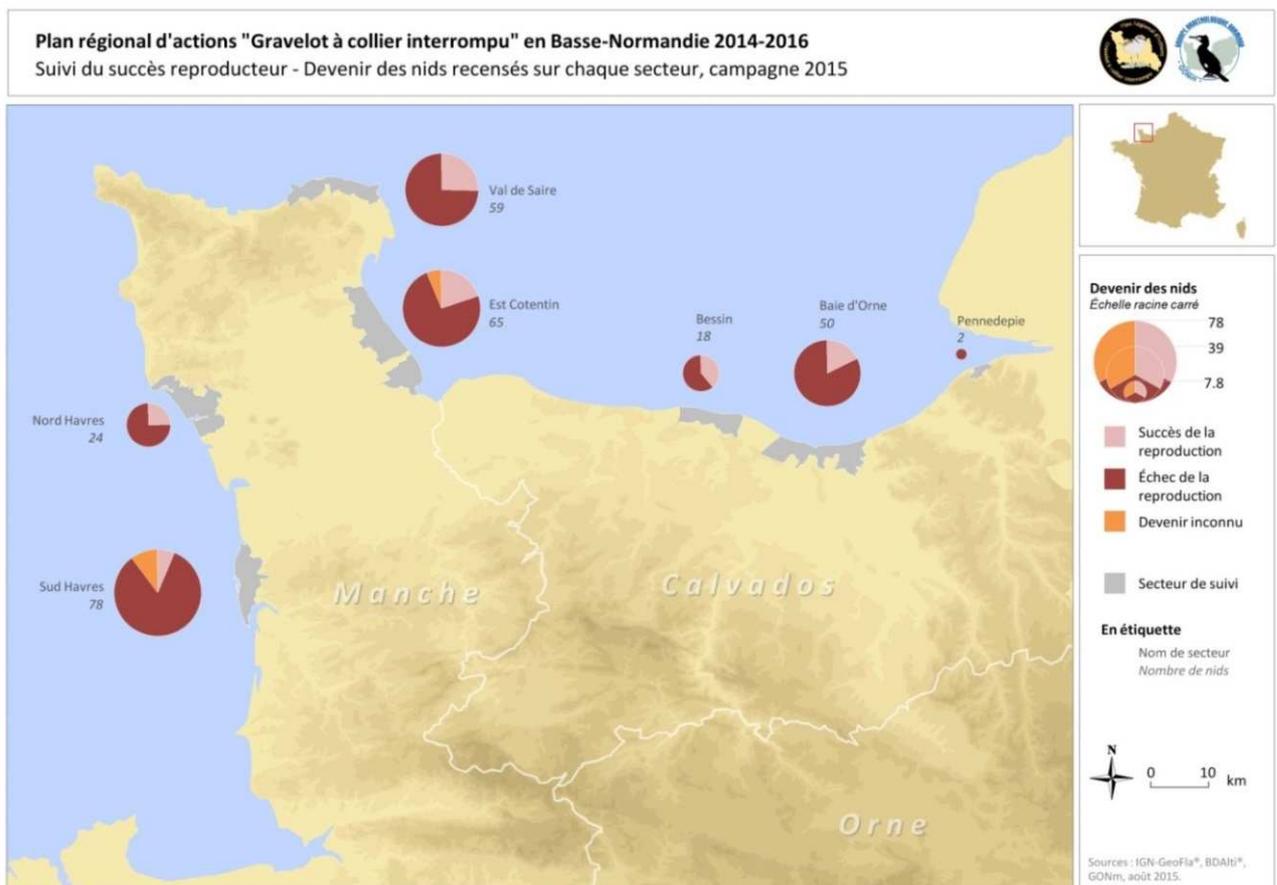


Figure 3 : Devenir des couvées de gravelots à collier interrompu. N = 296.

La carte 2 illustre le devenir des nids selon les secteurs étudiés. Ainsi, les résultats montrent que le secteur du Bessin a le taux de réussite le plus élevé, soit 39 % de réussite. Il est suivi par le Val de Saire et le Nord des Havres, avec 25 % de réussite. Les secteurs Est Cotentin et Baie d'Orne ont respectivement 20 % et 18 % de réussite. Le secteur Sud des Havres, sur la côte Ouest du Cotentin est quant à lui, le secteur au plus faible taux de réussite, soit 6 %.



Carte 2 : Devenirs des 296 nids recensés au cours de l'année 2015 selon leur localisation

- Productivité

La productivité a été déterminée à partir des nids en devenir connu (nb total - nb en devenir inconnu), (Tableau III). D'après les résultats, on observe une productivité faible sur l'ensemble des secteurs considérés. Ainsi, le taux d'éclosion est de 14 % sur l'ensemble des secteurs (taux d'éclosion = nombre d'œufs éclos / nombre d'œufs total). La production de poussins par nid en succès est de 2,2 et elle est relativement homogène, quel que soit le secteur considéré. Rapporté au nombre de nid en devenir connu, le nombre moyen de poussins produit est de 0,39 : cette valeur est particulièrement faible. Le nombre de jeunes par couples est présenté à titre indicatif car ce chiffre est incontestablement sous-estimé au vu de la difficulté du suivi des poussins et ne peut donc pas être interprété.

Secteurs	Nids en Devenir Connu	Nombre d'Œufs	Nombre de Poussins	Taux d'éclosion	Nombre de Poussins / Nid		Nombre de Jeunes volant	Nombre de jeunes /couples
					en Succès	en Devenir Connu		
Sud Havres	70	188	9	0.05	1.8	0.13	4	0.08
Nord Havres	24	66	14	0.21	<b>2.3</b>	0.58	4	0.23
Val de Saire	59	163	28	0.17	1.9	0.47	4	0.12
Est Cotentin	61	161	26	0.16	2	0.43	16	0.15
Bessin	18	52	15	0.29	2.1	0.83	7	0.7
Baie d'Orne	50	126	18	0.14	2	0.36	10	0.28
Pennedepie	2	3	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>284</b>	<b>759</b>	<b>110</b>	<b>0.14</b>	<b>2.2</b>	<b>0.39</b>	<b>45</b>	<b>0.18</b>

**Tableau III : Tableau récapitulatif de la productivité par secteur, en 2015**

Dans le détail, le secteur Sud de la côte des Havres a la productivité la plus faible. Le secteur Nord des Havres a le plus de poussins par nid en succès (2,3). Pour les autres paramètres, le Bessin a la productivité la plus importante (Tableau III).

**BILAN :**

**En 2015, 296 nids ont été recensés contre 195 en 2014, soit 34 % de plus que l'année précédente et marque une année record depuis le premier PRAGCI. Cette augmentation du nombre de nids découverts est en grande partie due à l'importance de l'effort de prospection mis en place cette année (3 services civiques et 1 stagiaire à plein temps, 5 salariés et de nombreux observateurs bénévoles).**

**Le taux de réussite global en 2015 est de 19 %. Au vu des années précédentes, ce taux de réussite est très faible (30 % en 2014, 17 % en 2012 et 34 % en 2011 et 2010), (Aubry, 2013, Debout, 2014). Cependant, le taux de réussite est influencé par l'effort de prospection. En effet, plus l'effort de prospection est important, plus la probabilité d'observer les nids qui disparaissent rapidement, est forte. Par ailleurs, un succès de reproduction similaire est observé en Bretagne (Hémery, 2014).**

**Au regard de la faible productivité, notamment en terme de jeunes produits, on peut se demander, à juste titre, si cela peut suffire au renouvellement de la population bas-normande. Cependant, de nombreuses espèces d'oiseaux, dont les limicoles, sont caractérisées par une survie élevée. Par conséquent, une faible fécondité peut être suffisante pour assurer le renouvellement de la population. Dans notre cas, une modélisation de la viabilité de la population est nécessaire pour apporter une réponse, en confrontant notamment la survie et la fécondité de la population actuelle.**

**De plus, quels sont les facteurs responsables de cette faible productivité ? Sont-ce des difficultés rencontrées lors de l'incubation ou au moment de l'élevage des jeunes (perturbations, mauvaises conditions météorologiques, etc.) ? Ces hypothèses sont développées dans les paragraphes suivants.**

**La question de la fiabilité des estimations des différents paramètres démographiques (estimations du nombre de nids, de jeunes à l'éclosion, de couples...) perdure bien évidemment et fort logiquement.**

### **2.1.2.3 *Évaluation de la survie des nids***

Le taux de survie des nids a été estimé à partir des nids suivis ( $n = 252$ ). Il est déterminé à partir du nombre de nids toujours en activité sur la période d'incubation du gravelot à collier interrompu, soit 26 jours. La courbe orange représente la survie sur la totalité des nids suivis et la courbe violette, seulement sur les nids trouvés avant le début de l'incubation, soit à 1 ou 2 œufs (Figure 4). Cela permet de lever l'incertitude sur le jour exact de début d'incubation des nids trouvés à 3 œufs. En effet, les nids découverts à 3 œufs peuvent aussi bien avoir été découverts en début comme en fin d'incubation. La date de début d'incubation reste incertaine (mis à part pour les nids qui survivent jusqu'à l'éclosion). La flottabilité des œufs a été déterminée dans certains cas, cependant cette mesure reste imprécise et permet seulement de savoir si le nid a été découvert en début, milieu ou fin d'incubation. Par ailleurs, les taux de survie minimal et maximal (barres d'erreurs sur la Figure 4) ont été calculés respectivement par rapport au dernier passage où le nid est constaté comme toujours actif et le passage où le nid est constaté en échec. Les nids n'étant pas suivis chaque jour, il peut y avoir plusieurs jours entre les deux et les barres d'erreurs représentent donc cet intervalle d'incertitude.

D'après ces résultats, 50 % des nids sont en échec dès la première semaine d'incubation (Figure 4). Plus le nid survit longtemps, moins il a de chance d'échouer. Ainsi, les nids toujours actifs après 15 jours d'activité, ont moins de 10 % de chance d'échouer.

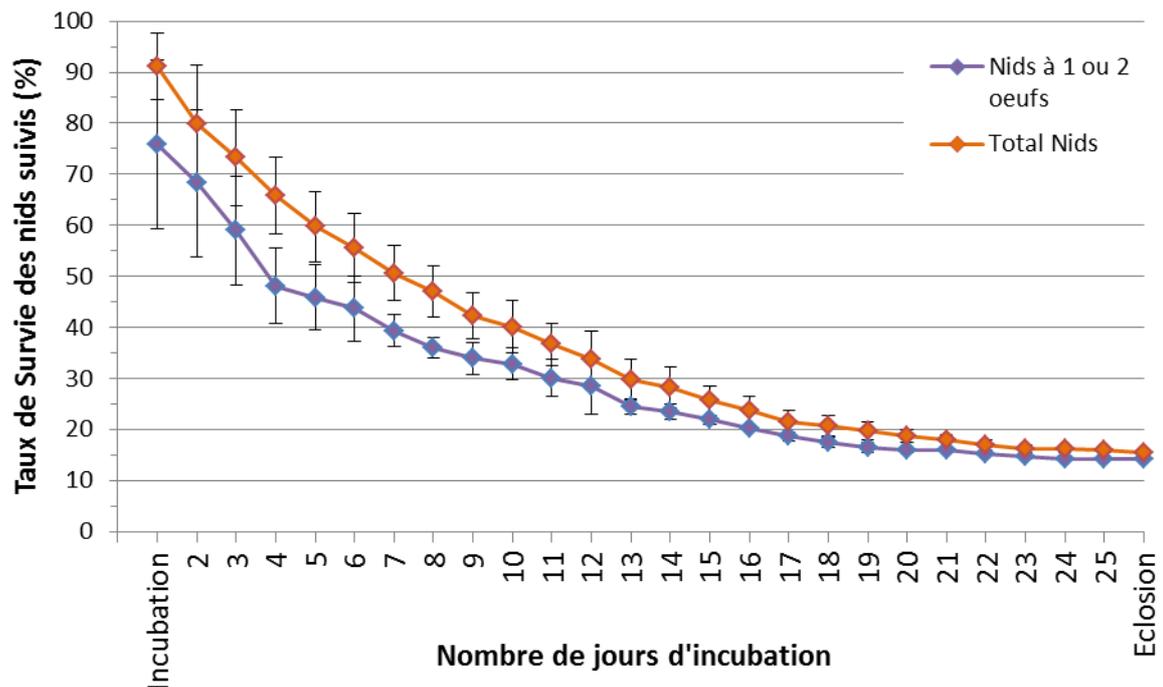


Figure 4: Représentation graphique du taux de survie des nids suivis (n=252)

Cette analyse a également permis de comparer le taux de réussite des nids découverts à 1 ou 2 œufs, soit très tôt dans le processus de nidification et le taux de réussite de l'ensemble des nids. Au total, sur les 90 nids trouvés à 1 ou 2 œufs, 12 nids sont en succès, soit 13,3 % contre 14,7 % sur l'ensemble des nids suivis. Par conséquent, la date de découverte des nids n'a pas d'influence sur le taux de réussite. En d'autres termes, les nids découverts avant le début de l'incubation (période où les nids sont plus fragiles et plus sensibles aux perturbations), ont finalement autant de chance de réussir que les autres.

#### 2.1.2.4 *Les Causes d'échec de la nidification*

Exemples de perturbations causant l'échec de nichées :



Photo 1 : œuf piétiné



Photo 2 : Traces de tracteur



Photos 3 et 4 : Œuf fraîchement prédaté par une corneille noire, on remarque les empreintes de l'oiseau dans le sable.

Sur les 229 nids en échec, un certain nombre de **causes classiques d'échec** ont pu être identifiées selon la répartition suivante (Tableau IV) :

- ❖ 130 échecs de cause inconnue
- ❖ 39 dus à la prédation
- ❖ 24 dus à la marée
- ❖ 19 dus à l'écrasement
- ❖ 11 dus au dérangement (abandon)
- ❖ 4 dus au vent
- ❖ 1 dû aux chiens
- ❖ 1 dû à un éboulement (Autre)



Cause d'échec	Sud Havres	Nord Havres	Val de Saire	Est Co-tentin	Bessin	Baie d'Orne	Pennedepie	Total Général
Inconnue	50	7	20	27	4	21	1	130
Prédation	8	4	12	8	1	6	0	39
Marée	4	5	8	4	2	1	0	24
Ecrasement	2	0	2	4	1	10	0	19
Abandon	0	2	2	5	0	1	1	11
Vent	0	0	0	0	3	1	0	4
Chien	0	0	0	0	0	1	0	1
Autre	1	0	0	0	0	0	0	1

Tableau IV : Tableau récapitulatif des causes d'échecs selon les secteurs d'études, en 2015.

La cause des échecs de la majorité des nichées reste inconnue, soit 57 %, malgré un suivi plus régulier (Figure 5). Sur la base des observations qui ont pu être réalisées au cours de la saison, la première cause identifiée d'échecs est la prédation (Photo 3), qui représente 17 % des nids en échec. Les causes d'origine climatique représentent 13 % des échecs dont 11 % sont dus à la submersion par la marée. La destruction des nids liée à la présence humaine (écrasement par piétinement (Photo 1), tracteurs (Photos 2), chien, dérangement) représente également 13 % des cas d'échecs dont 8 % causés par l'écrasement des nids.

