



Groupe d'Etude des Milieux Estuariens et Littoraux de Normandie
Station Marine – C.R.E.C.
54 rue du Dr Charcot
14530 Luc-sur-Mer
Tél : 02.31.36.22.29
contact@gemel-normandie.org

13 INTER

Etat des lieux des habitats intertidaux des sites DHFF de la pointe du Cotentin : « Récifs et landes de la Hague » « Récifs et marais arrière-littoraux du Cap Lévi à la Pointe de Saire ».

Aurélie Garcia, Alexandrine Baffreau, Olivier Timsit,
Yann Joncourt, Léa Brieu, Miguel Carreira Pinto Viera,
Gaëtan Jolly, Andréa Lemoine, Gwenola de Roton

Avril 2018

Convention AAMP/16/127
Projet 13INTER



**AGENCE FRANÇAISE
POUR LA BIODIVERSITÉ**
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT



Sommaire

1	OBJECTIFS PRINCIPAUX	1
2	MATERIELS ET METHODES	1
2.1	SITES D'ETUDE	1
2.2	ECHANTILLONNAGE.....	2
2.3	ANALYSES DES DONNEES ET CARTOGRAPHIE	3
2.3.1	<i>Diversité</i>	3
2.3.2	<i>Structure des communautés faunistiques et floristiques</i>	3
2.3.3	<i>Listes d'espèces</i>	4
2.3.4	<i>Habitats</i>	4
2.4	BANCARISATION DES DONNEES.....	4
3	SUBSTRATS MEUBLES MEDIOLITTORAUX.....	4
3.1	LE CORDON DE GALET DE GOURY	4
3.1.1	<i>Station d'étude</i>	4
3.1.2	<i>Caractérisation du haut de plage de Goury</i>	5
3.2	LES BAIES ET LES ANSES	8
3.2.1	<i>Les stations d'études</i>	8
3.2.2	<i>La diversité</i>	8
3.2.3	<i>La nature du sédiment</i>	8
3.2.4	<i>La structure des communautés</i>	9
3.2.5	<i>Habitats</i>	10
4	SUBSTRATS ROCHEUX MEDIOLITTORAUX	12
4.1	LES STATIONS D'ETUDES	12
4.2	LA DIVERSITE	25
4.2.1	<i>Faune</i>	25
4.2.2	<i>Flore</i>	26
4.3	LA STRUCTURE DES COMMUNAUTES	27
4.4	L'INDICE CCO	30
4.5	HABITATS.....	31
5	EVALUATION DE L'ETAT DE CONSERVATION	32
5.1	PRINCIPE DE L'EVALUATION A L'ECHELLE D'UN SITE NATURA 2000	32
5.2	FR2500084 - RECIFS ET LANDES DE LA HAGUE	33
5.2.1	<i>Substrats meubles médiolittoraux 1130-1, 1140-3/6, 1160-1/2</i>	33
5.2.2	<i>Substrats rocheux médiolittoraux 1170-1/3</i>	35
5.3	FR2500085 - RECIFS ET MARAIS ARRIERE-LITTORAUX DU CAP LEVI A LA POINTE DE SAIRE	38
5.3.1	<i>Substrats meubles médiolittoraux 1130-1, 1140-3/6, 1160-1/2</i>	38
5.3.2	<i>Substrats rocheux médiolittoraux 1170-1/3</i>	40
5.4	BILAN DE L'ETAT DE CONSERVATION	43
6	CONDITIONS HYDRODYNAMIQUES.....	43
7	LES FORÇAGES STRUCTURANTS.....	46
8	BIBLIOGRAPHIE.....	48

1 Objectifs principaux

Cette étude se place dans le cadre d'un projet d'acquisition de connaissances sur l'espace intertidal (projet 13INTER de l'AFB) cofinancé par l'Agence de l'Eau Seine-Normandie et l'Agence Française pour la Biodiversité. A l'issue de la phase préliminaire d'identification et de priorisation des actions de connaissance à mettre en œuvre sur l'espace intertidal de Seine-Normandie, plusieurs études ressortant comme prioritaires ont pu être financées dans le cadre de ce projet s'inscrivant sur la période d'engagement 2014-17. L'acquisition de connaissances sur les habitats intertidaux des sites Natura 2000 de la pointe du Cotentin a été retenue suite aux besoins de description, d'évaluation et de cartographie des habitats d'intérêt communautaire identifiés dans les Documents d'objectifs de ces sites.

L'étude présentée dans ce rapport consiste en la réalisation d'un état des lieux des habitats marins intertidaux sur deux des sites de la directive « Habitats, Faune, Flore » (DHFF) du nord Cotentin : FR2500084 Récifs et landes de la Hague et FR2500085 Récifs et marais arrière-littoraux du Cap Lévi à la Pointe de Saire.

Il s'agit d'identifier selon différentes typologies et de décrire les habitats d'intérêt communautaire (substrats rocheux, sédiments meubles, cordon de galets) intertidaux des deux sites Natura 2000, et d'évaluer leur état de conservation.

Cet état des lieux est réalisé selon des méthodes standardisées et permettra d'alimenter les réflexions sur les protocoles faune, flore et habitats de la DCSMM.

Lors des réunions de calage de l'étude (19/07/16 et 21/10/16), le périmètre et les objectifs de l'étude ont été précisément définis ; les objectifs de connaissances et de description de cette étude constituent un travail préliminaire à la réalisation d'une cartographie des deux sites qui sera effectuée ultérieurement par l'AFB.

2 Matériels et méthodes

2.1 Sites d'étude

Les deux sites DHFF prospectés dans cette étude (Figure 1) sont désignés en Zone Spéciale de Conservation (ZSC) et se situent en Normandie dans le nord du Cotentin.

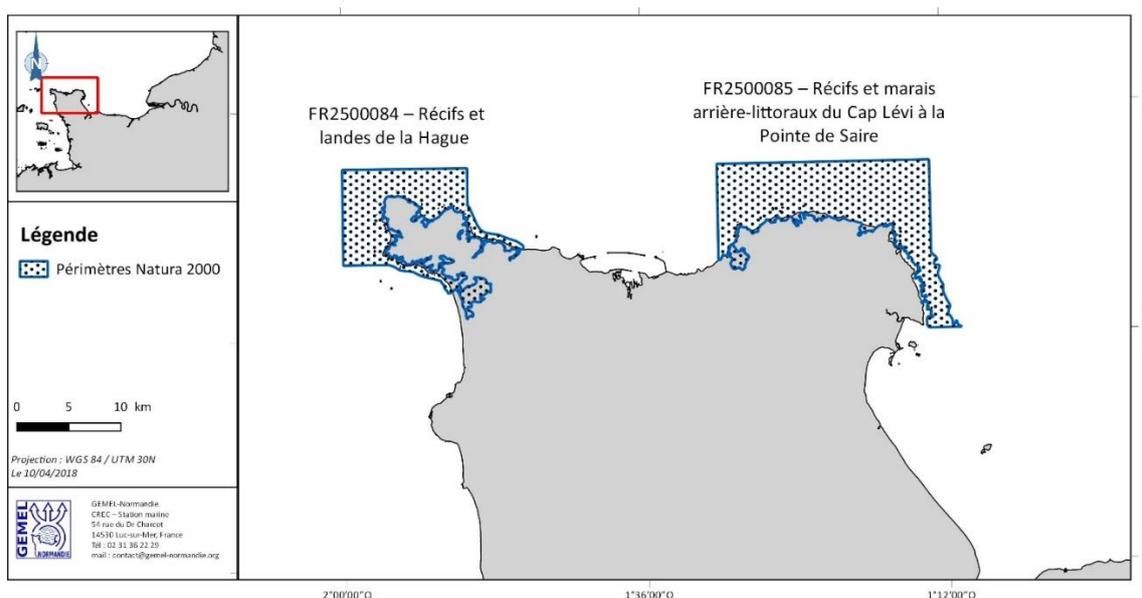


Figure 1 : Sites de la Directive "Habitats, Faune, Flore" (sources : <http://inpn.mnhn.fr/site/natura2000>).

Le site FR2500084 Récifs et landes de la Hague se situe au nord-ouest du Cotentin. Sa superficie est de 9 178 ha dont 83% de surface marine.

Le site FR2500085 Récifs et marais arrière-littoraux du Cap Lévi à la Pointe de Saire se situe au nord-est du Cotentin. Il a une superficie de 15 403 ha dont 96% de surface marine.

2.2 Echantillonnage

L'échantillonnage s'est appuyé sur les protocoles mis en place dans le cadre du réseau de surveillance DCE-Benthos et les évolutions proposées pour la DCSMM.

Le cordon de galets de Goury a été caractérisé à l'aide de plusieurs transects photographiques. Les galets ont été photographiés dans des quadrats de 33 cm par 33 cm, afin d'évaluer la granulométrie du sédiment par traitement de l'image.

Les substrats meubles ont été échantillonnés selon le protocole Garcia *et al* (2014). Quatre lieux ont été échantillonnés en mars-avril 2017 (Figure 2 ; Tableau 1). Sur chacun des lieux, le sédiment a été prélevé à trois stations de trois réplicats. Le sédiment est ensuite tamisé sur une maille de 1 mm et formolé pour fixer les organismes. La faune est triée du sédiment puis les organismes sont identifiés au niveau taxinomique le plus fin possible. En complément des prélèvements dédiés à la faune, un prélèvement est réalisé dans chaque station pour définir la granulométrie du sédiment et un autre pour déterminer la teneur en matière organique.

Pour les substrats rocheux, le protocole de Ar Gall et Le Duff (2012) a été appliqué. De plus, pour répondre aux exigences de la DCSMM l'ensemble des espèces algales présentes ont été recensées et des relevés faunistiques sur le terrain ont été effectués. L'état des lieux de la macroflore algale a été réalisé sur 11 transects (Figure 2 ; Tableau 1). Six transects sont situés sur le site « Récifs et landes de la Hague » et 5 sur le site des « Récifs et marais arrière-littoraux du Cap Lévi à la Pointe de Saire ». Les données d'un douzième transect (SIDB05 - Cap Lévi IR) issu de la DCE 2017 ont été mises à disposition pour compléter le jeu de données. La variabilité des ceintures algales en fonction de l'hydrodynamisme a été prise en compte dans le positionnement des transects en se basant sur l'orientation de la côte. Ils ont été échantillonnés à deux saisons (printemps et automne) en mars et septembre-octobre 2017. Les limites de ceinture et le positionnement des stations ont été réalisés avec un GPS Garmin E-Trex 10.

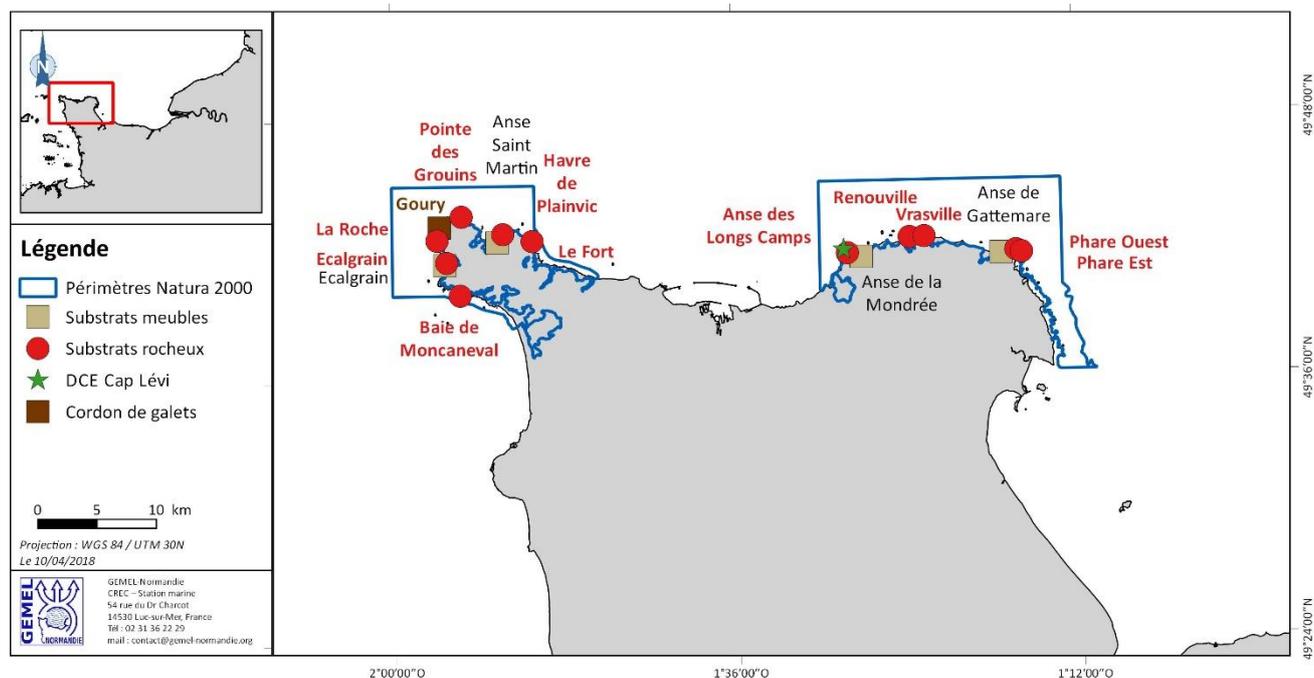


Figure 2 : Localisation des sites échantillonnés en 2017.

Tableau 1 : Calendrier d'échantillonnage pour les deux types de substrats et les deux saisons.

	Substrats meubles	Substrats rocheux	Printemps	Coefficient de marée	Automne	Coefficient de marée
Baie de Moncaneval		X	10/04/2017	89	05/10/2017	102
Ecalgrain (meuble)	X		30/03/2017	108		
Baie d'Ecalgrain (rocheux)		X	11/04/2017	91	19/10/2017	93
La Roche		X	12/04/2017	90	20/10/2017	93
Goury	X		30/03/2017	108		
Pointe des Grouins		X	26/04/2017	106	06/10/2017	102
Anse Saint Martin	X		30/03/2017	108		
Havre de Plainvic		X	11/04/2017	91	19/10/2017	93
Le Fort		X	12/04/2017	90	03/11/2017	97
Cap Lévi – Le Phare		X	26/05/2017	107		
Anse des Longs Camps		X	28/04/2017	109	09/10/2017	98
Anse de la Mondrée	X		31/03/2017	100		
Renouville		X	27/04/2017	110	06/11/2017	104
Vrasville		X	27/04/2017	110	06/11/2017	104
Anse de Gattemare	X		31/03/2017	100		
Phare Ouest		X	29/04/2017	101	07/11/2017	101
Phare Est		X	29/04/2017	101	08/11/2017	91

Cette étude a nécessité une à deux équipes de deux personnes pour 20 jours de terrain ainsi que 20 jours de traitement des échantillons en laboratoire, 20 jours d'analyse de données, 15 jours de rédaction et 3 jours de restitution (Tableau 2).

Tableau 2 : Récapitulatif du temps de travail en jours pour réaliser l'état des lieux des habitats du nord Cotentin.

	Salariés	Bénévoles	AFB	TOTAL
Prélèvements Faune	4			4
Prélèvements Algues	34	5	1	40
Laboratoire	20			20
Analyse des données	20			20
Rédaction	15			15
Restitution	3			3
TOTAL	96	5	1	102

2.3 Analyses des données et cartographie

Les cartographies ont été réalisées avec le logiciel SIG QuantumGis 2.18. La texture du sédiment du cordon de galet a été étudiée par photo-interprétation. Le traitement des données granulométriques des stations aux substrats plus fins a été réalisé avec le package G2Sd (Gallon, 2015). Les analyses des données faunistiques et floristiques ont été exécutées avec le logiciel R version 3.2.3 à l'aide des packages : ggplot2 (Wickham, 2009), labdsv (Roberts, 2016), vegan (Oksanen *et. al.*, 2017).

2.3.1 Diversité

La diversité a été étudiée au travers du paramètre Richesse Taxinomique totale. Nous ne parlerons pas ici de richesse spécifique car l'état actuel des connaissances et la conservation de certains individus n'ont pas permis systématiquement une identification au niveau spécifique.

2.3.2 Structure des communautés faunistiques et floristiques

Une classification ascendante hiérarchique (CAH), basée sur une matrice de similarité de Bray Curtis réalisée à partir de l'abondance ou de la médiane des classes de recouvrement des espèces, a permis de visualiser des regroupements des lieux échantillonnés.

Classifier permet de regrouper entre eux des objets similaires par les espèces présentes et leurs

proportions dans la communauté. En fonction de facteurs déterminés *a priori* (site Natura 2000, saison, lieux, ceintures algales...), les forçages de la répartition des communautés ont été mis en évidence.

2.3.3 Listes d'espèces

La liste des espèces indicatrices des habitats a été établie grâce aux Cahiers d'Habitats (Bensettiti et al, 2004). Les groupes de polluosensibilité (Glémarec et Hily, 1981) ont été identifiés grâce à la liste de Borja (2012). Les espèces caractéristiques de la flore ont été recensés dans la liste d'Ar Gall et Le Duff (2012) et les espèces caractéristiques de la faune par la procédure IndVal (Indicator Value méthode - Dufrêne et Legendre, 1997). Les espèces déterminantes sont issues des travaux collaboratifs sur les ZNIEFF-Mer en Normandie (Baffreau et Dauvin, 2013).

L'IndVal est une méthode qui permet d'extraire la communauté d'un groupement de lieux (stations), les espèces particulières par leur spécificité (présente surtout dans ce groupe) et leur fidélité (présente dans la plupart des lieux de ce groupe).

2.3.4 Habitats

Trois typologies ont été utilisées pour classer les habitats :

- Cahiers d'Habitats (Bensettiti et al, 2004),
- Habitats Atlantiques (Michez et al, 2015),
- EUNIS (2017, non révisé, en ligne).

2.4 Bancarisation des données

L'ensemble des données et métadonnées associées aux deux suivis est intégré à la base de données Quadrigé2 (sous convention AFB /IFREMER 2019). Cela comprend les listes d'espèces, les recouvrements, les dénombrements mais aussi les photos des points fixes et des quadrats, les pourcentages de colonisation de la ceinture, les opérateurs, les coordonnées GPS, le matériel utilisé, les dates, les ceintures observées.

Les données faunistiques et floristiques des 12 sites ont été saisies sous un format de fichier spécifique pour faciliter leur intégration dans cette base.

3 Substrats meubles médiolittoraux

3.1 Le cordon de galet de Goury

3.1.1 Station d'étude

Le cordon de galet de Goury se situe dans une baie exposée à un fort hydrodynamisme et aux vents intenses de la côte ouest du Cotentin (Figure 3). Il se développe en haut de plage à l'interface entre les marais arrière-littoraux et l'estran. Au niveau bathymétrique inférieur, une plage médiolittorale de sable moyen est présente. Les plus bas niveaux correspondent à des substrats durs à couvert algal.

L'Orthophotolittorale V2 de 2013 a permis un premier détournement du cordon de galet (3,28 ha) et les observations terrain du 30 mars 2017 ont permis d'en réaliser un nouveau (1,71 ha). On note une régression de 47,7%, correspondant à une érosion du cordon dans sa partie la plus basse.

Suite aux fortes tempêtes de l'hiver 2017/2018, les agents du Conservatoire du Littoral ont à nouveau noté une régression. Il a également été observé une modification du cordon de galet à Vrasville sur le site Natura 2000 du Val de Saire.

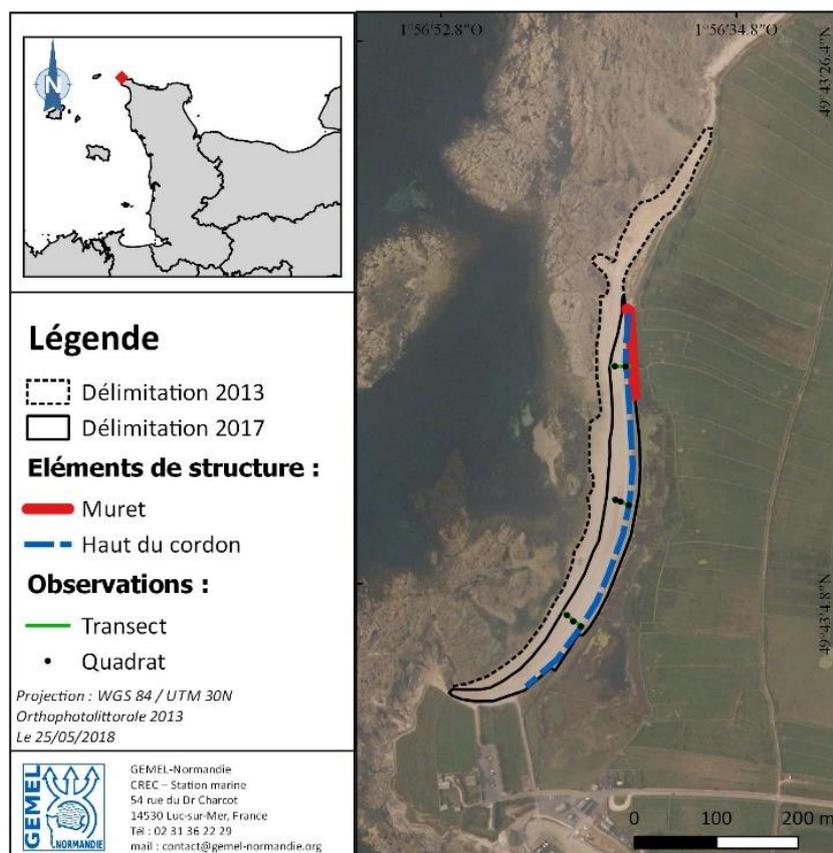


Figure 3 : Délimitation du cordon de galets de Goury en 2013 et 2017.

3.1.2 Caractérisation du haut de plage de Goury

Une laisse de mer constituée de coquilles de gastéropodes (patelles), os de seiche, fucales et crampons de laminaires en échouage a été observée (Figure 6 – Photos 3 et 6). La faune benthique n'est pas visible dans ce milieu. L'incapacité du sédiment à retenir l'eau et la faible teneur en matière organique ne sont pas propices à l'installation d'une communauté faunistique. Des aigrettes, tadornes de Belon et bernaches cravant ont été observées à l'arrière du cordon. L'avifaune fréquentant l'estran est composée de goélands marins, goélands argentés et mouettes.

3.1.2.1 Description du cordon de galets

La partie la plus haute du cordon est sous influence marine uniquement lors des forts coefficients de marée (probablement supérieurs à 100). Les mouvements sédimentaires poussent les galets en arrière dans la zone littorale des marais.

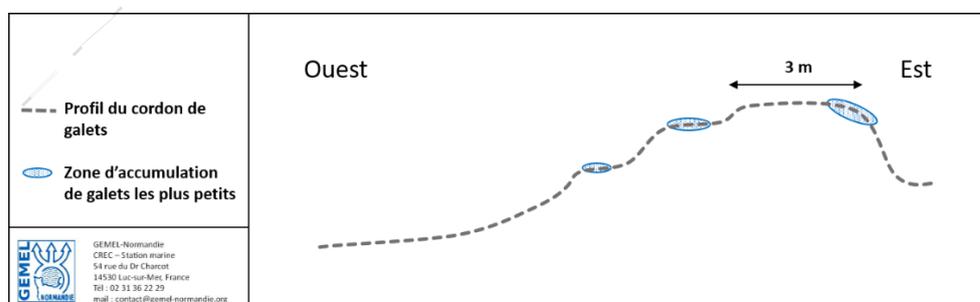


Figure 4 : Profil ouest-est sur la partie la plus développée du cordon de galets.

Les limites nord et sud sont bien nettes (Figure 6, photos 1, 4 et 8) : le cordon est très peu développé ou en régression avec apparition de la plage sableuse.

Longitudinalement, le cordon se développe du nord vers le sud avec un amoncellement de galets le plus développé au centre du haut de plage (Figure 4). La partie nord du cordon est composé de galets assez gros d'une dizaine de centimètres et au sud de galets plus petits mesurant quatre à cinq centimètres (Figure 5). Verticalement, le cordon présente des paliers de répartition par taille des galets. D'après des photographies, les plus gros se situent sur la partie médiane et les galets plus petits tout en haut et tout en bas du cordon. Avec les petits galets, on trouve également des cailloux (2-4 cm - Figure 4).

