Rapport final

Programme de sciences participatives

Inventaire de la macrofaune et de la flore benthiques sur 3 habitats représentatifs de la zone d'implantation du parc éolien en mer du banc de Guérande

Plongées du 18 Juillet 2020

Programme coordonné par le Comité Interrégional Bretagne Pays de la Loire et le Comité Départemental de Loire Atlantique de la FFESSM avec le soutien financier du Conseil Régional des Pays de la Loire et le soutien logistique du COREPEM Pays de la Loire (local du Croisic)

Rédaction / Analyse et interprétation des données quadrats :

- **Line GUILLET :** ***Stagiaire M1 Cartographie et Gestion de l'Environnement. Université de Nantes***
- **Magali BICHAREL :** ***Référente scientifique du projet***
- **Laurence LE ROY :** ***Commission environnement et biologie subaquatiques 44***

Identification des espèces sur les photos :

- **Michèle LEBASCLE :** ***Présidente de la commission environnement et biologie subaquatiques 44***

Comité de relecture :

- **Sylvie SALEUN :** ***Commission environnement et biologie subaquatiques 44***
- **Laurent DUBOST :** ***Comité Interrégional Bretagne-Pays de la Loire***

Table des matières

1 Historique du projet ... 3

2 Chronologie des évènements du projet ... 4

3 Informations générales ... 6

4 Matériel utilisé ... 6

5 Organisation du projet ... 7

6 Marées et conditions météorologiques ... 7

7 Moyens humains ... 8

8 Opérations en mer ... 9

9 Bilan des opérations ... 10

10 Analyse des résultats ... 11

10.1 Quadrats ... 11

10.1.1 Méthodologie d'analyse ... 11

10.1.2 Résultats ... 12

10.1.3 Comparatif par station ... 14

10.1.4 Comparatifs interannuels entre les stations ... 15

10.2 Transects ... 20

10.2.1 Méthodologie d'analyse ... 20

10.2.2 Résultats ... 20

10.2.3 Conclusions/Comparatif ... 24

10.3 Photographies d'espèces ... 24

10.3.1 Conclusion/ Comparatif 2015/2016/2017/ 2018/2019/2020 ... 27

11 Pourcentage des objectifs techniquement satisfaits et remarques éventuelles ... 27

12 Conclusion et perspectives ... 28

1 Historique du projet

Créée en 1948 à Marseille, la Fédération Française d'Etudes et de Sports Sous-Marins (FFESSM) est l'une des plus importantes fédérations de plongée et d'activités subaquatique au monde.

La FFESSM a pour mission de favoriser par tous les moyens appropriés, sur le plan sportif, artistique, culturel ou scientifique, la connaissance, l'étude et la protection de l'environnement, ainsi que la pratique de toutes les activités et sports subaquatiques (extraits des statuts).

Pour mener ses actions, la FFESSM agit dans le cadre d'une délégation du ministère des Sports et regroupe 150 000 licenciés, au sein de plus de 2 200 clubs associatifs affiliés et plus de 300 structures commerciales agréées. Son siège est à Marseille.

En région, la FFESSM est représentée par le CIBPL (Comité Inter-régional Bretagne et Pays de la Loire) qui regroupe 15000 licenciés et dont le siège est à Lorient.

Le Comité Départemental de Loire Atlantique (CoDep 44) comprend 2500 licenciés au sein d'une trentaine de clubs côtiers ou de l'intérieur, utilisant pour leurs activités les 130 kms de littoral du département. La Commission Départementale Biologie et Environnement Subaquatique 44 (CDEBS44) a encadré ce projet dans sa dimension scientifique.

Fondamentalement, tous nos adhérents ont le souci de transmettre aux générations futures un milieu subaquatique riche d'une faune et d'une flore sous-marines préservées et diversifiées et d'agir en observateurs qualifiés et objectifs du milieu sous-marin afin de porter témoignage des caractéristiques du milieu sous-marin, de son évolution, des pollutions ou des dégradations qui peuvent apparaître.

Le CIBPL qui a également initié avec la Direction du Tourisme du Conseil Régional des Pays de la Loire, des actions en faveur du développement des activités de plongée et découverte du milieu marin, en mettant en avant la richesse de notre littoral atlantique, sera donc aussi attentif à ce que cette attractivité demeure afin de préserver l'activité de nos centres de plongée.