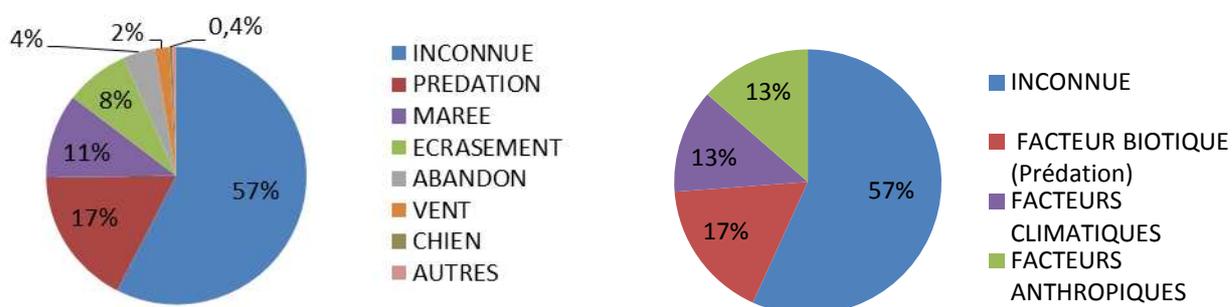
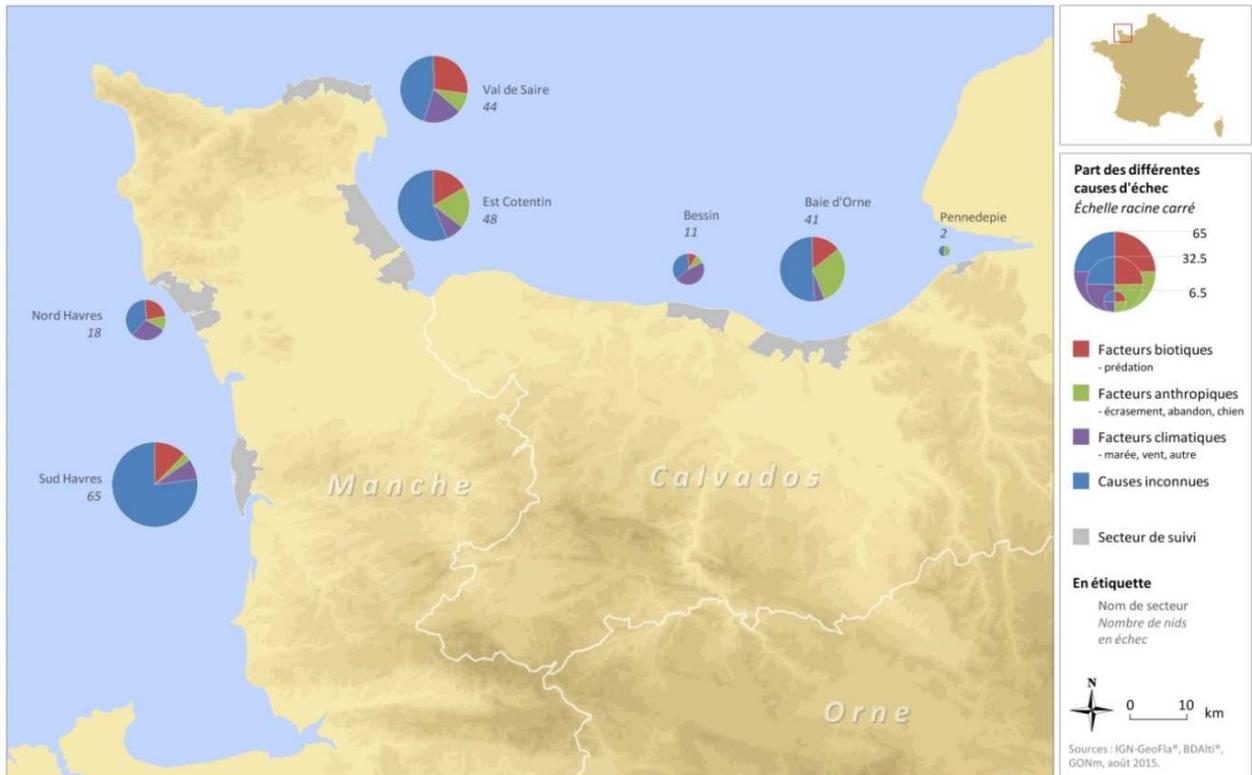


Figure 5: Nature des causes d'échecs des nids en 2015 (n=229)

Il est possible de suivre les facteurs d'échecs des 229 nids de gravelots à collier interrompu en fonction des secteurs étudiés (Carte 3). Ainsi, il est aisé de constater que parmi les causes connues d'échecs, les facteurs climatiques ont un rôle prédominant dans la destruction des nichées sur les secteurs du Bessin et la côte Nord des Havres.

En revanche, sur les secteurs Est cotentin et Baie d'Orne, la cause principale d'échecs de nids est d'origine anthropique, en particulier la destruction par piétinement des nids (Carte 3, Tableau IV).

Enfin, sur les secteurs du Val de Saire et de la côte Sud des Havres, les nichées échouent majoritairement à cause de la prédation par les corneilles noires.



Carte 3: Principales causes d'échec des nids, en 2015

### BILAN :

Pour 57 % des nids en échec, la cause n'a pu être identifiée. Sur les 43 % restants, la cause principale d'échec est la prédation (17 %). Par ailleurs, les analyses ont montré que les différentes causes d'échecs n'avaient pas le même impact d'un secteur à l'autre.

De plus, le nettoyage des plages a considérablement augmenté, sous la pression du public. Cette pratique, même manuelle, a un impact négatif très important pour l'espèce et peut être une cause de destruction des nids. Ainsi, au moins quatre actions de nettoyage des plages ont été organisées durant la saison de reproduction 2015 (Annexe 2).

Lors d'un suivi nocturne effectué à l'aide d'une caméra thermique, la présence de 3 hérissons sur moins de 500 mètres de plage a été observée à Graye-sur-Mer. Le hérisson étant un prédateur potentiel des œufs de gravelots (Székely *et al*, 2008), on peut se demander quel est l'impact de sa présence sur la nidification du gravelot. Aucun indice ne permet de différencier les échecs dus au hérisson. Par conséquent, la part des nids en échec imputée à la prédation est peut-être sous-estimée dans cette étude notamment sur le secteur du Bessin.

### 2.1.3 Paramètres démographiques de la population de Basse-Normandie

Un programme personnel de baguage coloré, développé sur l'axe 3 du CRBPO du Muséum National d'Histoire Naturelle a été déposé en 2007 par James Jean Baptiste (Jean Baptiste, 2010). Ce programme d'individualisation des oiseaux apporte des informations sur l'espèce et sur le fonctionnement démographique de la population baguée de Basse-Normandie : sexe et âge ratio, fidélité au site de naissance et de reproduction, rassemblements postnuptiaux, voie de migration etc.

Les adultes sont capturés à l'aide d'une nasse posée sur le nid. Celui-ci doit avoir au moins 10 jours d'incubation pour permettre le baguage des oiseaux. Ils sont marqués de trois bagues : une métallique posée au tibia droit, une colorée (jaune, blanc, vert, rouge) au tarse droit, et une bague blanche numérique au tibia gauche (Figure 6).

Les poussins sont, quant à eux, capturés à la main environ 7 jours après leur éclosion. A cette occasion, une simple bague métal leur est posée. Ils seront équipés d'une combinaison de bagues couleur lors d'une éventuelle seconde capture quelques jours avant l'envol. Les informations sur l'âge, le sexe, la longueur de l'aile, la longueur du tarse et la masse de l'oiseau sont recueillies (Figure 6).



Figure 6: Etape du baguage des gravelots à collier interrompu (a : piège utilisé, b : pose des bagues sur l'animal, c : mesures de l'animal, d : contrôle de bague)

Depuis cette années une base de données en ligne, Banding Tracking : <http://banding-tracking.carmain.org/> a été créée pour permettre aux observateurs de saisir directement leur lectures de bague dans la base de données et d'avoir ainsi le CV de l'oiseau.

#### 2.1.3.1 Nombre d'individus bagués et contrôlés

Au total, **868** individus ont été bagués depuis 2007 dont **79** oiseaux en 2015, 14 femelles, 9 mâles et 56 poussins. 5 098 lectures de bagues ont été effectuées par 75 observateurs entre 2007 et 2014 (Tableau V).

				1 <sup>er</sup> PRA GCI			2 <sup>nd</sup> PRA GCI			Total	%
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015		
<b>Femelles</b>	23	25	22	57	22	15	4	23	14	<b>205</b>	<b>23.7%</b>
<b>Mâles</b>	27	22	12	30	20	16	2	5	9	<b>143</b>	<b>16.5%</b>
<b>?</b>		2								<b>2</b>	<b>0.2%</b>
<b>Poussins</b>	73	21	37	113	90	36	20	74	56	<b>520</b>	<b>59.5%</b>
<b>Total Bagueage</b>	<b>123</b>	<b>70</b>	<b>71</b>	<b>200</b>	<b>132</b>	<b>67</b>	<b>26</b>	<b>102</b>	<b>79</b>	<b>868</b>	<b>100%</b>
<b>Total Contrôles</b>	<b>180</b>	<b>160</b>	<b>155</b>	<b>1047</b>	<b>785</b>	<b>752</b>	<b>656</b>	<b>1363</b>	<b>(1089)*</b>	<b>5098</b>	

Tableau V : Résultats bruts des opérations de captures et de contrôles visuels depuis 2007

\*Provisoire d'après la consultation de la base au 29/09/2015, non pris en compte dans le total.

Sur l'ensemble de la Basse-Normandie, les trois populations principales d'oiseaux bagués sont situées sur les secteurs Est Cotentin, Val de Saire et Baie d'Orne (Figure 7).

Parmi les individus bagués adultes, les femelles sont majoritaires par rapport aux mâles, 205 femelles contre 143 mâles (Tableau V & Figure 7).

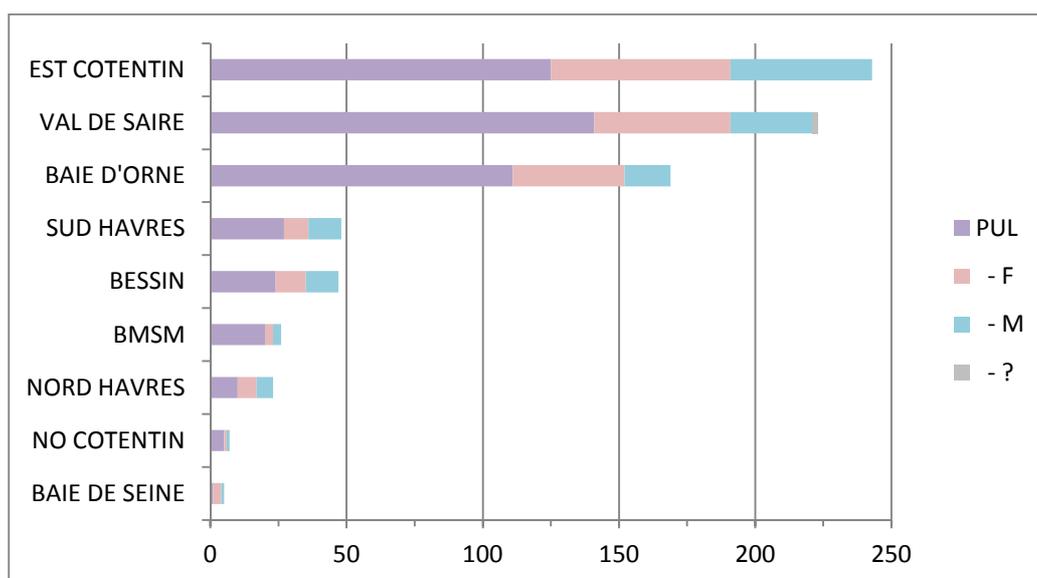


Figure 7 : Nombre de gravelots bagués par secteur depuis 2007, selon l'âge et le sexe.

Les analyses qui suivent, porteront sur les données récoltées entre 2010 et 2014. En effet, les lectures de bagues sont retournées en continu au bagueur responsable dans des délais plus ou moins longs : par conséquent, la récolte des données de l'année 2015 n'est pas terminée. D'autre part, les bagues posées avant 2010 étaient de mauvaise qualité, empêchant leur relecture et biaisant ainsi les résultats.

### 2.1.3.2 Sex-ratio

Afin d'éviter un biais d'échantillonnage en faveur des femelles (femelles capturés plus nombreuses que les mâles), le sex-ratio a été déterminé à partir des individus bagués poussins.

Le graphique ci-dessous représente ainsi la proportion de mâles et de femelles bagués poussins contrôlés sur chaque saison de reproduction, entre 2011 et 2010 (Figure 8). Par conséquent, un individu revu plusieurs fois entre 2011 et 2014, sera compté une fois par année.



D'après les résultats obtenus, à chaque saison de reproduction, la proportion de femelles est similaire à celle des mâles. On observe cependant une différence en faveur des femelles en 2011. Cette différence peut s'expliquer par la variabilité importante des petits échantillons (24 femelles et 19 mâles).

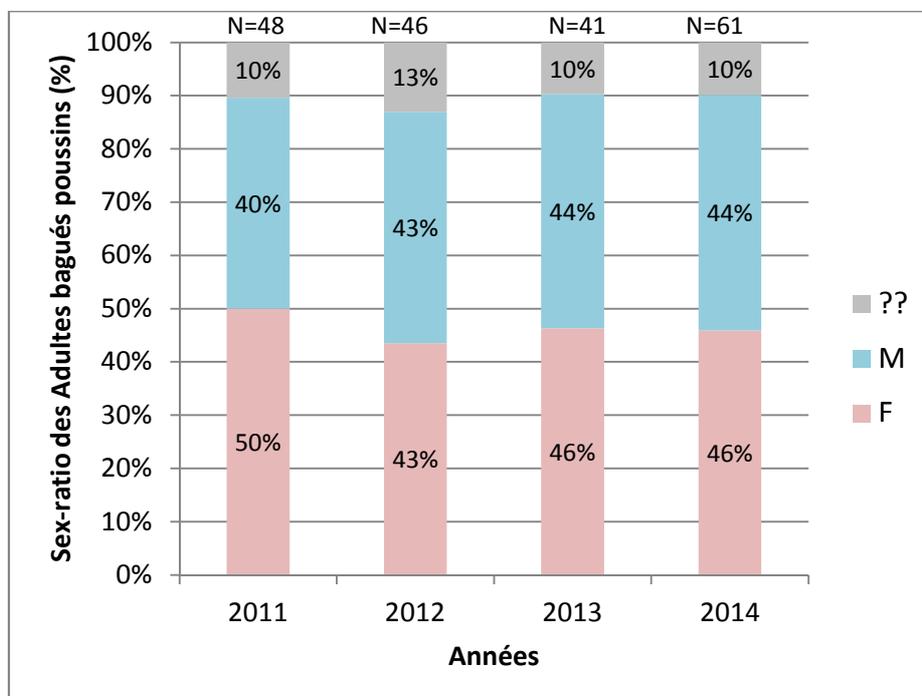


Figure 8 : Sex-ratio des individus bagués poussins par saison de reproduction  
 ?? = Indéterminé - M = mâles - F = Femelles

### 2.1.3.3 Âge-ratio

L'âge-ratio a été déterminé sur l'ensemble des individus bagués (bagués ou contrôlés) pour chaque saison de reproduction et ceci pour les trois populations les plus importantes de Basse-Normandie, à savoir, la population de la Baie d'Orne, de l'Est du Cotentin et du Val de Saire.



Le graphique suivant représente ainsi la proportion de poussins et d'adultes au sein de la population considérée. On observe ainsi une variation importante de l'âge-ratio d'une saison à l'autre et entre les trois populations. Plus particulièrement, en Baie d'Orne, la proportion de poussins semble très importante en 2010, puis de moins en moins les années suivantes. C'est également le cas dans le Val de Saire qui retrouve néanmoins une proportion équivalente en 2014.

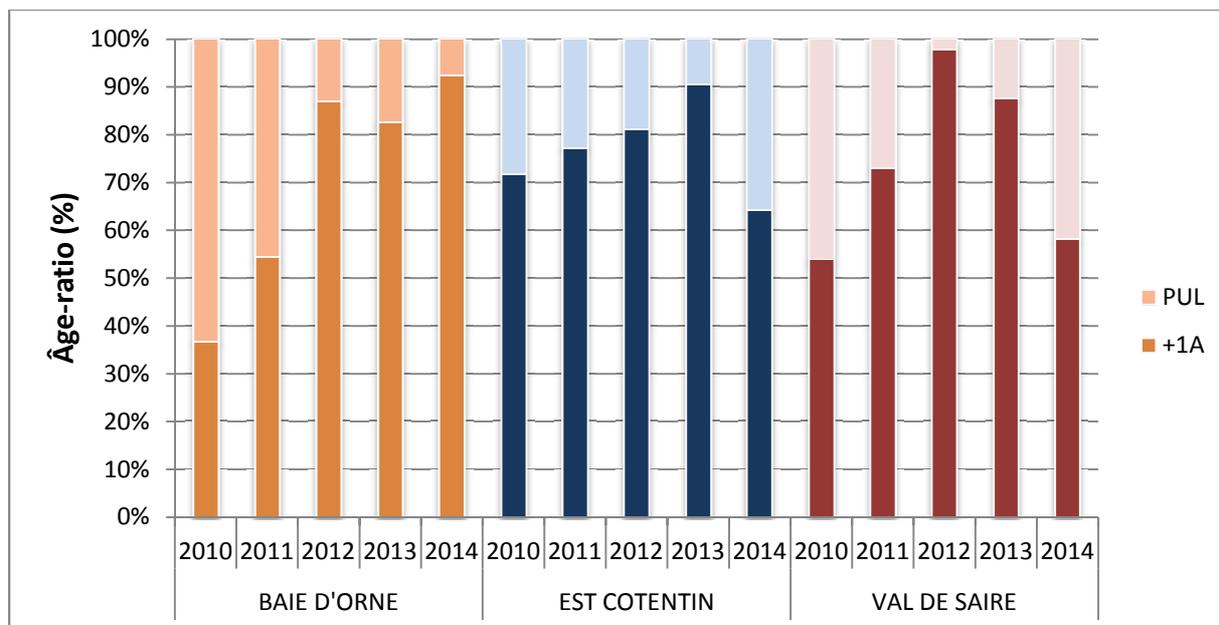


Figure 9 : Représentation graphique de l'âge-ratio par saison de reproduction et par secteur

Au regard des résultats obtenus, on peut émettre l'hypothèse d'une certaine cyclicité dans la proportion de poussins produits. Il faudrait pour cela avoir un recul sur une période de temps plus longue. Cependant, il est important de relever que le nombre de poussins bagués ne reflète pas obligatoirement le nombre de poussins produits et qu'il dépend notamment de l'effort de baguage. La proportion de poussins par rapport aux adultes dépend également de l'effort de contrôle. Par conséquent, à l'avenir, il serait intéressant de modéliser l'évolution du nombre de poussins bagués et produits ce qui permettra de prendre en compte l'ensemble des données depuis 2007. Il serait également intéressant de mettre en lien les résultats futurs avec des données climatiques.