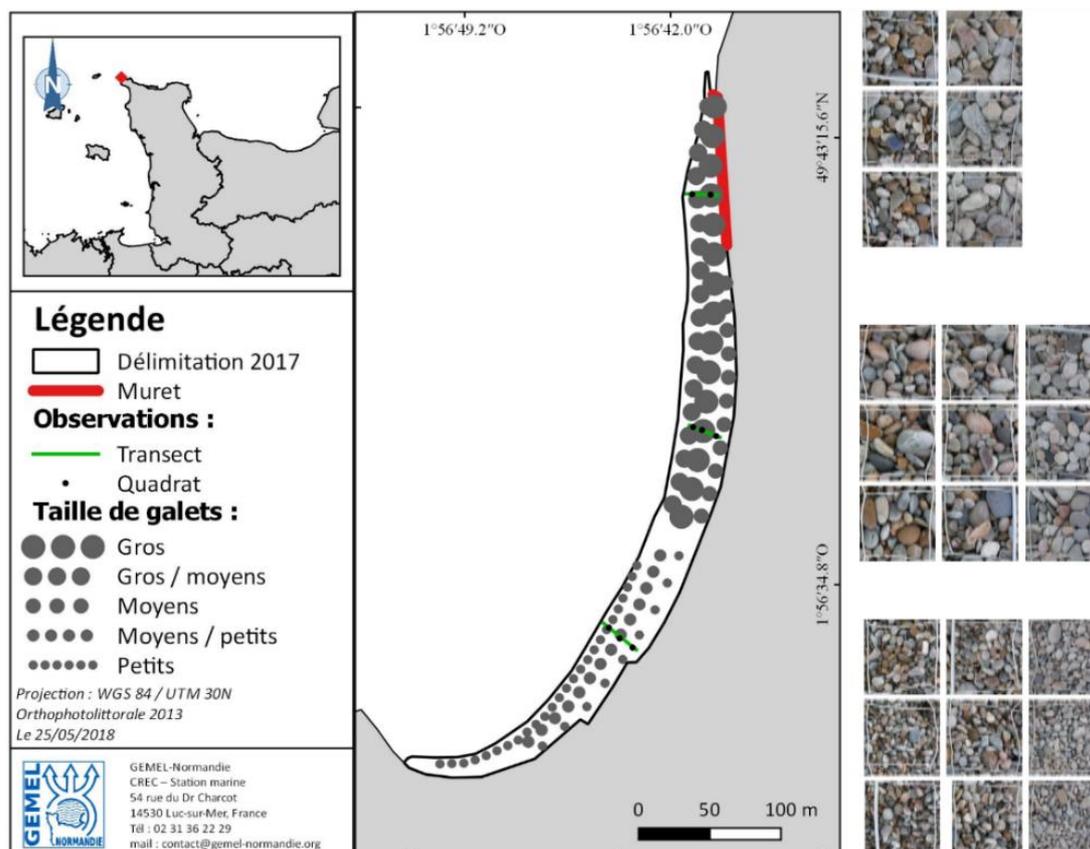


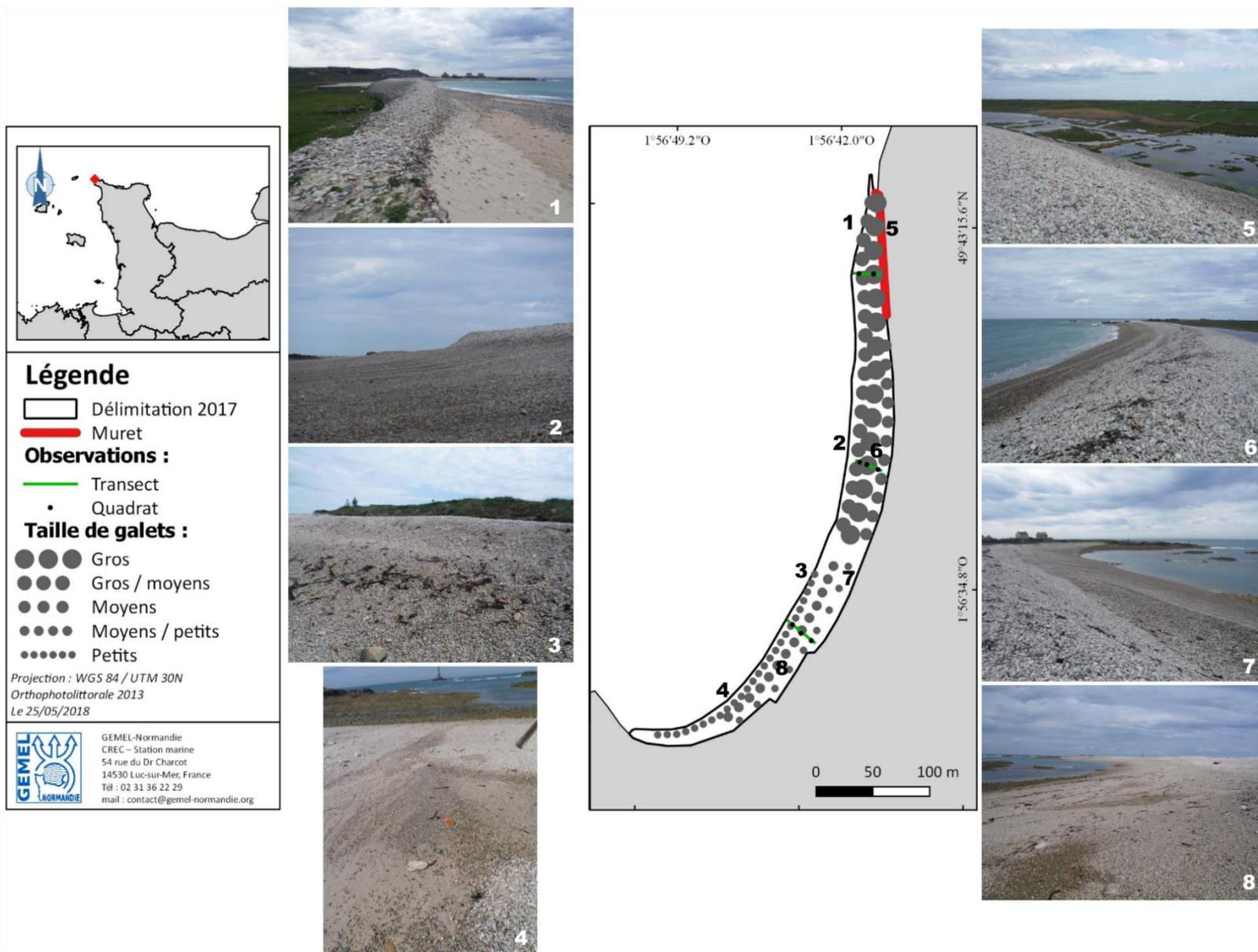
Figure 5 : Diversité et localisation des tailles de galets observés sur le cordon de galets de Goury. Taille des galets : gros ≈ 10 cm ; moyens $\approx 6-8$ cm ; petits $\approx 4-5$ cm.

3.1.2.2 Définition de l'habitat

Du fait d'une quasi-absence de laisse de mer pour que la population d'*Orchestia* se développe bien, les habitats identifiés sont selon les trois typologies :

- EUNIS : A2.211 Talitrids on the upper shore and strandline / A2.11 Rivages de cailloutis mobiles et de graviers
- MNHN : M02.01 - Galets et cailloutis des hauts de plage à *Orchestia* + M03.01 - Galets et cailloutis intertidaux
- 1140-2 - Galets et cailloutis des hauts de plage à *Orchestia* (façade atlantique) + 1140 - Replats boueux ou sableux exondés à marée basse

L'ensemble du cordon de galets constitue donc bien un habitat d'intérêt communautaire relevant de l'habitat générique 1140 (Replats boueux ou sableux exondés à marée basse), mais seule la partie du cordon de galets colonisée par *Orchestia* (habitat M02.01) est décrite en tant qu'habitat élémentaire 1140-2 dans le cahier d'habitats 2004. Ce dernier est en cours de révision et intégrera prochainement les habitats d'intérêt communautaire encore non décrits dans des fiches spécifiques.



3.2 Les baies et les anses

3.2.1 Les stations d'études

La baie d'Ecalgrain (ECA) et l'anse Saint Martin (MAR), pour le site N2000 situé à l'ouest (FR2500084, « Hague ») ainsi que l'anse de la Mondrée (MON) et celle de Gattemare (GAT) pour le site N2000 situé à l'est (FR2500085, « Saire ») ont été sélectionnées pour leur substrat meuble (Figure 2).

3.2.2 La diversité

Un total de 58 taxa a été identifié au cours de l'étude dans les substrats meubles : 39 taxa sur le site Natura 2000 de la Hague et 26 taxa sur le site Natura 2000 du Val de Saire. Le Tableau 3 expose les richesses taxinomiques totales pour chaque station d'échantillonnage et la Figure 7, la richesse taxinomique totale pour chacune des sous-stations d'échantillonnage A, B et C.

Tableau 3 : Richesse taxinomique faunistique totale sur les stations.

Site Natura 2000	Station	Richesse taxinomique
Hague	MAR	30
	ECA	9
Saire	GAT	14
	MON	18

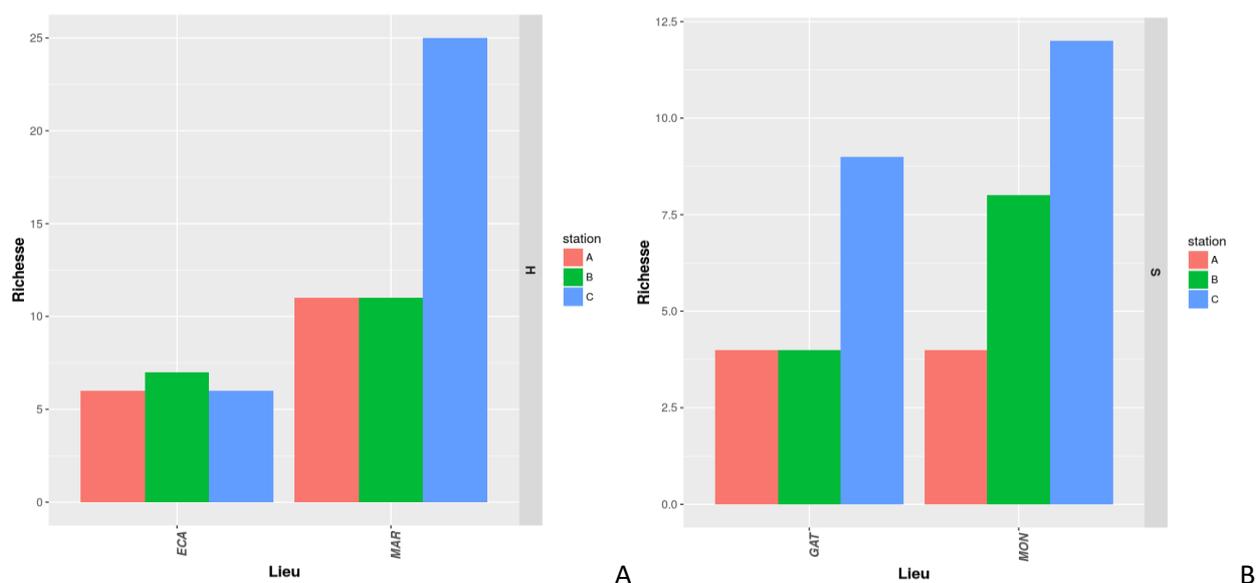


Figure 7 : Richesse taxinomique faunistique observée sur les stations étudiées dans les sites Natura 2000 de la Hague (A) et du Val de Saire (B) .

Dans le site Natura 2000 de la Hague, la station de Saint Martin (MAR) a la richesse taxinomique la plus élevée alors que la station de la Baie Ecalgrain (ECA) présente la richesse taxinomique la plus faible. Dans le site Natura 2000 du Val de Saire, les richesses taxinomiques observées sont plus homogènes, 14 taxa pour la station de l'Anse de Gattemare (GAT) et 18 taxa pour la station de l'Anse de la Mondrée (MON).

3.2.3 La nature du sédiment

L'anse Saint Martin (MAR) présente en majorité des sables très fins à fins, mais une petite fraction de graviers est identifiée (Tableau 4 ; Figure 8). La baie d'Ecalgrain (ECA) présente principalement des sables fins et des sables moyens. L'anse de la Mondrée (MON) est constituée de toute la gamme des fractions sableuses allant des sables fins aux sables très grossiers, avec une petite proportion de graviers. Ces trois stations ont toutes un type sédimentaire appelé sables légèrement graveleux. L'anse de Gattemare (GAT) présente quant

à elle des sédiments plus grossiers, majoritairement des sables très grossiers et des graviers.

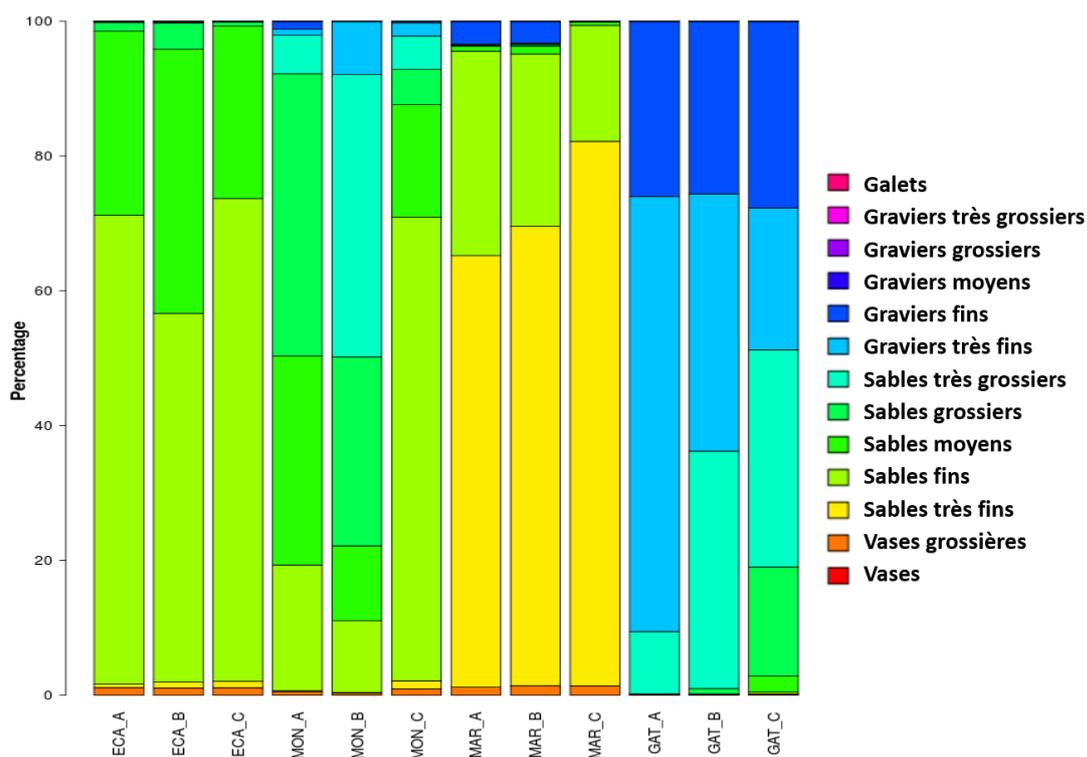


Figure 8 : Classes granulométriques selon Folk pour les répliqués des quatre stations de substrats meubles. Baie d'Ecalgrain (ECA) ; anse Saint Martin (MAR) ; anse de la Mondrée (MON) et anse de Gattemare (GAT).

Tableau 4 Types sédimentaires des répliqués des quatre stations de substrats meubles. Baie d'Ecalgrain (ECA) ; anse Saint Martin (MAR) ; anse de la Mondrée (MON) et anse de Gattemare (GAT).

Répliquat	Type sédimentaire	Type sédimentaire station
ECA_A	Sables légèrement graveleux	
ECA_B	Sables légèrement graveleux	Sables légèrement graveleux
ECA_C	Sables	
MON_A	Sables légèrement graveleux	
MON_B	Sables graveleux	Sables légèrement graveleux
MON_C	Sables légèrement graveleux	
MAR_A	Sables légèrement graveleux	
MAR_B	Sables légèrement graveleux	Sables légèrement graveleux
MAR_C	Sables légèrement graveleux	
GAT_A	Graviers	
GAT_B	Graviers sableux	Graviers sableux
GAT_C	Graviers sableux	

3.2.4 La structure des communautés

La classification ascendante hiérarchique (CAH - Figure 9) discrimine clairement les stations en fonction des sites Natura 2000. Hormis la sous-station C de l'Anse de la Mondrée (MON), la structure des communautés est homogène et cohérente au sein de chaque station.

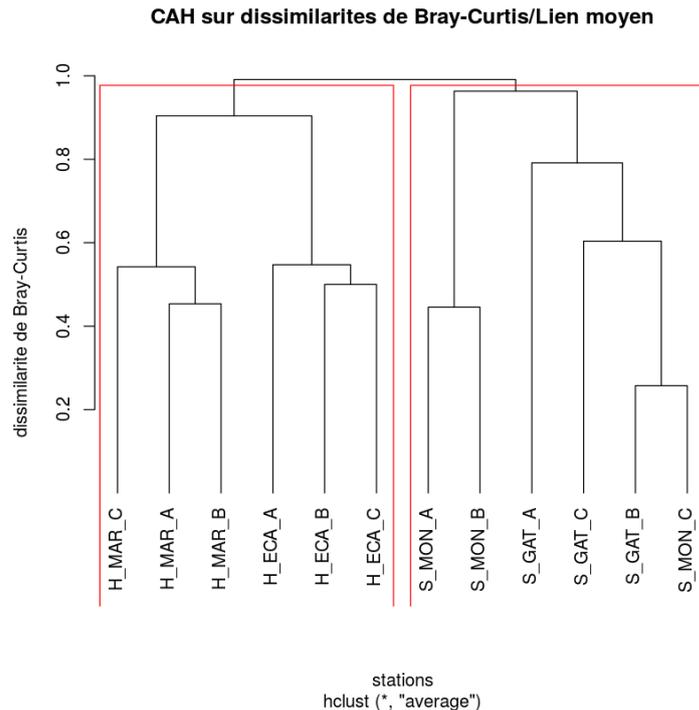


Figure 9 : Classification Ascendante Hiérarchique(CAH) basée sur la dissimilarité de Bray-Curtis entre les triplets Site_ Station_ Sous station avec Site : Hague (H) et Saire (S).

3.2.5 Habitats

Malgré le peu d'individus et la faible richesse naturelle de ces milieux, il est possible d'établir un lien entre la texture du sédiment (Tableau 4), les espèces indicatrices (Tableau 5) et la structure des communautés (Figure 9 ; Figure 25).

L'anse Saint Martin est décrite selon les trois typologies comme :

- Cahiers d'Habitats, (Bensettiti et al, 2004) : 1140-3 - Estrans de sable fin (façade atlantique)
- EUNIS, 2017 : A2.2313 - Sables fins intertidaux dominés par *Nephtys cirrosa*
- Habitats Atlantiques (Michez *et al*, 2015) : M04.02.01.01.03 - Sables fins intertidaux dominés par *Nephtys cirrosa*

La Baie d'Ecalgrain est décrite selon les trois typologies comme :

- Cahiers d'Habitats, (Bensettiti et al, 2004) : 1140-3 - Estrans de sable fin (façade atlantique) / 1140-4 - Sables dunaires
- EUNIS, 2017 : A2.22 - Estrans de sable mobile, stérile ou dominé par des amphipodes
- Habitats Atlantiques (Michez *et al*, 2015) : M04.01.01 - Sables intertidaux mobiles propres

Les 3 autres stations de substrat meuble présentent un assemblage de taxa qui sont en très faibles abondances et peu caractéristiques d'une communauté décrite finement dans les différentes typologies :

- Cahiers d'Habitats, (Bensettiti et al, 2004) : 1140 - Replats boueux ou sableux exondés à marée basse
- EUNIS, 2017 : A2.1 - Littoral coarse sediment
- Habitats Atlantiques (Michez *et al*, 2015) : M03.02.01 - Sables coquilliers et graviers intertidaux

Tableau 5 : Liste des espèces indicatrices d'un habitat au titre des Cahiers d'Habitats de Bensettiti et al, 2004 (1110-1, 1110-2, 1110-4, 1140-3, 1140-4, 1140-5, 1160-1, 1160-2), des groupes de polluosensibilité (PS) (Borja, 2012) et caractéristiques (IndVal – Dufrêne et Legendre, 1997).

Site	Station	Espèces	Indicatrices (CH, 2004)	Groupe PS (Borjà, 2012)	Caractéristiques (Ind-val)	Site	Station	Espèces	Indicatrices (CH, 2004)	Groupe PS (Borjà, 2012)	Caractéristiques (Indval)
Hague	MAR	Hydrozoa				Saïre	GAT	Hydrozoa			
		<i>Acrocrida spatulispina</i>						Opisthobranchia			0,98
		<i>Ampelisca brevicornis</i>		1				Ascidacea	3		
		Arthropoda						Calcarea			
		<i>Bathyporeia sarsi</i>		1				Collembola			
		<i>Bathyporeia</i>	1140-3	1				<i>Echinogammarus pirloti</i>	1		
		<i>Cumopsis goodsir</i>		2				<i>Echinogammarus</i>	1		
		<i>Euclymene oerstedii</i>	1110-1	1				<i>Echinogammarus stoerensis</i>	1		
		Gammaroidea						<i>Goodallia triangularis</i>	1110-2	2	
		<i>Kirchenpaueria pinnata</i>						<i>Grania</i>			0,78
		<i>Lanice conchilega</i>	1110-4 / 1160-2	2	0,67			Nemertea	3		0,69
		<i>Leiochone leiopygos</i>		3				<i>Nucula</i>	1		
		<i>Leiochone</i>						<i>Opisthobranchia</i>			0,98
		<i>Leptosynapta</i>	1160-1	1				Animalia			
		<i>Leucothoe incisa</i>		1				Annelida			
		Maldanidae		1				Arthropoda			
	Nemertea		3		<i>Bathyporeia pelagica</i>	1	0,67				
	<i>Nephtys cirrosa</i>	1110-2 / 1140-3	2	1	<i>Bathyporeia</i>	1140-3	1				
	<i>Nephtys hombergii</i>	1110-4	2		Copepoda			0,67			
	<i>Notomastus latericeus</i>		3		Crustacea						
	Paraonidae		2		<i>Echinogammarus pirloti</i>	1					
	<i>Paraonis fulgens</i>		3		<i>Eurydice pulchra</i>	1140-3	1				
	<i>Polycirrus</i>		4		<i>Grania</i>			0,78			
	<i>Saccoglossus</i>				Nematoda	3					
	<i>Scoloplos armiger</i>	1140-3	3	1	Nemertea	3		0,69			
	<i>Sertularia</i>				Ostracoda						
	<i>Sigalion mathildae</i>		2		<i>Paraonis fulgens</i>	3					
	Sipuncula		1		<i>Polydora</i>	4					
	<i>Spio martinensis</i>	1140-3	3	0,74	<i>Pontocrates arenarius</i>	1140-3 / 1110-2	2				
	<i>Spio</i>		3								
	Spionidae		3								
	<i>Urothoe poseidonis</i>		1	1							
<i>Urothoe</i>	1140-3	1									
<i>Amathia lendigera</i>			0,67								
<i>Ammodytes tobianus</i>	1140-4										
<i>Bathyporeia pelagica</i>		1	0,67								
<i>Haustorius arenarius</i>	1140-3 / 1140-4	1	0,67								
Nemertea		3									
<i>Paraonis fulgens</i>		3									
<i>Pontocrates arenarius</i>	1140-3 / 1110-2	2									
<i>Spio martinensis</i>	1140-3	3	0,74								
Spionidae		3									
<i>Urothoe brevicornis</i>		1	1								
	ECA										

Le Tableau 6 récapitule l'ensemble des habitats de substrats meubles selon les trois typologies. Plusieurs stations consistent en une mosaïque ou un mélange de deux habitats décrits dans les typologies.

Tableau 6 : Classification des habitats benthiques meubles selon trois typologies : Cahiers d'Habitats (Bensettiti et al, 2004), EUNIS (2017, non révisé, en ligne), Habitats Atlantiques (Michez et al, 2015).

	Cahiers d'Habitats (Bensettiti et al, 2004)	EUNIS (2017, non révisé, en ligne)	Habitats Atlantiques (Michez et al, 2015)
Cordon galets	1140-2	A2.211 / A2.11	M02.01 / M03.01
Baie d'Ecalgrain (ECA)	1140-3 / 1140-4	A2.22	M04.01.01
Anse Saint Martin (MAR)	1140-3	A2.2313	M04.02.01.01.03
Anse de la Mondrée (MON)	1140	A2.1	M03.02.01
Anse de Gattemare (GAT)	1140	A2.1	M03.02.01

4 Substrats rocheux médiolittoraux

4.1 Les stations d'études

Le Tableau 7 récapitule les ceintures algales présentes pour chaque station. Les stations présentent toutes une organisation classique en ceintures algales réparties selon le niveau bathymétrique (Figure 10 à Figure 21). Cependant, la succession théorique des 6 ceintures n'est présente sur aucune station. La ceinture *Pelvetia canaliculata* (Pc), quand elle est identifiée, est souvent dissociée du transect principal et a dû être localisée précisément (Figure 13, Figure 17 et Figure 20). La ceinture à *Fucus spiralis* (Fspi) n'est pas présente sur toutes les stations. La ceinture *Ascophyllum nodosum*/*Fucus vesiculosus* (Fves) est présente uniquement sur la station de la Baie d'Ecalgrain du site de la Hague. Les ceintures à *Fucus serratus* (Fser) et à *Himenthalia elongata* (He) sont présentes en permanence. Nous supposons que sur l'ensemble des stations la ceinture à *Laminaria digitata* (Ld) est présente même si elle n'est pas recensée partout à cause des difficultés d'accès même à forts coefficients de marée comme pour la ceinture à He.

Tableau 7 : Identification des ceintures algales pour chaque station d'étude.

	Pc	Fspi	Fves	Fser	He	Ld	Nombre de ceintures
Baie de Moncaneval	x			x	x		3
Baie d'Ecalgrain (Flore)		x	x	x	x		4
La Roche		x		x		x	3
Pointe des Grouins	x	x		x	x		4
Havre de Plainvic				x	x	x	3
Le Fort	x	x		x	x		4
Cap Lévi – Le Phare	x	x		x	x		4
Anse des Longs Camps	x	x		x	x	x	5
Renouville				x	x		2
Vrasville				x	x		2
Phare Ouest	x			x	x	x	4
Phare Est	x			x	x	x	4

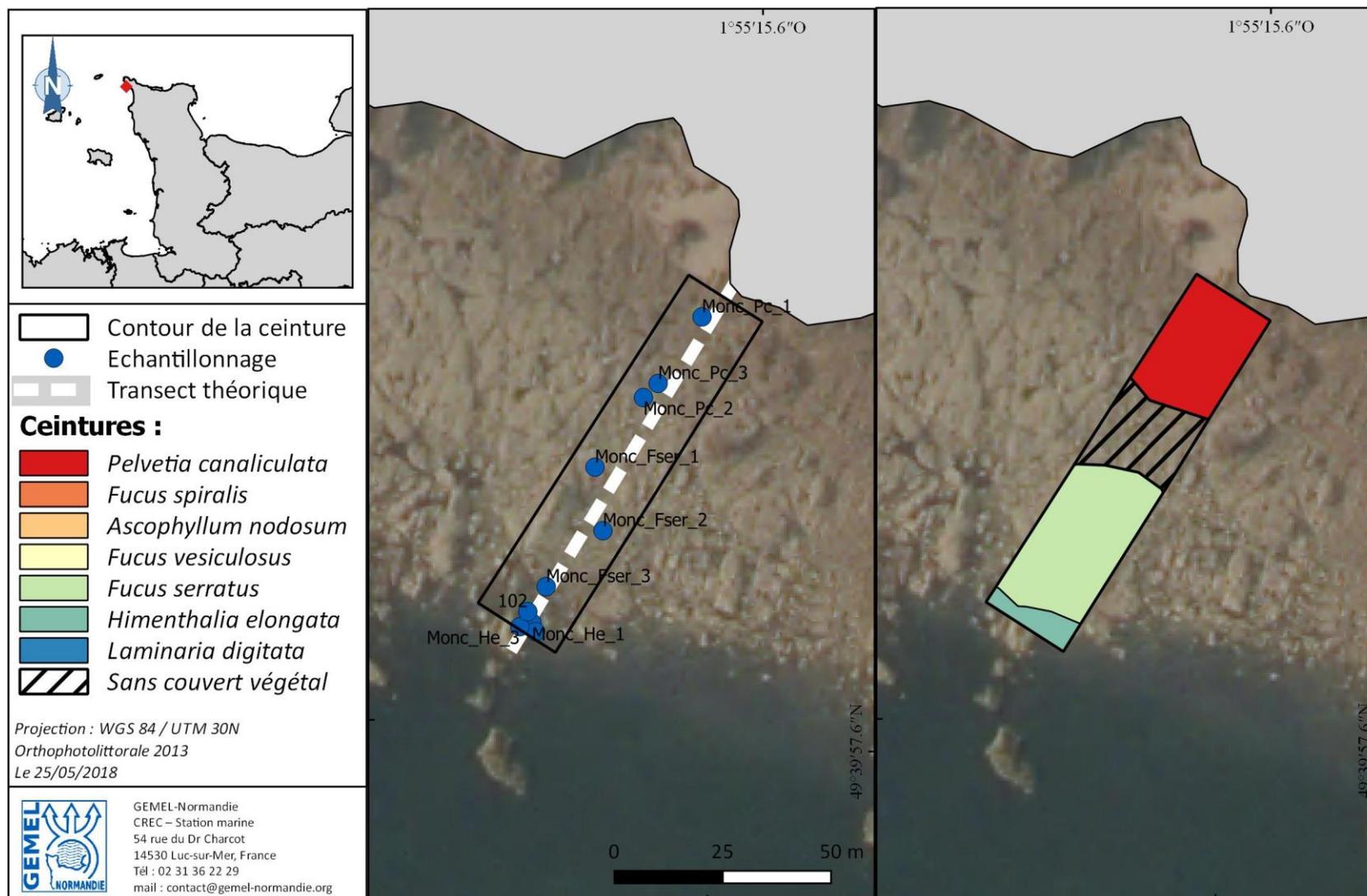


Figure 10 : Situation du transect d'étude et répartition des ceintures algales sur l'estran de la station de la Baie de Moncaneval (MON).