Depuis novembre 2012, le CIBPL a participé régulièrement aux travaux des comités de concertation mis en place par la Préfecture, aux réunions de la Commission Particulière du Débat Public et s'est exprimé à l'occasion de l'enquête publique. Le projet éolien off-shore situé sur le banc de Guérande qui est constitué de fonds rocheux à faible profondeur, impose qu'une attention particulière soit portée à la préservation de la faune et la flore et au suivi des effets sur les écosystèmes benthiques.

A de nombreuses reprises, nous avons exprimé la volonté d'une participation de nos clubs de plongée locaux à l'observation « indépendante » de l'évolution de la faune et de la flore du banc de Guérande. Le présent rapport présente les résultats d'une troisième observation menée dans le cadre d'un projet de sciences participatives pour lequel nous avons bénéficié d'un soutien financier de la Société Parc du Banc de Guérande.

2 Chronologie des évènements du projet

Les différentes étapes du projet sont présentées ci-dessous dans l'ordre chronologique :

Depuis décembre 2012 : Participation aux groupes de concertation et au Débat Public, définition en interne du cadre d'intervention d'une fédération sportive en marge d'un projet industriel impactant potentiellement les fonds marins, définition des actions envisageables (sciences participatives, récifs artificiels, mouillage permanent, sentier découverte), prise de contact avec EDF Energies Nouvelles (EDF EN) au travers de la Société Parc du Banc de Guérande pour évaluer les possibilités de partenariat.

Octobre 2014 : Transmission de nos propositions à la Société Parc du banc de Guérande, soutien de la Commission Environnement et Biologie Subaquatique du CoDep 44 pour la définition plus précise des objectifs scientifiques de notre projet.

23 avril 2015 : (La Turballe), Réunion de lancement du programme de sciences participatives avec les clubs de plongée de la presqu'île guérandaise, la société Parc du Banc de Guérande et le bureau d'étude d'assistance à maîtrise d'ouvrage "Nass and Wind" : identification des moyens logistiques disponibles, définition d'un calendrier possible, recensement des plongeurs volontaires dans les clubs de plongée de la presqu'île.

Mai 2015 : Définition d'un protocole d'observation avec le concours du bureau d'études TBM missionné par la Société Parc du Banc de Guérande pour nous apporter son expérience pour ce type d'observations. Proposition de 3 stations d'observations.

Juin 2015 : Sélection des plongeurs et organisation des palanquées, inventaire du matériel photographique disponible, vérification de la qualification des plongeurs, recherche des moyens de sécurité complémentaires pour les 3 bateaux mobilisés, examen des conditions de sécurité, acquisition et fabrication des matériels nécessaires à la mise en œuvre des protocoles (transects et quadrats).

20 juin 2015 : (Le Croisic) Séance de formation des plongeurs au protocole d'observation, participation de TBM, de la Société Parc du Banc de Guérande et de Nass and Wind puis organisation d'une sortie pour l'apprentissage des gestes par les 6 palanquées sur un site proche du Plateau du four (Les fenêtres). Le debriefing de retour permet de lever les incertitudes et doutes des plongeurs sur les pratiques à mettre en œuvre.

28 juin 2015 : Sortie d'observation sur le banc de Guérande qui mobilise 3 bateaux, 15 plongeurs, 3 pilotes hauturiers et quelques bénévoles d'assistance à terre. Au retour de la plongée : regroupement de l'ensemble des données écrites et photographiques.

Juillet 2015 : Transmission à TBM des informations et des crédits photos, rédaction du compte-rendu de mission pour notre partenaire.

6 octobre 2015 : Retour de l'interprétation de TBM, mise en œuvre du processus de validation par la Commission Environnement et Biologie Subaquatique du CoDep 44.

Octobre - Début novembre 2015 : Rédaction du rapport final et transmission à notre partenaire.

Fin 2016-début 2017 : Plusieurs réunions de restitution ont été organisées à la Baule à destination

des clubs de plongée de la presqu'île, à Paris lors du salon de la plongée, à Saint Nazaire à destination des membres de la FFESSM.

3 juin 2016 : Organisation à Saint Nazaire d'une réunion de présentation des protocoles en préparation de la sortie du 18 juin 2016 aux plongeurs et pilots participants.