#### 2.1.3.4 Fidélité au site de naissance et au site de reproduction

La philopatrie vient du terme grec *philos* qui signifie « aimer » et du terme latin *patria* qui signifie « pays de son père ». La philopatrie correspond ainsi à la tendance de certains individus à rester ou à revenir à l'endroit où ils sont nés.

Dans l'analyse suivante, un oiseau est considéré comme fidèle à partir du moment où il revient au moins une fois sur son secteur de naissance (philopatrie) ou sur le même secteur de reproduction. Il est possible qu'un individu soit compté sur deux voire trois secteurs différents. C'est le cas par exemple de SE 00341 (M83R) qui chaque année, entre 2010 et 2013, est contrôlé dans le Val de Saire en début de saison puis dans l'Est du Cotentin. Il est donc considéré comme appartenant aussi bien à la population du Val de Saire que de l'Est Cotentin.

Une première analyse a permis de montrer que 33,5 % des poussins bagués ont été revus en Basse-Normandie quel que soit leur secteur de naissance.

SECTEURS	PHILOPATRIE			FIDELITE AU SITE DE REPRODUCTION		
	POUSSINS	REVUS	%	ADULTES	REVUS	%
BAIE D'ORNE	78	14	17,9	85	53	62,4
EST COTENTIN	55	14	25,5	128	77	60,2
VAL DE SAIRE	58	15	25,9	80	50	62,5
TOTAL Basse-Normandie	259	46	17,8	306	194	63,4

Tableau VI : Philopatrie et Fidélité au site de reproduction

Sur les 259 poussins bagués entre 2010 et 2013, 46 ont été revus sur leur secteur de naissance, soit un taux de philopatrie de 17,8 % (Tableau VI). Comme pour l'âge-ratio, seules les trois principales populations de Basse-Normandie ont été considérées. Le taux de philopatrie relatif à chacune d'elles est de 17,9 % pour la Baie d'Orne, 25,5 % pour l'Est Cotentin et 25,9 % pour le Val de Saire.

Dans la littérature, chez le gravelot à collier interrompu, la philopatrie semble très variable d'une population à l'autre. Sandercock *et al.* enregistrent un taux de philopatrie de 4 % pour la population de Tuzla Lake en Turquie (Sandercock *et al.*, 2005). Chez son homologue américain, *Charadrius nivosus*, 21,3 % de philopatrie est observé pour la population de Great Salt Lake (Paton, 1994) et 59 % chez les femelles et 74 % chez les mâles pour la population de Monterey Bay (Page *et al.*, 2009)

Par ailleurs, comparé aux deux autres secteurs, les oiseaux de la Baie d'Orne semblent moins fidèles à leur site de naissance. Néanmoins, le taux de philopatrie sur ce secteur est semblable à la moyenne globale sur l'ensemble de la Basse-Normandie. On peut se demander

si les secteurs Est Cotentin et Val de Saire n'ont pas une attractivité plus importante pour les gravelots à collier interrompu, notamment par rapport à l'habitat, la disponibilité en ressources alimentaires, la tranquillité des plages etc.

Concernant la fidélité au site de reproduction, elle est similaire selon la population considérée (60,2 – 63,4 %). Ces résultats sont cohérents avec les observations décrites dans la littérature (Page *et al*, 2009).

L'interprétation de la notion de fidélité est complexe, d'autant plus que l'espèce étudiée est une espèce caractéristique des milieux pionniers. Ceci implique une grande mobilité des oiseaux et un temps de réaction rapide aux changements environnementaux de son habitat.

Par ailleurs, une des limites de cette analyse de fidélité étant que la notion de récurrence n'apparaît pas. En effet, un individu qui revient une fois a le même poids que celui qui revient chaque année.

#### **BILAN :**

**La proportion de mâles et de femelles, parmi des individus bagués poussins, est équivalente. Cependant, le sex-ratio des oiseaux bagués poussins reflète-t-il celui de la population globale ? En effet, l'étude de la philopatrie a permis de montrer que seul 33,5 % des poussins sont revus et donc sexés. Par conséquent, pour pouvoir prendre en compte l'ensemble des adultes bagués, il faudrait mettre en place une analyse de Capture Marquage Recapture afin de prendre en compte le taux de capture selon le sexe. Cela permettrait aussi de comparer les proportions mâles et femelles en fonction des secteurs afin de déterminer si certains secteurs sont plus utilisés par les femelles ou les mâles par exemple.**

**Une variation importante de l'âge-ratio est enregistrée entre 2010 et 2014 ainsi qu'entre les trois principaux secteurs. Par la suite, il serait intéressant d'étudier le renouvellement de la population par rapport au nombre de poussins bagués et produits, ceci depuis 2007.**

**Dans l'état actuel des connaissances il semble se dessiner une forte fidélité au secteur de reproduction (63,4 %) et dans une moindre mesure au secteur de naissance (17,8 %). Cependant, les valeurs obtenues sont certainement sous-estimées, étant donné que les oiseaux ne sont pas tous détectés chaque année pour diverses raisons (biais observateur, mortalité, défaut de lecture des bagues, perte de bagues etc.).**

## 2.1.4 Caractérisation de l'habitat du gravelot à collier interrompu

### 2.1.4.1 *Matériels & méthodes*

- Protocole de Caractérisation du milieu de nidification

Lors de la découverte d'un nid, une fiche habitat est complétée afin de renseigner un certain nombre de données telles que les coordonnées GPS, la distance aux accès humains, à la première végétation, la pente... (Annexe 3). Chaque nid est également photographié à environ 1,20 mètre à l'aplomb du nid, avec un quadrat posé sur le nid (photo ci-contre) ainsi qu'à 3 mètres du nid.



- Protocole d'échantillonnage aléatoire des points d'absence de nid

Grâce à un traitement SIG réalisé avec le logiciel Arcgis 10.2, la zone de prospection du gravelot à collier interrompu a été délimitée sur chaque secteur. Cette étape a été effectuée avec l'aide des observateurs chargés du suivi des nids. L'ensemble de la zone de prospection est ensuite quadrillé d'une maille de 5 m x 5 m (marge d'erreur du GPS Garmin). Le quadrillage est transformé en point afin d'obtenir 1 point au centre de chaque maille.

Les coordonnées GPS sont calculées en chaque point. Enfin, un tirage aléatoire et sans remise est effectué à l'aide du logiciel R 3.0.3 (R Core Team, 2013), afin d'obtenir des échantillons de 50 points d'absences pour chaque secteur de suivi et répartis sur les différents sites de prospection proportionnellement à la taille du linéaire prospecté. En d'autres termes, plus le site est grand, plus il contient d'absences. Les absences établies sur le même protocole d'échantillonnage par A. Berthe en 2013 sur le Val de Saire ont été reprises pour les analyses de cette année (Berthe, 2013). Au total, 250 points d'absences ont été déterminés sur l'ensemble des secteurs.

Comme pour les nids, l'observateur s'est rendu sur chaque point d'absence afin de remplir une fiche habitat et photographier l'emplacement, dans les mêmes conditions qu'en présence d'un nid (grille, distance, zoom...).

- Traitement des données

Dans la présente étude, neuf variables environnementales ont été considérées pour caractériser le milieu de nidification du gravelot à collier interrompu :

- ❖ **La distance aux accès humains** : regroupement des données par tranche de 10 mètres : [0-10], ]10-20], ]20-30], ]40-50], >50.
- ❖ **La distance à une microfalaise ou digue** : même regroupement des données que ci-dessus.
- ❖ **La distance à la première végétation.**

- ❖ **La distance à la laisse de mer.**
- ❖ **La pente** : mesure effectuée au niveau du nid, à l'aide d'un niveau gradué (en degrés).
- ❖ **Le pourcentage d'éléments dissimulateurs** déterminé à partir des photos prises avec un quadrat d'1 m<sup>2</sup> centré sur le nid (photo). Il est calculé à partir de tous les éléments (bois, détritiques, laisse de mer...) d'une taille supérieure ou égale à la taille d'un œuf, soit environ trois centimètres, retrouvés sur 1 m<sup>2</sup> autour du nid. Cette méthode d'estimation du pourcentage d'éléments dissimulateurs a été mise en place lors d'une étude du biotope du gravelot à collier interrompu, effectuée au sein du SyMEL (cf. Berthe, 2013).
- ❖ **Le couvert végétal** : déterminé par la même méthode de photo-interprétation que pour le pourcentage d'éléments dissimulateurs.
- ❖ **La dynamique sédimentaire** : trois catégories de dynamique sédimentaire (apport en sédiments, stabilité sédimentaire et perte en sédiments) ont été déterminées pour chaque nid à partir d'indices environnementaux (profil de plage, végétations annuelles et pionnières du haut de plage, localisation de la laisse de mer sur la plage...). Le protocole de détermination de la dynamique sédimentaire a été établi avec l'aide du SyMEL en 2014 (Annexe 4).
- ❖ **Indice de fréquentation** : 3 catégories de fréquentation ont été déterminées pour chaque site prospecté : 1 = peu fréquenté, 2 = moyennement fréquenté, 3 = très fréquenté. Les données de fréquentation déterminées en 2014 ont été réutilisées sauf pour le secteur du Val de Saire dont les données proviennent d'un indice de fréquentation déterminé en 2013 et adapté pour l'étude (cf. Berthe, 2013).

Des GLMs (Generalized Linear Model) ont été réalisés grâce au logiciel R, dans le but de tester l'influence de ces neuf variables environnementales sur la nidification du gravelot à collier interrompu et de modéliser la probabilité de présence de nid en fonction des différents paramètres relevés. Ce sont des modèles statistiques, issus de la transformation d'une variable réponse par une fonction « lien », à partir de variables dites explicatives (Guisan *et al* 2002).

L'analyse par GLMs de type Binomial est l'outil idéal à l'analyse de données d'occurrence (Crawley, 2007) et permet d'établir une relation entre les données de présence-absence et les données environnementales associées (Elith *et al*, 2006).

En amont de la phase de modélisation, un test de corrélation de Pearson est appliqué à chaque paire de variables quantitatives et un test exact de Fisher est appliqué aux paires de variables qualitatives afin de tester leur indépendance (Annexe 5).

Lors de la phase de modélisation, un modèle est construit à partir de chaque variable seule, avec ou sans effet quadratique, et comparé au modèle nul qui s'ajuste uniquement par rapport à l'intercept.

Ensuite, un modèle regroupant toutes les variables environnementales est lancé, puis chaque variable est retirée une à une afin de déterminer le modèle le plus parcimonieux.

### 2.1.4.2 Résultats

Les nids ou absences ayant des données manquantes sur une ou plusieurs variables ont été exclus de l'analyse. Au total, 184 nids et 190 absences ont été pris en compte dans l'analyse.

D'après les résultats obtenus (Tableau VII), les modèles mod4 et mod5 sont statistiquement équivalents car ils ont moins de deux degrés d'AICc de différence ( $\Delta AICc < 2$ ), (Lancelot et Lesnoff, 2005). Cependant, mod5 est retenu car il est le plus parcimonieux : avec moins de variables il explique le mieux la probabilité de présence de nid (tableau VII). De plus, lorsque l'on considère les résultats détaillés du mod4, on remarque que la variable de distance à la végétation n'a pas d'effet significatif sur la variable réponse (Annexe 6).

Le modèle mod 5 est composé des quatre variables environnementales suivantes : le pourcentage d'éléments dissimulateurs, le couvert végétal, la dynamique sédimentaire et la distance à la microfalaise.

Model selection based on AICc :

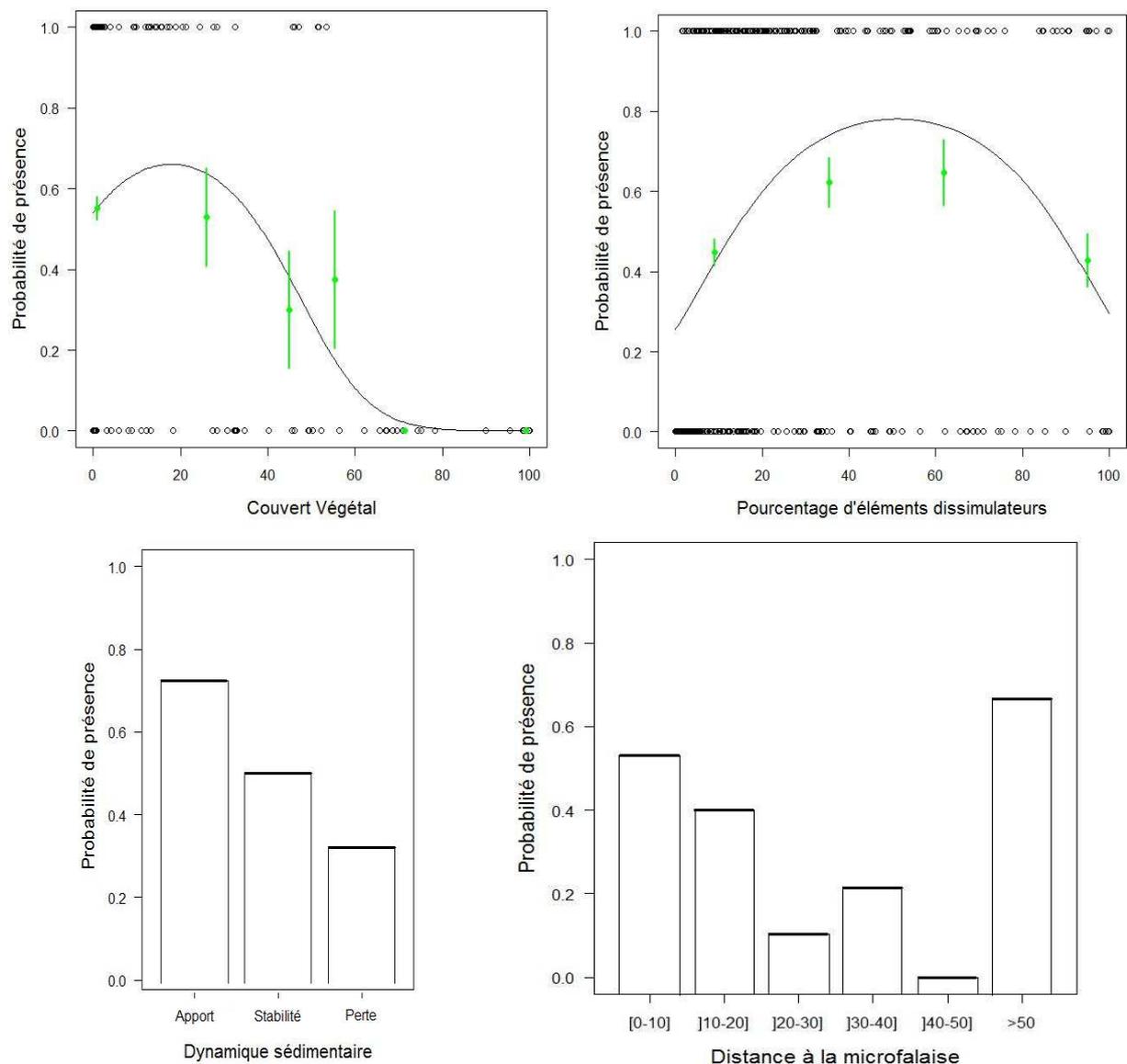
	K	AICc	$\Delta AICc$	AICcWt	LL
modèle nul	1	520.39	189.62	0.00	-259.19
mod0= total variables	22	339.59	8.83	0.00	-146.35
mod1= mod0 -D_accès_humains	17	334.39	3.62	0.07	-149.33
mod2= mod1 -D_laisse de mer	16	334.40	3.63	0.07	-150.44
mod3= mod2 -Fréquentation	14	333.07	2.30	0.13	-151.95
mod4= mod3 -Pente	12	330.77	0.00	0.41	-152.95
mod5= mod4 -D_végétation	11	331.27	0.50	0.32	-154.27
mod6= mod5 -D_micro-falaise	7	356.15	25.39	0.00	-170.92
mod7= mod5 -Dynamique sédimentaire	10	350.44	19.68	0.00	-164.92
mod8= mod5 -Couvert végétal	10	427.56	96.79	0.00	-203.48
mod9= mod5 -% éléments dissimulateurs	10	399.78	69.02	0.00	-189.59

Tableau VII : Tableau comparatif des GLMs construits à partir des 9 variables environnementales. D = Distance.