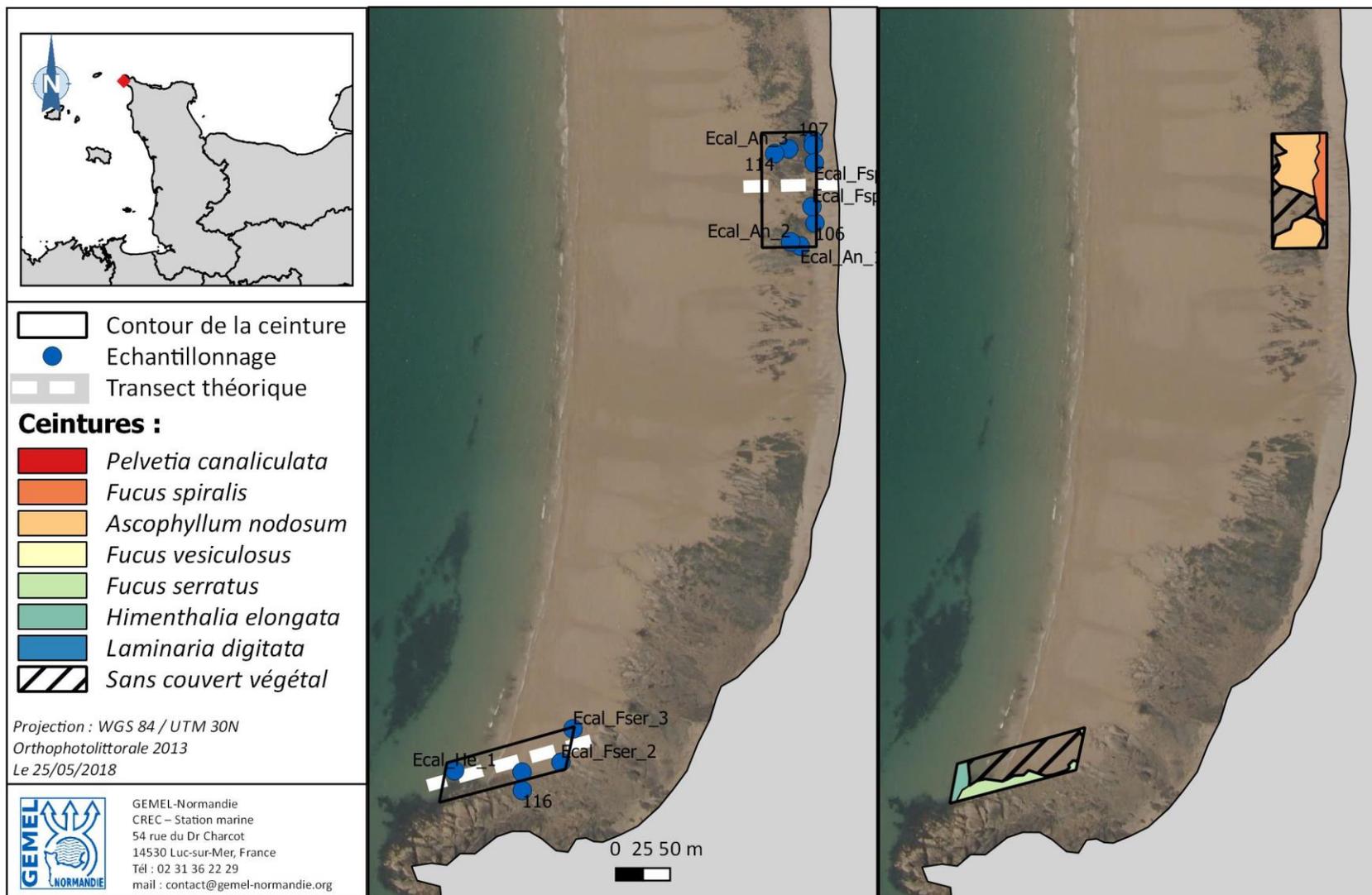


Figure 11 : Situation du transect d'étude et répartition des ceintures algales sur l'estran de la station de la Baie d'Ecalgrain (ECA).

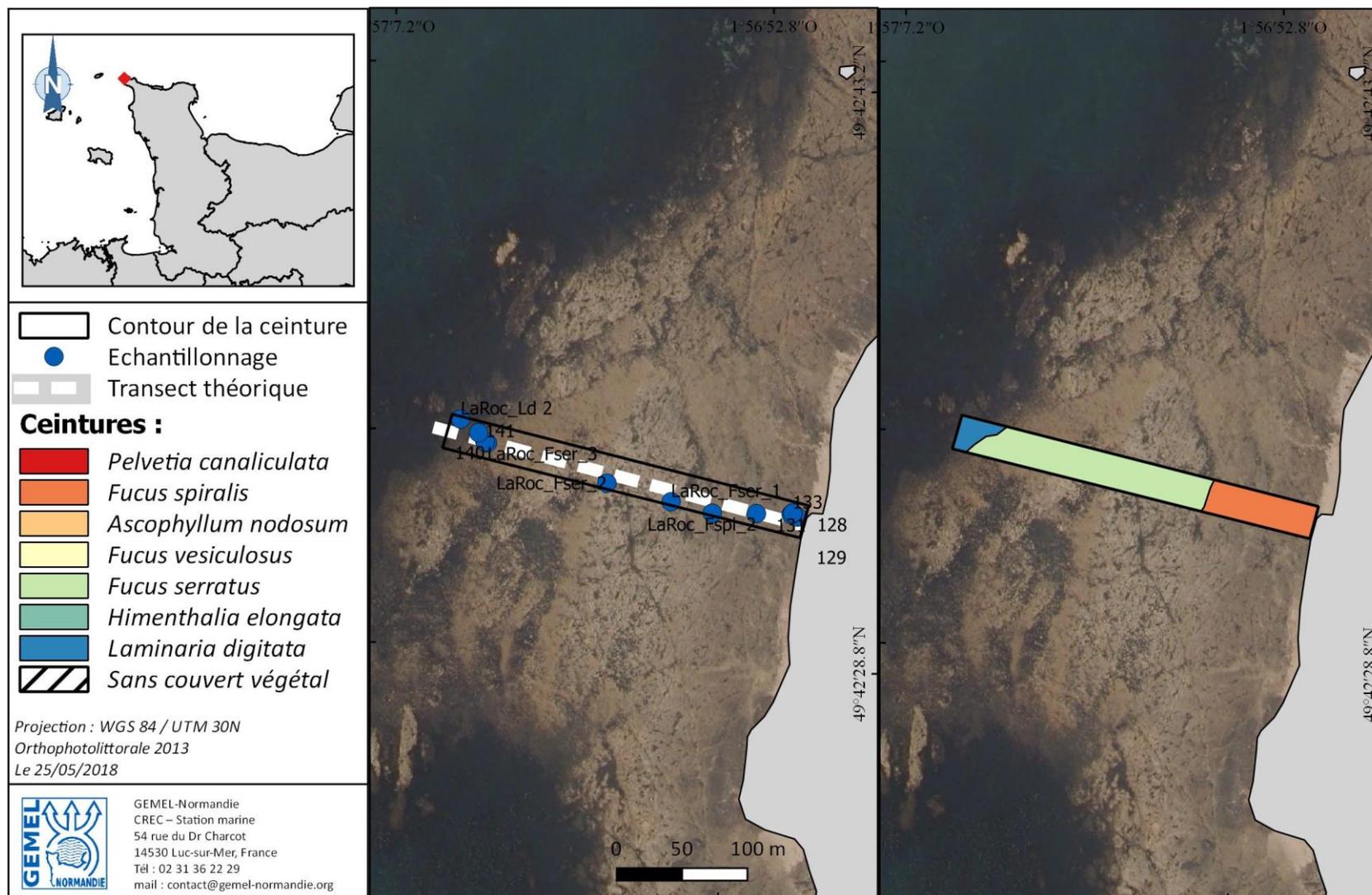


Figure 12 : Situation du transect d'étude et répartition des ceintures algales sur l'estran de la station de la Roche (ROC).

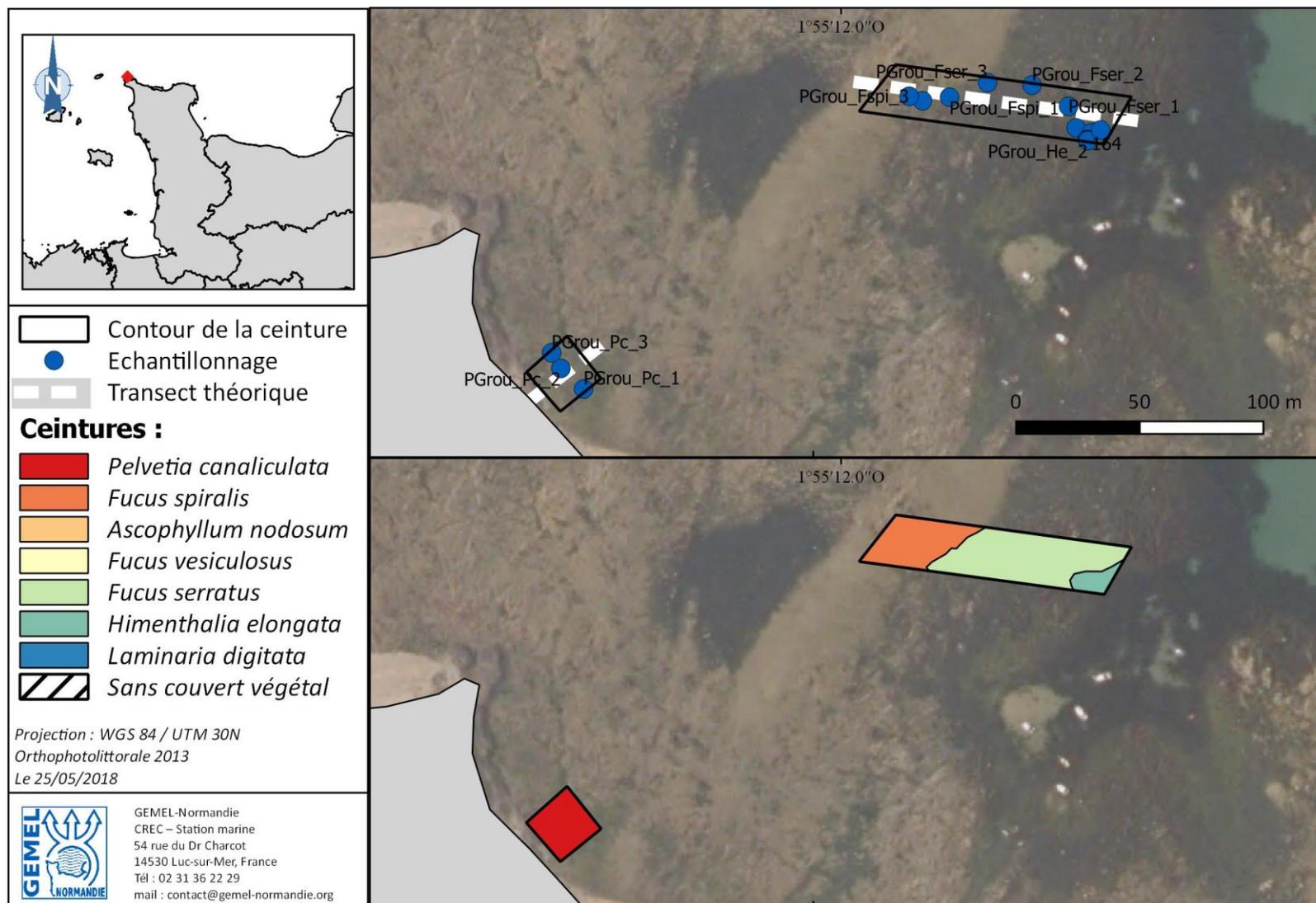


Figure 13 : Situation du transect d'étude et répartition des ceintures algales sur l'estran de la station de la Pointe des Grouins (GRO).

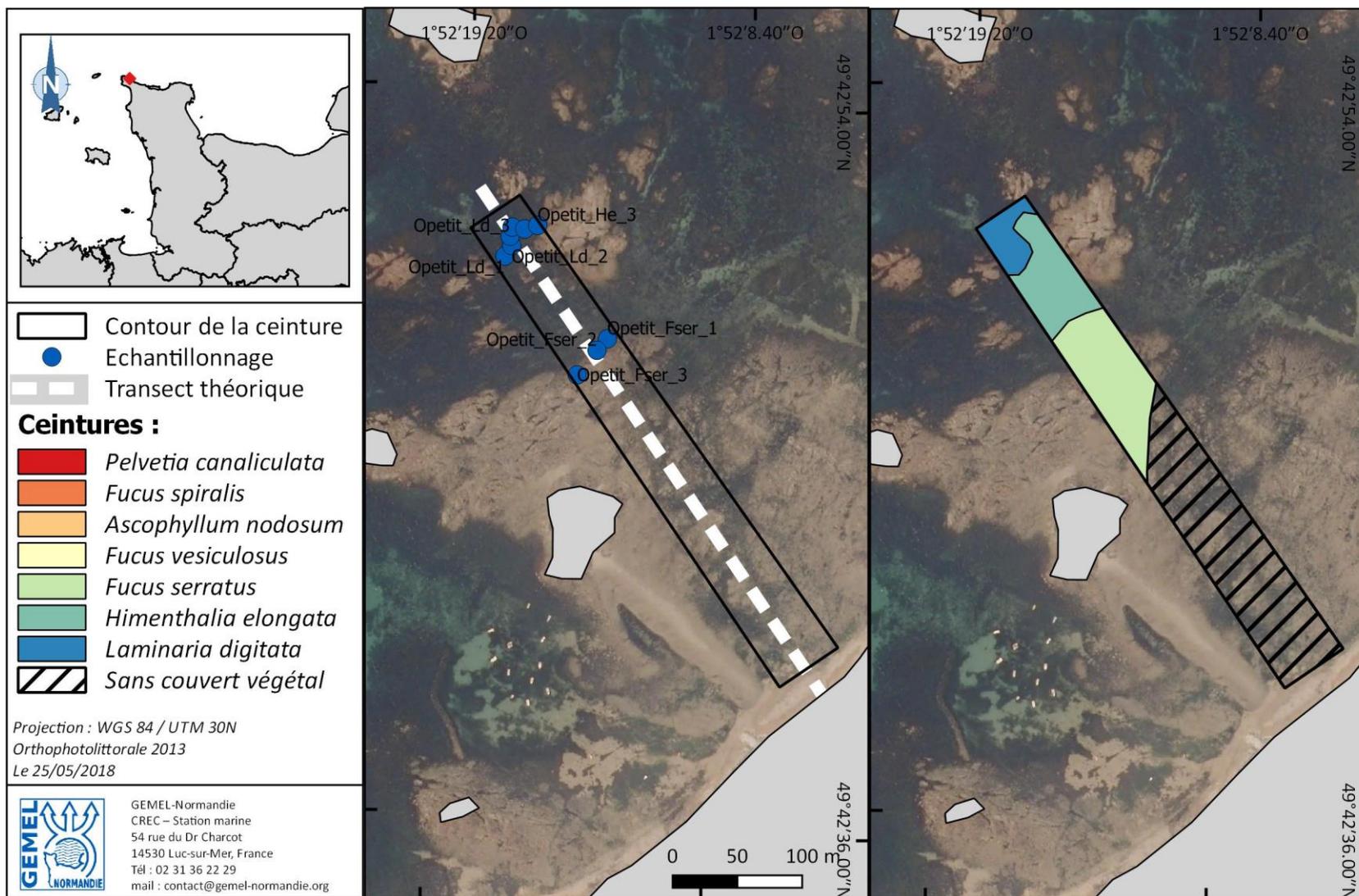


Figure 14 : Situation du transect d'étude et répartition des ceintures algales sur l'estran de la station du Havre de Plainvic (PLA).

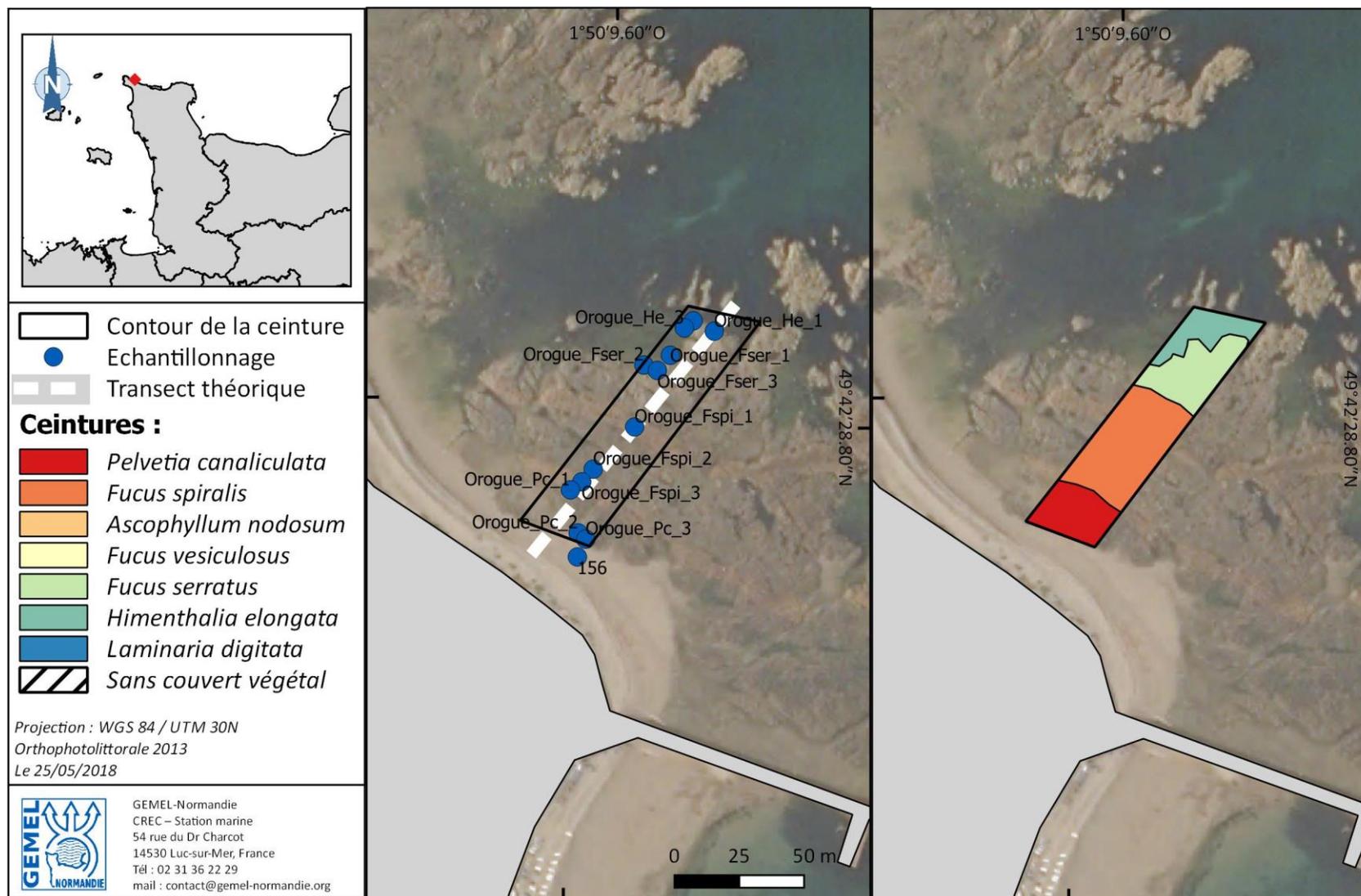


Figure 15 : Situation du transect d'étude et répartition des ceintures algales sur l'estran de la station de le Fort (FOR).

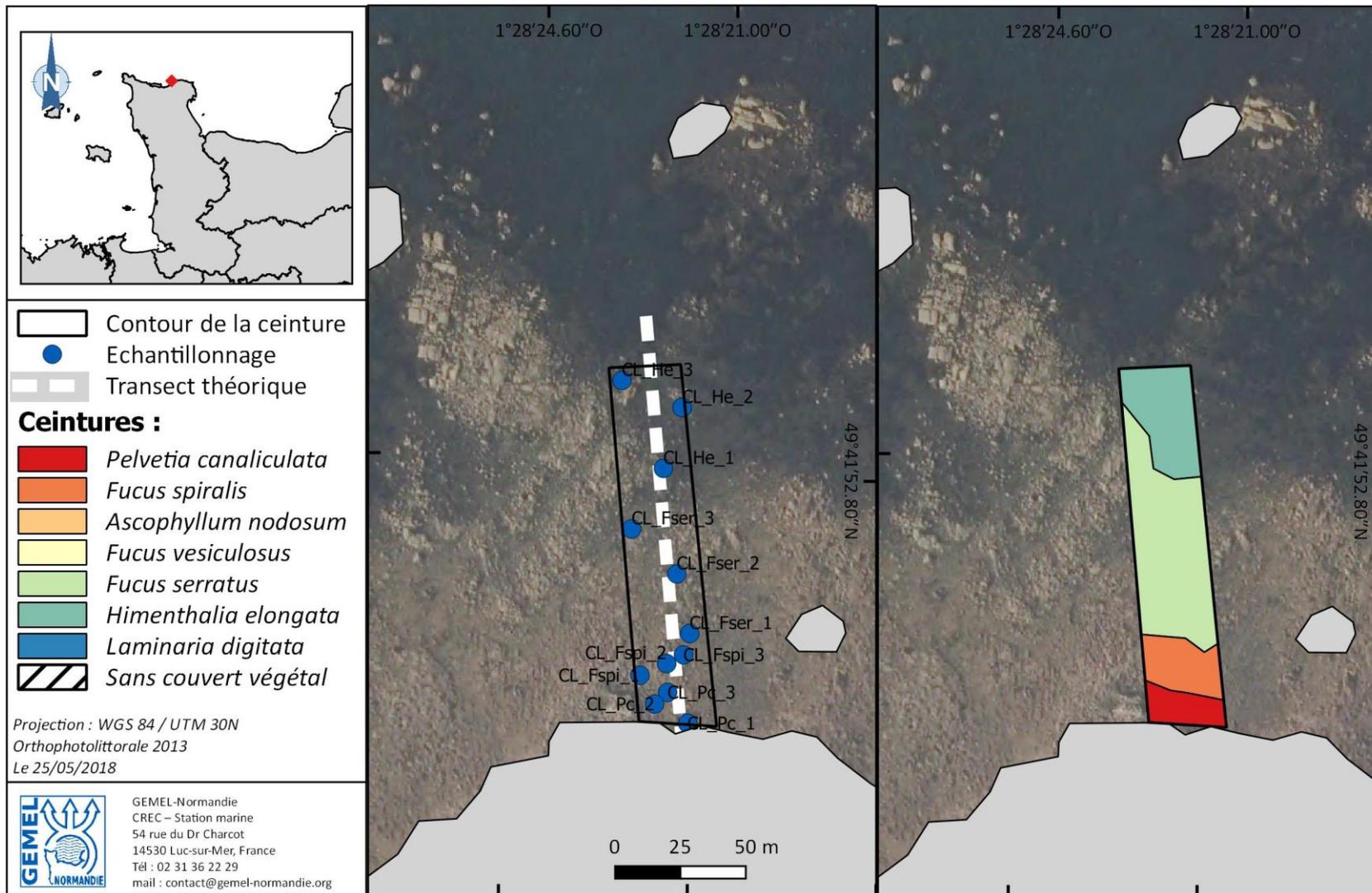


Figure 16 : Situation du transect d'étude et répartition des ceintures algales sur l'estran de la station de Cap Lévi (CAP).

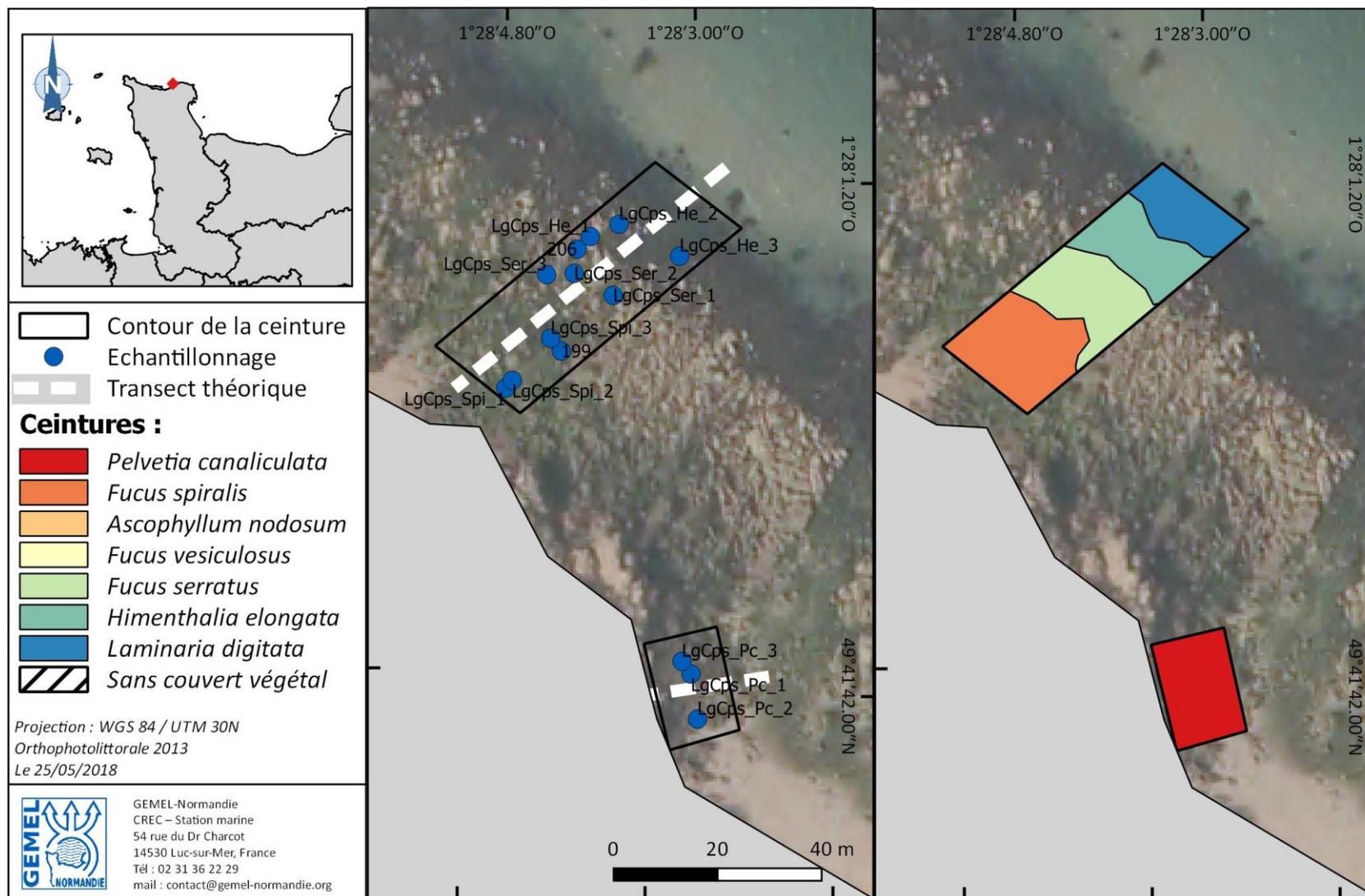


Figure 17 : Situation du transect d'étude et répartition des ceintures algales sur l'estran de la station de l'Anse de Longs Camps (LON).