18 juin 2016 : Sortie d'observation sur le Banc de Guérande avec la même organisation que l'année précédente. Au retour de la plongée : regroupement de l'ensemble des relevés de données écrites et photographiques.

Octobre 2016 : Transmission des photos des quadrats à TBM pour interprétation, le reste des données étant interprétées en interne par la CDEBS.

Avril 2017 : Réunions de restitution à destination des clubs de plongée de la presqu'île et préparation de la campagne 2017.

11 Juin 2017 Sortie d'observation sur le Banc de Guérande avec la même organisation que l'année précédente.

26 Janvier 2018 : Réunions de restitution à destination des clubs de plongée de la presqu'île et préparation de la campagne 2018.

23 Juin 2018 : Sortie d'observation sur le Banc de Guérande avec la même organisation que l'année précédente.

21-22 Juin 2019 : Sorties d'observation sur le Banc de Guérande avec la même organisation que les années précédentes.

Mai-Juin-Juillet 2019 : Embauche d'une stagiaire M1 "Biologie de l'environnement" de l'Université de Nantes pour traiter les données 2017-2018 et 2019.

8 Juillet 2019 : Présentation des résultats 2015 à 2018 lors d'une conférence au salon de la mer XXL à Nantes.

22 Novembre 2019 : Réunion de restitution auprès des clubs de plongée et des partenaires à la Maison des sports de St Nazaire.

Dans les chapitres qui suivent, nous vous présenterons plus précisément la mise en œuvre technique du projet, les résultats obtenus et les perspectives d'évolution du projet pour les années à venir.
Au final cette première opération aura représenté un coût total de l'ordre de 3180 € auquel il convient d'ajouter environ 500 heures de bénévolat, ainsi que le recours à une stagiaire de Master 1 « Biologie de l'environnement » de l'Université de Nantes : Lola COULON qui a digitalisé, analysé, et interprété les données 2019 sous l'encadrement de Laurence LE ROY.

18 Juillet 2020 : Sortie d'observation sur le Banc de Guérande avec la même organisation que l'année précédente. Cependant, la date a été décalée par rapport aux années précédentes en raison des contraintes sanitaires.

Mai-Juin 2023 : Embauche d'une stagiaire M1 « Cartographie et Gestion de l'Environnement » de l'Université de Nantes pour traiter les données 2020.

3 Informations générales

Le tableau 1 regroupe les informations générales relatives à la campagne.

Tableau 1 : Données générales relatives à la campagne 2020

Site	Banc de Guérande
Nombre de stations suivies	2
Nombre de plongeurs	10
Nombre de palanquées	4 (2 palanquées par station suivie)
Nombre de bateaux	2 pneumatiques équipés semi-hauturiers mis à disposition par les clubs du GAP et du CASCA
Nombre de pilotes	2 pilotes hauturiers
Coordinateur logistique	Laurent DUBOST pour le Comité Interrégional Bretagne Pays de la Loire (CIBPL) et Michèle LEBASCLE pour la Commission Biologie et Environnement Subaquatique 44 (CBES44)
Coordinatrice scientifique	Laurence LE ROY pour la Commission Biologie et Environnement Subaquatique 44 (CBES44) Magali BICHAREL : Référente scientifique du projet 2020
Directeurs de plongée	2 (Jean-Baptiste CHAMPILOU, Patrick LENZINI)

4 Matériel utilisé

L'échantillonnage s'est déroulé le samedi 18 juillet 2020 à bord de 2 pneumatiques équipés semi-hauturiers. Le matériel utilisé est le suivant :

- 15 quadrats de 33 cm de côté (surface de 0.1 m²) peints en blanc
- 3 mètres rubans de 20 m de long
- 3 barres en aluminium
- Mousquetons et bouts pour accrochage
- 9 ardoises pour identification et inscriptions des paramètres.

Dans le cadre du programme d'observations volontaires sur le banc de Guérande, une convention de partenariat a été conclue entre la Société Parc du Banc de Guérande et le CIBPL pour la mise en place d'une opération d'inventaire ponctuel de la macrofaune et de la flore sur 3 habitats représentatifs des habitats de la zone d'implantation du parc éolien en mer avant le début des travaux. L'opération d'inventaire, objet présenté ci-dessous ne se substitue nullement à l'étude d'impact et au suivi

environnemental confiés à des prestataires privés par la Société "Parc du Banc de Guérande", maître d'ouvrage du projet de parc éolien offshore.