Une représentation graphique de la probabilité de présence en fonction de chacune des quatre variables environnementales les plus explicatives, est illustrée ci-dessous (Figure 10).

On observe ainsi que la probabilité de présence de nid est maximale pour un couvert végétal de 20 % et environ 50 % d'éléments dissimulateurs. Au-dessus de 60 % de recouvrement végétal, la probabilité de présence de nid devient nulle (Figure 10).

De plus, la présence de nid est favorisée par un apport récent en sédiment (probabilité de présence de 0,7) et une distance à une microfalaise supérieure à 50 mètres (probabilité de présence de 0,6) (Figure 10).



**Figure 10 : Probabilité de présence de nids de gravelots à collier interrompu en fonction du couvert végétal, du pourcentage d'éléments dissimulateurs, de la dynamique sédimentaire et la distance à la microfalaise.**

Un couvert végétal relativement peu développé (20 %) semble favoriser la présence de nids. Ces résultats sont similaires à ceux de l'année dernière (Berthe, 2014) ainsi que sur la population du Val de Saire en 2013 (Berthe, 2013). Selon Norte & Ramos, une végétation éparse et peu développée permet également aux adultes d'avoir une vision dégagée de leur milieu afin de repérer les prédateurs potentiels (Norte & Ramos, 2004).

Quant au pourcentage d'éléments dissimulateurs, on retrouve de nouveau les mêmes résultats que les deux années précédentes. Les auteurs, Norte et Ramos ont également mis en évidence l'influence à la fois de la distance à l'objet le plus proche et du pourcentage d'objets présents sur 1 m<sup>2</sup> autour du nid. L'influence de cette variable sur la probabilité de présence de nid, confirme l'importance du rôle dissimulateur des sites de nidification choisis par l'espèce, aussi bien par la végétation que le bois, les galets ou objets divers.

En ce qui concerne la dynamique sédimentaire, il est mis en évidence la préférence du gravelot à collier interrompu pour un milieu en accrétion. Ceci conforte les résultats obtenus dans le Val de Saire en 2013 mais sont en contradiction avec ceux de 2014, ayant pourtant utilisé le même protocole. L'importance de cette variable environnementale est également démontrée par Goupil, qui enregistre un nombre plus élevé de nids sur des secteurs stables ou en progression (Goupil (2007) in Debout, 2009). Cette divergence de résultat, peut-être due à la difficulté de détermination de cette variable, malgré la tentative de mettre en place un protocole basé sur la collecte d'un certain nombre d'indices environnementaux. Ce dernier est probablement trop succinct ou pas assez représentatif pour permettre à l'observateur de déterminer de manière précise et non subjective la dynamique sédimentaire. Le protocole de détermination de la dynamique sédimentaire mis en place par Cochet (2012) et exploité par Berthe (2013) sur la population du Val de Saire, semble plus approprié, mais reste néanmoins beaucoup plus lourd et demande des moyens humains plus importants (Cochet, 2012).

La distance à la microfalaise influence la présence de nid, ce qui n'était pas le cas l'année précédente (Berthe, 2014). Ce résultat est cependant à relativiser au vu de la faible probabilité obtenue (0,6 pour une distance supérieure à 50 mètres). Une explication proche de celle apportée pour le couvert végétal peut être envisagée pour cette variable. A savoir que le gravelot à collier interrompu recherche un terrain dégagé pour sa nidification (Debout *op. cit.*).

Par ailleurs, la variable de fréquentation humaine n'a pas d'influence significative sur la présence de nid. Cependant, il faut noter que n'ayant aucun chiffre précis sur la fréquentation des différents secteurs (nombre de promeneurs, pêcheurs...), celle-ci a été déterminée par un indice selon l'expérience de terrain de l'observateur. Sa détermination reste par conséquent subjective et peut entraîner un biais dans les résultats. Néanmoins, Cette constatation est cohérente avec les résultats obtenus concernant la distance aux accès humains qui n'a également aucun effet sur la présence de nid.

Le facteur, distance à la laisse de mer, n'a pas d'influence significative sur la présence des nids. Ceci n'est pas surprenant car, au cours des suivis des nids, il y a plusieurs lasses différentes déposées et le choix de l'une d'elle relève en partie de l'arbitraire. Par conséquent, la mise en place du protocole de suivi des lasses de mer établit par le GRETIA (Annexe 7) pourrait être envisagé pour l'année prochaine, dernière année du 2<sup>nd</sup> PRA GCI.

Pour finir, la pente et la distance à la végétation n'ont pas d'influence significative, ce qui diffère des résultats obtenus en 2014 (Berthe, 2014). Ces divergences de résultats obtenus selon les années confirment l'importance de la mise en place de protocoles bien étudiés au préalable et de les associer à des études pilotes en amont de la phase de terrain.

#### **BILAN :**

**La présence de nids est favorisée par un terrain dégagé dont la végétation est peu développée (couverture d'environ 20 %) ainsi que la présence d'éléments dissimulateurs, (environ 50 % d'éléments aux abords du nid). Un milieu en accrétion est également favorisé par l'espèce lors de l'installation de son nid.**

## 2.2 Axe 2 : Actions de protection des sites de reproduction et de perspectives d'évolution de l'habitat liée aux changements climatiques

La fréquentation humaine des hauts de plages (promeneurs, pêcheurs, activités sportives...) est à l'origine d'un grand nombre de destruction de nids et peut anéantir la reproduction de cette espèce sur certaines plages (Purenne, 2013). De plus, les engins motorisés (tracteurs, quads) et les animaux en liberté sont également responsables de l'échec de couvées.

Ces constats ont conduit le GONm et ses partenaires à mettre en place différents systèmes de protections des nids de gravelots à collier interrompu, principalement dans le but de limiter les causes de destruction liées à l'Homme.

Ainsi, sur plusieurs secteurs d'études du gravelot, de nombreux dispositifs de protection et d'information de la présence du gravelot à collier interrompu ont été mis en place.

### 2.2.1 Les systèmes de protections « anticipatifs » :

Les systèmes de protection « anticipatifs » sont installés, avant la ponte, dans des secteurs repérés les années précédentes comme pouvant accueillir une colonie de gravelot à collier interrompu.

Ces enclos sont constitués de piquets et de corde ou de grillage à mouton. À chaque extrémité des enclos, des panneaux informatifs sont installés (Figure 11). Le but étant d'empêcher la pénétration des promeneurs et des véhicules au sein de la colonie de gravelots à collier interrompu.

Pour installer ces protections, des démarches administratives de demandes d'Autorisation d'Occupation Temporaire (AOT) du Domaine Public Maritime (DPM) ont été effectuées en amont.



Figure 11 : Panneaux d'informations au public

### 2.2.1.1 Secteur Nord de la côte des havres :

Depuis 2010, un enclos est placé chaque année sur la commune de Saint-Lô-d'Ourville. Il a donc été décidé de renouveler l'enclos pour cette année.

Il a été placé sur la plage de Lindbergh et était constitué de piquets de bois reliés par du fil coloré, formant ainsi un enclos de 290 m de long sur 50 m de large (Figure 12).

Quatre affiches d'information au public ont été installées à divers endroits du balisage.

Mise en place de l'enclos entre le 22 avril et le 8 juillet.



Figure 12: Périmètre de protection sur la commune de Saint-Lô-d'Ourville en 2015

### 2.2.1.2 Secteur Est Cotentin

- Commune de Foucarville

Le dispositif de protection mis en place sur la plage de Foucarville en 2015 repose sur la présence de deux périmètres de protection. Les enclos sont constitués de piquets en bois reliés par une corde formant un enclos rectangulaire avec la digue. Chacun des enclos mesurent 60 m de long et 12-15 m de large. Ils sont placés le long du linéaire côtier (Figure 13).

De la même manière que pour les autres sites, des panneaux d'information au public sont placés à différents endroits du balisage. Ce dispositif a été mis en place le 23 avril et retiré le 6 juillet.



Figure 13: Périmètre de protection sur la commune de Foucarville en 2015

- Commune de Saint-Marcouf

La protection des nids de gravelots à collier interrompu sur la commune de Saint-Marcouf a été effectuée sur la plage des Gougins. L'enclos est délimité par des piquets reliés par une corde, seulement sur la largeur. Cet enclos est installé le long de la digue. Il mesure environ 140 m de long sur 12 m de large (Figure 14).

Par ailleurs, des panneaux d'information au public ont été affichés à divers endroits du balisage.

Mise en place de l'enclos entre le 23 avril et le 6 juillet.



Figure 14: Périmètre de protection 2015 sur la commune de Saint-Marcouf.

- Commune de Saint-Vaast-la-Hougue

Entre le 1<sup>er</sup> avril 2015 et le 15 juillet 2015, un dispositif de protection des nids de gravelots à collier interrompu a été mis en place sur la commune de Saint-Vaast-la-Hougue, sur l'île de Tatihou (Figure 15). Cet enclos de 120 m sur 5 m était constitué de corde et de piquets.

À cela s'ajoutait un panneau d'information au public placé à un endroit stratégique (passage).

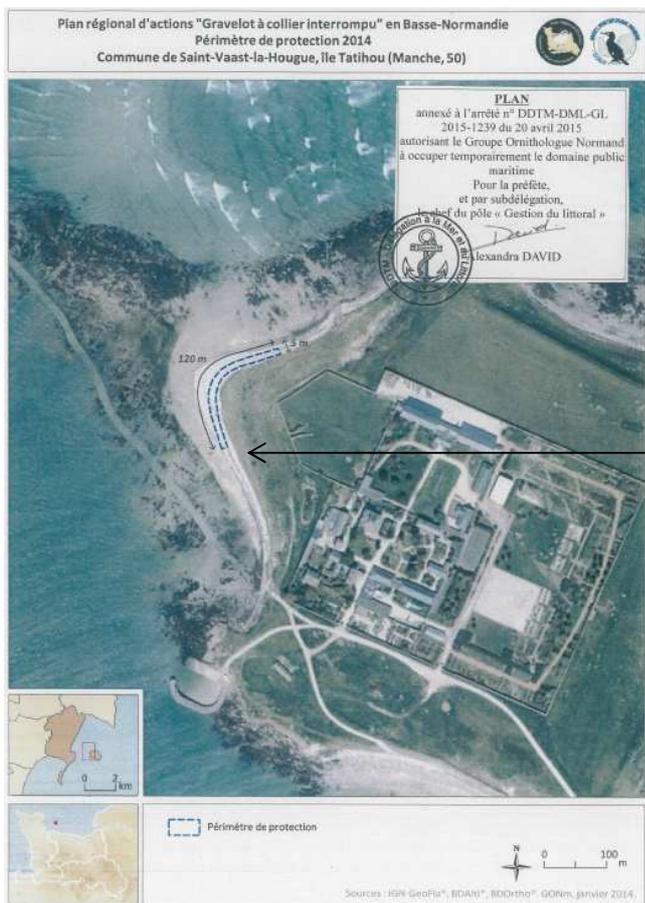


Figure 15 : Périètre de protection sur l'île de Tatihou en 2015

### 2.2.1.3 Secteur Baie d'Orne

Fermeture du Banc des oiseaux sur la commune de Merville-Franceville-Plage, par un dispositif de barrière en grillage à mouton accompagné d'un panneau explicatif ainsi que de plusieurs panneaux d'interdiction d'accostage (Figure 16).

Mise en place entre le 17 mars et le 30 juillet 2015.

Une mesure de protection pérenne devrait être mise en œuvre d'ici la fin de l'automne 2015.



Figure 16 : Périphérie de protection 2015 sur la commune de Merville-Franceville-Plage

Il existe également des systèmes de protection anticipatifs non spécifiques au gravelot à collier interrompu car ils n'ont pas été mis en place dans le but de protéger les nids, mais qui indirectement le permettent. C'est le cas des ganivelles installées à Ouistreham, interdisant l'accès aux promeneurs pour la renaturation du milieu dunaire. Il y a également des systèmes de clôtures délimitant les parcelles et qui protègent les nids installés en arrière-dune comme c'est le cas du marais de Vrasville. Pour finir, certains nids ont été retrouvés au pied d'une digue en bois mise en place à Graye-sur-Mer et qui protège ces derniers de l'écrasement.

## 2.2.2 Les systèmes de protections « réactifs » :

Au cours du suivi des nids, les observateurs ont également mis en place des systèmes de protection dits « réactifs » (Tableau VIII). Ils ont pour objectif principal de protéger les nids de l'écrasement par les promeneurs sans les rendre pour autant plus visibles au public et aux prédateurs. Ces enclos sont plus faciles et rapides à mettre en œuvre, comparés aux grands enclos anticipatifs. Ils permettent également à l'observateur de retrouver le nid facilement et d'alerter les promeneurs.

De plus, au cours du suivi, certains nids ont été remontés de quelques mètres sur le haut de plage, lors de forts coefficients de marée, afin d'éviter qu'ils ne soient submergés par la marée.

Type d'Enclos Réactifs	Commune	Photos
<b>Bois flotté</b>	Merville-Franceville-Plage Saint-Marcouf Agon-Coutainville Blainville-sur-Mer	
<b>Rond de galets</b>	Merville-Franceville-Plage Graye-sur-Mer Agon-Coutainville	
<b>Barrières de Chantier</b> (aux extrémités du chemin pour en interdire l'accès)  → protection d'un nid situé à proximité d'un chemin passant	Ouistreham	

<p><b>Piquets + corde</b> (en triangle)</p>	<p>Graye-sur-Mer</p>	
<p><b>Piquets + corde</b> (en carré)</p>	<p>Tatihou</p>	
<p><b>Piquets + rubalise</b></p>	<p>Hermanville-sur-Mer</p>	
<p><b>Zone poteau</b></p>	<p>Cosqueville Néville-sur-Mer Gouberville</p>	
<p><b>Cage anti-prédateurs</b></p>	<p>Merville- Franceville-Plage</p>	

Tableau VIII : Tableau descriptif des différents systèmes de protection réactifs

### 2.2.3 Efficacité des systèmes de protection

Au total, 81 nids ont fait l'objet de protection, soit 29 % des nids au devenir connu (exclusion des nids au devenir inconnu) (Tableau IX).

D'après les résultats, 17 % des nids sont protégés par un système de protection réactif, dont 23 % en succès. Concernant les systèmes de protection anticipatifs, les dispositifs d'enclos mis en place spécifiquement pour protéger les nids ont été différenciés des systèmes permanents non spécifiques à la protection des nids de gravelot à collier interrompu. Les premiers ont accueilli 7 % des nids dont 11 % ont atteint l'éclosion. Les seconds ont protégé 5 % des nids dont 62 % ont réussi. Le taux de réussite des nids sans protection est de 18 %.

SYSTEMES REACTIFS				SYSTEMES ANTICIPATIFS						SANS PROTECTION	
Type	Nb Nids	Nb Succès	% Succès	Type	Spécifique pour le GCI		Non spécifique pour le GCI			Nb Nids	Nb Succès
					Nb Nids	Nb Succès	Nb Nids	Nb Succès	% Succès		
Rond de Galets	9	1	11%	Saint-Lô-d'Ourville	2	0			0	203	37
Bois flotté	23	5	22%	Saint-Marcouf	2	2			100%		
nid déplacé	3	0	0	Foucarville	2	0			0		
Zone Po-teau	9	5	56%	Merville Franceville	8	0			0		
Piquets + corde	1	0	0	Tatihou	5	0					
Barrières	1	0	0	Digue en bois			4	2	50%		
Piquets+ rubalise	1	0	0	Clôture			7	5	71%		
Cage	1	0	0	Ganivelles			1	0	0		
				Réserve de Beauguillot			1	1	100%		
<b>TOTAL</b>	<b>49</b>	<b>11</b>	<b>23</b>		<b>19</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>8</b>			
<b>TAUX DE REUSSITE</b>	<b>23%</b>				<b>11%</b>		<b>62%</b>				
<b>TAUX DE REUSSITE GLOBAL</b>	<b>24%</b>									<b>18%</b>	

Tableau IX : Tableau récapitulatif des résultats obtenus pour l'ensemble des systèmes de protection

## BILAN :

Depuis le 1<sup>er</sup> PRAGCI, de nombreux enclos ont été placés sur des sites stratégiques. Ces actions de protections sont réitérées chaque année. Le but étant de limiter les risques d'écrasement et de dérangement par les usagers (chiens, promeneurs, véhicules).