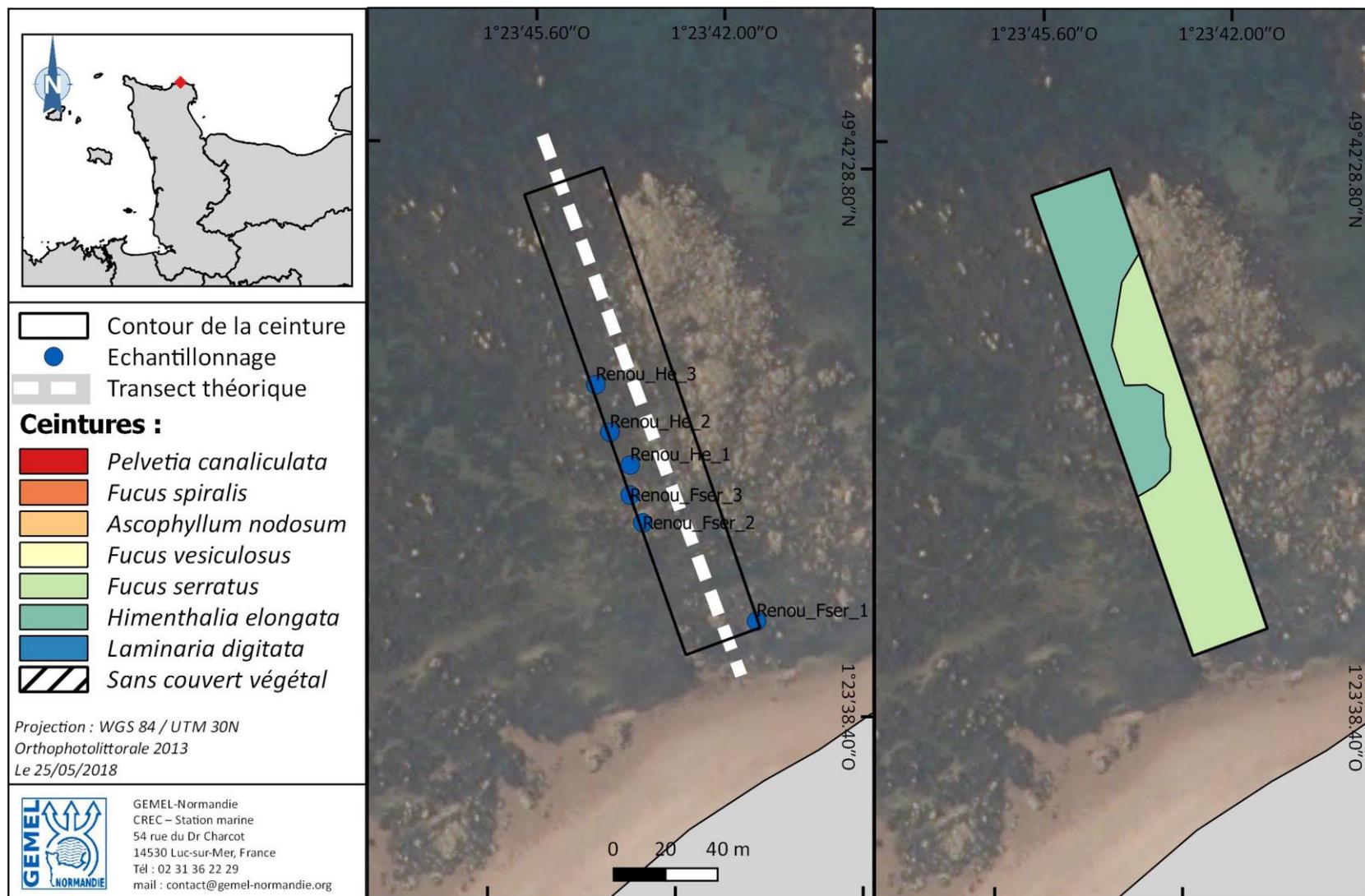


Figure 18 : Situation du transect d'étude et répartition des ceintures algales sur l'estran de la station de Renouville (REN).

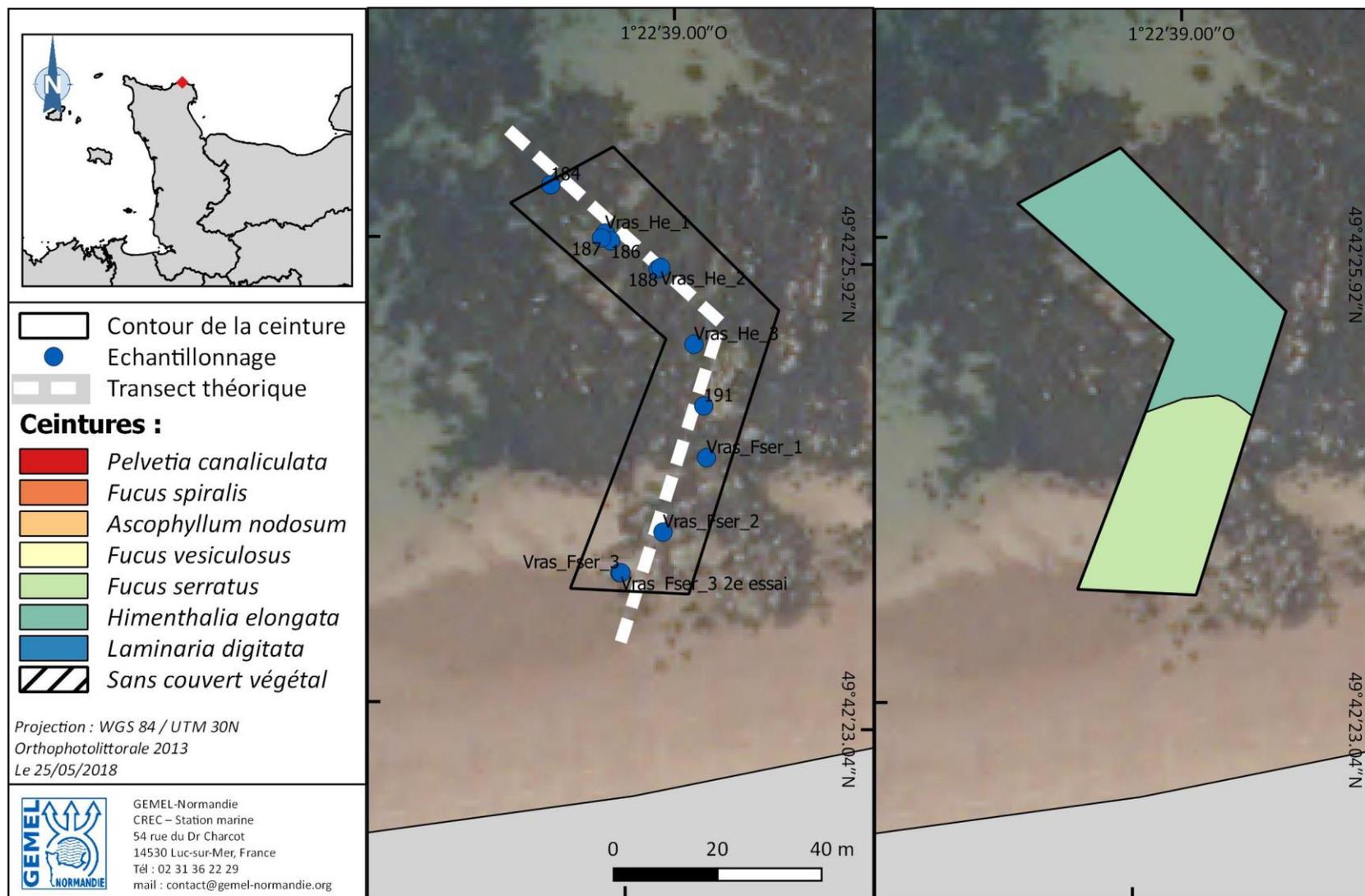


Figure 19 : Situation du transect d'étude et répartition des ceintures algales sur l'estran de la station de Vrasville (VRA).

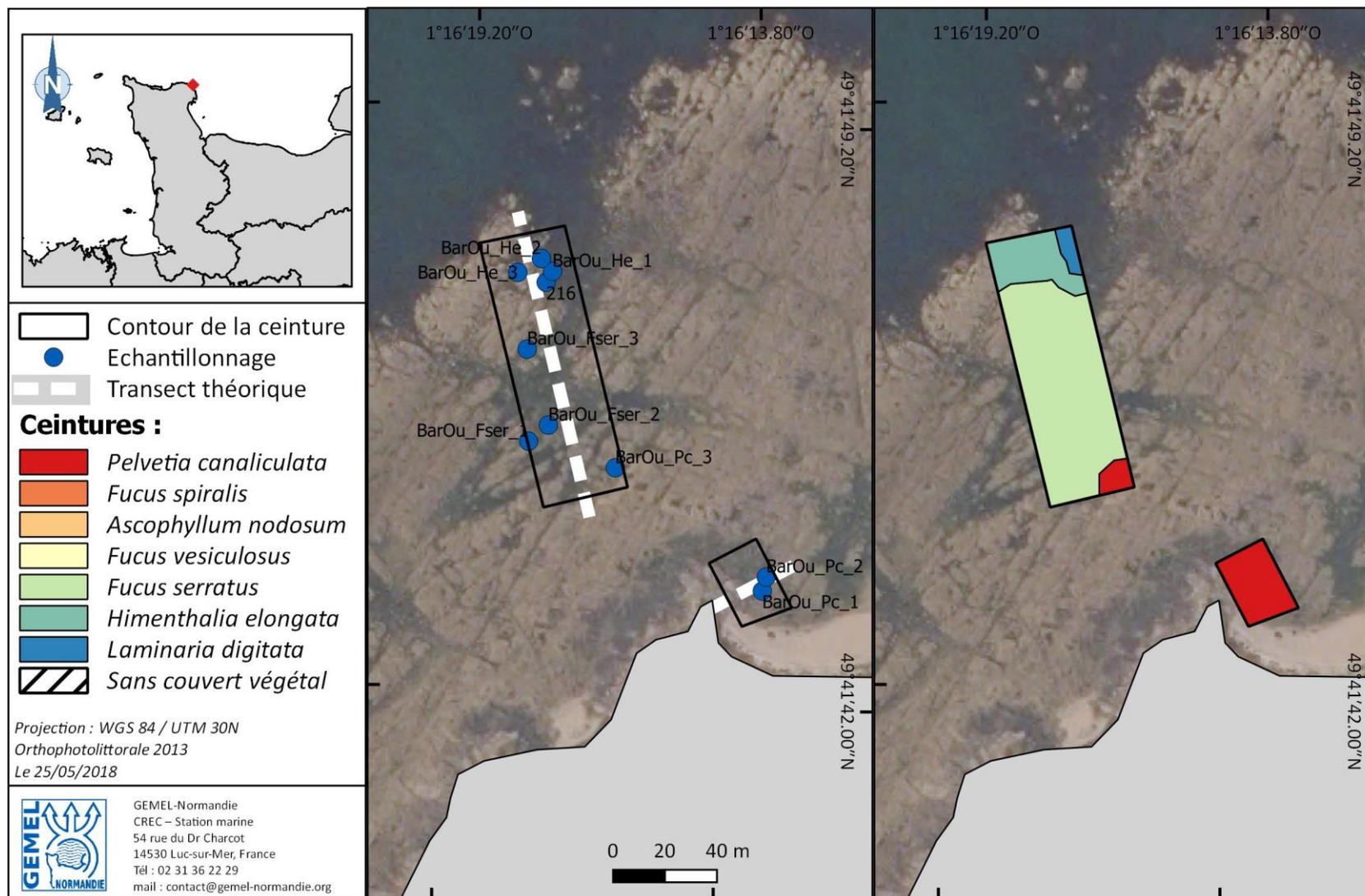


Figure 20 : Situation du transect d'étude et répartition des ceintures algales sur l'estran de la station de Le Phare Ouest (PHO).

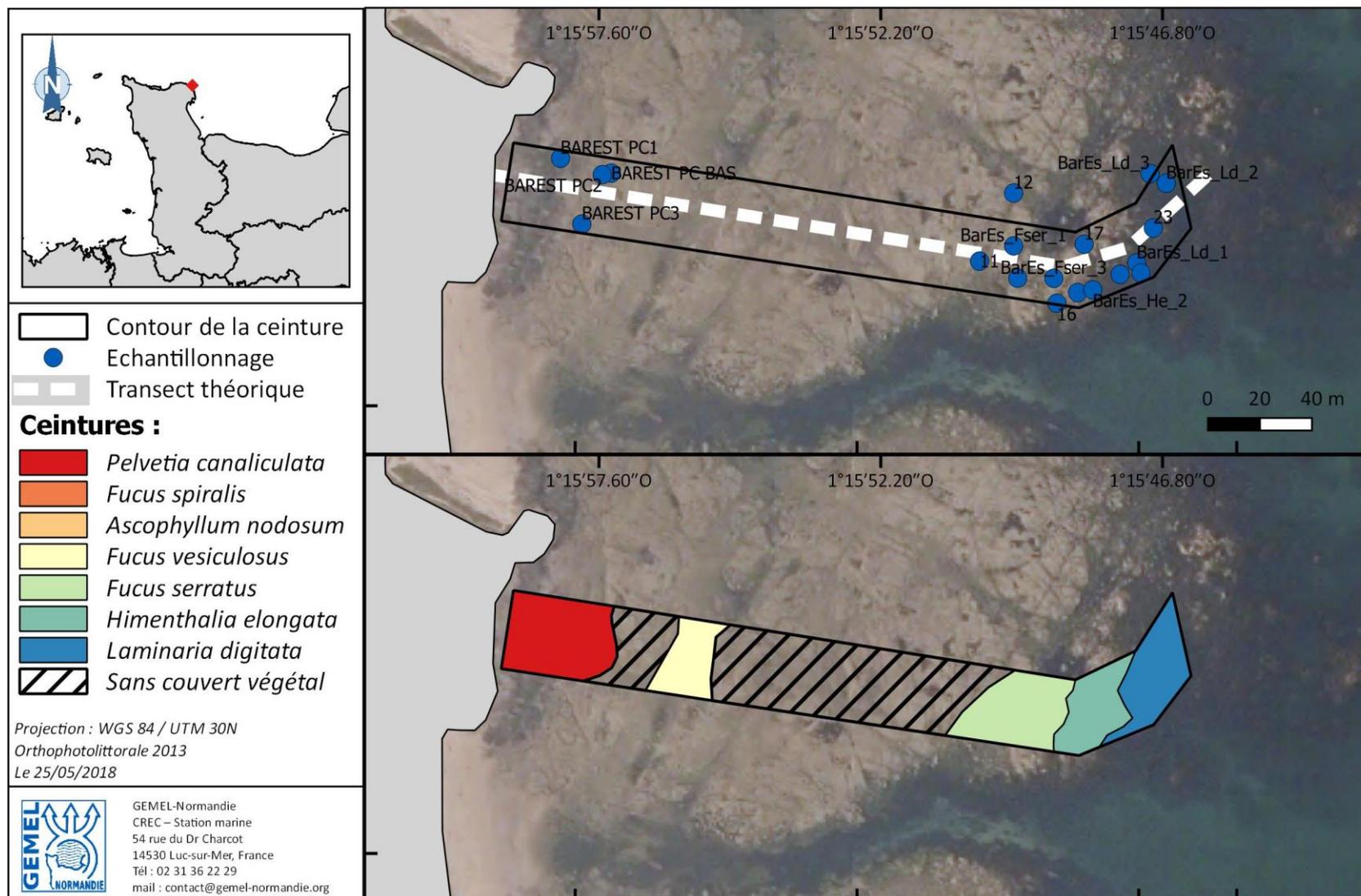


Figure 21 : Situation du transect d'étude et répartition des ceintures algales sur l'estran de la station de Le Phare Est (PHE).

4.2 La diversité

4.2.1 Faune

Pour l'ensemble des 12 stations, 51 taxons de faune vagile (= mobile) et de faune sessile (= fixée) ont été observés. Le nombre de taxons de faune est de 38 pour le site Natura 2000 de la Hague et 39 pour le site Natura 2000 du Val de Saire. Les principaux taxons vagiles observés sont des gastéropodes (*Littorina* spp, *Steromphala* spp, *Patella* spp). Les taxons sessiles sont des crustacés (les balanes, *Balanus crenatus*), des éponges (*Halichondria panicea*), des bryozoaires majoritairement épiphytes sur les Fucales (*Electra pilosa* et *Membranipora membranacea*) et des hydres.

Sur le site Natura 2000 de la Hague, la station avec la communauté faunistique la plus riche est celle la Pointe des Grouins (23 taxa - GRO - Tableau 8). Par saison, la station de la Roche a la plus forte richesse faunistique (17 taxa en automne - ROC) et la station de l'Anse de la Mondrée la plus faible (7 taxa au printemps - MON).

Sur le site Natura 2000 du Val de Saire, la station du Cap Lévi montre la richesse taxinomique faunistique (22 taxa - CAP - Tableau 8). Par saison, les stations du Cap Lévi et du Phare est ont la plus forte richesse faunistique (16 taxa - CAP et PHE) et la station de Renouville la plus faible (6 taxa au printemps - REN). Par ceinture, la richesse taxinomique faunistique varie de 0 à 16 (Figure 22).

Tableau 8 : Richesse taxinomique faunistique totale et par saison pour chaque station.

	Station	Printemps	Automne	Année
Hague	ECA	10	16	17
	FOR	9	13	14
	GRO	15	15	23
	MON	7	9	11
	PLA	12	7	14
	ROC	9	17	19
Saire	CAP	16	16	22
	LON	13	15	20
	PHE	8	16	20
	PHO	14	14	20
	REN	6	14	14
	VRA	10	14	17

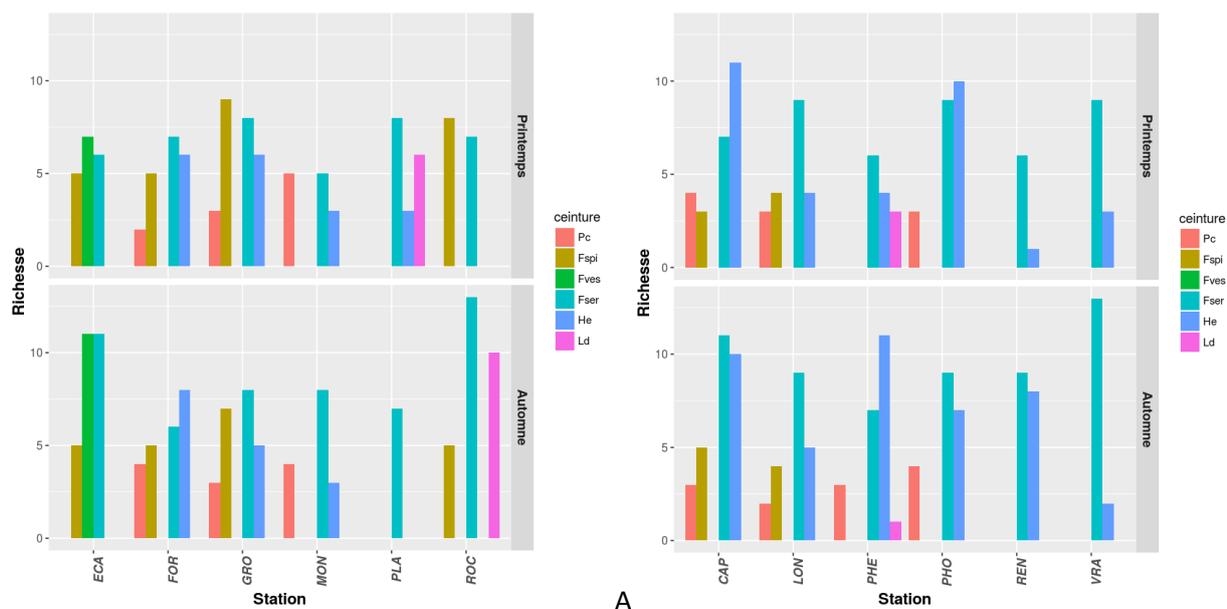


Figure 22 : Richesse taxinomique faunistique observée sur les stations étudiées dans les sites Natura 2000 de la Hague (A) et du Val de Saire (B).

4.2.2 Flore

Pour l'ensemble des 12 stations, 95 taxons d'algues ont été observés. Les principaux taxons faunistiques observés sont des gastéropodes (*Littorina* spp, *Steromphala* spp, *Patella* spp). Quatre taxa sont observés sur chaque site et à chaque saison : *Chondracanthus acicularis*, *Mastocarpus stellatus* (dont *Petrocelis*), *Osmundea pinnatifida* et *Ulva* spp.

Sur le site Natura 2000 de la Hague, un total de 71 taxa d'algues a été observé pour les six stations lors des deux saisons (54 au printemps et 53 en automne). Les stations les plus riches du site de la Hague sont celles de la Pointe des Grouins et du Fort (41 taxa - GRO et FOR - Tableau 9). Par saison, la station la plus riche du site de la Hague est celle du Havre de Plainvic (32 taxa - PLA) au printemps et la plus pauvre sont le Havre de Plainvic en automne et la Roche au printemps (16 taxa – PLA et ROC). A l'automne, les ceintures He et Ld du transect du Havre de Plainvic n'ont pas pu être échantillonnées d'où la faible richesse observée.

Sur le site Natura 2000 du Val de Saire, un total de 78 taxa d'algues a été observé pour les six stations lors de l'échantillonnage des deux saisons. La station la plus riche du site du Val de Saire est celle du Phare Est (46 taxa - PHE - Tableau 9). Par saison, la station la plus riche est celle du Cap Lévi au printemps (35 taxa - PHE) et la plus pauvre le Phare Ouest (24 taxa - PHO).

Tableau 9 : Richesse taxinomique floristique totale et par saison pour chaque station.

	Station	Printemps	Automne	Année
Hague	ECA	22	21	29
	FOR	26	28	41
	GRO	29	30	41
	MON	23	20	31
	PLA	32	16	37
	ROC	16	29	33
Saire	CAP	35	31	44
	LON	32	33	45
	PHE	34	25	46
	PHO	30	24	38
	REN	22	29	37
	VRA	31	27	41

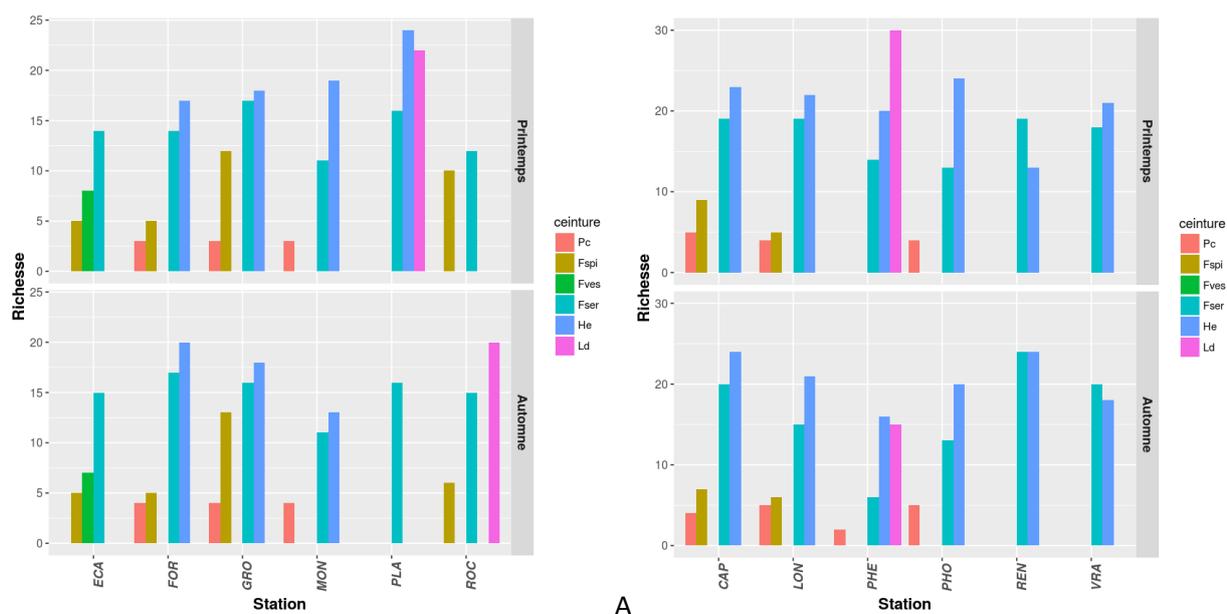


Figure 23 : Richesse taxinomique floristique observée sur les stations étudiées dans les sites Natura 2000 de la Hague (A) et du Val de Saire (B) .

Sur l'ensemble des deux sites Natura 2000, les ceintures les plus hautes (Pc, Fspi et Fves) présentent une richesse taxinomique naturellement faible (trois à 13 taxa - Figure 23) . En effet, comme elles sont moins souvent recouvertes par la marée, seuls les organismes capables de résister à la dessiccation, aux fortes amplitudes de température et de salinité peuvent s'y développer. De plus, les organismes subissent l'effet du déferlement des vagues pouvant entraîner un arrachement des individus de la strate arbustive comme les fucales. Les ceintures plus basses présentent une richesse taxinomique plus élevée (11 à 30 taxa) étant soumises à des conditions hydriques et hydrodynamiques plus stables.

4.3 La structure des communautés

Le classement des triplets Site_Saison_Station ne montre pas de discrimination claire entre les communautés algales des sites Natura 2000 de la Hague (H) et du Val de Saire (S) ni entre les saisons (Figure 24). Il n'existe pas non plus de groupements entre certaines stations pouvant refléter un même régime hydrodynamique. La variabilité inter-stations entre les communautés est trop importante pour établir un lien avec un régime hydrodynamique.

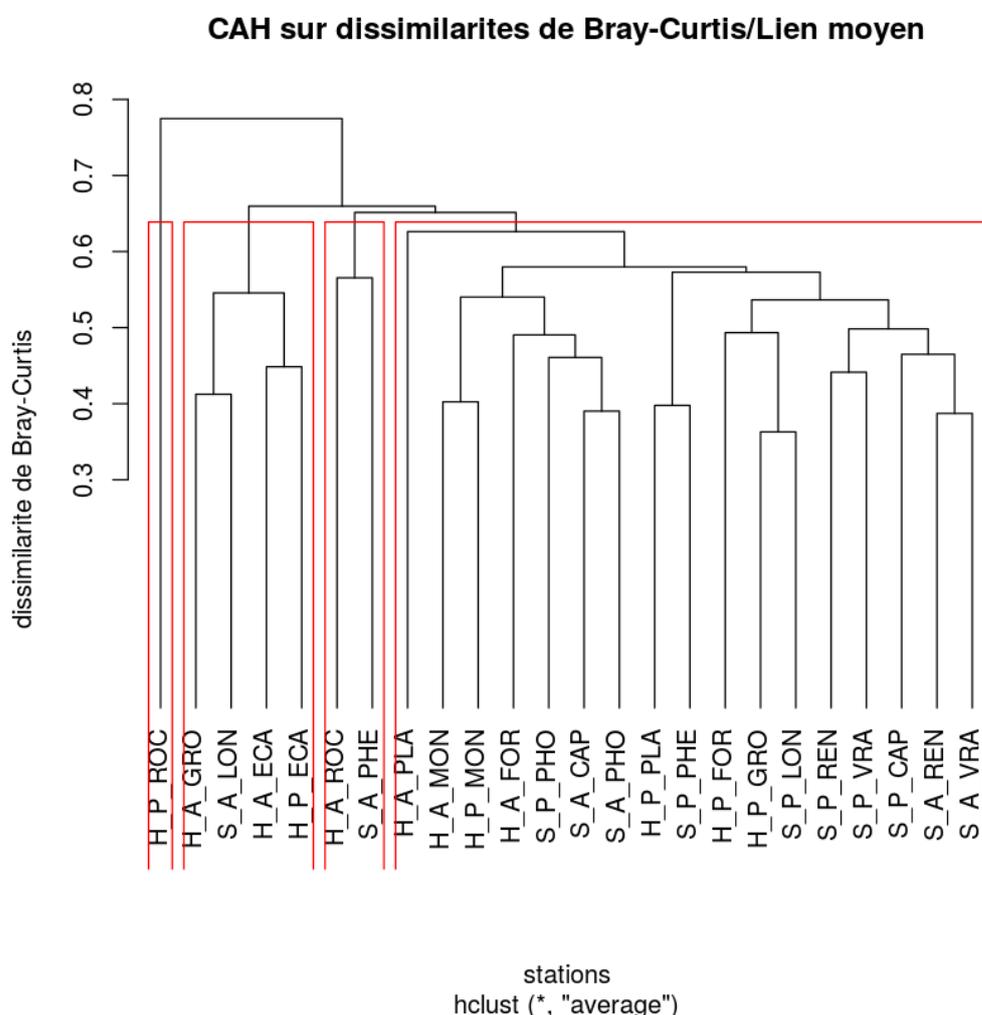


Figure 24 : Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) basée sur la dissimilarité de Bray-Curtis entre les triplets Site_Saison_Station avec Site : Hague (H) et Saire (S) ; Saison : Printemps (P) et Automne (A).