Afin d'atteindre leur objectif, le CIBPL et la CDEBS44 ont souhaité développer les actions suivantes :

- Définir les modalités techniques et financières de ce programme.
- Promouvoir l'opération de recueil des données au sein des différents clubs du Comité Départemental.
- Encadrer l'opération de recueil des données sur la faune et la flore benthiques tout au long de l'opération.
- Récolter et transmettre les données recueillies dans le cadre du programme sur le Banc de Guérande au bureau d'études TBM en charge de les analyser et de les interpréter.
- Rédiger et transmettre un compte-rendu de mission qui détaillera le déroulé de la plongée et précisera notamment les conditions de réalisation de la mission.
- Rédiger le rapport final (analyse et commentaire sur les données récoltées lors de la plongée) à partir des analyses et de l'interprétation fournies par le bureau d'études TBM et vérifier la pertinence de l'interprétation, proposer des axes d'amélioration pour le protocole.
- Rendre compte de l'opération auprès des instances fédérales et des clubs du 44, transmettre le rapport à la Société du Parc du Banc de Guérande.

  Le présent document a pour objectif de présenter les résultats de cette mission.

5 Organisation du projet

Les journées de recueil des données se sont déroulées le 18 Juillet 2020 sur le site du banc de Guérande. Les 10 plongeurs et 2 pilotes se sont répartis sur des pneumatiques semi-rigides équipés pour l'occasion de radeaux de survie et de fusées de détresse adaptées.

Les plongeurs sont partis du Croisic (Cf. figure 1) à 15h00. La mise à l'eau s'est effectuée vers 16h00, ce qui correspond quasiment à l'heure de pleine mer.

Il est important de préciser que le fait d'avoir un bateau sur chaque site était très important pour assurer la sécurité des plongeurs. En effet, l'éloignement des stations d'observations entre elles, les conditions de courant et de houle de fond, ainsi que la distance à la côte (6.5 milles du Croisic) sont des facteurs qui n'auraient pas permis que la sécurité soit assurée par un seul bateau.

6 Marées et conditions météorologiques

Les conditions météorologiques étaient bonnes, le temps étant très ensoleillé. Le vent était nul.

Le tableau 2 récapitule les horaires de marées du 18 Juillet 2020.

Tableau 2 : Informations relatives à la marée (source : SHOM)

Date	Coefficient	Heure pleine mer
18 juillet 2020	61	16h12

Photo 1 : Départ du Croisic

7 Moyens humains

Au total, 12 personnes ont participé à cette opération dont 2 pilotes hauturiers et 10 plongeurs bénévoles. Les plongeurs venaient respectivement du club du CASCA (Croisic), du GAP (La Baule), de Subaquavia (Saint Nazaire), CSN (Nantes), Ouest Plongée Développement (Rennes), des Copains Plongeurs (Nantes) et de Rêve bleu (Nantes), du BULLEAU (Saint Herblain), de CAPELE (Couëron) et du CNR (Touvois).

4 palanquées ont été constituées, soit 2 palanquées par site : 1 palanquée de 2 plongeurs en charge du protocole "quadrat" et 1 palanquée de 3 plongeurs pour les protocoles "transects" et "photographie des espèces inhabituelles". Un Directeur de Plongée (DP) a été désigné pour chaque site, (Cf. tableau 1).

La liste des plongeurs et leur fonction dans chaque palanquée est présentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3 : Tableau récapitulatif par site des palanquées, des plongeurs et de leur fonction

	Palanquée Transects		**Niveau**	**Palanquées Quadrats**		**Niveau**	**Directeur de plongée**	**Pilote**
Site A	Identification	**Fabien Durr**	N3	Positionnement des quadrats	**Laurence Le Roy**	N3	**Olivier Boisseau**	**Olivier Boisseau CASCA**
	Déplacement barre métallique /décamètre	**Philippe Niatel**	N3	Photos	**Sylvie Saleun**	E3		
	Photos espèces inhabituelles	**Véronique Le Mintec**	N3					
Site C	Identification	**Catherine Stevant ?**	E2	Positionnement des quadrats	**Boris Brard**	N3	**Patrick Lenzini**	**Patrick Lenzini GAP**
	Déplacement barre métallique / décamètre	**Joris Munier**	N3	Photos	**Christine JUDIC**	N3		
	Photos espèces inhabituelles	**Cyril YAN**						