On observe ainsi que les nids protégés par des systèmes réactifs ont un taux de réussite plus élevé que les nids sans aucune protection, ce qui n'est pas le cas des nids protégés par les systèmes anticipatifs mis en place dans le but de protéger la nidification des gravelots.

Par ailleurs, le succès de la reproduction du gravelot à collier interrompu ne dépend pas seulement de la présence ou non de systèmes de protection. De multiples facteurs environnementaux sont en jeu. Comme il a été démontré précédemment, les facteurs climatiques ou la prédation ont également un rôle important dans la destruction des couvées. Or ces facteurs n'étant pas considérés dans l'analyse, il est possible que les systèmes de protection ne favorisent pas directement la réussite des nids mais soient liés à un ou plusieurs autres facteurs plus importants pour la reproduction de l'espèce.

Il est donc difficile de se prononcer sur l'efficacité des différents dispositifs. Pour ce faire, il faudrait mettre en place une analyse globale prenant en compte les conditions environnementales dans lesquelles se déroule la nidification.

Néanmoins, on observe tout de même que les enclos mis en place avant l'installation des gravelots accueillent très peu de nids car il est difficile de prévoir où les gravelots vont s'installer. Par conséquent, les systèmes d'enclos réactifs devraient être favorisés. Pour pallier la rigidité de la réglementation, les demandes d'AOT devront être effectuées sur des surfaces plus importantes en stipulant la présence éventuelle de plusieurs entités dont la localisation pourra varier pendant la saison de reproduction.

Par ailleurs, le GONm préconise des zones d'exclusions sur certains secteurs : à la pointe de Bricqueville, d'Agon, d'Anneville et sur le Banc Sud de Blainville.

Pour finir, les « zones poteaux » mises en place dans le Val de Saire devraient être envisagées pour les autres secteurs car le poteau est mis en place en réaction à l'installation des gravelots et est rapide à installer.

#### **2.2.4 Limitation de la prédation**

La prédation due aux corneilles est un facteur important d'échec, déjà connu par le GONm depuis plus de 30 ans. Les observations menées en baie d'Orne en 2014 ont montré qu'un couple de corneilles spécialisé dans la recherche des œufs de gravelots à collier interrompu, était à l'origine de nombreux échecs.

Avec l'autorisation de piégeage accordée à l'un d'entre nous et l'accord de PNA (Ports Normands Associés), une campagne de piégeage de corneilles a été mise en place. Le piège consiste en une nasse à plusieurs entrées avec un appelant au centre. La réglementation du piégeage étant bien cadrée, il est nécessaire que la compétence soit en interne. Cette cage a été posée 2 jours sur le Banc des oiseaux en juin sans succès (l'accord du gestionnaire PNA, n'ayant été déposé en mairie qu'à la fin mai).

D'autre part, une cage nasse a été posée sur le Gros-Banc du début avril à mi-juin. 5 corneilles ont été capturées la première semaine et ensuite plus rien. Conformément à la réglementation le piège est inspecté chaque matin, 4 personnes étaient mandatées pour ce suivi (2 piégeurs agréés et 2 gardes du conseil départemental).

Le piégeage est mal perçu par le public, il convient de le faire sur des sites inaccessibles, de plus la régulation doit se faire avant la période de nidification pour de meilleurs résultats comme le confirme l'expérience sur le Gros-Banc.

#### **2.2.5 Actions envers les communautés de communes**

Le PNR des Marais du Cotentin et du Bessin accompagne des communautés de communes dans un protocole de ramassage "sable humide". Ce protocole est mis en œuvre depuis plusieurs années sur le littoral de la côte Est (15,5 km sur 19 km de plage) :

- ❖ Ramassage complet après la marée d'équinoxe de printemps
- ❖ Pendant le printemps et l'été, ramassage des macro-déchets, d'origine humaine uniquement, sans passage sur le haut de plage

Depuis deux ans, des ramassages hivernaux sont également programmés.

#### **2.2.6 Zones potentielles de replis pour le gravelot à collier interrompu : mise en œuvre concrète d'une gestion des mielles**

L'accélération de l'érosion des cordons littoraux ainsi que l'extension des submersions temporaires et permanentes, provoquées par le réchauffement climatique, sont à l'origine de modifications importantes du trait de côte (Clus-Auby et al, 2004). Le gravelot à collier interrompu qui niche principalement sur le haut de plage est par conséquent menacé par la dispari-

tion progressive de son milieu de reproduction. Pour anticiper un déclin de la population bas-normande, dû à la perte de son habitat, des investigations et propositions ont été effectuées sur les zones de replis potentielles du gravelot à collier interrompu.

### 2.2.6.1 Les mielles

Les mielles sont des dunes fixées, transformées, arasées qui ont été mises en cultures (essentiellement carottes et poireaux) (Aubry & Debout, 2014b). Le sol de ces mielles est caractérisé par du sable très fin perméable et ayant un pouvoir de rétention d'eau plus faible que la dune grise originelle (7 % contre 8 à 11 %, Chevin 1966).

Dans les années 1980, des couples nicheurs ont été observés dans des champs de carottes, dans les mielles de la côte occidentale du Cotentin notamment à Portbail, Surville, Bretteville-sur-Ay, Pirou (Debout, obs. pers.), Lessay et Blainville-sur-Mer (Sagot, obs. pers.). Cependant, après 1989, plus aucun couple n'a été repéré (Debout op. cit.).

Les investigations effectuées auprès des agriculteurs et connaisseurs de la culture des carottes en milieu dunaire ont montré que les modifications des pratiques culturales des mielles pouvaient être la cause de la disparition du gravelot dans les mielles (Tableau X).

Pratiques Agricoles	Pratiques Ancestrales (1980)	Pratiques Actuelles	Conséquences des changements sur le GCI
Type d'arrosage	Aucun	Cannons à eaux	Non favorable à la nidification : inondation du sol
Surface du sol	Épandage de Tangué / Mulch	Épandage de fumier	Recouvrement des zones potentielles de nidification lors du paillage vers la mi-juin
Produits phytosanitaires	Aucune utilisation	Utilisation excessive	Appauvrissement et rudéralisation du milieu

Tableau X : Comparatif des pratiques agricoles ancestrales et actuelles

A notre connaissance, il n'existe pas de cas de reproduction dans les champs de légumes du Val-de-Saire et il n'y a pas de cultures légumières sur la côte orientale du Cotentin, ni à proximité des sites du Calvados. Par conséquent, seule la côte ouest du Cotentin est concernée par cette problématique.

Le GONm a dressé un inventaire des mielles présentes dans la Manche :

- ❖ Un premier inventaire des parcelles a priori favorables au gravelot à collier interrompu : parcelles vastes à moins de 1 km voire 1,5 km de la mer où plusieurs d'entre elles ont accueilli le gravelot à collier interrompu.
- ❖ Un second inventaire où nous comparons ces parcelles avec celles du Conservatoire du Littoral afin de croiser les deux approches et déterminer si le choix du

CEL et du SyMEL d'une renaturation du milieu, à savoir le retour à l'état initial de dunes peut impacter la possibilité que des mielles deviennent des refuges pour le gravelot à collier interrompu.

Les sites potentiels suivant ont été déterminés et explorés (cf. Aubry & Debout, 2014b) :

- ❖ Sites *a priori favorables* : Portbail (2), Saint-Rémy-des-Landes (1), Bretteville-sur-Ay (1), Lessay (1), Créances (1), Pirou (3 dont 1 avec un seul gravelot à collier interrompu)
- ❖ Sites du CERL *autrefois favorables* : Surville (2), Montmartin sur Mer (1 site transformé en herbage).

### **2.2.6.2 Les polders**

Par définition, les polders sont situés sous le niveau des hautes mers et le seront d'avantage avec la montée du niveau moyen de la mer.

Quelques cas de nidification du gravelot à collier interrompu dans ce milieu sont connus :

- ❖ Le polder du havre de Surville, dans les années 1980. Ce site est devenu impropre à la nidification pour les même raison que pour les mielles (modification des pratiques agricoles).
- ❖ Un polder de la commune de Sainte-Marie-du-Mont, sur la réserve de Beauguillot abritait un nid de gravelot à collier interrompu, en 2011 (données SyMEL) et 2 nids cette année 2015, qui ont produit 5 poussins (données RNN Beauguillot).

Cette dernière observation montre que les polders peuvent être un milieu d'accueil, pendant encore quelques décennies, avant leur éventuelle atteinte par la mer. Par conséquent, de la même manière que pour les mielles, un retour aux anciennes pratiques culturelles favoriserait la présence de ces zones potentielles de replis pour le gravelot à collier interrompu.

### **2.2.6.3 Proposition de gestion des mielles**

Le SILEBAN (Station d'Investissements et de développement des cultures Légumières en Basse-Normandie) a été contacté afin de recueillir son expertise sur l'acceptabilité de la part des agriculteurs d'un éventuel changement des pratiques agricoles actuelles. Le rôle principal du SILEBAN est de mettre en place des expérimentations sur les cultures légumières mais n'a aucun impact sur la gestion des cultures par les agriculteurs. Par conséquent, il nous a été conseillé de contacter directement les groupements d'agriculteurs concernés, à savoir, AGRIAL et GPLM. Divers appels et envois de mail ont été effectués afin, notamment, d'identifier les bons interlocuteurs. Cependant après plusieurs relances, aucune réponse n'a été donnée.

## 2.3 Axe 3 : actions de communication

Dans le cadre d'un plan régional d'actions, une communication envers les différents acteurs et le public est nécessaire.

Premièrement, il s'agit d'informer du lancement de ce plan :

- ❖ les collectivités territoriales concernées,
- ❖ les administrations concernées,
- ❖ les responsables de la police de la nature en Basse-Normandie,
- ❖ les acteurs de la protection de l'environnement en Basse-Normandie.

Deuxièmement, le grand public devra être tenu informé des actions réalisées dans le cadre de ce plan : suivis, études et expérimentations. En tant qu'animateur du PRAGCI 2014-2016, le GONm a pour mission de sensibiliser le public sur la protection du gravelot à collier interrompu mais également de manière plus globale sur la gestion et la préservation du littoral.

Troisièmement, l'ensemble des expériences et conclusions de ce plan pourront être portées à la connaissance de toutes les structures et personnes intéressées par l'espèce.

### 2.3.1 Affichage sur les plages et diffusion de supports de communication

Des panneaux informatifs élaborés lors du 1<sup>er</sup> PRA GCI ont été renouvelés (panneaux détériorés) et mis en place aux endroits stratégiques notamment aux entrées des plages et aux extrémités des enclos (Figure 17). Certains panneaux d'information élaborés les années précédentes, ont été conservés pour le 2<sup>nd</sup> PRAGCI (Figure 18).



Figure 17: Panneaux d'informations élaborés par les partenaires techniques du PRA GCI : le SMCLN (CG14), le SyMEL et le GONm.





Figure 21: autocollant produit par le GONm

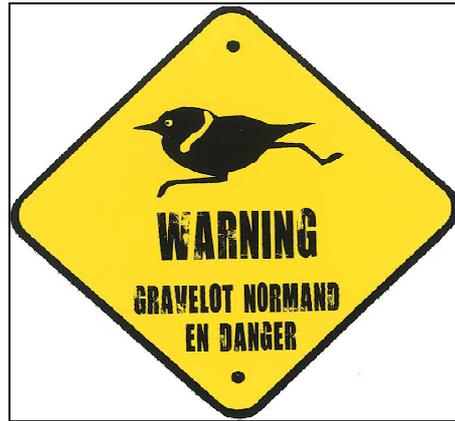


Figure 22 : autocollant produit par le SMCLN



Figure 23 : Dépliants informatifs sur le gravelot à collier interrompu et son habitat

### 2.3.2 Cellule d'information et d'assistance

Tout au long de la période de reproduction (mars à juillet), un blog ainsi qu'une ligne rouge téléphonique ont été mis en place afin de répondre aux demandes du public, des institutions, des collectivités et des organisateurs de manifestations pour faire face aux situations observées. Les maires et différents partenaires ont été mis au courant par l'envoi d'un mail comprenant le contact :

- Téléphone : 02 31 43 52 56
- Mail : [james.jb@gonm.org](mailto:james.jb@gonm.org)

Au cours de la saison 2015 (mars à août), la ligne rouge a enregistré plus de 480 mails, 20 appels téléphoniques et 60 sms<sup>1</sup>. Les échanges concernaient aussi bien la découverte de nids que le suivi de ceux-ci. Les mails provenaient pour la plupart d'adhérents du GONm et très peu du grand public.

<sup>1</sup> Sms : short message service

### 2.3.3 Participation aux animations

Tout au long de la saison de reproduction du gravelot à collier interrompu, de nombreuses animations ont été organisées par le GONm et ses partenaires, permettant ainsi de familiariser le grand public sur la nécessité de protéger les oiseaux notamment le gravelot à collier interrompu.

En 2015, le GONm a conduit de nombreuses animations sur l'ensemble de la Basse-Normandie (Annexe 8).

- ❖ 6 animations à Saint-Lô-d'Ourville
- ❖ 4 animations à Saint-Marcouf
- ❖ 3 animations à Blainville-sur-Mer
- ❖ 1 animation à Agon-Coutainville

Ces actions auront touché des familles ou des personnes seules, soit au total 36 personnes. Les groupes étaient principalement originaires de la Manche (Montmartin-sur-Mer, Saint-Marcouf, Pirou) mais également de la Haute-Savoie.

De plus, une animation a été proposée aux mairies des communes de Saint-Marcouf, Blainville-sur-Mer et Saint-Lô d'Ourville afin de sensibiliser les acteurs locaux sur la présence de cette espèce qui niche sur les plages de leur commune. Malheureusement cette proposition n'a pas abouti.



Figure 24 : Affiches des animations effectuées par le GONm

Par ailleurs, durant leur suivi sur les plages, les services civiques ont sensibilisé environ 200 personnes sur l'ensemble de la période de reproduction.

Enfin, à l'initiative du GONm, Ouest France et la Manche libre ont consacré chacun un article sur la nidification du Gravelot à collier interrompu sur les plages et les actions de suivi menées dans le cadre du PRAGCI notamment par les services civiques.



Figure 25 : Articles du journal Ouest France et du journal Manche Libre consacrés au GCI

Un reportage sur le Gravelot à collier interrompu a également été diffusé par France 3 pour l'émission Midi en France.

Dans le Val de Saire, une animation effectuée avec les élus municipaux et certains habitants de Néville-sur-Mer, a permis de leur faire découvrir l'espèce, son milieu de reproduction et l'importance du baguage pour son suivi démographique. Une quinzaine de personnes étaient présente. Enthousiasmés par cette journée, les élus ont décidé de publier un article consacré à cette sortie et à l'espèce, dans le bulletin municipal qui est à paraître prochainement.

De plus, lors de son suivi, la stagiaire du SyMEL a distribué une cinquantaine de flyers pour sensibiliser les usagers.

### 3 CONCLUSION

Suite au succès du premier PRAGCI qui s'est déroulé de 2010 à 2012, le GONm a choisi de réitérer l'expérience en mettant en place un second PRAGCI de 2014 à 2016. Actuellement dans sa seconde année, ce PRAGCI associe différents acteurs et partenaires afin de répondre à trois grands axes :

- ❖ Améliorer les connaissances de l'espèce
- ❖ Assurer une protection durable
- ❖ Sensibiliser le public

Au cours de l'année 2015, des analyses concernant le succès de la reproduction, la démographie et le biotope ont permis d'améliorer les connaissances concernant cette espèce. Afin de continuer dans ce sens, il est intéressant de continuer ces recherches notamment concernant la démographie et le baguage.

En 2015, les résultats obtenus montrent une faible productivité de l'espèce (0,18 jeunes/couple en moyenne). Il est possible alors de se demander si cette faible productivité est suffisante pour le renouvellement de la population bas-normande.

Malgré une meilleure connaissance de l'espèce, le taux de réussite reste très faible (19 %). Les principales causes d'échecs connues sont la prédation, les conditions climatiques et les facteurs anthropiques (dérangement, écrasement). D'autre part, les analyses ont montré que malgré un effort de prospection plus important, le taux d'échec de cause inconnue est toujours aussi élevé (57 %). Par ailleurs, les actions de nettoyage des hauts de plage se multiplient provoquant la destruction de l'habitat du gravelot à collier interrompu. Un recensement approfondi de ces manifestations ainsi qu'un travail de sensibilisation des acteurs est donc à envisager. Des questions concernant la gestion des hauts de plage ainsi que des réflexions sur l'amélioration des suivis devront, d'une part, limiter la destruction de l'habitat, d'autre part tenter de diminuer les échecs de causes inconnues.

Les études du baguage ont permis de déterminer la fidélité des gravelots à leur site de naissance. Ainsi 17,8 % des poussins reviennent se reproduire sur le secteur où ils sont nés. Plus que la philopatrie, les analyses ont montré que le gravelot est fidèle à son site de reproduction. En effet, 63 % des individus contrôlés reviennent sur leur site de reproduction.