En faisant un focus sur le printemps et en ajoutant la variable « ceinture algale » à la classification (Figure 25), il existe une discrimination entre la communauté algale des ceintures les plus hautes (Pc et Fspi bien séparées) et les ceintures les plus basses (Fser, He et Ld plus mélangées). L'analyse sur le jeu de données automne montre la même discrimination.

CAH sur dissimilarites de Bray-Curtis/Lien moyen

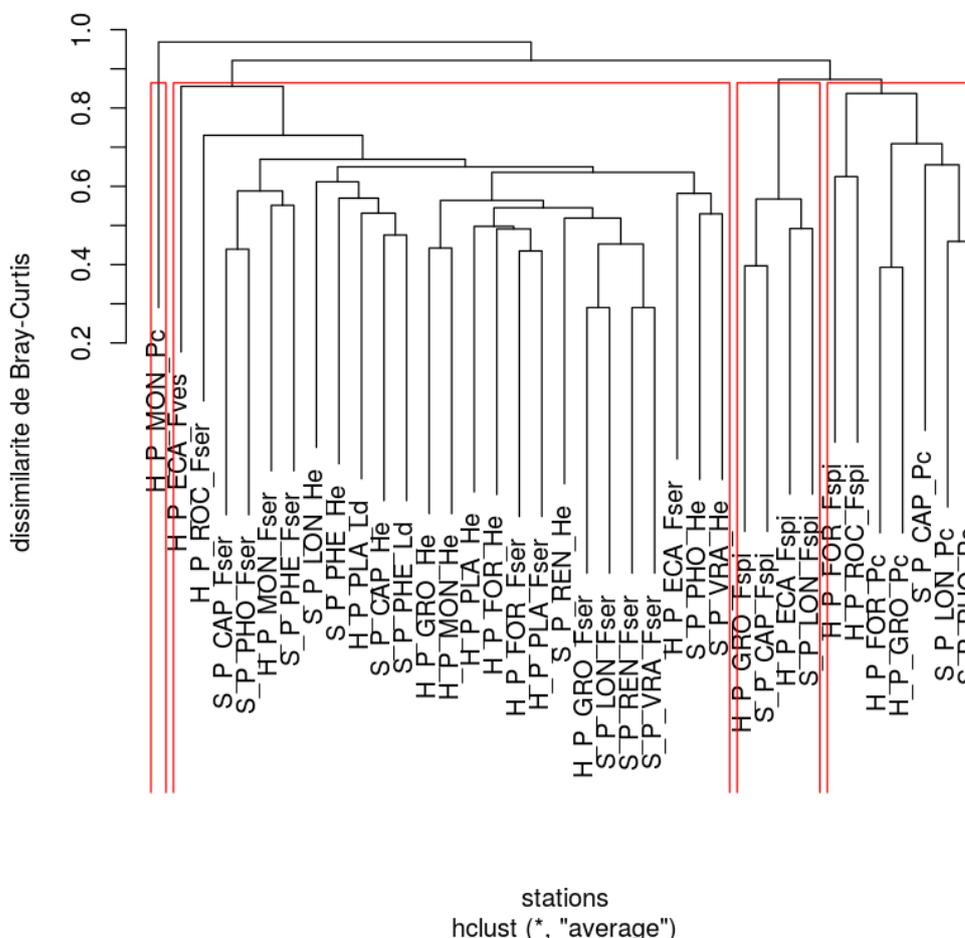


Figure 25 : Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) basée sur la dissimilarité de Bray-Curtis entre les triplets Site_Station_Ceinture pour le printemps (P) avec Site : Hague (H) et Saire (S) ; Ceinture algale à *Pelvetia canaliculata* (Pc), *Fucus spiralis* (Fspi), *Fucus vesiculosus* (Fves), *Fucus serratus* (Fser), *Himenthalia elongata* (He) et *Laminaria digitata* (Ld).

D'après Floc'h (1964), les modes battus et abrités peuvent être principalement définis grâce à la présence ou à l'absence de certaines fucales notamment les espèces présentes sur la ceinture Fves comme *Ascophyllum nodosum*, qui se développe en milieu abrité et *Fucus vesiculosus*, voire la variété *Fucus vesiculosus*, qui se développe en milieu battu. Malheureusement, lors des échantillonnages la ceinture Fves n'a été observée que dans la baie d'Ecalgrain avec une forte dominance de l'espèce *Ascophyllum nodosum*. D'après la définition de Floc'h (1964), cela signifie qu'elle est la seule station pouvant être classée en mode abrité. Cependant, en s'axant sur les espèces indicatrices des habitats (Bensettiti et al, 2004), la plupart des taxa de faune et de flore recensés sur les deux sites Natura 2000 relèvent du mode abrité (Tableau 10). Il est également intéressant de noter que quelques espèces caractéristiques des ceintures de bas niveau sont présentes sur les niveaux les plus hauts. Ceci est certainement dû à la présence de cuvettes, inévitables lors des prélèvements.

La limite entre le mode abrité et le mode exposé n'est pas toujours simple à déterminer. L'analyse de la communauté algale n'est pas suffisante sur les stations étudiées en nord Cotentin pour identifier une différence liée à l'hydrodynamisme entre les habitats. Identifier finement *a priori* le mode abrité/exposé au niveau des stations échantillonnées permettrait de mettre clairement en évidence s'il existe un effet de l'hydrodynamisme sur les habitats rocheux des sites Natura 2000.

Tableau 10 : Liste des espèces indicatrices d'un habitat au titre des Cahiers d'Habitats de 2004 (S : Supralittoral, M : Médiolittoral, I : Infralittoral, A : Abrisé, E : Exposé) et caractéristiques des différentes ceintures algales au titre de la DCE (Pelvetia canaliculata (Pc), Fucus spiralis (Fspi), Fucus vesiculosus (Fves), Fucus serratus (Fser), Himenothalia elongata (He) et Laminaria digitata (Ld)).

Ceinture Compartiment				Ceinture Compartiment					
Espèces		Indicatrices (CH, 2004)	Caractéristiques (DCE, 2013)	Espèces		Indicatrices (CH, 2004)	Caractéristiques (DCE, 2013)		
Pc	Algue	Fucus spiralis	MA	Pc/Fspi	Algue	Fucus spiralis	MA	Pc/Fspi	
		Lichina pygmaea	ME	Pc		Lichina pygmaea	ME	Pc	
		Pelvetia canaliculata	MA	Pc/Fspi		Pelvetia canaliculata	MA	Pc/Fspi	
	Faune	Verrucaria maura	S	Pc/Fspi	Faune	Verrucaria maura	S	Pc/Fspi	
		Littorina saxatilis	MA			Littorina saxatilis	MA		
		Steromphala umbilicalis	MA			Steromphala umbilicalis	MA		
	Fspi	Algue	Verrucaria maura	S	Pc/Fspi	Algue	Verrucaria maura	S	Pc/Fspi
			Chondrus crispus	IE	Fser/He/Ld		Chondrus crispus	IE	Fser/He/Ld
			Corallina longata	MA/IE	Fves/Fser/He/Ld		Corallina longata	MA/IE	Fves/Fser/He/Ld
		Faune	Fucus serratus	MA	Fves/Fser	Faune	Fucus serratus	MA	Fves/Fser
			Fucus spiralis	MA	Pc/Fspi		Fucus spiralis	MA	Pc/Fspi
			Fucus vesiculosus	M	Fves		Fucus vesiculosus	M	Fves
Fves		Algue	Osmundea pinnatifida	MA	Fser/He/Ld	Algue	Osmundea pinnatifida	MA	Fser/He/Ld
			Pelvetia canaliculata	MA	Pc/Fspi		Pelvetia canaliculata	MA	Pc/Fspi
			Rhodothamniella floridula	MA	Fves/Fser/He		Rhodothamniella floridula	MA	Fves/Fser/He
		Faune	Verrucaria maura	S	Pc/Fspi	Faune	Verrucaria maura	S	Pc/Fspi
			Actinia equina	MA			Actinia equina	MA	
			Anemonia viridis	M/IA			Anemonia viridis	M/IA	
	Fser	Algue	Littorina saxatilis	MA		Algue	Littorina saxatilis	MA	
			Nucella lapillus	M			Nucella lapillus	M	
			Steromphala cineraria	MA/IE			Steromphala cineraria	MA/IE	
		Faune	Steromphala umbilicalis	MA		Faune	Steromphala umbilicalis	MA	
			Ascophyllum nodosum	MA	Fspi/Fves		Ascophyllum nodosum	MA	Fspi/Fves
			Cladophora rupestris	MA	Fves/Fser/He		Cladophora rupestris	MA	Fves/Fser/He
He		Algue	Fucus vesiculosus	M	Fves	Algue	Fucus vesiculosus	M	Fves
			Rhodothamniella floridula	MA	Fves/Fser/He		Rhodothamniella floridula	MA	Fves/Fser/He
			Actinia equina	MA			Actinia equina	MA	
		Faune	Anemonia viridis	M/IA		Faune	Anemonia viridis	M/IA	
			Littorina saxatilis	MA			Littorina saxatilis	MA	
			Steromphala umbilicalis	MA			Steromphala umbilicalis	MA	
	Ld	Algue	Chondrus crispus	IE	Fser/He/Ld	Algue	Chondrus crispus	IE	Fser/He/Ld
			Cladophora rupestris	MA	Fves/Fser/He		Cladophora rupestris	MA	Fves/Fser/He
			Corallina longata	MA/IE	Fves/Fser/He/Ld		Corallina longata	MA/IE	Fves/Fser/He/Ld
		Faune	Fucus serratus	MA	Fves/Fser	Faune	Fucus serratus	MA	Fves/Fser
			Fucus spiralis	MA	Pc/Fspi		Fucus spiralis	MA	Pc/Fspi
			Himanthalia elongata	IE	He/Ld		Himanthalia elongata	IE	He/Ld
Ld		Algue	Lomentaria articulata	MA	Fves/Fser/He/Ld	Algue	Lomentaria articulata	MA	Fves/Fser/He/Ld
			Osmundea pinnatifida	MA	Fser/He/Ld		Osmundea pinnatifida	MA	Fser/He/Ld
			Rhodothamniella floridula	MA	Fves/Fser/He		Rhodothamniella floridula	MA	Fves/Fser/He
		Faune	Rhodomenia pseudopalmata	IE		Faune	Rhodomenia pseudopalmata	IE	
			Electra pilosa	MA			Electra pilosa	MA	
			Nucella lapillus	M			Nucella lapillus	M	
	Ld	Algue	Rissoia parva	IE		Algue	Rissoia parva	IE	
			Steromphala cineraria	MA/IE			Steromphala cineraria	MA/IE	
			Steromphala pennanti	MA			Steromphala pennanti	MA	
		Faune	Steromphala umbilicalis	MA		Faune	Steromphala umbilicalis	MA	
			Chondrus crispus	IE	Fser/He/Ld		Chondrus crispus	IE	Fser/He/Ld
			Cladophora rupestris	MA	Fves/Fser/He		Cladophora rupestris	MA	Fves/Fser/He
Ld		Algue	Corallina longata	MA/IE	Fves/Fser/He/Ld	Algue	Corallina longata	MA/IE	Fves/Fser/He/Ld
			Fucus serratus	MA	Fves/Fser		Fucus serratus	MA	Fves/Fser
			Himanthalia elongata	IE	He/Ld		Himanthalia elongata	IE	He/Ld
		Faune	Laminaria digitata	IE	Ld	Faune	Laminaria digitata	IE	Ld
			Lomentaria articulata	MA	Fves/Fser/He/Ld		Lomentaria articulata	MA	Fves/Fser/He/Ld
			Osmundea pinnatifida	MA	Fser/He/Ld		Osmundea pinnatifida	MA	Fser/He/Ld
	Ld	Algue	Palmaria palmata	IE	Fser/He/Ld	Algue	Palmaria palmata	IE	Fser/He/Ld
			Rhodothamniella floridula	MA	Fves/Fser/He		Rhodothamniella floridula	MA	Fves/Fser/He
			Rhodomenia pseudopalmata	IE			Rhodomenia pseudopalmata	IE	
		Faune	Halicynthia panicea	MA		Faune	Halicynthia panicea	MA	
			Nucella lapillus	M			Nucella lapillus	M	
			Rissoia parva	IE			Rissoia parva	IE	
Ld		Algue	Steromphala cineraria	MA/IE		Algue	Steromphala cineraria	MA/IE	
			Steromphala pennanti	MA			Steromphala pennanti	MA	
			Steromphala umbilicalis	MA			Steromphala umbilicalis	MA	
		Faune	Chondrus crispus	IE	Fser/He/Ld	Faune	Chondrus crispus	IE	Fser/He/Ld
			Cladophora rupestris	MA	Fves/Fser/He		Cladophora rupestris	MA	Fves/Fser/He
			Corallina longata	MA/IE	Fves/Fser/He/Ld		Corallina longata	MA/IE	Fves/Fser/He/Ld
	Ld	Algue	Fucus serratus	MA	Fves/Fser	Algue	Fucus serratus	MA	Fves/Fser
			Himanthalia elongata	IE	He/Ld		Himanthalia elongata	IE	He/Ld
			Laminaria digitata	IE	Ld		Laminaria digitata	IE	Ld
		Faune	Lomentaria articulata	MA	Fves/Fser/He/Ld	Faune	Lomentaria articulata	MA	Fves/Fser/He/Ld
			Osmundea pinnatifida	MA	Fser/He/Ld		Osmundea pinnatifida	MA	Fser/He/Ld
			Rissoia parva	IE			Rissoia parva	IE	
Ld		Algue	Steromphala cineraria	MA/IE		Algue	Steromphala cineraria	MA/IE	
			Steromphala umbilicalis	MA			Steromphala umbilicalis	MA	
			Chondrus crispus	IE	Fser/He/Ld		Chondrus crispus	IE	Fser/He/Ld
		Faune	Cladophora rupestris	MA	Fves/Fser/He	Faune	Cladophora rupestris	MA	Fves/Fser/He
			Corallina longata	MA/IE	Fves/Fser/He/Ld		Corallina longata	MA/IE	Fves/Fser/He/Ld
			Fucus serratus	MA	Fves/Fser		Fucus serratus	MA	Fves/Fser
	Ld	Algue	Himanthalia elongata	IE	He/Ld	Algue	Himanthalia elongata	IE	He/Ld
			Laminaria digitata	IE	Ld		Laminaria digitata	IE	Ld
			Lomentaria articulata	MA	Fves/Fser/He/Ld		Lomentaria articulata	MA	Fves/Fser/He/Ld
		Faune	Osmundea pinnatifida	MA	Fser/He/Ld	Faune	Osmundea pinnatifida	MA	Fser/He/Ld
			Palmaria palmata	IE	Fser/He/Ld		Palmaria palmata	IE	Fser/He/Ld
			Rhodothamniella floridula	MA	Fves/Fser/He		Rhodothamniella floridula	MA	Fves/Fser/He
Ld		Algue	Rhodomenia pseudopalmata	IE		Algue	Rhodomenia pseudopalmata	IE	
			Electra pilosa	MA			Electra pilosa	MA	
			Nucella lapillus	M			Nucella lapillus	M	
		Faune	Rissoia parva	IE		Faune	Rissoia parva	IE	
			Steromphala cineraria	MA/IE			Steromphala cineraria	MA/IE	
			Steromphala pennanti	MA			Steromphala pennanti	MA	
	Ld	Algue	Steromphala umbilicalis	MA		Algue	Steromphala umbilicalis	MA	
			Chondrus crispus	IE	Fser/He/Ld		Chondrus crispus	IE	Fser/He/Ld
			Cladophora rupestris	MA	Fves/Fser/He		Cladophora rupestris	MA	Fves/Fser/He
		Faune	Corallina longata	MA/IE	Fves/Fser/He/Ld	Faune	Corallina longata	MA/IE	Fves/Fser/He/Ld
			Fucus serratus	MA	Fves/Fser		Fucus serratus	MA	Fves/Fser
			Himanthalia elongata	IE	He/Ld		Himanthalia elongata	IE	He/Ld
Ld		Algue	Laminaria digitata	IE	Ld	Algue	Laminaria digitata	IE	Ld
			Lomentaria articulata	MA	Fves/Fser/He/Ld		Lomentaria articulata	MA	Fves/Fser/He/Ld
			Osmundea pinnatifida	MA	Fser/He/Ld		Osmundea pinnatifida	MA	Fser/He/Ld
		Faune	Rissoia parva	IE		Faune	Rissoia parva	IE	
			Steromphala cineraria	MA/IE			Steromphala cineraria	MA/IE	
			Steromphala umbilicalis	MA			Steromphala umbilicalis	MA	

Le mode abrité défini par Floc'h (1964) est observable à Ecalgrain avec la présence d'*Ascophyllum nodosum* en mélange avec *Fucus vesiculosus*. Cette espèce a également été observée dans la ceinture à *Fucus spiralis* dans l'Anse de Longs Camps et en tâche à Le Phare hors transect, lors des campagnes d'échantillonnage. De plus, les espèces indicatrices semblent soutenir la définition du mode abrité.

Sur la plupart des stations, les ceintures de haut niveau sont très fragmentées voir absentes pour la ceinture Fves. Sous l'action du déferlement de la houle et de l'abrasion naturelle par le sédiment, les fucales des hauts niveaux bathymétriques sont susceptibles d'être arrachées lors des grandes marées. Les ceintures les plus basses sont plus stables, étant moins soumises au déferlement. Elles sont cependant soumises aux mouvements sédimentaires.

Un autre paramètre (température, turbidité ou autre) pourrait influencer la répartition des algues sur l'estran. Comme noté dans les cahiers d'habitats (Bensettiti et al, 2004) « *Une régression des champs d'Ascophyllum nodosum est patente sur le littoral du nord-Finistère. Elle serait due a priori à une combinaison de facteurs : météorologie, exploitation, pollution.* ».

Peut-être que le forçage du milieu est encore ailleurs. En effet, le Cotentin a été utilisé par Spalding et al (2007) comme limite biogéographique entre deux écorégions marines : la partie orientale de la Manche incluse dans la Mer du Nord sous influence tempérée froide et la partie occidentale de la Manche incluse les mers celtiques orientale sous influence tempérée chaude.

4.4 L'indice CCO

L'indicateur CCO pour "Cover - Characteristic species - Opportunistic species" a été calculé selon la méthodologie présentée dans Ar Gall et Le Duff, 2012. Les résultats sont synthétisés dans le Tableau 11.

Cet indice est basé sur la somme de trois sous indices :

- Le taux de recouvrement des ceintures (/40)
- Le nombre d'espèces caractéristiques (/30)
- Le taux de recouvrement des espèces opportunistes (/30)

Tableau 11 : Sous-indices et indice Cover – Characteristic species – Opportunistic species (CCO) calculés pour les stations échantillonnées en 2017.

Lieu	Date	recouvrement	espèces caractéristiques	espèces opportunistes	Indice : CCO	Etat qualitatif
Anse des Longs Camps	28/04/17	32,0	26,7	16,7	75,3	BON
Anse des Longs Camps	09/10/17	30,7	23,3	23,3	77,3	BON
Baie de Moncavaneval	10/04/17	33,3	16,7	23,3	73,3	BON
Baie de Moncavaneval	05/10/17	31,7	13,3	30,0	75,0	BON
Le Phare Est	29/04/17	35,0	23,3	23,3	81,7	TRES BON
Le Phare Est	08/11/17	29,3	20,0	22,5	71,8	BON
Le Phare Ouest	29/04/17	26,7	26,7	23,3	76,7	BON
Le Phare Ouest	07/11/17	31,7	30,0	23,3	85,0	TRES BON
Cap Lévy	03/11/17	33,3	30,0	23,3	86,7	TRES BON
Ecalgrain	11/04/17	28,3	16,7	23,3	68,3	BON
Ecalgrain	19/10/17	35,0	18,3	26,7	80,0	TRES BON
Havre Plainvic	11/04/17	35,0	30,0	20,0	85,0	TRES BON
Havre Plainvic	19/10/17	22,2	30,0	20,0	72,2	BON
La Pointe du Grouin	26/04/17	33,3	30,0	16,7	80,0	TRES BON
La Pointe du Grouin	05/10/17	30,7	26,7	23,3	80,7	TRES BON
La Roche	12/04/17	28,2	25,0	25,0	78,2	BON
La Roche	20/10/17	21,7	20,0	23,3	65,0	BON
Le Fort	12/04/17	28,0	30,0	20,0	78,0	BON
Le Fort	03/11/17	29,3	30,0	30,0	89,3	TRES BON
Renouville	27/04/17	35,3	20,0	30,0	85,3	TRES BON
Renouville	06/11/17	40,0	30,0	20,0	90,0	TRES BON
Vrasville	27/04/17	40,0	30,0	25,0	95,0	TRES BON
Vrasville	06/11/17	40,0	20,0	25,0	85,0	TRES BON

Au regard du paramètre « macroalgues intertidales » de la DCE, les deux sites Natura 2000 sont en bon état biologique, sur la base de l'évaluation 2008-2013 (AESN, 2017) réalisée pour le paramètre « macroalgues intertidales » sur les masses d'eau Cap de Carteret – Cap de la Hague (FRHC04) et Cap Lévi – Gatteville (FRHC07). Les 2 autres masses d'eau identifiées sur les sites Natura 2000 (Cap de la Hague Nord (FRHC05) et Barfleur (FRHC08)) ne sont pas suivies pour ce paramètre.

4.5 Habitats

Les habitats ont été décrits par ceinture sans distinction de sites car c'est la seule variable identifiée qui structure le jeu de données (Tableau 12). Pour chaque ceinture, l'ensemble des habitats (exposé, moyennement exposé et abrité) est présent. En effet, l'éstran rocheux du nord Cotentin présentant une morphologie très découpée entraîne une structuration en mosaïque des habitats et modes d'exposition. Il existe une dissociation claire entre les ceintures de haut et bas d'éstran. Le relief naturel de la côte crée des cuvettes qui ont été également identifiées.

Tableau 12 : Classification des habitats benthiques rocheux selon trois typologies : Cahiers d'Habitats (Bensettiti et al, 2004), EUNIS (2017, non révisé, en ligne), Habitats Atlantiques (Michez et al, 2015).

	Cahiers d'Habitats (2004)	EUNIS (2017, non révisé, en ligne)	Habitats Atlantiques (Michez et al, 2015)
Pc	1170-1 /1170-2	B3.1131 / A1.211 / A1.311	R01.03.01 / R02.01.01.01 / R02.01.01.03
Fspi	1170-2 / 1170-3 + 1170-8	A1.212 / A1.312 + A1.4111	R02.01.01.02 + P18.02.01.01
An	1170-2 / 1170-3	A1.314	R02.02.02.02
Fves	1170-2 / 1170-3	A1.213	R02.02.01.02
Fser	1170-2 / 1170-3 + 1170-8	A1.214 / A1.215 / A1.315 + A1.4121	R02.03.01.03 / R05 / R02.03.02.01 + P18.02.02.01
He	1170-5	A1.123 / A1.1222	R07.01
Ld	1170-5	A3.211	R08.02

Ci-dessous, les intitulés des habitats utilisés dans le Tableau 12 selon les trois typologies Cahiers d'Habitats (Bensettiti et al, 2004), EUNIS (2017, non révisé, en ligne), Habitats Atlantiques (Michez et al, 2015) :

Pc :

1170-1 - La roche supralittorale (façade atlantique)

1170-2 - La roche médiolittorale en mode abrité (façade atlantique)

1170-3 - La roche médiolittorale en mode exposé (façade atlantique)

+ **1170-8** - Les cuvettes ou mares permanentes (façade atlantique)

B3.1131 - *Verrucaria maura* and sparse barnacles on exposed littoral fringe rock

A1.211 - *Pelvetia canaliculata* and barnacles on moderately exposed littoral fringe rock

A1.311 - *Pelvetia canaliculata* on sheltered littoral fringe rock

R01.03.01 Roches et blocs supralittoraux à *Hydropunctaria maura* et Cirripèdes épars

R02.01.01.01 Roches et blocs du médiolittoral supérieur à couverture discontinue de *Pelvetia canaliculata* et Cirripèdes

R02.01.01.03 Roches et blocs du médiolittoral supérieur à couverture discontinue de *Pelvetia canaliculata*

Fspi :

1170-2 - La roche médiolittorale en mode abrité (façade atlantique)

1170-3 - La roche médiolittorale en mode exposé (façade atlantique)

+ **1170-8** - Les cuvettes ou mares permanentes (façade atlantique)

A1.212 - *Fucus spiralis* on full salinity exposed to moderately exposed upper eulittoral rock

A1.312 - *Fucus spiralis* on sheltered upper eulittoral rock

+ **cuvettes : A1.4111** - Coralline crusts and *Corallina officinalis* in shallow eulittoral rockpools

R02.01.01.02 (pour les 2 EUNIS) - Roches et blocs du médiolittoral supérieur à couverture discontinue de *Fucus spiralis*

+ **P18.02.01.01** - Cuvettes en milieu rocheux de la zone médiolittorale à Corallinales encroûtantes et Corallinales articulées avec *Paracentrotus lividus*

An :

1170-2 - La roche médiolittorale en mode abrité (façade atlantique)

1170-3 - La roche médiolittorale en mode exposé (façade atlantique)

A1.314 - *Ascophyllum nodosum* on very sheltered mid eulittoral rock

R02.02.02.02 - Roches et blocs du médiolittoral moyen à couverture continue *Ascophyllum nodosum*

Fves :

1170-2 - La roche médiolittorale en mode abrité (façade atlantique)

1170-3 - La roche médiolittorale en mode exposé (façade atlantique)

A1.213 - *Fucus vesiculosus* and barnacle mosaics on moderately exposed mid eulittoral rock

R02.02.01.02 - Roches et blocs du médiolittoral moyen à couverture discontinue de *Fucus vesiculosus* et de Cirripèdes

Fser :

1170-2 - La roche médiolittorale en mode abrité (façade atlantique)

1170-3 - La roche médiolittorale en mode exposé (façade atlantique)

+ **1170-8** - Les cuvettes ou mares permanentes (façade atlantique)

A1.214 - *Fucus serratus* on moderately exposed lower eulittoral rock

A1.215 - *Rhodothamniella floridula* on sand-scoured lower eulittoral rock

A1.315 - *Fucus serratus* on sheltered lower eulittoral rock

+**A1.4121** - *Sargassum muticum* in eulittoral rockpools

R02.03.01.03 - Roches et blocs du médiolittoral inférieur à couverture discontinue de *Fucus serratus*

R05 - Roches et blocs intertidaux avec algues opportunistes

R02.03.02.01 - Roches et blocs du médiolittoral inférieur à couverture continue de *Fucus serratus*

+ **cuvettes** : **P18.02.02.01** - Cuvettes en milieu rocheux de la zone médiolittorale à *Sargassum muticum*

He :

1170-5 - La roche infralittorale en mode exposé (façade atlantique)

A1.123 - *Himanthalia elongata* and red seaweeds on exposed lower eulittoral rock

A1.1222 - *Corallina officinalis*, *Himanthalia elongata* and *Patella ulyssiponensis* on very exposed lower eulittoral rock

R07.01 (pour les 2 EUNIS) - Zone à *Himanthalia* et autres algues rouges

Ld :

1170-5 - La roche infralittorale en mode exposé (façade atlantique)

A3.211 - *Laminaria digitata* on moderately exposed sublittoral fringe rock

R08.02 - Roches et blocs à *Laminaria digitata*

5 Evaluation de l'état de conservation

5.1 Principe de l'évaluation à l'échelle d'un site Natura 2000

D'après le guide méthodologique d'évaluation de l'état de conservation des habitats naturels marins à l'échelle d'un site Natura 2000 (Lepareur, 2011), au vu du manque de connaissance sur le milieu marin et des difficultés de prospection terrain, une approche en deux étapes a été privilégiée :

« Une 1ère étape descriptive : à travers le renseignement des descripteurs définis précédemment. La remontée des données brutes via la mise en oeuvre de protocoles cohérents avec les protocoles déjà existants permet de positionner les descripteurs dans un contexte plus global.