8 Opérations en mer

La figure 1 ci-dessous présente le plan d'échantillonnage (2 stations suivies en 2020 : A et C) :

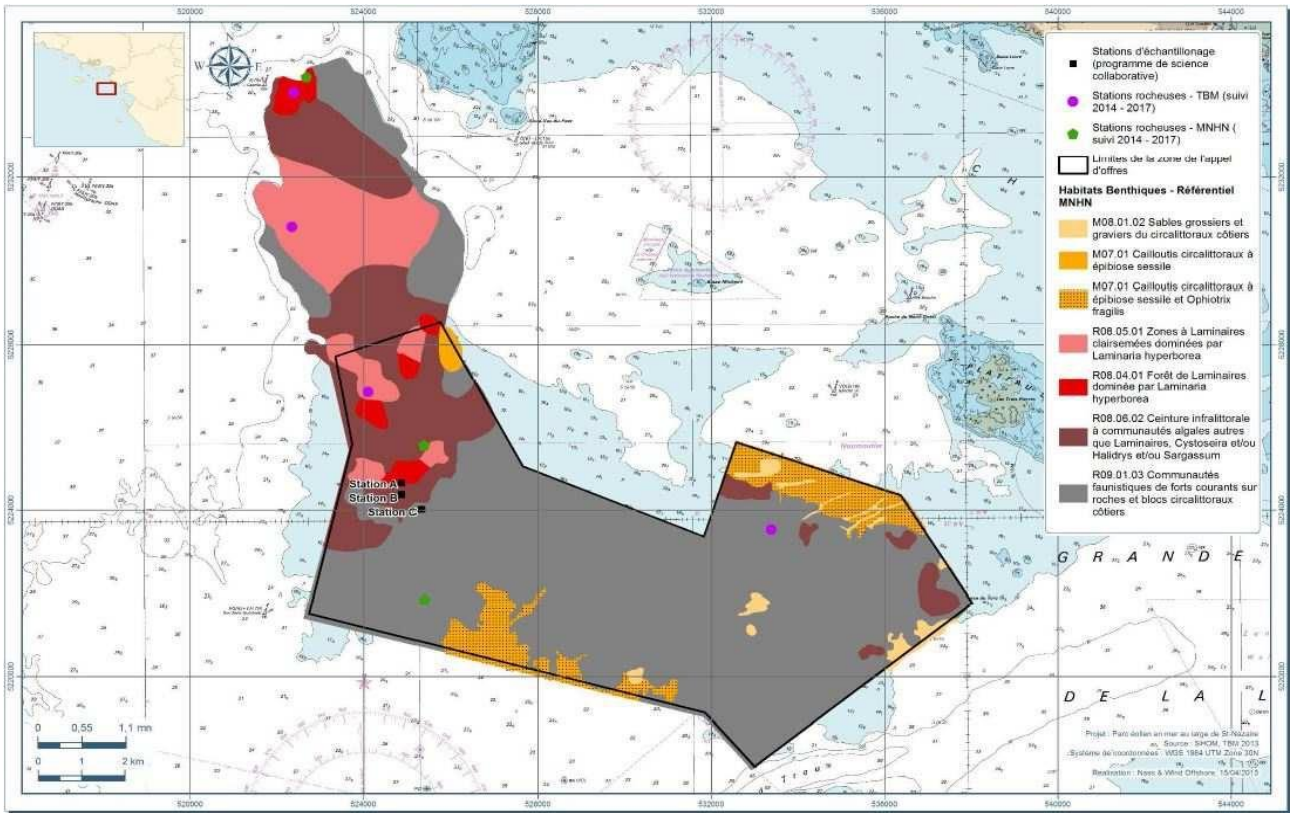


Figure 1 : Plan d'échantillonnage (source : Nass and Wind offshore)

Les coordonnées GPS sont résumées dans le tableau 4 ci-dessous :

Tableau 4 : Coordonnées des stations échantillonnées

Station	Latitude Y	Longitude X	Profondeur réelle (m)
A	47°10.49'N	2°40.3'W	15,3
B	47°10.35'N	2°40.3'W	19,4
C	47°10.15'N	2°39.96'W	21

Sur chaque station, plusieurs types de relevés ont été réalisés. La figure 2 synthétise les opérations.