Les actions de protection passent par la mise en place d'enclos. Les résultats montrent que les enclos anticipatifs doivent évoluer. En effet, il est nécessaire de revoir les demandes d'AOT afin de les rendre plus souples et adaptées aux conditions de terrain.

Les enclos réactifs, quant à eux, sont plus efficaces pour plusieurs raisons. Ils interviennent alors que le gravelot est déjà présent et ils sont constitués d'éléments naturels, ce qui les rend moins visibles à la vue des usagers et des prédateurs. Cependant, le taux de réussite reste assez faible (23 %). Dans ces études, seul le facteur « enclos » est pris en compte, alors que d'autres éléments peuvent être à l'origine de l'échec.

Une analyse comparative entre nids protégés et nids non protégés est à envisager pour déterminer l'utilité réelle de ces enclos. Pour cela, il faut déterminer des secteurs avec des conditions identiques.

Enfin les actions de sensibilisation, par le biais d'animations continuent de montrer leur efficacité puisque plus de 1000 personnes ont été sensibilisées cette année. Par ailleurs, la communication passe aussi par la sensibilisation des usagers du haut de plage lors de leurs activités. Par ce biais plus de 250 personnes ont été sensibilisées.

Chacune de ces actions a permis d'apporter des connaissances sur le gravelot à collier interrompu et des pistes de réflexion pour une gestion adéquate de son milieu de reproduction. L'année 2016, dernière année du PRAGCI, doit permettre de répondre aux diverses questions qui subsistent et mettre en place la gestion la plus adaptée pour le maintien de la population de gravelot à collier interrompu de Basse-Normandie.

<b>Axe 1 : Des études visant à l'amélioration des connaissances de l'espèce et son habitat</b>		
<b>Apports</b>	<b>Limites</b>	<b>Perspectives</b>
<b>SUCCESE REPRODUCTEUR</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluation du succès reproducteur</li> <li>• Evaluation de la survie des nids</li> <li>• Détermination des causes d'échecs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Difficulté de comparaison avec les années antérieures</li> <li>• Temps et moyens humains importants</li> </ul>	Maintien du suivi avec les mêmes moyens humains voire plus
<b>ETUDE PAR LE BAGUAGE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimation du sex-ratio</li> <li>• Estimation de l'âge-ratio</li> <li>• Philopatrie et fidélité au site de reproduction</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temps de contrôles/retour</li> <li>• Difficultés de contrôles</li> <li>• Difficultés d'analyses</li> </ul>	Coordination nationale ?
<b>DEFINITION DE L'HABITAT</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modélisation de la probabilité de présence de nids en fonction de variables environnementales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Difficulté d'application du protocole</li> <li>• Absence d'études pilotes</li> </ul>	Proposition de gestion adaptée
<b>Axe 2 : Des actions de protection des sites de reproduction, notamment dans le cadre des perspectives d'évolution de l'habitat liée aux changements climatiques</b>		
<b>Apports</b>	<b>Limites</b>	<b>Perspectives</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en place de différents systèmes d'enclos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les systèmes d'enclos anticipatifs sont à revoir</li> <li>• Difficulté de juger de l'efficacité de ces systèmes</li> </ul>	Favoriser les systèmes réactifs notamment « les zones poteaux »  Révision des demandes d'AOT
<b>Axe 3 : Des actions de communication</b>		
<b>Apports</b>	<b>Limites</b>	<b>Perspectives</b>
Sensibilisation de publics divers : enfants, adultes//élus, promeneurs...	Aucune	Maintien des animations et des informations au public

## 4 BIBLIOGRAPHIE

**Aubry, D. 2013** - Plan Régional d'Actions gravelot à collier interrompu en Basse-Normandie 2010-2012 : bilan des 3 ans. GONm, DREAL Basse-Normandie, AESN, CG50, Europe. 61p.

**Aubry, D. & Debout, G 2014a** - Second plan régional d'actions (2014-2016) du gravelot à collier interrompu en Basse-Normandie. GONm/AAMP Antenne Manche Mer du Nord, DREAL Basse-Normandie, AESN. 40 p.

**Aubry, D. & Debout, G 2014b** - Les mielles et le gravelot à collier interrompu – Rapport GONm, Plan régional d'action du gravelot à collier interrompu 2014-2016. GONm, AAMP, DREAL, AESN. 12 p.

**Berthe, A. 2013** - Suivi de la reproduction du Gravelot à collier interrompu, *Charadrius alexandrinus*, dans le Val de Saire : dynamique de la population et caractérisation des sites de nidification à partir de variables environnementales. SyMEL, LiCCo. Rapport de stage. 89 p.

**Berthe, A. 2014** - Caractérisation du milieu de nidification du gravelot à collier interrompu – GONm, Agence des Aires Marines Protégées, DREAL Basse-Normandie, Agence de l'Eau Seine-Normandie. 17p.

**Binard, B., & Debout, G. 2010** - Plan Régional d'Actions gravelot à collier interrompu en Basse-Normandie (2010-2012) : Document de présentation. GONm/DREAL Basse-Normandie, AESN, CG50, Feder. 27 p.

**Birdlife International, 2004** - Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. BirdLife International, Conservation Series N°. 12. Cambridge, UK, 374 p.

**Clus-Auby, C., Paskoff, R., & Verger, F. 2004** - Impact du changement climatique sur le patrimoine du conservatoire du littoral. Scénarios érosions et submersion à l'horizon 2100. Synthèse.

**Cochet, J. 2012** - Étude des sites de nidification du Gravelot à collier interrompu *Charadrius alexandrinus*. Université de Pau et des Pays de l'Adour.

**Crawley, M.J. 2007** - The R BOOK. John Wiley & Sons. Ltd. ISBN-13: 978-0-470-51024-7

**Debout, G. 2009**. Le gravelot à collier interrompu *Charadrius alexandrinus* en Basse-Normandie : écologie, biologie de la reproduction, évolution du statut. Alauda, LXXVII,1, 1-19.

**Elith, J., Graham, C.H., Anderson, R.P., Dubik, M., Ferrier, S., Guisan, A., ... Zimmermann, N.E. (2006)**. Novel methods improve prediction of species' distributions from occurrence data. *Echography* 29 : 129-151, 2006.

**Guisan, A., Thomas C. Edwards, J., & Hastie, T. 2002** - Generalized linear and generalized additive models in studies of species distribution: setting the scene. *Ecological Modelling*, 157 : 89-100.

**Hardy, M.A & Colwell, M.A. 2008** - The impact of predator exclosures on Snowy Plover nesting success : a seven-year study. *Wader Study Group Bull.* 115(3) : 161-166.

**Hémery, D. 2014** - Recueil d'expériences du Plan Régional d'Actions pour le Gravelot à collier interrompu en Bretagne. Bretagne Vivante. p.73.

**Jean Baptiste, J. 2010** - Etude par le bagage du Gravelot à collier interrompu sur le littoral bas normand, suivi 2007-2009. Groupe Ornithologique Normand.

**Lancelot, R., Lesnoff, M. 2005** - Sélection de modèles avec l'AIC et critères d'information dérivés. Version 3.

**Norte, A.C., Ramos, J.A. 2004** - Nest-site selection and breeding biology of Kentish plover, *Charadrius alexandrinus*, on sandy beaches of the Portuguese west coast. *Ardeola* 51(2), 2004, 255-268.

**Page, Gary W., Lynne E., Stenzel, G. W., Page, Warriner J. S., Warriner J. C. and Patton P.W. 2009** - Snowy Plover (*Charadrius alexandrinus*), The Birds of North America Online (A. Poole, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology; Retrieved from the Birds of North America Online: <http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/154>.

**Purenne, R. 2013** - La protection du gravelot à collier interrompu, *Charadrius alexandrinus*, testée en Basse-Normandie : évaluation des différentes méthodes mises en oeuvre – Le Cormoran 19(78) : 79-86.

**R Core Team. (2013)**. R : A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing.

**Sandercock, B.K., Székely, T., and Kosztolányi, A. 2005**. The effects of age and sex on the apparent survival of Kentish Plovers breeding in southern Turkey. *Condor* 107: 582-595.

**Székely, T., Kosztolányi, A., Küpper, C. 2008**. Practical guide for investigating breeding ecology of Kentish plover *Charadrius alexandrinus*. Department of Biology & Biochemistry, University of Bath, Bath BA2 7AY, UK. Version 3. 1 April 2008. 25p.

Vidal, M., Dominguez, J. & Luis, L. 2015 – Are oil spills explaining background levels of PAHs in a coastal bird ? 10th Conference of the European Ornithologist's Union, Badajoz.

## 5 REMERCIEMENTS

Le Groupe Ornithologique Normand remercie l'ensemble des personnes et structures qui nous ont apporté l'aide technique sur le terrain en participant au recensement et à la protection des gravelots à collier interrompu :

Sophie AKERMANN (GONm), Jules ALLAIS (GONm), Delphine AUBRY (GONm), Alain BARRIER (GONm), Sébastien BERNEDE (Service Environnement, Ville de Ouistreham), Martin BILLARD (GONm), Annie CHÈNE (GONm), Bruno CHEVALIER (GONm), Marine CHRAPECKI (SyMEL), Samuel CRESTEY (GONm), Gérard DEBOUT (GONm), Nicolas FILLOL (PNRMCB), Ludivine GABET (SyMEL), Philippe GACHET (GONm), Thierry GALLOO (SyMEL), Vincent JAILLET (GONm), James JEAN BAPTISTE (GONm), François LECLERC (GONm), Tony LE HUU NGHIA (GONm), Denis LE MARECHAL (GONm), Jean-Pierre MARIE (GONm), Emmanuel MARTIN (GONm), Jaime MARTINEZ (GONm), Clémence MICHEL (GONm), Jean-Pierre MOULIN (GONm), Régis PURENNE (GONm), Sophie PONCET (AAMP), Éric ROBBE (GONm), Robin RUNDLE (GONm), Vottana TEP (GONm), David VIGOUR (ONCFS), Gilbert VIMARD, Olivier ZUCCHET (CD14)...

Nous remercions nos partenaires financiers sans qui ce projet n'aurait pas pu voir le jour : la DREAL Basse-Normandie et l'Agence de l'Eau Seine-Normandie.

Nous souhaitons aussi remercier la DDTM de la Manche et du Calvados ainsi que les maires qui ont su prendre en considération la nécessité de protéger le gravelot à collier interrompu : Ouistreham, Merville-Franceville-Plage, Foucarville, Hermanville-Sur-Mer, Saint-Vaast-la-Hougue, Saint-Marcouf, Saint-Lô-d'Ourville.

Pour finir, nous tenons à remercier les photographes hors pair qui nous ont permis d'illustrer ce rapport : A. BERTHE, V. JAILLET, J. JEAN BAPTISTE, J. MARTINEZ, R. PURENNE, J. RIVIERE, J. PIGAULT, D. VIGOUR.

## 6. ANNEXES

### 6.1 Annexe 1 : Fiches de suivi des nids (fiche GONm)

n° fiche	observateur		n° espèce	espèce		réservé	année		
	IGN/50000	commune		dépt	paysage (dans un rayon de 200 à 500 mètres)				
	coordonnées et/ou lieu-dit		altitude		<p style="text-align: center;"><b>Om</b></p> alentours (dans un rayon de 20 à 50 mètres)       si nid connu, donnée détaillée <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>haut nid</td> </tr> <tr> <td>h. c'vert</td> </tr> </table>			haut nid	h. c'vert
haut nid									
h. c'vert									
jour mois	heure	nombre de poussins	âge	taille par rapport à l'adulte				nbr parents	

## 6.2 Annexe 2 : Opérations de nettoyage des plages au cours de la saison de reproduction du GCI

Lieu	Date	Structure	Observations
Pointe d'Agon	22/04/2015	Mauna Kea Surf Club	
Pointe d'Agon	29/03/2015	Association AVRIL	
Ravenoville	fin Avril	?	Observation sur le terrain
Pointe d'Agon	10/05/2015	Mauna Kea Surf Club	
Biville	20/05/2015	Marine nationale	Article consacré à ce sujet
Barneville-Carteret	avril		Ramassage d'œufs de raies

### 6.3 Annexe 3 : Protocole de caractérisation de l'habitat



PRAGCI 2014-2016

## Fiche Habitat GCI 2014

**N° identifiant du nid :** ..... (N° du nid + initial observateur)

Date de découverte du nid: ..... GPS  
(WGS84)

Observateur : .....  
Latitude  
(N) : .....

Commune : .....  
Longitude  
(W) : .....

Lieu-dit : .....

Reference photo :

Prise du dessus ( $\approx 1\text{m}20$ ) : ..... Prise à 3m : .....

Système de protection :

.....

Distance du nid aux accès humains (en mètre) :

Type d'accès (à moins de 50m) : ..... Distance : .....m

Contexte environnemental autour du nid (à moins de 50m) :

Pente au niveau du nid : ..... °

Distance d'une éventuelle (micro)falaise ou digue : .....m Hauteurs : .....m

Distance à la première végétation : .....m

Distance par rapport à la (ou aux) laisse(s) de mer(s) : .....m

Dynamique sédimentaire du tronçon de plage :

.....

Trace de passages relevés à moins de 5 m du nid :

- |  |                                  |  |
|--|----------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Véhicule à moteur | <input type="checkbox"/> Homme   |  |
| <input type="checkbox"/> Vélo              | <input type="checkbox"/> Chevaux | <input type="checkbox"/> Autre : ..... |
| <input type="checkbox"/> Activités         | <input type="checkbox"/> Chien   |  |

NOTE :

## 6.4 Annexe 4 : Détermination de la dynamique sédimentaire

Le protocole de détermination de la dynamique sédimentaire a été établi avec l'aide de Ludvine Gabet, Garde du littoral au SyMEL et de son stagiaire Maël Spinec.

Trois catégories de dynamique sédimentaire :

- Apport récent en sédiments
- Stable en sédiments (aucun apport ni perte de sédiments)
- Perte de sédiments

Éléments permettant de caractériser la dynamique sédimentaire du tronçon de plage homogène auquel appartient chaque nid :

Profil de plage :

- Présence \ Absence d'une microfalaise
- Si présence : microfalaise vive \ régularisée \ éolisée
- Présence \ Absence d'un bourrelet d'avant-dune

Pente : Pentu \ Plat

Végétation de haut de plage :

- Présence \ Absence de plantes annuelles
- Présence \ Absence de plantes vivaces
- Présence \ Absence d'espèces pionnières

Laisse de mer :

- Localisation sur la plage : haut \ milieu de plage
- Récente \ vieille

### Caractéristiques de chaque catégorie :

#### - Apport récent en sédiments :

Absence de microfalaise vive

Présence d'un dépôt frais marqué par la topographie plus importante qu'ailleurs : bombement, coulée, tas ... accompagnés ou non de laisse de mer : formation provoquée par la mer ou le vent. Peuvent être ponctuels, parallèle ou perpendiculaire au trait de côte.

Présence d'espèces pionnières de type annuelles, peu présentes en avril mais peuvent se développer fortement au fur et à mesure de la saison

Haut de plage plat entre dune et haut de plage et pentu en limite basse du haut de plage

Plage marquée par une migration de sédiments. Donc la plage n'est pas rectiligne.

Laisse de mer des dernières tempêtes visibles (aspects vieux, desséchés) en position très haute dans la dune alors que les suivantes sont normalement en haut de plage. Si l'apport est d'origine éolienne, il n'y aura pas de laisse dans la dune. Donc il faut identifier l'origine : sable fin avec du vent et sable fin mélangé avec d'autres apports par la mer.

#### - Stabilité sédimentaire

Absence ou présence de microfalaise régularisée ou éolisée.

Plantes annuelles et vivaces sur le haut de plage sur place dès le début de saison si l'année précédente il y en avait (*Atriplex*...). La position des laisses de mer les plus hautes, tempête ou pas, vent ou pas reste pratiquement au même endroit.

Haut de plage plat.

Laisse de mer récente en milieu de plage et vieille laisse de mer en arrière-dune.

#### - Perte récente en sédiments :

Présence d'une microfalaise vive

Absence de bourrelet d'avant-dune → Absence de végétation sur haut de plage ou végétation arrachée avec l'observation de racines à nu. Faire attention aux plantes qui se retrouvent sur le haut de plage suite à la chute de la corniche de la falaise (Eboulis).

Laisse de mer récente en haut de plage avec les vagues qui sape le pied de dune. Haut de plage nu.