Une 2ème étape soumise à avis d'experts : au vu des descripteurs renseignés et du contexte global (suivis déjà réalisés de certains descripteurs), un avis sur l'état de conservation pourra être rendu si cela est possible par les experts scientifiques sans, pour l'instant, donner de valeurs-seuil ou gammes de valeurs pour attribuer l'état de conservation à un état "bon", "mauvais" etc. A ce jour, une réflexion en est cours pour classer l'état de conservation des habitats naturels marins et est réalisée en cohérence avec la réflexion menée pour la définition du « Bon Etat Ecologique » de la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM). »

Pour chaque habitat identifié sur chacun des sites Natura 2000, des grilles de réponses sont remplies. Les caractéristiques de l'habitat et un maximum de descripteurs de l'état de conservation sont renseignés.

Les évaluations de l'état de conservation proposées par habitat se baseront sur les caractéristiques de l'habitat et les descripteurs disponibles sur les grilles de réponse. Cette évaluation pourra être nuancée par l'ajout de descripteurs et de la superficie de cet habitat (travail réalisé par les géomaticiens de l'AFB).

Les tableaux suivants présentent, pour chacun des paramètres évalués, une « notation ». Cette

notation correspond à trois niveaux : « + » si le paramètre est mauvais, « ++ » si le paramètre est moyen et « +++ » si le paramètre est bon en se basant sur le code utilisé par Poisson, 2016. Les résultats obtenus lors de cette étude, les données issues d'autres programmes (MEEDE, Shom, CETMEF / EDF R&D-LNHE 2010/2011) ainsi que les éléments identifiés dans la littérature (AESN, 2017 ; Guyon, 2012 ; Fiche FR2500084, 2017) ont servi à la définition de cette « notation ».

5.2 FR2500084 - Récifs et landes de la Hague

5.2.1 Substrats meubles médiolittoraux 1130-1, 1140-3/6, 1160-1/2

Caractéristique de l'habitat

A renseigner	
Type de sédiment (analyse granulométrique, taux de matière organique)	Sables légèrement graveleux

Descripteurs de l'état de conservation de l'habitat

Légende : « + » si le paramètre est mauvais, « ++ » si le paramètre est moyen et « +++ » si le paramètre est bon

Paramètres	Critères	Descripteurs	Métriques à renseigner	Méthodes de collecte	Echelle de collecte	Protocole	Les descripteurs ont-ils été relevés sur le site ? (NON - pourquoi ? / OUI - protocoles utilisés)	Valeur des descripteurs	Une grille de lecture / d'interprétation, permettant de caractériser l'état des descripteurs, a-t-elle été utilisée ? (NON / OUI - lesquelles et résultats)	Avis d'expert(s) : Nom du (des) scientifique(s) et réponses pour attribuer un état au descripteur considéré (ne peut pas se prononcer / peut se prononcer - résultats et commentaires)	Avis du BET : au vu de son expérience du terrain et de ses observations (commentaires)	
Structure et fonctionnalité de l'habitat	Composition faunistique	1 - Espèces "indicatrices", caractéristiques	Présence/absence des espèces (attention: casser toutes les coquilles pour vérifier les contenus (présence/absence de l'animal ou d'un locataire de la coquille)) + densité et structure de populations	Carottier à main (3 à 5 carottes)	carotte	X	OUI : espèces indicatrices identifiées dans les fiches habitats INPN croisées avec les espèces caractéristique déterminées par la procédure IndVal (Dufrene & Legendre, 1997)	Anse de Saint-Martin : 1160-2 et 1110-4 : <i>Lanice conchilega</i> , 1140-3 : <i>Scoloplos armiger</i> , <i>Spio martinensis</i> , <i>Nephtys cirrosa</i> , <i>Urothoe poseidonis</i> Baie d'Ecalgrain : 1140-4 : <i>Hautorius arenarius</i> 1140-3 : <i>Spio martinensis</i> , <i>Bathyporeia pelagica</i> , <i>Urothoe brevicornis</i>	NON	+++		
		2 - dont espèces "leader"	Densité et structure de populations	Carottier à main (3 à 5 carottes)	carotte	X					notion de "leader à définir"	
		3 - Espèces sensibles aux perturbations physiques (épifaune sessile ex. polychètes tubicoles (<i>Lanice conchilega</i>)...)	Densité et structure de populations + superficie de recouvrement pour <i>Lanice conchilega</i> ...	Carottier à main (3 à 5 carottes) et observation directe	carotte + habitat	X	OUI : liste faunistique	aucune espèce sessile présente	NON	+++		
	Autres	4 - Laissons de mer	Présence/absence, volume, % linéaire côtier	Observation directe	habitat		OUI	Présente mais en faible quantité car soumise aux vents forts	NON	+++		
Menaces et pressions	Perturbations physiques	5 - Degré d'artificialisation	Présence/absence de structures artificialisées (endiguements, enrochements, bétonnages, épis, canalisations, installations portuaires ...)	Imagerie satellitaire, aéroportée et/ou observation directe	habitat	X	OUI : Atlas DCE (http://envi.it.ifremer.fr/surveillance/diractive_cadre_sur_l_eau_dce/la_dce_par_bassin/bassin_seine_normandie/fr/atlas_interactif)	Rares digues portuaires (Omonville-la-Rogue, Port Racine, Gourey) Léger bétonnage à Omonville-la-Rogue Expertise de l'état hydromorphologique de la masse d'eau Cap de Carteret - Cap de la Hague (FRHC04) : "Différentes pressions sont exercées mais leurs intensités et étendues ont été évaluées comme assez faibles par les experts, à l'échelle de la masse d'eau. Ainsi, l'artificialisation du territoire avec la digue de la centrale de Flamanville, les rejets de l'usine de retraitement de la Hague (en dehors de la masse d'eau), la présence du site de clapage et d'aménagements d'exploitation (diques de chenal d'aménage d'eau à la centrale de Flamanville et conduites d'évacuation de la centrale de Flamanville et de l'EPR en construction) ont été considérés comme ayant des effets mineurs sur la modification des apports en eau douce, l'intrusion de l'eau salée ou encore le transport sédimentaire." Expertise de l'état hydromorphologique de la masse d'eau Cap de la Hague Nord (FRHC05) : "Malgré des types de pression tels que l'artificialisation et l'aménagement d'exploitation par des projets d'hydrolienne, la masse d'eau a été jugée comme en TRÈS BON ÉTAT à dire d'expert du point de vue de l'hydromorphologie."	NON	+++		
		Evaluation pourcentage de superficies artificialisées	Imagerie satellitaire, aéroportée et/ou observation directe	habitat								
		Observations et évaluation pourcentage superficie sédiments perturbés	Observation directe	habitat		OUI	Pêche professionnelle "Le type prépondérant est la petite pêche, pratiquée en général sur des navires d'une longueur inférieure à 12 mètres. Cette pêche correspond essentiellement aux métiers polyvalents : caseyeurs, ligneurs, fileyeurs, dragueurs. Il existe aussi une pêche côtière, à partir de navires de moins de 16 mètres, comprenant l'utilisation : des filets, des chaluts, des dragues et des palangres (CRPM de Basse-Normandie, 2012). On compte sept pêcheurs professionnels basés au port d'Omonville-la-Rogue dont deux en alternance avec Cherbourg, trois au port de Gourey et deux à port Racine (DDTM 50, 2012). Ils pratiquent souvent plusieurs types de pêche néanmoins la pratique la plus intense dans ce secteur est le caseyage à crustacés. Par ailleurs, la pêche à pied ne s'y pratique plus de manière professionnelle." Pêche à pied loisir "De nos jours, la Hague ne fait pas partie de ce que l'on appelle « les hotspots » de la Manche renommés à l'échelle nationale. La condition presqu'insulaire de la Hague ne favorise pas le passage des gens de l'extérieur, ce qui canalise et freine le développement de la pêche de loisir. En effet, les sites sont surtout fréquentés par les habitants du Cotentin et éventuellement par quelques touristes, cependant cela correspond davantage à une découverte de l'étranger qu'à un réel prélèvement de la ressource" (DOCOB, 2012)	NON	+++	Caseyage par bateau.		
		6 - Remaniement du sédiment par pêche à pied, pêche aux arts trainants, piétinement, traitement mécanique du sable, passage engins...										
		7 - Réensablement	Observations	Observation directe	habitat							
		8 - Sources potentielles de nuisance proches	Urbanisme, cours d'eau, émissaires, ports, enrochement, engraissement de plages	Imagerie satellitaire, aéroportée et/ou observation directe, cartographie	habitat			NON : pas d'information sur SIGES-Normandie (http://sigesn.brgm.fr/?page=carto)				
	Pollutions		9 - Couche oxydée pour certains sédiments (vases), proliférations bactériennes	Épaisseur de la couche oxydée, couleur, odeur	Observation directe	habitat	X	OUI	NON	NON	+++	
		10 - Algues vertes opportunistes (<i>Ulva</i> , <i>Enteromorpha</i> , <i>Cladophora</i>)	Evaluation pourcentage superficie recouverte	Observation directe	habitat		OUI	0%	NON	+++		
		11 - Traces d'hydrocarbures, ...	Evaluation pourcentage superficie polluée	Observation directe	habitat		OUI	rare	NON	+++	non observés lors de la campagne d'échantillonnage	
		12 - Macro-déchets flottants ou rejetés à la côte	Présence, évaluation quantité, dangerosité	Observation directe	habitat		OUI	Pas de traces d'hydrocarbures	NON	+++	non observés lors de la campagne d'échantillonnage	
		13 - Pollution des eaux	Voir ce qui a été déjà étudié pour la masse d'eau considérée (DCE) = acquis (Matière organique et état chimique). Si pas de point DCE, indices M-AMBI, BENTIX... Attention, à discuter !	DCE	Masse d'eau	X	OUI : groupes écologiques (Hily, 1984) issues de la liste Borjà (2012).	34 % de taxa non attribués 29 % du groupe I : sensibles à une hypertrophisation 18 % du groupe II : indifférentes à une hypertrophisation 16 % du groupe III : tolérantes à une hypertrophisation 3 % du groupe IV : opportunistes de second ordre 0 % du groupe V : opportunistes de premier ordre	NON	+++	Les métriques (RS, H' et AMBI) des sites références BAD et HIGHT de l'indice intercalibré DCE M-AMBI ont été défini pour les sables hétérogènes plus ou moins envasés.	

5.2.2 Substrats rocheux médiolittoraux 1170-1/3

Caractéristiques de l'habitat

A renseigner		Méthode
Morphologie de la côte (continue/gros blocs/petits blocs)	Essentiellement rocheuse cette côte très découpée est constituée d'une alternance de pointes rocheuses et de baies dotées d'un substrat meuble (sables, graviers, ou galets) principalement sur la zone médiolittorale supérieure.	Observation directe, Observation Ortholittorale V2
Substrat (calcaire, granit, roche métamorphique, conglomérat ...)	Granitique	Observation directe
Pente	Falaises abruptes ou plages de sables grossiers suivies par un platier rocheux en pente douce pouvant présenter de grands pics rocheux. Un palier de quelques centimètres à un mètre de haut délimite le médiolittoral inférieur et l'infra-littoral.	Observation directe
Exposition aux vagues	Située au niveau d'un détroit de 130 km entre la France et l'Angleterre cette zone très exposée au vent, à la houle et aux courants de marée. Cependant la morphologie très découpée de la côte (baie, anse, havre) favorise la présence de petites zones abritées.	Observation directe, Données shom, Données ANEMOC

Descripteurs de l'état de conservation de l'habitat

Légende : « + » si le paramètre est mauvais, « ++ » si le paramètre est moyen et « +++ » si le paramètre est bon

Paramètres	Critères	Descripteurs	Métriques à renseigner	Les descripteurs ont-ils été relevés sur le site ? (NON - pourquoi ? / OUI - protocoles utilisés)	Valeur des descripteurs	Une grille de lecture / d'interprétation, permettant de caractériser l'état des descripteurs, a-t-elle été utilisée ? (NON / OUI - lesquelles et résultats)	Avis d'expert(s) : Nom du (des) scientifique(s) et réponses pour attribuer un état au descripteur considéré (ne peut pas se prononcer / peut se prononcer - résultats et commentaires)	Avis du BET : au vu de son expérience du terrain et de ses observations (commentaires)
Structure et fonctionnalité de l'habitat	Ceintures de Fucales en mode abrité	1 - Ensemble des ceintures de Fucales (autres ceintures pour côte Basque)	Identification des espèces (espèces indicatrices) pour déterminer ceintures	OUI : espèces indicatrices identifiées dans les fiches habitats INPN croisées avec les espèces caractéristique de la liste DCE	Ceinture à <i>Pelvetia canaliculata</i>/<i>Fucus spiralis</i> : <i>Fucus spiralis</i> , <i>Pelvetia canaliculata</i> , <i>Halichondria panicea</i> , <i>Littorina saxatilis</i> , <i>Steromphala umbilicalis</i> Ceinture à <i>Fucus vesiculosus</i> : <i>Ascophyllum nodosum</i> , <i>Cladophora rupestris</i> , <i>Rhodothamniella floridula</i> , <i>Littorina saxatilis</i> , <i>Steromphala umbilicalis</i> Ceinture à <i>Fucus serratus</i> : <i>Cladophora rupestris</i> , <i>Corallina elongata</i> , <i>Fucus serratus</i> , <i>Lomentaria articulata</i> , <i>Osmundea pinnatifida</i> , <i>Rhodothamniella floridula</i> , <i>Actinia equina</i> , <i>Anemonia viridis</i> , <i>Halichondria panicea</i> , <i>Steromphala cineraria</i> , <i>Steromphala pennanti</i> , <i>Steromphala umbilicalis</i>	NON	+++	
			Nombre de ceintures	OUI : Protocole DCE	Ceinture à <i>Pelvetia canaliculata</i> : 3 stations sur 6. Ceinture à <i>Fucus spiralis</i> : 4 stations sur 6. Ceinture à <i>Fucus vesiculosus</i> : 1 station sur 6. Ceinture à <i>Fucus serratus</i> : 6 stations sur 6. Ceinture à <i>Himantalia elongata</i> : 4 stations sur 6. Ceinture présente mais non accessible sur les deux autres stations. Ceinture à <i>Laminaria digitata</i> : 1 station sur 6. Ceinture présente mais non accessible sur les autres stations.	NON	++	Toutes les ceintures ne sont pas présentes sur toutes les stations.
		Intégrité des ceintures (continues/fragmentées)	OUI	Les ceintures sont morcelées par la morphologie des sites et la bathymétrie. Il existe des alternances avec des substrats meubles (sables, graviers, galets) au niveau du haut de plage dans les baies et anses.	NON	+++	Forçage naturel	
		2 - Pour chaque ceinture (dans zones identifiées comme représentatives du site)	Pourcentage de recouvrement de la roche nue, de la faune fixée (patelles, cirripèdes, huîtres) et de la flore	OUI : Roche nue + faune fixée = 100 % - Flore	Ceinture à <i>Pelvetia canaliculata</i> : Flore 5 à 35 % - Nue/Faune = 65 à 95% Ceinture à <i>Fucus spiralis</i> : Flore 1 à 80 % - Nue/Faune = 20 à 99% Ceinture à <i>Fucus vesiculosus</i> : Flore 70 % - Nue/Faune = 30% Ceinture à <i>Fucus serratus</i> : Flore 7,5 à 90 % - Nue/Faune = 10 à 92,5% Ceinture à <i>Himantalia elongata</i> : Flore 75 à 100 % - Nue/Faune = 0 à 25% Ceinture à <i>Laminaria digitata</i> : Flore 70 à 100 % - Nue/Faune = 0 à 30%	NON	Haut estran (Pc/Fspi/Fves) ++ Bas estran (Fser/He/Ld) +++	Pour le recouvrement Roche nue/ faune fixée - Haut d'estran : roche nue majoritaire + cuvettes* médiolittorales nombreuses avec faune et flore spécifique. - Bas d'estran : faune fixée majoritaire + cuvettes* nombreuses avec faune et flore spécifique dont espèces non indigènes. * non échantillonné avec le protocole DCE
		Identification et dénombrement flore et faune (gros organismes) pour densité, structure de populations	NON : Pas d'étude de population. Uniquement inventaire d'espèces					
	Roche en mode exposé	3 - Composition en espèces	Pourcentage de recouvrement de la roche nue, de la faune fixée (patelles, cirripèdes, huîtres) et de la flore	NON : Difficile de déterminer les stations exposées des stations abritées avec l'étude actuelle.				
			Identification et dénombrement flore et faune (gros organismes) pour densité, structure de populations	NON : Difficile de déterminer les stations exposées des stations abritées avec l'étude actuelle.				
		4 - Moulière	Evaluation pourcentage superficie	NON : Habitat non identifié				
	Richesse spécifique	3 - Richesse taxinomique faune et flore		OUI	Site natura 2000 : 44 taxa faune et 72 taxa flore Ceinture à <i>Pelvetia canaliculata</i> : 9 taxa faune et 11 taxa flore Ceinture à <i>Fucus spiralis</i> : 17 taxa faune et 26 taxa flore Ceinture à <i>Fucus vesiculosus</i> : 11 taxa faune et 9 taxa flore Ceinture à <i>Fucus serratus</i> : 30 taxa faune et 38 taxa flore Ceinture à <i>Himantalia elongata</i> : 20 taxa faune et 47 taxa flore Ceinture à <i>Laminaria digitata</i> : 13 taxa faune et 32 taxa flore	NON	+++	La ceinture à <i>F. vesiculosus</i> n'est présente que sur une station. La ceinture à <i>L. digitata</i> existe mais n'est pas accessible par tous les coefficients. Les points d'échantillonnage représentent le haut de ceinture.
	Espèces non indigènes	4 - Nombre d'espèces non indigènes faune et flore		OUI	6 espèces : <i>Asparagopsis armata</i> , <i>Caulacanthus ustulatus</i> , <i>Colpomenia peregrina</i> , <i>Grateloupia turuturu</i> , <i>Sargassum muticum</i> , <i>Watersipora subatra</i> + <i>Codium fragile</i> observé par le GEMEL-Normandie en dehors de cette étude	NON	+++	
	Correspondance avec les ZNIEFF Mer	5 - espèces déterminantes		OUI	41 espèces : <i>Actinia equina</i> , <i>Anemonia sulcata</i> , <i>Ascophyllum nodosum</i> , <i>Balanus crenatus</i> , <i>Bifurcaria bifurcata</i> , <i>Calliblepharis jubata</i> , <i>Calliostoma zizyphinum</i> , <i>Carcinus maenas</i> , <i>Catenella caespitosa</i> , <i>Chondracanthus acicularis</i> , <i>Chondrus crispus</i> , <i>Cladophora rupestris</i> , <i>Corallina officinalis</i> , <i>Cryptopleura ramosa</i> , <i>Electra pilosa</i> , <i>Ellisolandia elongata</i> , <i>Eulalia clavigera</i> , <i>Fucus serratus</i> , <i>Fucus spiralis</i> , <i>Fucus vesiculosus</i> , <i>Gelidium spinosum</i> , <i>Halichondria (Halichondria) panicea</i> , <i>Hildenbrandia rubra</i> , <i>Himantalia elongata</i> , <i>Hymeniacidon perlevis</i> , <i>Laminaria digitata</i> , <i>Lithophyllum incrustans</i> , <i>Littorina saxatilis</i> , <i>Lomentaria articulata</i> , <i>Mastocarpus stellatus</i> , <i>Mesophyllum lichenoides</i> , <i>Nucella lapillus</i> , <i>Osmundea pinnatifida</i> , <i>Patella pellucida</i> , <i>Pelvetia canaliculata</i> , <i>Plocamium cartilagineum</i> , <i>Plumaria plumosa</i> , <i>Rhodothamniella floridula</i> , <i>Saccharina latissima</i> , <i>Spirobranchus triqueter</i>	NON	+++	
			6 - Habitats déterminants	OUI	Pas d'habitat déterminant observé	NON	++	
	Qualité de la masse d'eau	7 - Indice DCE pour le sous élément de qualité "macroalgues intertidales"		OUI : CCO (Ar Gall, 2013)	BON à TRES BON	NON	+++	Cohérence avec la DCE

Paramètres	Critères	Descripteurs	Métriques à renseigner	Les descripteurs ont-ils été relevés sur le site ? (NON - pourquoi ? / OUI - protocoles utilisés)	Valeur des descripteurs	Une grille de lecture / d'interprétation, permettant de caractériser l'état des descripteurs, a-t-elle été utilisée ? (NON / OUI - lesquelles et résultats)	Avis d'expert(s) : Nom du (des) scientifique(s) et réponses pour attribuer un état au descripteur considéré (ne peut pas se prononcer / peut se prononcer - résultats et commentaires)	Avis du BET : au vu de son expérience du terrain et de ses observations (commentaires)
Menaces et pressions	Perturbations physiques	1 - Degré d'artificialisation	Présence/absence de structures artificialisées (bétonnage, épis, canalisations, installations portuaires ...)	OUI : Atlas DCE (http://envit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce/la_dce_par_bassin/bassin_seine_normandie/fr/atlas_interactif)	Rares digues portuaires (Omonville-la-Rogue, Port Racine, Goury) Léger bétonnage à Omonville-la-Rogue Expertise de l'état hydromorphologique de la masse d'eau Cap de Carteret - Cap de la Hague (FRHC04) : " Différentes pressions sont exercées mais leurs intensités et étendues ont été évaluées comme assez faibles par les experts, à l'échelle de la masse d'eau. Ainsi, l'artificialisation du territoire avec la digue de la centrale de Flamanville, les rejets de l'usine de retraitement de la Hague (en dehors de la masse d'eau), la présence du site de clapage et d'aménagements d'exploitation (digue de chenal d'amenée d'eau à la centrale de Flamanville et conduites d'évacuation de la centrale de Flamanville et de l'EPR en construction) ont été considérés comme ayant des effets mineurs sur la modification des apports en eau douce, l'intrusion de l'eau salée ou encore le transport sédimentaire." Expertise de l'état hydromorphologique de la masse d'eau Cap de la Hague Nord (FRHC05) : " Malgré des types de pression tels que l'artificialisation et l'aménagement d'exploitation par des projets d'hydraulique, la masse d'eau a été jugée comme en TRÈS BON ÉTAT à dire d'expert du point de vue de l'hydromorphologie. "	NON	+++	
		2 - Perturbation par pêche à pied, piétinement...	Observations et évaluation pourcentage superficie substrat perturbé	OUI	Pêche professionnelle "Le type prépondérant est la petite pêche, pratiquée en général sur des navires d'une longueur inférieure à 12 mètres. Cette pêche correspond essentiellement aux métiers polyvalents : caseyeurs, ligneurs, fileyeurs, dragueurs. Il existe aussi une pêche côtière, à partir de navires de moins de 16 mètres, comprenant l'utilisation : des filets, des chaluts, des dragues et des palangres (CRPM de Basse-Normandie, 2012). On compte sept pêcheurs professionnels basés au port d'Omonville-la-Rogue dont deux en alternance avec Cherbourg, trois au port de Goury et deux à port Racine (DDTM 50, 2012). Ils pratiquent souvent plusieurs types de pêche néanmoins la pratique la plus intense dans ce secteur est le caseyage à crustacés. Par ailleurs, la pêche à pied ne s'y pratique plus de manière professionnelle." Pêche à pied loisir "De nos jours, la Hague ne fait pas partie de ce que l'on appelle « les hotspots » de la Manche renommés à l'échelle nationale. La condition presqu'insulaire de la Hague ne favorise pas le passage des gens de l'extérieur, ce qui canalise et freine le développement de la pêche de loisir. En effet, les sites sont surtout fréquentés par les habitants du Cotentin et éventuellement par quelques touristes, cependant cela correspond davantage à une découverte de l'estran qu'à un réel prélèvement de la ressource" DOCOB, 2012	NON	+++	Caseyage par bateau.
		7 - Sources potentielles de nuisance proches	Urbanisme, cours d'eau, émissaires, ports, enrochement, engraissement de plages, rejets de dragages	NON : pas d'information sur SIGES-Normandie (http://sigessn.brgm.fr/?page=carto)				
Pollutions		8 - Ruissellements et suintements côtiers	Localisation	NON : pas d'information sur SIGES-Normandie (http://sigessn.brgm.fr/?page=carto)				
		3 - Algues vertes opportunistes (<i>Enteromorpha</i> , <i>Ulva</i> , <i>Cladophora</i>)	Evaluation pourcentage superficie de recouvrement	OUI	Pourcentage de recouvrement inférieur à 26 %	NON	++	
		4 - Macro-déchets flottants ou rejetés à la côte	Présence, évaluation quantité, dangerosité	OUI	rare	NON	+++	non observés lors de la campagne d'échantillonnage
		5 - Traces d'hydrocarbures, ...	Evaluation pourcentage superficie polluée	OUI	Pas de traces d'hydrocarbures	NON	+++	non observés lors de la campagne d'échantillonnage
		6 - Pollution des eaux	Voir ce qui a été déjà étudié pour la masse d'eau considérée (DCE) = acquis. Attention, à discuter !	OUI : Atlas DCE (http://envit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce/la_dce_par_bassin/bassin_seine_normandie/fr/atlas_interactif)	Deux masses d'eau - FRHC05 : Cap de la Hague Nord -> Pas de contrôle de surveillance sur cette masse d'eau Etat chimique : NA Etat Biologique : TRES BON Etat hydromorphologique : TRES BON Etat physico-chimique : TRES BON - FRHC04 : Cap de Carteret - Cap de la Hague -> BON Etat chimique : TRES BON Etat Biologique : BON Etat hydromorphologique : TRES BON Etat physico-chimique : TRES BON	NON	+++	

5.3 FR2500085 - Récifs et marais arrière-littoraux du Cap Lévi à la Pointe de Saire

5.3.1 Substrats meubles médiolittoraux 1130-1, 1140-3/6, 1160-1/2

Caractéristique de l'habitat

A renseigner	
Type de sédiment (analyse granulométrique, taux de matière organique)	Sables légèrement graveleux à Gravier sableux

Descripteurs de l'état de conservation de l'habitat

Légende : « + » si le paramètre est mauvais, « ++ » si le paramètre est moyen et « +++ » si le paramètre est bon

Paramètres	Critères	Descripteurs	Métriques à renseigner	Méthodes de collecte	Echelle de collecte	Protocole	Les descripteurs ont-ils été relevés sur le site ? (NON - pourquoi ? / OUI - protocoles utilisés)	Valeur des descripteurs	Une grille de lecture / d'interprétation, permettant de caractériser l'état des descripteurs, a-t-elle été utilisée ?	Avis d'expert(s) : Nom du (des) scientifique(s) et réponses pour attribuer un état au descripteur considéré (ne peut pas se)	Avis du BET : au vu de son expérience du terrain et de ses observations (commentaires)
Structure et fonctionnalité de l'habitat	Composition faunistique	1 - Espèces "indicatrices", caractéristiques	Présence/absence des espèces (attention: casser toutes les coquilles pour vérifier les contenus (présence/absence de l'animal ou d'un locataire de la coquille)) + densité et structure de populations	Carottier à main (3 à 5 carottes)	carotte	X	OUI : espèces indicatrices identifiées dans les fiches habitats INPN croisées avec les espèces caractéristiques déterminées par la procédure IndVal (Dufrene & Legendre, 1997)	Anse de Gatteville : Aucune espèce identifiée par l'IndVal n'est indicatrice d'un habitat Anse de la Mondrée : 1140-3 : Bathyporeia pelagica	NON		
		2 - dont espèces "leader"	Densité et structure de populations	Carottier à main (3 à 5 carottes)	carotte	X					notion de "leader à définir"
		3 - Espèces sensibles aux perturbations physiques (épifaune sessile ex. polychètes tubicoles (Lanice conchilega)...))	Densité et structure de populations + superficie de recouvrement pour Lanice conchilega...	Carottier à main (3 à 5 carottes) et observation directe	carotte + habitat	X	OUI : liste faunistique	aucune espèce sessile présente	NON		
	Autres	4 - Laissez de mer	Présence/absence, volume, % linéaire côtier	Observation directe	habitat		OUI	Presente mais en faible quantité car soumise aux vents forts	NON		
Menaces et pressions	Perturbations physiques	5 - Degré d'artificialisation	Présence/absence de structures artificialisées (endiguements, enrochements, bétonnages, épis, canalisations, installations portuaires ...)	Imagerie satellitaire, aéroportée et/ou observation directe	habitat	X	OUI : Atlas DCE (http://enviit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce/la_dce_par_bassin/bassin_seine_normandie/fr/atlas_interactif)	Le site du Val de Saire comporte trois ports d'échouage (Cap Lévi, Pignot, Roubery) et neuf zones de mouillage. Expertise de l'état hydromorphologique de la masse d'eau Cap Lévi - Gatteville (FRHC07) : "La masse d'eau est classée en TRÈS BON ETAT pour cet élément malgré l'artificialisation et la présence de pêche au chalut. Ces pressions sont considérées comme n'ayant pas d'impacts forts sur l'hydromorphologie." Expertise de l'état hydromorphologique de la masse d'eau Barfleur (FRHC08) : " Les pressions exercées sur l'hydromorphologie de la masse d'eau sont la présence d'aménagement (port de Barfleur), la pêche par chalutage et la conchyliculture. À dire d'expert, ces pressions n'ont pas un impact assez important pour déclasser la masse d'eau qui est donc en TRÈS BON ETAT pour cet indicateur."	NON	+++	
		Évaluation pourcentage de superficies artificialisées	Imagerie satellitaire, aéroportée et/ou observation directe	habitat							
		6 - Remaniement du sédiment par pêche à pied, pêche aux arts trainants, piétinement, traitement mécanique du sable, passage engins...	Observations et évaluation pourcentage superficie sédiments perturbés	Observation directe	habitat		OUI : rapport Conservatoire littoral	GUYON, 2012 : " Lors du week-end de Pâques (7 et 8 avril 2012), pour la première fois, un comptage des pêcheurs à pied a été réalisé à l'initiative de l'AAAMP, du Cdl et des associations VivArmor et IODDE. Il a été effectué à l'échelle des côtes françaises de l'Atlantique et de la Manche mer du Nord, par un ensemble de 230 observateurs. La côte ouest de la manche et le site de St Vaast-La-Hougue attirent plus de monde, que le site du Val de Saire, qui ne fait pas parti des hot-spot de la Manche. Nous avons comptabilisé 78 pêcheurs à pied, ce qui est peu par rapport aux autres sites (plus de 1000 pêcheurs sur la côte ouest, plus de 100 à St Vaast). Selon nos sources, l'activité de pêche à pied est traditionnellement pratiquée sur le site, mais semble toutefois se perdre avec le temps. Elle concerne essentiellement les habitués, qui sont rejoints par des vacanciers en saison estivale."	NON	++	Palangres, casiers, foène par bateau.
	7 - Réensablement	Observations	Observation directe	habitat							
	Pollutions	8 - Sources potentielles de nuisance proches	Urbanisme, cours d'eau, émissaires, ports, enrochement, engraissement de plages	Imagerie satellitaire, aéroportée et/ou observation directe, cartographie	habitat		NON : pas d'information sur SIGES-Normandie (http://sigessn.brgm.fr/?page=carto)				
		9 - Couche oxydée pour certains sédiments (vases), proliférations bactériennes	Épaisseur de la couche oxydée, couleur, odeur	Observation directe	habitat	X	OUI	NON	NON	+++	
		10 - Algues vertes opportunistes (Ulva, Enteromorpha, Cladophora)	Évaluation pourcentage superficie recouverte	Observation directe	habitat		OUI	0%	NON	+++	
		11 - Traces d'hydrocarbures, ...	Évaluation pourcentage superficie polluée	Observation directe	habitat		OUI	rare	NON	+++	non observés lors de la campagne d'échantillonnage
		12 - Macro-déchets flottants ou rejetés à la côte	Présence, évaluation quantité, dangerosité	Observation directe	habitat		OUI	Pas de traces d'hydrocarbures	NON	+++	non observés lors de la campagne d'échantillonnage
		13 - Pollution des eaux	Voir ce qui a été déjà étudié pour la masse d'eau considérée (DCE) = acquis. Si pas de point DCE, indices M-AMBI, BENTIX ... Attention, à discuter !	DCE	Masse d'eau	X	OUI : groupes écologiques (Hily, 1984) issues de la liste Borjâ (2012).	60 % de taxa non attribués 16 % du groupe I : sensibles à une hypertrophisation 8 % du groupe II : indifférentes à une hypertrophisation 12 % du groupe III : tolérantes à une hypertrophisation 4 % du groupe IV : opportunistes de second ordre 0 % du groupe V : opportunistes de premier ordre		+++	Les métriques (RS, H et AMBI) des sites références BAD et HIGHT de l'indice intercalibré DCE M-AMBI ont été défini pour les sables hétérogènes plus ou moins envasés.

5.3.2 Substrats rocheux médiolittoraux 1170-1/3

Caractéristique de l'habitat

A renseigner		Méthode
Morphologie de la côte (continue/gros blocs/petits blocs)	Essentiellement rocheuse cette côte très découpée est constituée d'une alternance de pointes rocheuses et de baies dotées d'un substrat meuble (sables, gravier, ou galet) sur la zone médiolittorale supérieure.	Observation directe, Observation Ortholittorale V2
Substrat (calcaire, granit, roche métamorphique, conglomérat ...)	Granitique	Observation directe
Pente	Pointes rocheuses ou plages de sables grossiers suivies par un platier rocheux en pente douce pouvant présenter de grands pics rocheux. Un palier de quelques centimètres à un mètre de haut délimite le médiolittoral inférieur et l'infralittoral.	Observation directe
Exposition aux vagues	Située au niveau d'un détroit de 130 km entre la France et l'Angleterre cette zone très exposée au vent, à la houle et aux courants de marée . Cependant la morphologie très découpée de la côte (baie, anse, havre) favorise la présence de petites zones abritées.	Oservation direct, Données shom, Données ANEMOC

Descripteurs de l'état de conservation de l'habitat

Légende : « + » si le paramètre est mauvais, « ++ » si le paramètre est moyen et « +++ » si le paramètre est bon

Paramètres	Critères	Descripteurs	Métriques à renseigner	Les descripteurs ont-ils été relevés sur le site ? (NON - pourquoi ? / OUI - protocoles utilisés)	Valeur des descripteurs	Une grille de lecture / d'interprétation, permettant de caractériser l'état des descripteurs, a-t-elle été utilisée ? (NON / OUI - lesquelles et résultats)	Avis d'expert(s) : Nom du (des) scientifique(s) et réponses pour attribuer un état au descripteur considéré (ne peut pas se prononcer / peut se prononcer - résultats et commentaires)	Avis du BET : au vu de son expérience du terrain et de ses observations (commentaires)
Structure et fonctionnalité de l'habitat	Ceintures de Fucales en mode abrité	1 - Ensemble des ceintures de Fucales (autres ceintures pour côte Basque)	Identification des espèces (espèces indicatrices) pour déterminer ceintures	OUI : espèces indicatrices identifiées dans les fiches habitats INPN croisées avec les espèces caractéristique de la liste DCE	Ceinture à <i>Fucus spiralis</i> : <i>Fucus spiralis</i> , <i>Pelvetia canaliculata</i> , <i>Halichondria panicea</i> , <i>Verrucaria maura</i> , <i>Steromphala umbilicalis</i> Ceinture à <i>Fucus serratus</i> : <i>Cladophora rupestris</i> , <i>Corallina elongata</i> , <i>Fucus serratus</i> , <i>Lomentaria articulata</i> , <i>Osmundea pinnatifida</i> , <i>Rhodothamniella floridula</i> , <i>Actinia equina</i> , <i>Botryllus schlosseri</i> , <i>Electra pilosa</i> , <i>Halichondria panicea</i> , <i>Nucella lapillus</i> , <i>Steromphala cineraria</i> , <i>Steromphala pennanti</i> , <i>Steromphala umbilicalis</i>	NON	+++	
			Nombre de ceintures	OUI : Protocole DCE	Ceinture à <i>Pelvetia canaliculata</i> : 4 stations sur 6. Ceinture à <i>Fucus spiralis</i> : 2 stations sur 6. Ceinture à <i>Fucus vesiculosus</i> : 0 station sur 6. Ceinture à <i>Fucus serratus</i> : 6 stations sur 6. Ceinture à <i>Himantalia elongata</i> : 6 stations sur 6. Ceinture à <i>Laminaria digitata</i> : 1 station sur 6. Ceinture présente mais non accessible sur les autres stations.	NON	++	Toutes les ceintures ne sont pas présentes sur toutes les stations. ABSCENCE de la ceinture à <i>F. vesiculosus</i> .
			Intégrité des ceintures (continues/fragmentées)	OUI	Les ceintures sont fragmentées par des placages de substrats meubles (sables, graviers, galets) au niveau du haut de plage dans les baies et anses.	NON	+++	
		2 - Pour chaque ceinture (dans zones identifiées comme représentatives du site)	Pourcentage de recouvrement de la roche nue, de la faune fixée (patelles, cirripèdes, huîtres) et de la flore	OUI : "Roche nue + faune fixée = 100 - Flore	Ceinture à <i>Pelvetia canaliculata</i> : Flore 5 à 75 % - Nue/Faune = 25 à 95% Ceinture à <i>Fucus spiralis</i> : Flore 35 à 100 % - Nue/Faune = 0 à 65% Ceinture à <i>Fucus vesiculosus</i> : - Ceinture à <i>Fucus serratus</i> : Flore 30 à 100 % - Nue/Faune = 0 à 70% Ceinture à <i>Himantalia elongata</i> : Flore 75 à 100 % - Nue/Faune = 0 à 25% Ceinture à <i>Laminaria digitata</i> : Flore 95 à 100 % - Nue/Faune = 0 à 5%	NON	Haut estran (Pc/Fspi/Fves) ++ Bas estran (Fser/He/Ld) +++	Pour le recouvrement Roche nue/ faune fixée - Haut d'estran : roche nue majoritaire + cuvettes* médiolittorales nombreuses avec faune et flore spécifique. - Bas d'estran : faune fixée majoritaire + cuvettes* nombreuses avec faune et flore spécifique dont espèces non indigènes. * non échantillonné avec le protocole DCE
	Roche en mode exposé	3 - Composition en espèces	Identification et dénombrement flore et faune (gros organismes) pour densité, structure de populations	NON : pas très clair				
			Pourcentage de recouvrement de la roche nue, de la faune fixée (patelles, cirripèdes, huîtres) et de la flore	NON : impossibilité de déterminer les roches exposées des roches abritées avec l'étude actuelle				
		4 - Moulière	Évaluation pourcentage superficie	NON : Habitat non identifié				
	Richesse spécifique	5 - Richesse taxinomique faune et flore			Site natura 2000 : 44 taxa faune et 72 taxa flore Ceinture à <i>Pelvetia canaliculata</i> : 8 taxa faune et 9 taxa flore Ceinture à <i>Fucus spiralis</i> : 6 taxa faune et 18 taxa flore Ceinture à <i>Fucus vesiculosus</i> : NA Ceinture à <i>Fucus serratus</i> : 29 taxa faune et 47 taxa flore Ceinture à <i>Himantalia elongata</i> : 28 taxa faune et 60 taxa flore Ceinture à <i>Laminaria digitata</i> : 4 taxa faune et 37 taxa flore	NON	+++	La ceinture à <i>F. vesiculosus</i> n'est présente que sur une station. La ceinture à <i>L. digitata</i> existe mais n'est pas accessible par tous les coefficients. Les points d'échantillonnage représentent le haut de ceinture.
	Espèces non indigènes	6 - Nombre d'espèces non indigènes faune et flore			4 espèces : <i>Asparagopsis armata</i> , <i>Caulacanthus ustulatus</i> , <i>Colpomenia peregrina</i> , <i>Watersipora subatra</i> + <i>Codium fragile</i> , <i>Grateloupia turuturu</i> , <i>Sargassum muticum</i> observés par le GEMEL Normandie hors de cette étude	NON	+++	
	Correspondance avec les ZNIEFF Mer	7 - espèces déterminantes			41 espèces : <i>Actinia equina</i> , <i>Ahnfeltia plicata</i> , <i>Ascophyllum nodosum</i> , <i>Balanus crenatus</i> , <i>Bifurcaria bifurcata</i> , <i>Calliblepharis ciliata</i> , <i>Calliblepharis jubata</i> , <i>Calliostoma zephyrinum</i> , <i>Carcinus maenas</i> , <i>Catenella caespitosa</i> , <i>Chondracanthus acicularis</i> , <i>Chondrus crispus</i> , <i>Cladophora rupestris</i> , <i>Cryptopleura ramosa</i> , <i>Electra pilosa</i> , <i>Ellisolandia elongata</i> , <i>Eulalia clavigera</i> , <i>Fucus serratus</i> , <i>Fucus spiralis</i> , <i>Fucus vesiculosus</i> , <i>Gelidium spinosum</i> , <i>Halichondria (Halichondria) panicea</i> , <i>Hildenbrandia rubra</i> , <i>Himantalia elongata</i> , <i>Hymeniacidon perlevis</i> , <i>Laminaria digitata</i> , <i>Ligia oceanica</i> , <i>Lithophyllum incrustans</i> , <i>Littorina saxatilis</i> , <i>Lomentaria articulata</i> , <i>Mastocarpus stellatus</i> , <i>Nucella lapillus</i> , <i>Osmundea pinnatifida</i> , <i>Palmaria palmata</i> , <i>Pelvetia canaliculata</i> , <i>Perforatus perforatus</i> , <i>Plocamium cartilagineum</i> , <i>Plumaria plumosa</i> , <i>Rhodothamniella floridula</i> , <i>Saccharina latissima</i> , <i>Spirobranchus triquetra</i>	NON	+++	
8 - Habitats déterminants				Pas d'habitat déterminant observé	NON	++		
Qualité de la masse d'eau	9 - Indice DCE pour le sous élément de qualité "macroalgues intertidales"			OUI : CCO	BON à TRES BON	NON	+++	Cohérence avec la DCE

Paramètres	Critères	Descripteurs	Métriques à renseigner	Les descripteurs ont-ils été relevés sur le site ? (NON - pourquoi ? / OUI - protocoles utilisés)	Valeur des descripteurs	Une grille de lecture / d'interprétation, permettant de caractériser l'état des descripteurs, a-t-elle été utilisée ? (NON / OUI - lesquelles et résultats)	Avis d'expert(s) : Nom du (des) scientifique(s) et réponses pour attribuer un état au descripteur considéré (ne peut pas se prononcer / peut se prononcer - résultats et commentaires)	Avis du BET : au vu de son expérience du terrain et de ses observations (commentaires)	
Menaces et pressions	Perturbations physiques	5 - Degré d'artificialisation	Présence/absence de structures artificialisées (bétonnage, épis, canalisations, installations portuaires ...)	OUI : Atlas DCE (http://envit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce/la_dce_par_bassin/bassin_saine_normandie/fr/atlas_interactif)	Le site du Val de Saire comporte trois ports d'échouage (Cap Lévi, Pignot, Roubary) et neuf zones de mouillage. Expertise de l'état hydromorphologique de la masse d'eau Cap Lévi - Gatteville (FRHC07) : "La masse d'eau est classée en TRÈS BON ETAT pour cet élément malgré l'artificialisation et la présence de pêche au chalut. Ces pressions sont considérées comme n'ayant pas d'impacts forts sur l'hydromorphologie." Expertise de l'état hydromorphologique de la masse d'eau Barfleur (FRHC08) : " Les pressions exercées sur l'hydromorphologie de la masse d'eau sont la présence d'aménagement (port de Barfleur), la pêche par chalutage et la conchyliculture. À dire d'expert, ces pressions n'ont pas un impact assez important pour déclasser la masse d'eau qui est donc en TRÈS BON ÉTAT pour cet indicateur."		+++		
		6 - Perturbation par pêche à pied, piétinement...	Observations et évaluation pourcentage superficie substrat perturbé	OUI : rapport Conservatoire littoral	GUYON, 2012 : "Lors du week-end de Pâques (7 et 8 avril 2012), pour la première fois, un comptage des pêcheurs à pied a été réalisé à l'initiative de l'AAMP, du Cdl et des associations VivArmor et IODDE. Il a été effectué à l'échelle des côtes françaises de l'Atlantique et de la Manche mer du Nord, par un ensemble de 230 observateurs. La côte ouest de la manche et le site de St Vaast-La-Hougue attirent plus de monde, que le site du Val de Saire, qui ne fait pas parti des hot-spot de la Manche. Nous avons comptabilisé 78 pêcheurs à pied, ce qui est peu par rapport aux autres sites (plus de 1000 pêcheurs sur la côte ouest, plus de 100 à St Vaast). Selon nos sources, l'activité de pêche à pied est traditionnellement pratiquée sur le site, mais semble toutefois se perdre avec le temps. Elle concerne essentiellement les habitués, qui sont rejoints par des vacanciers en saison estivale."		++	Palangres, casiers, foène par bateau.	
	Pollutions	7 - Sources potentielles de nuisance proches	Urbanisme, cours d'eau, émissaires, ports, enrochement, engraissement de plages, rejets de dragages	NON : pas d'information sur SIGES-Normandie (http://sigessn.brgm.fr/?page=carto)					
		8 - Ruissellements et suintements côtiers	Localisation	NON : pas d'information sur SIGES-Normandie (http://sigessn.brgm.fr/?page=carto)					
		9 - Algues vertes opportunistes (<i>Enteromorpha</i> , <i>Ulva</i> , <i>Cladophora</i>)	Evaluation pourcentage superficie de recouvrement	OUI	Pourcentage de recouvrement inférieur à 27 %			++	
		10 - Macro-déchets flottants ou rejetés à la côte	Présence, évaluation quantité, dangerosité	OUI	rare			+++	non observés lors de la campagne d'échantillonnage
		11 - Traces d'hydrocarbures, ...	Evaluation pourcentage superficie polluée	OUI	Pas de traces d'hydrocarbures			+++	Observation par le M2C (Caen) de dépôt d'hydrocarbures de part et d'autre du Phare de Gatteville au printemps 2018.
		12 - Pollution des eaux	Voir ce qui a été déjà étudié pour la masse d'eau considérée (DCE) = acquis. Attention, à discuter !	OUI : Atlas DCE (http://envit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce/la_dce_par_bassin/bassin_saine_normandie/fr/atlas_interactif)	Deux masses d'eau - FRHC07 : Cap Lévi - Gatteville -> Pas de contrôle de surveillance sur cette masse d'eau Etat chimique : NA Etat Biologique : BON Etat hydromorphologique : BON Etat physico-chimique : TRES BON - FRHC04 : Cap de Carteret - Cap de la Hague -> MOYEN Etat chimique : TRES BON Etat Biologique : MOYEN Etat hydromorphologique : TRES BON Etat physico-chimique : TRES BON			++	

5.4 Bilan de l'état de conservation

Le Tableau 13 récapitule les états de conservations des différents habitats des deux zones Natura 2000 Récifs et landes de la Hague (FR2500084) et Récifs et marais arrière-littoraux du Cap Lévi à la Pointe de Saire (FR2500085). Les états de conservations des habitats sont jugés bons au titre du dire d'expert pour les deux sites.

Tableau 13 : Etat de conservation des deux zones Natura 2000 FR2500084 et FR2500085. « + » si le paramètre est mauvais, « ++ » si le paramètre est moyen et « +++ » si le paramètre est bon (Poisson, 2016).

	Substrats meubles médiolittoraux 1130-1, 1140-3/6, 1160-1/2	Substrats rocheux médiolittoraux 1170-1/3
Récifs et landes de la Hague (FR2500084)	+++	+++
Récifs et marais arrière-littoraux du Cap Lévi à la Pointe de Saire (FR2500085)	+++	+++

6 Conditions hydrodynamiques

La Manche est une mer peu profonde (80 m) qui forme un long couloir de 750 km de long entre la France et l'Angleterre. Ce système macrotidal est globalement dominé par les courants de marée sous venant de l'Atlantique donc de l'ouest (Salomon et Breton, 1991 ; Reynaud et al, 2003). Cabioch (1968) a distingué deux bassins séparés par le détroit localisé entre cap de la Hague (presqu'île du Cotentin) à la pointe Bill of Portland le bassin oriental et le bassin occidental de la Manche. Cette limite correspond aux deux entités biogéographiques de Spalding et al (2007).

Les deux zones Natura 2000 se situent sur la presqu'île du Cotentin au centre de la Manche. Avec le détroit du Pas-de-Calais, il s'agit du deuxième passage se rétrécissant créant ainsi une zone de forts courants ($2\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$; Hamblin et al, 1992). De plus, il existe deux courants circulaires : un à Raz Blanchard au large de la Hague et un à Barfleur au large du val de Saire (Maximum enregistré : $4,6\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$). A la côte, les courants sont moins forts notamment sur le nord. Le système est constitué d'anses et de baies dans lesquelles le courant se réduit (Figure 26).

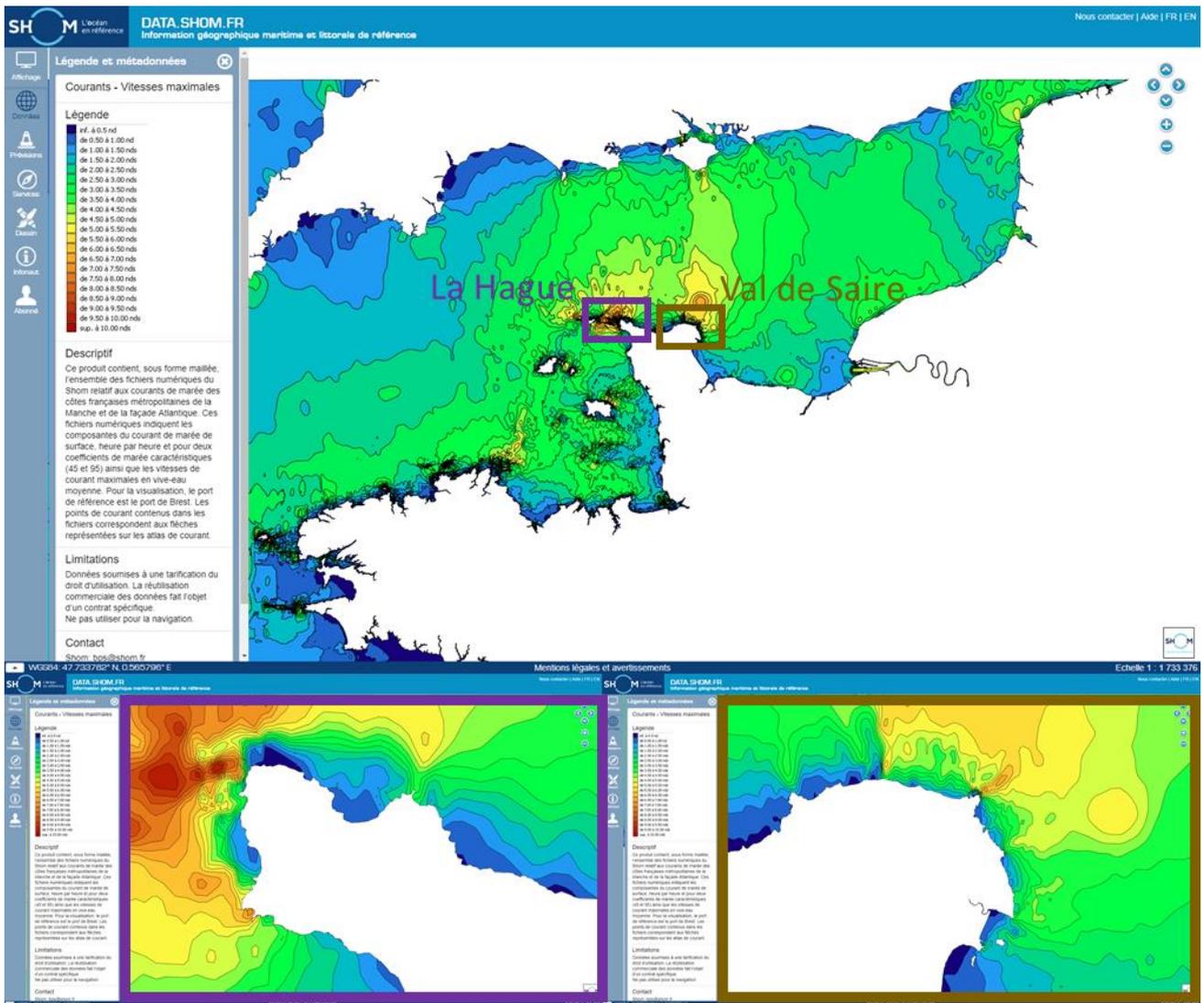
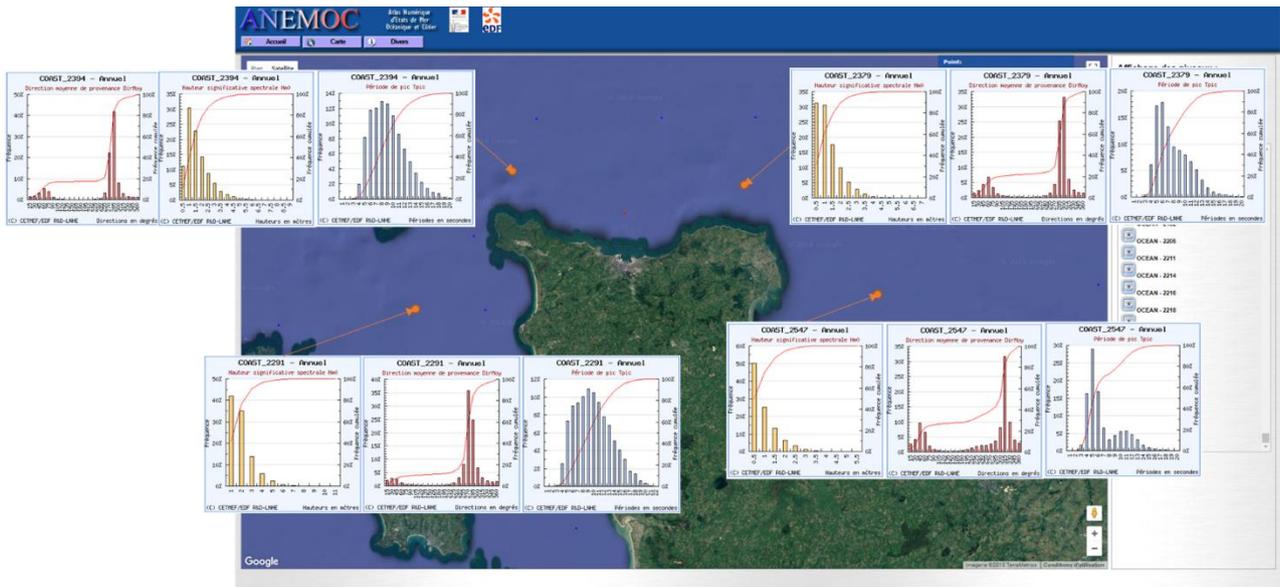
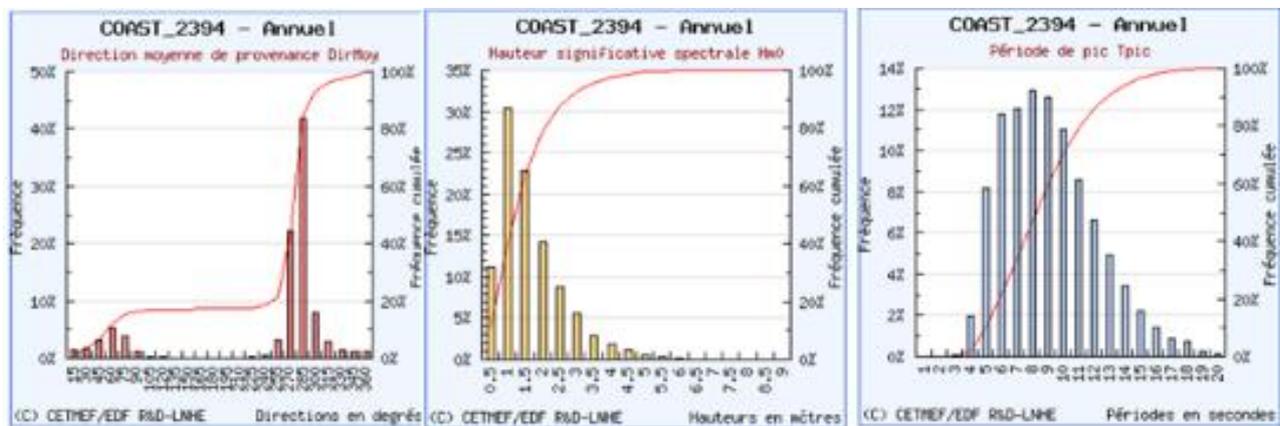


Figure 26 : Vitesses maximales des courants (<https://data.shom.fr>).