## 6.5 Annexe 5 : Tests de corrélation et d'indépendance des variables environnementales

Variables	Tests de corrélation de Pearson (cor)			
	D_laisse mer	Pente	PED	CV
D_végétation	-0.14	-0.18	-0.18	-0.20
D_laisse mer		-0.13	0.23	0.46
Pente			0.01	0.02
PED				0.63

Variables	Tests d'indépendance Fisher Exact Test (p-value)		
	D_micro	Dynamique	Fréquentation
D_accès	0.056	0.13	$2.10^{-5}$
D_microfalaise		$5.10^{-7}$	$2.10^{-16}$
Dynamique			0.01

## 6.6 Annexe 6 : Résultats des modèles mod4 et mod5 issus des analyses sour R

```
> mod4<-glm(P_A~D_veg+PED+I(PED^2)+CV+factor(D_micro)+factor(dynam),family=binomial,data=data1)
> summary(mod4)
```

Call:

```
glm(formula = P_A ~ D_veg + PED + I(PED^2) + CV + factor(D_micro) +
     factor(dynam), family = binomial, data = data1)
```

Deviance Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-2.2410257	-0.6516151	-0.0002191	0.6591056	2.5327414

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z )
(Intercept)	7.166e-02	3.795e-01	0.189	0.85023
D_veg	-7.530e-03	4.629e-03	-1.627	0.10383
PED	1.363e-01	2.271e-02	6.003	1.94e-09 ***
I(PED^2)	-1.029e-03	2.325e-04	-4.425	9.66e-06 ***
CV	-9.019e-02	1.289e-02	-6.997	2.61e-12 ***
factor(D_micro)]10-20]	-1.105e+00	3.928e-01	-2.813	0.00491 **
factor(D_micro)]20-30]	-2.112e+00	7.458e-01	-2.832	0.00463 **
factor(D_micro)]30-40]	-2.850e+00	9.479e-01	-3.006	0.00265 **
factor(D_micro)]40-50]	-1.668e+01	8.042e+02	-0.021	0.98345
factor(D_micro)>50	4.998e-01	3.572e-01	1.399	0.16172
factor(dynam)perte_en_sediments	-1.672e+00	3.559e-01	-4.699	2.61e-06 ***
factor(dynam)stabilite	-6.412e-01	3.760e-01	-1.705	0.08811 .

---  
Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

Null deviance: 518.38 on 373 degrees of freedom  
Residual deviance: 305.90 on 362 degrees of freedom  
AIC: 329.9

Number of Fisher Scoring iterations: 15

```
> mod5<-glm(P_A~PED+I(PED^2)+CV+factor(D_micro)+factor(dynam),family=binomial,data=data1)
> summary(mod5)
```

Call:

```
glm(formula = P_A ~ PED + I(PED^2) + CV + factor(D_micro) +
     factor(dynam), family = binomial, data = data1)
```

Deviance Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-2.1800799	-0.6599859	-0.0002191	0.6527530	2.5169546

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z )
(Intercept)	-2.493e-02	3.741e-01	-0.067	0.94687
PED	1.374e-01	2.255e-02	6.091	1.12e-09 ***
I(PED^2)	-1.041e-03	2.301e-04	-4.523	6.09e-06 ***
CV	-8.631e-02	1.239e-02	-6.968	3.22e-12 ***
factor(D_micro)]10-20]	-1.110e+00	3.934e-01	-2.820	0.00480 **
factor(D_micro)]20-30]	-2.211e+00	7.577e-01	-2.918	0.00352 **
factor(D_micro)]30-40]	-3.029e+00	9.426e-01	-3.213	0.00131 **
factor(D_micro)]40-50]	-1.694e+01	8.023e+02	-0.021	0.98315
factor(D_micro)>50	3.744e-01	3.468e-01	1.080	0.28034
factor(dynam)perte_en_sediments	-1.667e+00	3.565e-01	-4.677	2.92e-06 ***
factor(dynam)stabilite	-6.850e-01	3.729e-01	-1.837	0.06625 .

---  
Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

Null deviance: 518.38 on 373 degrees of freedom  
Residual deviance: 308.54 on 363 degrees of freedom  
AIC: 330.54

Number of Fisher Scoring iterations: 15

## 6.7 Annexe 7 : Protocole de suivi des invertébrés des laisses de mer

**Gretia**

Groupe d'Étude  
des Invertébrés  
Armoricains

Les FICHES TECHNIQUES du GRETIA



### Protocole de suivi simplifié des invertébrés des laisses de mer



*La laisse de mer constitue un maillon essentiel dans l'écosystème de la plage, participant au développement des plantes du haut de plage et à l'édification de la dune embryonnaire.*

*Elle accueille des espèces d'invertébrés adaptées aux conditions de vie contraignantes de cet habitat naturel original et fragile.*

Ce protocole a pour objectif de **suivre l'évolution de la qualité d'accueil pour la biodiversité des laisses de mer sur substrat sableux**, à partir de l'observation de **cinq taxons référents d'invertébrés** terrestres.

Le principe est de pouvoir réaliser **un protocole facile à mettre en place** sur le terrain (petit matériel, rapide à exécuter), et ne nécessitant pas de connaissance naturaliste approfondie.

Les informations collectées permettent de **calculer et d'interpréter un indice d'état de conservation de la laisse de mer** au moment du relevé. Cet indice peut permettre de réaliser **un suivi dans le temps notamment après une modification des pratiques de gestion** (arrêt du ramassage mécanique au profit d'un ramassage manuel ...).

Le **protocole a été élaboré par le GRETIA** et testé sur les trois régions du Massif armoricain (Basse-Normandie, Bretagne, Pays de la Loire), dans le cadre de différents programmes soutenus par nos partenaires (Agence de l'Eau Seine Normandie, Régions, Conseils généraux).



## Conditions d'application du protocole

Le protocole est à mettre en place sur **substrat sableux**. Il ne s'applique pas sur des substrats à graviers, galets ou sur des estrans rocheux. **Le choix des lisses est essentiel** : ni trop fraîches (espèces cibles non présentes), ni trop anciennes (disparition des espèces cibles), épaisseur et recouvrement suffisant pour faire 20 prélèvements. **L'idéal est de prospecter des lisses âgées de 4 à 8 jours déposées par les marées mensuelles les plus hautes, de préférence à la fin du printemps (juin, début juillet).**

Suivant la question posée (évaluation de la gestion, modification des pratiques, etc.), le suivi peut être renouvelé annuellement ou sur un pas de temps plus espacé. Il reste dans tous les cas très simple à mettre en place.



Laisses trop récentes (1 à 3 jours)



Laisses adaptées (4/8 jours)



Laisses trop anciennes (plus de 8 jours)

## Matériel nécessaire

- Scie ou bon couteau à scie



- Un quadrat métallique de 33 cm de côté et de 10 cm de haut



- Un tamis à mailles de 3,93 mm
- Un tamis à mailles de 1,62 mm



- Des fiches de terrain (jointes à ce document)

- Un décamètre (pour mesurer la distance entre les quadrats)



- Un double décimètre (pour mesurer l'épaisseur de la laisse)



- Un drap blanc

## Etapes d'utilisation

**Etape 1** : repérer sur la plage, la zone de laisse la mieux adaptée ("âge" de la laisse, épaisseur et recouvrement suffisants pour les 20 prélèvements).

**Etape 2** : déposer le quadrat de manière à ce que la laisse de mer recouvre au moins la totalité du fond de ce dernier.



**Etape 3** : découper la laisse sur les bords du quadrat avec la scie.

**Etape 4** : prélever le mélange laisse/sable jusqu'à 2 à 3 cm de profondeur et le poser dans les tamis superposés (le plus grand sur le plus petit) au-dessus du drap blanc.



**Etape 5** : tamiser énergiquement ce mélange afin de réaliser un premier tri. Le gros tamis retiendra les débris les plus grossiers, le petit tamis les espèces de taille moyenne et le drap les plus petites.



**Etape 6** : noter la présence des espèces cibles sur le drap blanc et dans le petit tamis (temps de recherche limité à 5 minutes maximum). Ces relevés devront être renouvelés 20 fois.

**Etape 7** : se déplacer au minimum de 5 m et renouveler le protocole.

**Au final, vous devez réaliser 20 relevés.**

**Etape 8** : calculer l'indice (voir ci-contre).

## Présentation du calcul

Saisie terrain sur une fiche type (jointe à la plaquette) :

- les 20 quadrats en ligne
- les 5 taxons en colonnes
- + une colonne avec le poids total des espèces pour un quadrat

### 1. 20 quadrats de 33 cm<sup>2</sup> sur le terrain

2. A chacun des 5 taxons cibles est attribué un « poids » selon son degré de rareté sur nos côtes et ses capacités de dispersion (*taxons reconnaissables sur le terrain, au moins au niveau du genre*) :

**Poids = 1** : *Cercyon* sp. et *Cafius xantholoma* (espèces à fort potentiel colonisateur)

**Poids = 3** : *Hypocaccus dimidiatus* (bon voilier mais plus haut dans la chaîne trophique que les taxons précédents).

**Poids = 10** : *Phaleria cadaverina* (rôle important dans la décomposition de la matière organique)

**Poids = 25** : *Armadillidium album* (rôle important dans la décomposition de la matière organique + capacité de dispersion nulle ; espèce extrêmement sensible aux perturbations du milieu).

	<i>Cercyon</i> sp. Poids 1	<i>Cafius</i> <i>xantholoma</i> Poids 1	<i>Hypocaccus</i> <i>dimidiatus</i> Poids 3	<i>Phaleria</i> <i>cadaverina</i> Poids 10	<i>Armadillidium</i> <i>album</i> Poids 25	TOTAL
Quadrat 1	1	1	3	10	25	40
Quadrat 2	1					1
Quadrat 3			3	10		13
....						....
Quadrat 20		1				1

3. Si l'espèce est présente sur le relevé, on prend en compte son poids une seule fois. La somme des « poids » de chaque relevé par quadrat permet ainsi d'obtenir une note de 0 (aucune espèce cible observée) à 40 (observation de toutes les espèces cibles).

### 4. On ne conserve que les 10 meilleurs relevés, dont on fait la somme totale

En effet, l'habitat fragmenté et la grande hétérogénéité de la laisse de mer (épaisseur, enfouissement, degré de décomposition variable même sur une laisse de même âge...) peuvent réserver des relevés nuls (aucune espèce cible), même sur des sites en très bon état de conservation. Cette méthode permet ainsi de réduire ce biais.

Ex. ci-dessus : somme (Quadrat 1 + Quadrat 3 + les 8 autres quadrats dont la note est la plus élevée)

Somme des poids des 10 meilleurs relevés = ...

Somme des poids des 10 meilleurs relevés / 20 = ...

### 5. On ramène ensuite la somme totale des 10 meilleurs relevés à une note sur 20.

Ainsi, un transect théorique dans lequel les 10 meilleurs relevés accueilleraient les 5 espèces cibles se verrait attribuer la note de 20. De même, si seules les espèces les plus ubiquistes étaient observées (*Cafius* sp. et *Cercyon* sp.), la note attribuée serait de 1.

Ex. ci-dessus : somme (Quadrat 1 + Quadrat 3 + les 8 autres quadrats dont la note est la plus élevée) / 20 = note finale)

## Interprétation de l'indice

Nous partons du postulat qu'un site dans un très bon état de conservation abritera toutes les espèces cibles et ce, de façon abondante.

- un site en bon état de conservation serait une plage ayant une occurrence de 1 pour chacune des espèces cibles dans chacun des relevés et aurait donc la note maximale.

- un site perturbé, qui aurait subi des ramassages réguliers des laisses, aura vu ses espèces sténoèces disparaître et n'abritera que les taxons à fort pouvoir colonisateur (*Cafius* sp. et *Cercyon* sp.). Sa note sera donc proche de 1.

Ainsi, après une modification des pratiques de gestion (passage d'un ramassage régulier à un ramassage sélectif ou arrêt du ramassage), on pourrait s'attendre à revoir les espèces sténoèces recoloniser progressivement ce site. On pourra donc considérer que l'habitat « laisses de mer » noté de 0 à 10 sera dans un état dégradé. Une note de 10 à 15 révélera un bon état de conservation. Une note supérieure à 15 correspondra à un optimum « cible » révélant un état de conservation proche des sites non perturbés.



## Les taxons cibles



**Cafius xantholoma** (Gravenhorst, 1806)

Sans doute l'habitant des lisses de mer le plus commun et le plus abondant sur les côtes armoricaines. Il est prédateur à l'état larvaire et adulte de petits insectes. Les coléoptères forment un vaste groupe d'insectes très représenté dans la lisse de mer, notamment par les staphylins (Poids indicateur =1).



**Cercyon sp.** Leach 1817

Ces coléoptères hydrophilides de quelques millimètres sont des saprophages à l'état adulte, mais leur larve est carnivore. Ils vivent dans les débris accumulés des hauts de plage. Bon voiliers, ils colonisent rapidement les lisses en décomposition. Ils sont variables en taille et en couleur (du noir au marron très clair). Deux espèces de ce genre, non différenciables sur le terrain, vivent préférentiellement dans la lisse de mer (Poids indicateur =1).



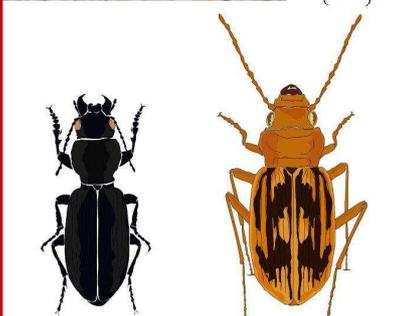
**Hypocaccus dimidiatus maritimus** (Stephens, 1830)

Ce coléoptère histéride est sabulicole et halophile. Il vit sous les débris divers, lisses de mer, excréments, petits cadavres, où il se nourrit de larves de mouches (Poids indicateur = 3).



**Phaleria cadaverina** (Fabricius, 1792)

Ce coléoptère ténébrionide jaunâtre, parfois avec des taches noires sur les élytres, est caractéristique des milieux littoraux. Polyphage, il est capable de manger des morceaux de papier, de pain, des débris presque secs de cadavres, etc. Il joue ainsi un rôle efficace dans l'assainissement de la plage en été (Poids indicateur = 10).



**Broscus cephalotes**  
(Linnaeus, 1758)

**Eurynebria complanata**  
(Linnaeus, 1767)

"La Grande Nébrie"

**Non pris en compte dans le protocole,**

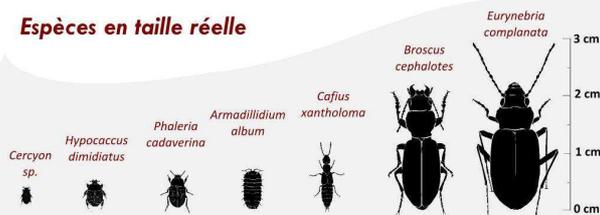
*Eurynebria complanata* et *Broscus cephalotes* sont des coléoptères qui s'abritent sous le bois flotté pendant la journée. Ces deux grands prédateurs sont en forte régression sur nos plages. **Leur présence est un gage de très bon état de conservation de la lisse de mer.**



**Armadillidium album** Dollfus, 1887

Ce petit cloporte très clair (presque blanc) se trouve sous les débris de lisses et le bois flotté. Il est peu commun et associé à des zones en bon état de conservation. Les cloportes sont des crustacés continentaux (isopodes), à ne pas confondre avec les abondantes "puces de mer" ou talitres, qui sont des crustacés marins (Poids indicateur = 25).

### Espèces en taille réelle



Pour en savoir plus sur les invertébrés des estrans :

<http://www.gretia.org/estran-bn.html>

### Vos observations nous intéressent !

Nous vous invitons à les transmettre avec au minimum les éléments suivants : date, lieu, observateurs, photographies si-possible, etc.

Adresse de contact : [direction@gretia.org](mailto:direction@gretia.org)



Le GREZIA est une association créée en 1996, dont le territoire d'action comprend la Bretagne, la Basse-Normandie et les Pays de la Loire. Elle regroupe les invertébristes armoricains et participe à leur formation ; elle promeut et développe des études sur les invertébrés, notamment sous leurs aspects écologiques, et leur application à la préservation de la biodiversité et à la gestion de l'espace ; elle réalise des actions de sensibilisation auprès d'un large public.

Elaboration du protocole : Courtial C., Lebrasseur J., Mouquet C. ;

conception : Mouquet C., Coubard C., Courtial C., Picard L. ; mise en forme : Picard L. ; crédits photographiques : Nimal F., Picard L., Courtial C. ;

illustrations : Picard L. ; GREZIA 2015.