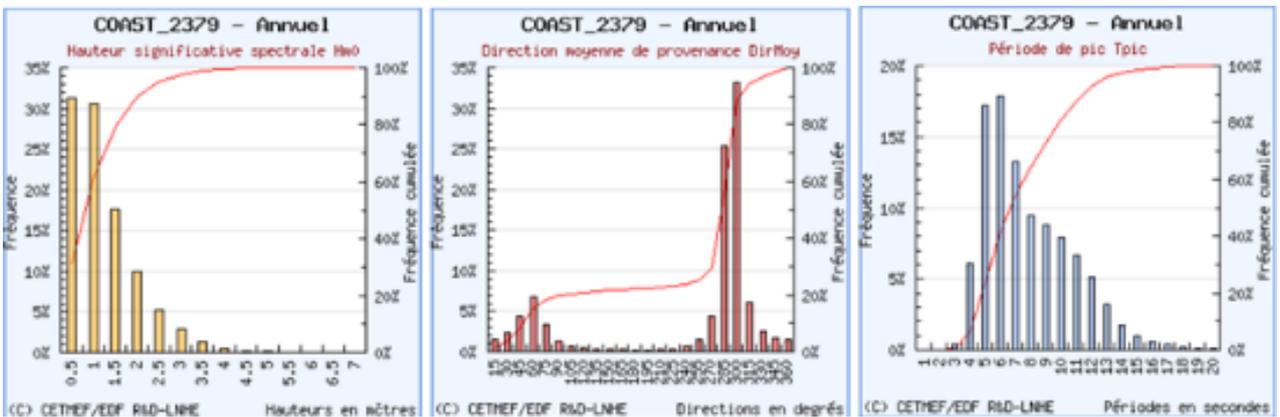
Sur l'ensemble de la pointe du Cotentin, la houle a une hauteur significative de 0,5 à 2 m. Elle est orientée ouest nord-ouest avec une période de pic entre 5 et 12 secondes (Figure 27).



A



B



C

Figure 27 : Données extraites de l'Atlas Numérique d'Etat de Mer Océaniques et Côtier (ANEMOC : <http://anemoc.cetmef.developpement-durable.gouv.fr/doc/?p=conditions>). A : vue générale du nord du Cotentin ; B : nord de la Hague ; C : nord du Val de Saire. Hauteur significative (H_m – en jaune), direction moyenne (DireMoy – en rouge) et période de pic (Tpic – en bleu) de la houle.

Les vents à la pointe de la Hague comme à la pointe de Barfleur sont principalement orientés sud-ouest et ouest avec de fortes proportions de vents modérés à forts (Cantat (Coord.), 2013 ; Figure 28). Au niveau de la pointe de la Hague des vents de plus de 50 km/h soufflent en moyenne 130 jours par an (Latteux, 2001).

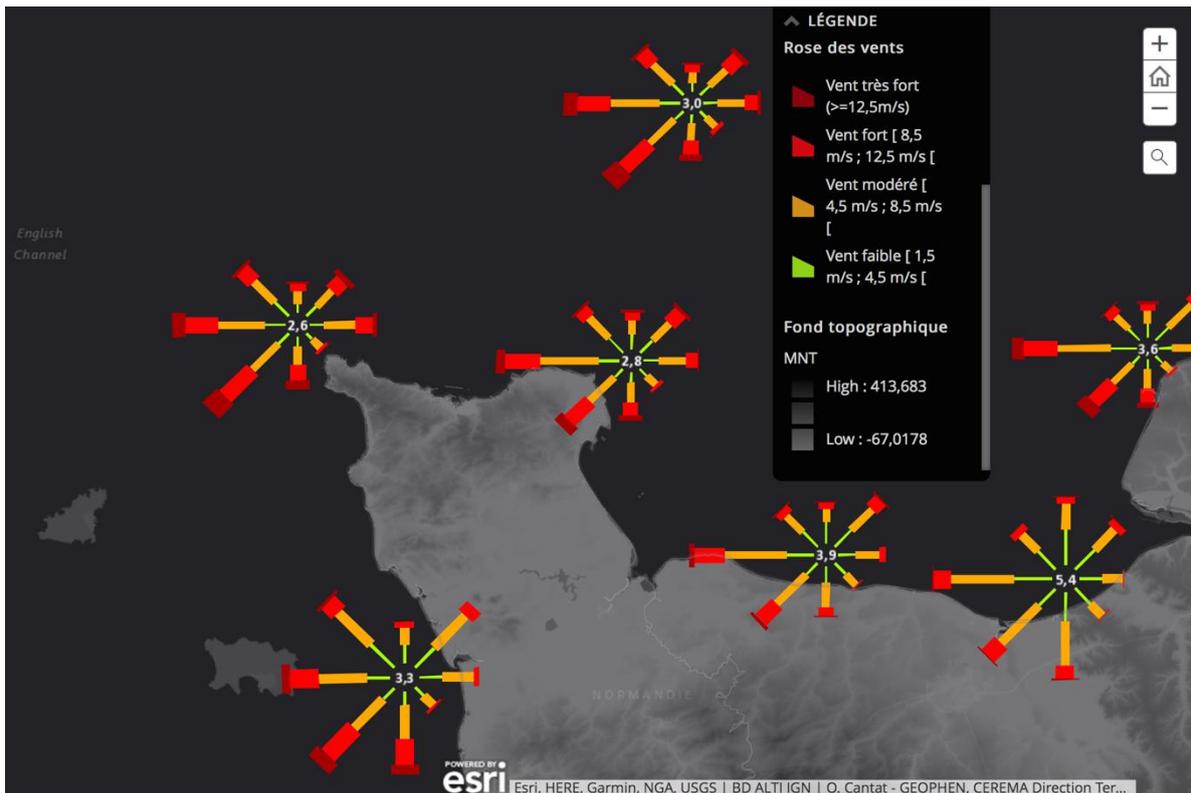


Figure 28 : Force et directions des vents ([https://maps.rolnp.fr/atlas/Contexte climatique/](https://maps.rolnp.fr/atlas/Contexte_climatique/) - (Cantat (Coord.), 2013).

7 Les forçages structurants

Les sites Natura 2000 du nord Cotentin sont principalement constitués de substrats rocheux granitiques issus du massif armoricain avec des alternances de substrat meuble principalement en haut de plage. De ce fait, deux grands types d'habitats sont inféodés à ces substrats.

Les substrats meubles intertidaux sont des sables légèrement graveleux assez propres et sont très pauvres en espèces. Les communautés sont différentes selon les sites Natura 2000 avec des sables plus fins aux stations de la Hague et des sables plus grossiers aux stations du Val de Saire, qui illustrent probablement le fort hydrodynamisme de la pointe du Cotentin comparativement à des secteurs plus abrités des courants et houles comme le littoral du Calvados et la côte Ouest du Cotentin dont les estrans sont plus envasés.

Le site Natura 2000 (Hague vs. Saire), la morphologie de la côte (pointes rocheuses vs. anses et baies sableuses) et la texture du sédiment (sables vs. graviers) font partie des éléments structurants identifiés lors de cette étude (Figure 29 à Figure 31).

On notera également la présence d'un cordon de galets à Goury qui semble en phase de régression depuis 4 ans.

Les substrats rocheux, similaires de part et d'autres de Cherbourg, présentent sept ceintures algales. Les ceintures de haut niveau (*Pelvetia canaliculata* et *Fucus spiralis*) sont discontinues et très morcelées. L'hydrodynamisme élevé de la pointe du Cotentin explique l'absence de la ceinture à *Ascophyllum nodosum* et *Fucus vesiculosus* (hormis à Ecalgrain). Les ceintures de bas niveau sont continues et présentent une richesse spécifique plus importante (Figure 30). Le facteur hydrodynamisme, pressenti comme forçant, ne structure pas les ceintures algales à l'échelle des sites Natura 2000. **Il semblerait que ce soit la bathymétrie et la morphologie du site (failles, cuvettes, pics rocheux) qui structure le plus les communautés algales (Figure 31).** L'intégration de données bathymétriques fines issues du Lidar (ROLNP/SHOM, 2018) permettra

d'extrapoler les limites des ceintures algales à l'échelle de chacun des sites sur la base des résultats acquis dans le cadre de l'étude. La cartographie des habitats physiques (Ifremer-AAMP, 2011) sera également mobilisée en vue de réaliser la cartographie des habitats intertidaux sur chaque site Natura 2000.

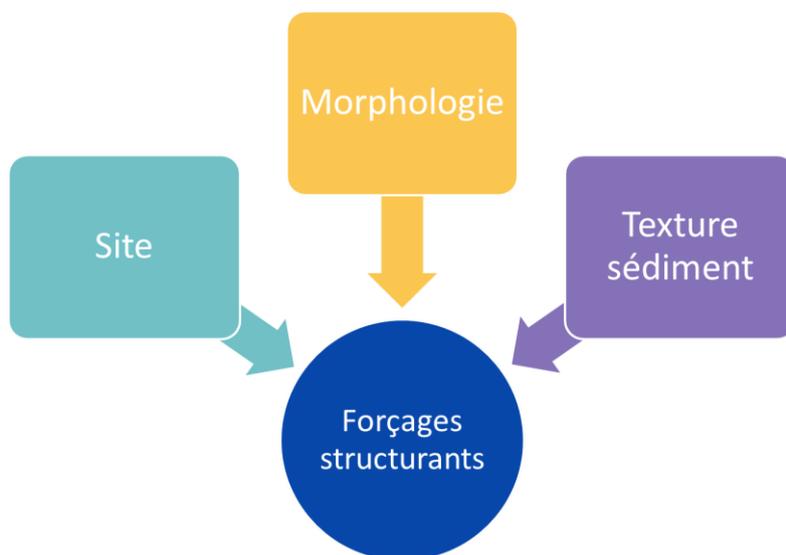


Figure 29 : Forçages structurant les habitats meubles des sites Natura 2000 de la Hague et du Val de Saire (Nord Cotentin).

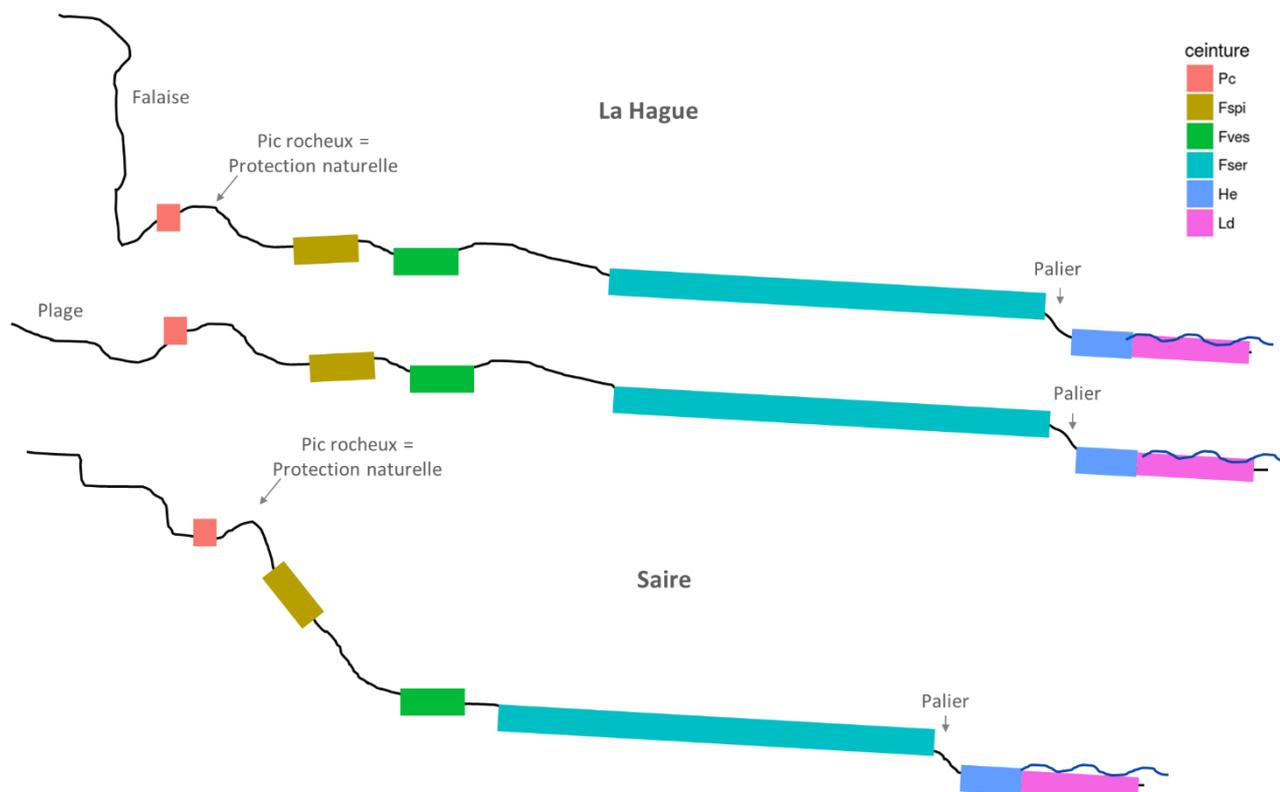


Figure 30 : Distribution des habitats rocheux des sites Natura 2000 de la Hague et du Val de Saire (Nord Cotentin).

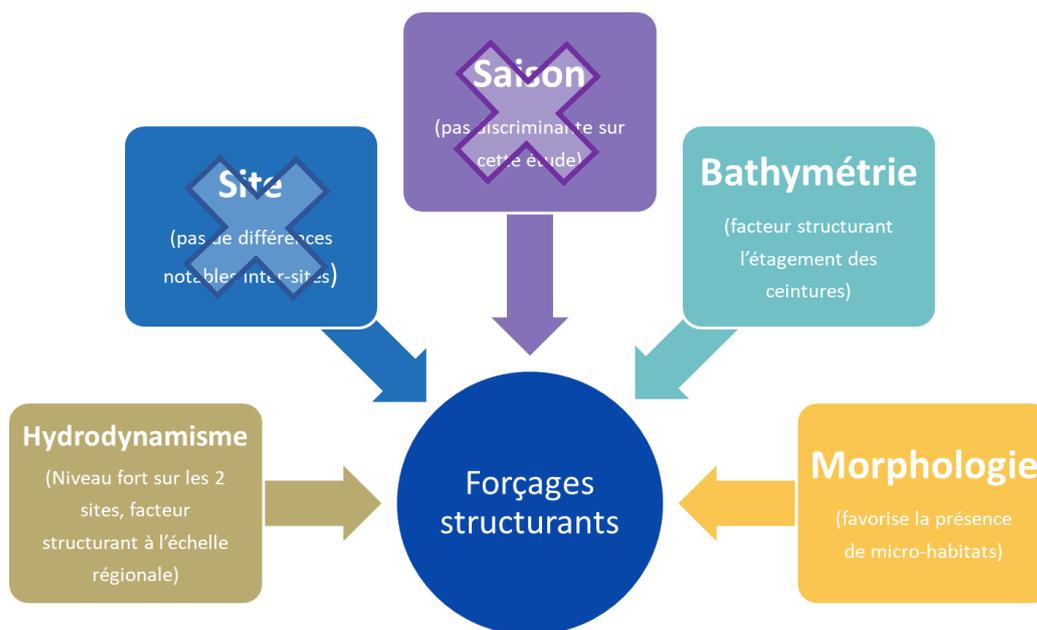


Figure 31 : Forçages structurant les habitats rocheux des sites Natura 2000 de la Hague et du Val de Saire (Nord Cotentin).

Il serait intéressant de mettre à jour les habitats avec les versions révisées des trois typologies d'habitats quand elles seront disponibles.

Les pressions subies par les deux sites sont similaires et très faibles. Elles consistent en un risque mineur de piétinement par la pêche à pied. Le littoral est très peu artificialisé : on observe très peu de ports et quelques zones de mouillage.

L'état de conservation Natura 2000 est jugé bon au titre du dire d'expert pour les deux sites. Ce statut pourra être affiné en fonction de nouveaux éléments hydrobiologiques, chimiques ou encore relatifs aux pressions amenés par des spécialistes de ces différents domaines.

8 Bibliographie

AESN, 2017. Surveillance et état des masses d'eau littorales du bassin seine-normandie. 71 pp.

Ar Gall E. & Le Duff M., 2012. Protocole d'observation in situ et proposition de calcul d'un indice de qualité pour le suivi des macroalgues sur les estrans intertidaux rocheux dans le cadre DCE. CCO : Cover - Characteristic species - Opportunistic species. UMR6539 Lémar - UMS3113 IUEM-UBO. 10 pp.

Baffreau A. & Dauvin J.C., 2013. Définition de règles d'utilisation des listes d'espèces et d'habitats déterminants pour délimiter des périmètres de ZNIEFF-Mer en région Haute et Basse-Normandie - Macrozoobenthos, macrophytobenthos et habitats benthiques. 13 pp + Annexe.

Baffreau A., Dauvin J.C., Hacquebart P. & Joncourt Y., 2015. Proposition de nouveaux périmètres ZNIEFF-Marines et mise à jour des ZNIEFF existantes dans le nord Cotentin et la Manche centrale (Région Basse-Normandie). 19 pp + Annexe.

Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J.-P. (coord.), 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris. 399 pp. + cédérom.

Borja A., 2012. AMBI Species List. <http://ambi.azti.es/descarga-de-ambi/>. Consulté le 15/05/2016.

Cabioch L., 1968. Contribution à la connaissance des peuplements benthiques de la Manche occidentale. Cahiers de biologie Marine. 9, 493-720.

Cantat O. (Coord.), 2013. Profil environnemental de Basse-Normandie - Le climat. Document DREAL. 62 pp.

CETMEF / EDF R&D-LNHE 2010/2011. ANEMOC Atlas Numérique d'Etats de Mer Océanique et Côtier VERSION: 1.1.

Dufrêne M. & Legendre P., 1997. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. Ecological Monographs. 67, 345-366.

EUNIS, 2017. Habitat type search. Version non révisée, en ligne. <https://eunis.eea.europa.eu/habitats.jsp>. Consulté le 15/06/2018.

Fiche FR2500084, 2017. Formulaire standard de données de la zone Natura 2000 FR2500084 - Récifs et landes de la Hague. 15 pp. <http://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/FR2500084>

Floc'h J.Y., 1964. Distribution verticale et écologie des algues marines sur les côtes bretonnes. Penn Ar Bed, 4, 182-190.

Gallon R. K. & Fournier J., 2015. G2Sd: Grain-Size Statistics and Description of Sediment. R package version 2.1.5. <https://CRAN.R-project.org/package=G2Sd>

Garcia A., Desroy N., Le Mao P. & Miossec L. (Coord.), 2014. Protocole de suivi stationnel des macroinvertébrés benthiques de substrats meubles subtidiaux et intertidaux dans le cadre de la DCE - Façades Manche et Atlantique. Rapport AQUAREF 2014. 31 pp. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00269/38067/36196.pdf>

Glémarec M. & Hily C., 1981. Perturbations apportées à la macrofaune benthique de la baie de Concarneau par les effluents urbains et portuaires. Acta Oecologica Applicata. 2, 139-150.

Guyon C., 2012. Etude des usages récréatifs à l'interface terre-mer Site Natura 2000 « Récifs et marais arrière-littoraux du Cap Lévi à la Pointe de Saire ». Diplôme Universitaire Sciences et Politiques Publiques Université Pierre et Marie Curie – Paris 6. 63 pp.

Hamblin R.J.O, Crosby A., Balson P.S., Jones S.M., Chadwick R.A., Penn I.E. & Arthur M.J., 1992. United Kingdom offshore regional geology report: the geology of the English Channel. HMSO for the British Geological Survey, London. 122 pp.

Hémisphère Sub, 2012a. Natura 2000 en mer / Parc naturel marin. Inventaires biologiques & analyse écologique de l'existant : Cartographie des habitats. Tome 1 – Acquisition de connaissances. Proposition réalisée pour le programme CARTHAM / AGENCE DES AIRES MARINES PROTEGEES. 277 pp.

Hémisphère Sub, 2012b. Natura 2000 en mer / Parc naturel marin. Inventaires biologiques & analyse écologique de l'existant : Cartographie des habitats. Tome 2 – Traitement SIG des données. Proposition réalisée pour le programme CARTHAM / AGENCE DES AIRES MARINES PROTEGEES. 102 pp.

Hémisphère Sub, 2012c. Natura 2000 en mer / Parc naturel marin. Inventaires biologiques & analyse écologique de l'existant : Cartographie des habitats. Tome 3 – Annexes. Proposition réalisée pour le programme CARTHAM / AGENCE DES AIRES MARINES PROTEGEES. 432 pp.

Hémisphère Sub, 2012d. Natura 2000 en mer / Parc naturel marin. Inventaires biologiques & analyse écologique de l'existant : Cartographie des habitats. Tome 0 – Synthèse de l'existant. Proposition réalisée pour le programme CARTHAM / AGENCE DES AIRES MARINES PROTEGEES. 221 pp.

IN VIVO, 2012. Inventaires biologiques et analyse écologique des habitats marins patrimoniaux sur les Récifs et marais arrière-littoraux du Cap Lévi à la Pointe de Saire (FR2500085) du lot Natura 2000 en mer "Baie de Seine". Contrat IN VIVO pour le programme CARTHAM / AGENCE DES AIRES MARINES PROTEGEES. 108 pp.

Latteux B., 2001. Synthèse relative au littoral haut-normand et picard – Milieu physique. Région

Picardie/DDE Somme. 464 pp.

Lepareur F., 2011. Evaluation de l'état de conservation des habitats naturels marins à l'échelle d'un site Natura 2000 – Guide méthodologique - Version 1. Février 2011. Rapport SPN 2011 / 3, MNHN, Paris. 55 pp.

MEEDE – Ortho Littorale V2. Géoportail : <http://www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr/ortho-littorale-v2-r183.html>

Michez N., Bajjouk T., Aish A., Andersen A C., Ar Gall E., Baffreau A., Blanchet H., Chauvet P., Dauvin J.C., De Casamajor M.N., Derrien-Courtel S., Dubois S., Fabri M.C., Houbin C., Legall L., Menot L., Rolet C., Sauriau P.G., Thiebaut E., Tourole J. & Van den Beld I., 2015. Typologie des habitats marins benthiques de la Manche, de la Mer du Nord et de l'Atlantique Version2. Rapport SPN 2015 - 45, MNHN, Paris. 61 pp.

Oksanen J., Guillaume Blanchet F., Friendly M., Kindt M., Legendre P., McGlenn D., Minchin P. R. , O'Hara R. B., Simpson G. L., Solymos P., Henry M., Stevens H., Szoecs E. & Wagner H., 2017. vegan: Community Ecology Package. R package version 2.4-4. <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>

Poisson E., 2016. Etat des lieux du platier rocheux sur le site Natura 2000 « Littoral cauchois ». Année 2015-2016. Convention de partenariat scientifique et d'expertise AAMP/15/047 AAMP - CSLN - MNHN. 175 pp.

Reynaud J.Y., Tessier B., Auffret J.P., Berné S., De Batist M., Marsset T. & Walker P., 2003. The offshore Quaternary sediment bodies of the English Channel and its Western approaches. Journal of Quaternary Science. 18, 361-371.

Roberts D. W. (2016). labdsv: Ordination and Multivariate Analysis for Ecology. R package version 1.8-0. <https://CRAN.R-project.org/package=labdsv>

Salomon J.C. & Breton M., 1991. Courants résiduels de marée dans la Manche. Oceanologica Acta. 11, 47-53.

SHOM. DATA.SHOM.FR Information géographique maritime et littorale de référence : <https://data.shom.fr/donnees#001=eyJljbLTY2MjgwNyw1ODIyOTI3XSwieil6Niwicil6MCwibCI6W3sidHlwZSI6IkI0VEVSTkFMX0xBWUVSliwiaWRlbnRpZmlicil6IkZEQ19HRUJDT19QWVltUE5HXzM4NTdfV01UUylsIm9wYWNPdHkiOjEslnc2liaWxpdkhkiOnRydWV9XX0=>

Spalding M.D., Fox H.E., Allen G.R., Davidson N., Ferdana Z.A., Finlayson M., Halpern B.S., Jorge M.A., Lombana A., Lourie S.A., Martin K.D., McManus E., Molnar J., Recchia C.A. & Robertson J., 2007. Marine Ecosystems of the World: A Bioregionalization of Coastal and Shelf Areas. Bioscience. 57, 573-583.

Wickham H., 2009. ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis. Springer-Verlag New York.