**6.8 Annexe 8 : Tableau descriptif des animations effectuées par les 3 services civiques du GONm durant la saison de reproduction 2015**

<b>Animateur</b>	<b>Lieu</b>	<b>Date</b>	<b>Heure</b>	<b>Nombre de personnes</b>	<b>Provenance</b>	<b>Moyenne d'âge</b>
<b>Jules ALLAIS</b>	Saint-Lô-d'Ourville	Lundi 25 mai	10H30	25	Locaux	30 ans
		Dimanche 7 juin	10H30	0		
		Dimanche 14 juin	14H30	3	Touriste	30 ans
		Dimanche 28 juin	14H30	0		
		Dimanche 5 juillet	10H30	0		
		Dimanche 12 juillet	14H30	0		
<b>Clémence MICHEL</b>	Blainville-sur-Mer	Dimanche 17 mai	13H30	3	Locaux (Montmartin-sur-Mer)	30-40 ans
	la Pointe d'Agon	Dimanche 7 juin	10H	1	Touriste (Haute-Savoie)	75 ans
	Blainville-sur-Mer	Dimanche 21 juin	10H	2	Locaux (Pirou)	70 ans
		Samedi 4 juillet	14H30	0	-	-
<b>Jaime MARTINEZ</b>	Saint-Marcouf	Samedi 23 Mai	10H	2	Locaux (Saint-Marcouf)	70 et 8 ans
		Dimanche 7 Juin	10H	0	-	
		Dimanche 14 Juin	10H	0	-	
		Dimanche 5 Juillet	10H	0	-	

## 6.9 Annexe 9 : Coordonnées GPS des nids suivis

id_nid	Commune	Lieu-dit	GPS_latitude	GPS_longitude
CM1	BLAINVILLE-SUR-MER	La cale gauche	001.60361	49.05841
CM10	BLAINVILLE-SUR-MER	Ilôt cale droite	001.60564	49.06729
CM11	BLAINVILLE-SUR-MER	Ilôt cale droite	001.60372	49.06227
CM12	BLAINVILLE-SUR-MER	Sénéquet	001.61012	49.07964
CM13	BLAINVILLE-SUR-MER	Sénéquet	001.60854	49.07053
CM14	BLAINVILLE-SUR-MER	Ilôt cale roite	001.60612	49.06813
CM15	BLAINVILLE-SUR-MER	Cale gauche	001.60405	49.05917
CM16	BLAINVILLE-SUR-MER	Sénéquet	001.60863	49.07022
CM17	AGON-COUTAINVILLE	Ecole de voile	001.59502	49.02671
CM18	AGON-COUTAINVILLE	Pointe d'Agon	001.57529	48.99914
CM19	BLAINVILLE-SUR-MER	Ilôt cale droite	001.60518	49.06723
CM2	BLAINVILLE-SUR-MER	La cale gauche	001.60361	49.05842
CM20	BLAINVILLE-SUR-MER	Ilôt cale droite	001.60358	49.06208
CM21	BLAINVILLE-SUR-MER	Ilôt cale droite	001.60357	49.06200
CM22	AGON-COUTAINVILLE	Pointe d'Agon	001.58525	49.00428
CM23	BLAINVILLE-SUR-MER	Ilôt cale droite	001.60547	49.06721
CM24	BLAINVILLE-SUR-MER	Ilôt cale droite	001.60639	49.06840
CM25	AGON-COUTAINVILLE	Pointe d'Agon	001.58098	48.99990
CM26	AGON-COUTAINVILLE	Pointe d'Agon	001.58096	48.99968
CM27	AGON-COUTAINVILLE	Pointe d'Agon	001.58112	49.00008
CM28	AGON-COUTAINVILLE	Pointe d'Agon	001.58093	49.00005
CM29	BLAINVILLE-SUR-MER	Ilôt cale droite	001.60620	49.06836
CM3	BLAINVILLE-SUR-MER	La cale gauche	001.60349	49.05812
CM30	BLAINVILLE-SUR-MER	Ilôt cale droite	001.60616	49.06844
CM31	AGON-COUTAINVILLE	Pointe d'Agon	001.57942	48.99909
CM32	AGON-COUTAINVILLE	Pointe d'Agon	001.57012	48.99668
CM33	BLAINVILLE-SUR-MER	Cale gauche	001.60392	49.05917
CM34	BLAINVILLE-SUR-MER	Cale gauche	001.60354	49.05831
CM35	AGON-COUTAINVILLE	Pointe d'Agon	001.58552	49.00555
CM36	AGON-COUTAINVILLE	Pointe d'Agon	001.56980	48.99650
CM37	AGON-COUTAINVILLE	Ecole de voile	001.59383	49.02298
CM38	AGON-COUTAINVILLE	Pointe d'Agon	001.58530	49.00490
CM39	AGON-COUTAINVILLE	Pointe d'Agon	001.57520	48.99909
CM4	BLAINVILLE-SUR-MER	Ilôt cale droite	001.60356	49.06294
CM40	AGON-COUTAINVILLE	Ecole de voile	001.59503	49.02602
CM41	AGON-COUTAINVILLE	Pointe d'Agon	001.58010	48.99910
CM42	BLAINVILLE-SUR-MER	Cale gauche	001.60350	49.05779
CM43	BLAINVILLE-SUR-MER	Ilôt cale droite	001.60415	49.06849
CM44	BLAINVILLE-SUR-MER	Cale gauche	001.60397	49.05889
CM45	BLAINVILLE-SUR-MER	Cale gauche	001.60353	49.05810

CM46	AGON-COUTAINVILLE	Pointe d'Agon	001.57839	48.99857
CM47	BLAINVILLE-SUR-MER	Îlot cale droite	001.60506	49.06856
CM48	BLAINVILLE-SUR-MER	Îlot cale droite	001.60445	49.06846
CM49	BLAINVILLE-SUR-MER	Îlot cale droite	001.60495	49.06800
CM5	BLAINVILLE-SUR-MER	La cale gauche	001.60312	49.05714
CM51	AGON-COUTAINVILLE	Pointe d'Agon	001.58602	49.00639
CM52	AGON-COUTAINVILLE	Pointe d'Agon	001.57862	48.99876
CM6	BLAINVILLE-SUR-MER	La cale gauche	001.60292	49.05692
CM7	BLAINVILLE-SUR-MER	La cale gauche	001.60424	49.06515
CM8	BLAINVILLE-SUR-MER	Îlot cale droite	001.60590	49.06717
CM9	BLAINVILLE-SUR-MER	Îlot cale droite	001.60366	49.03313
JA01	BARNEVILLE-CARTERET	havre de Carteret	001.78701	49.37371
JA03	ST-REMY-DES-LANDES	Plage de Lindbergh	001.68847	49.29179
JA04	Saint-lô-d'Ourville	Plage de Lindbergh	001.70087	49.30983
JA05	ST-REMY-DES-LANDES	Plage de Lindbergh	001.68942	49.29317
JA06	Saint-lô-d'Ourville	Plage de Lindbergh	001.70305	49.31205
JA07	BARNEVILLE-CARTERET	havre de Carteret	001.78375	49.37519
JA08	BARNEVILLE-CARTERET	havre de Carteret	001.78360	49.37534
JA09	BARNEVILLE-CARTERET	havre de Carteret	001.78361	49.37580
JA10	Saint-lô-d'Ourville	Plage de Lindbergh	001.70836	49.32045
JA11	Saint-lô-d'Ourville	Plage de Lindbergh	00.170831	49.31995
JA12	ST-REMY-DES-LANDES	Plage de Lindbergh	1.68913	49.29234
JA13	BARNEVILLE-CARTERET		49.37571	001.78421
JA14	ST-REMY-DES-LANDES		49.29023	001.68794
JA16	ST-REMY-DES-LANDES		49.29137	001.68849
JA17	ST-REMY-DES-LANDES		49.29055	001.68783
JA18	ST-GEORGES-DE-LA-RIVIERE		49.34926	001.74669
JA19	ST-GEORGES-DE-LA-RIVIERE		49.34779	001.74501
JA20	ST-GEORGES-DE-LA-RIVIERE		49.34312	001.73932
JA21	ST-GEORGES-DE-LA-RIVIERE		49.34442	001.74082
JA22	ST-REMY-DES-LANDES		49.29322	001.68954
JA23	ST-GEORGES-DE-LA-RIVIERE		49.33543	001.73195
Jm01	SAINT-MARCOUF	Les Gougins	1.26332	49.49255
Jm02			1.22534	49.45792
Jm03	SAINT-MARCOUF	Les Gougins	1.26071	49.48954
Jm04	SAINT-MARCOUF	Hameau du Sud	1.25949	49.4882
Jm05	SAINT-MARCOUF	Jaime Martinez	1.25918	49.48784
Jm06	SAINT-MARCOUF	Hameau du Sud	1.25633	49.48452
Jm07	SAINT-MARCOUF	Hameau du Sud	1.25603	49.48429
Jm08	SAINT-MARCOUF	Hameau du Sud	1.25709	49.48536
Jm10	SAINT-MARCOUF	Les Gougins	1.26291	49.49208
Jm11	SAINT-MARCOUF	Les Gougins	1.26412	49.49323
Jm12	SAINT-MARCOUF	Les Gougins	1.26544	49.49503

Jm13	SAINT-MARCOUF	Les Gougins	1.2658	49.49549
Jm14	SAINT-MARCOUF	Les Gougins	1.26701	49.49683
Jm15	SAINT-MARCOUF	Les Gougins	1.26354	49.49265
Jm16	SAINT-MARCOUF	Les Gougins	1.26261	49.49166
Jm17	FOUCARVILLE	Les Cruttes	1.22289	49.45583
Jm18	Saint-Germain-de-Vareville		1.21667	49.45073
Jm19	Saint-Germain-de-Vareville		1.2132	49.44803
Jm20	Saint-Martin-de-Vareville		1.21215	49.44726
Jm21	SAINT-MARCOUF	Les Gougins	1.26572	49.49525
Jm22	SAINT-MARCOUF	Les Gougins	1.26142	49.49041
Jm23	SAINT-MARCOUF	Hameau du sud	1.25816	49.48669
Jm24	RAVENOVILLE	Ravenoville plage	1.24813	49.47762
Jm25	SAINT-MARCOUF	Les Gougins	1.26227	49.49133
Jm26	SAINT-MARCOUF	Les Gougins	1.26084	49.4897
Jm27	SAINT-MARCOUF	Hameau du sud	1.25895	49.48757
Jm28	SAINT-MARCOUF	Les Gougins	1.26411	49.49342
Jm29	SAINT-MARCOUF	Les Gougins	1.26246	49.49158
Jm30	SAINT-MARCOUF	Les Gougins	1.26532	49.49473
Jm31	SAINT-MARCOUF	Les Gougins	1.26425	49.49365
Jm32	SAINT-MARCOUF	Les Gougins	1.26365	49.4928
Jm33	SAINT-MARCOUF	Hameau du sud	1.25895	49.48751
Jm34	SAINT-MARCOUF	Hameau du sud	1.25959	49.4883
Jm35	SAINT-MARCOUF	Hameau du Sud	1.25654	49.48479
Jm36	Saint-Germain-de-Vareville		1.22263	49.45549
Jm37	Saint-Germain-de-Vareville		1.22196	49.45501
Jm38	FOUCARVILLE		1.22869	49.46101
Jm39	FOUCARVILLE		1.22661	49.45916
Jm40	SAINT-MARCOUF	Les Gougins	1.26572	49.49532
Jm41	SAINT-MARCOUF	Les Gougins	1.26351	49.49257
Jm42	SAINT-MARCOUF	Les Gougins	1.26195	49.49111
Jm43	SAINT-MARCOUF	Hameau du Sud	1.25595	49.48443
Jm44	SAINT-MARCOUF	Les Gougins	1.26553	49.49505
Jm45	FOUCARVILLE		1.22532	49.45796
Jm46	SAINT-MARCOUF	Les Gougins	1.26801	49.49816
Jm47	FOUCARVILLE		1.22611	49.45876
MC1	NEVILLE-SUR-MER	Néville Est	-1.32815	49.699865
MC10	COSQUEVILLE	La Fossette	-1.383621	49.705988
MC11	COSQUEVILLE	Le Hable	-1.393662	49.705927
MC12	GATTEVILLE-LE-PHARE	Satmar	-1.267901	49.687073
MC13	GOUBERVILLE	Hennemares	-1.317589	49.697862
MC14	NEVILLE-SUR-MER	Néville Est	-1.328438	49.700017
MC15	COSQUEVILLE	Vrasville	-1.376343	49.706042
MC16	NEVILLE-SUR-MER	Néville Ouest	-1.341164	49.70081

MC17	NEVILLE-SUR-MER	Néville Est	-1.330246	49.700863
MC18	NEVILLE-SUR-MER	Néville Est	-1.329426	49.700478
MC19	COSQUEVILLE	Le Hable	-1.390845	49.706262
MC2	NEVILLE-SUR-MER	Néville Est	-1.329073	49.700448
MC20	COSQUEVILLE	Le Hable	-1.392436	49.706132
MC21	COSQUEVILLE	La Fossette	-1.385244	49.706077
MC22	COSQUEVILLE	Vrasville	-1.372239	49.706307
MC23	COSQUEVILLE	Vrasville	-1.371253	49.706303
MC24	NEVILLE-SUR-MER	Néville Est	-1.328143	49.699885
MC25	GOUBERVILLE	Hennemares	-1.312996	49.696908
MC27	GOUBERVILLE	Les Hennemares	-1.312956	49.696892
MC28	COSQUEVILLE	Vrasville	-1.370941	49.706352
MC29	COSQUEVILLE	Vrasville	-1.378896	49.70528
MC3	COSQUEVILLE	Le Hable	-1.392234	49.705818
MC30	COSQUEVILLE	Le hable	-1.392951	49.706055
MC31	GOUBERVILLE	Gattermare	-1.392465	49.706108
MC32	NEVILLE-SUR-MER	Néville Est	-1.403708	49.671912
MC33	NEVILLE-SUR-MER	Néville Ouest	-1.34007	49.700923
MC34	COSQUEVILLE	La Fossette	-1.386013	49.706053
MC35	NEVILLE-SUR-MER	Néville Ouest	-1.336128	49.701227
MC36	GATTEVILLE-LE-PHARE	Gattermare	-1.300511	49.693813
MC37	NEVILLE-SUR-MER	Néville Ouest	-1.341176	49.700875
MC38	Réthoville	Ouest du projecteur	-1.365513	49.705587
MC39	GOUBERVILLE	Gattermare	-1.307803	49.695417
MC4	NEVILLE-SUR-MER	Néville Est	-1.32776	49.699705
MC40	GATTEVILLE-LE-PHARE	Gattermare	-1.28888	49.692863
MC41	GOUBERVILLE	Gattermare	-1.393348	49.705883
MC42	NEVILLE-SUR-MER	Néville Ouest	-1.344763	49.700953
MC43	NEVILLE-SUR-MER	Ouest du projecteur	-1.36509	49.705527
MC44	COSQUEVILLE	Vrasville	-1.371169	49.706657
MC45	COSQUEVILLE	Le hable	-1.392545	49.706147
MC46	GOUBERVILLE	Les Hennemares	-1.311212	49.69653
MC47	GOUBERVILLE	Les hennemares	-1.316009	49.697553
MC48	GOUBERVILLE	Vrasville	-1.372216	49.706478
MC49	Réthoville	Les Hayzettes	-1.350073	49.70192
MC5	COSQUEVILLE	Vrasville Marais	-1.3756688	49.70591
MC50	GATTEVILLE-LE-PHARE	Gattermare	-1.29707	49.693447
MC51	NEVILLE-SUR-MER	Néville Ouest	-1.346798	49.701262
MC52	Réthoville	Les Hayzettes	-1.35009	49.70232
MC53	GOUBERVILLE	Les Hennemares	-1.35027	49.70236
MC54	COSQUEVILLE	Vrasville	-1.37083	49.70877
MC55	GATTEVILLE-LE-PHARE	Gattermare	-1.288506	49.692832
MC56	NEVILLE-SUR-MER	Néville Est	-1.34623	49.7012

MC57	GOUBERVILLE	Les Hennemres	-1.318895	49.698157
MC59	NEVILLE-SUR-MER	Néville Est	-1.319052	49.6982
MC6	COSQUEVILLE	Vrasville Marais	-1.375716	49.705925
MC7	NEVILLE-SUR-MER	Néville Est	-1.330362	49.70086
MC8	NEVILLE-SUR-MER	Néville Est	-1.326778	49.699307
MC9	NEVILLE-SUR-MER	Hennemares	-1.319052	49.6982
VJa01	SAINT-VAAST-LA-HOUGUE	Tatihou	1.14214	49.35193
VJa02	SAINT-VAAST-LA-HOUGUE	Tatihou	1.14551	49.35262
VJa03	SAINT-VAAST-LA-HOUGUE	Tatihou	1.14572	49.35253
VJa04	SAINT-VAAST-LA-HOUGUE	Tatihou	1.14573	49.35255
VJa05	SAINT-VAAST-LA-HOUGUE	Tatihou	1.14574	49.35253
VJa06	SAINT-VAAST-LA-HOUGUE	Tatihou	1.14571	49.35252