- 15 quadrats de 0.1 m² pour réaliser un inventaire photographique faunistique et floristique dont 5 quadrats sur un point haut, 5 quadrats sur un point intermédiaire et 5 quadrats sur un point bas.
- 3 transects de 20 m de long sur 1 m de large pour identifier et quantifier les crustacés, les échinodermes et les laminaires.
- Prise de photographies d'espèces inhabituelles et du paysage.

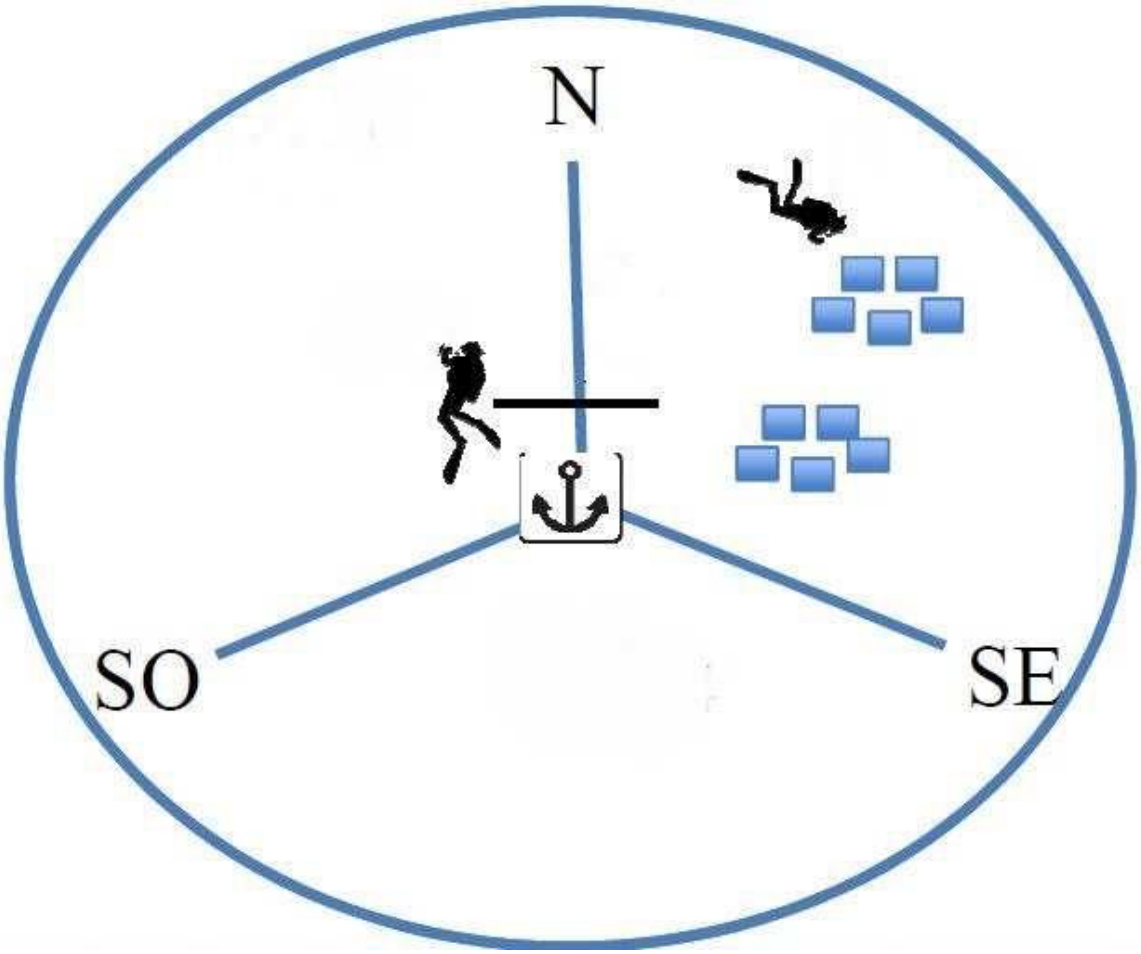


Figure 2 : Schéma du protocole d'échantillonnage

Photo 2 : Protocole quadrat

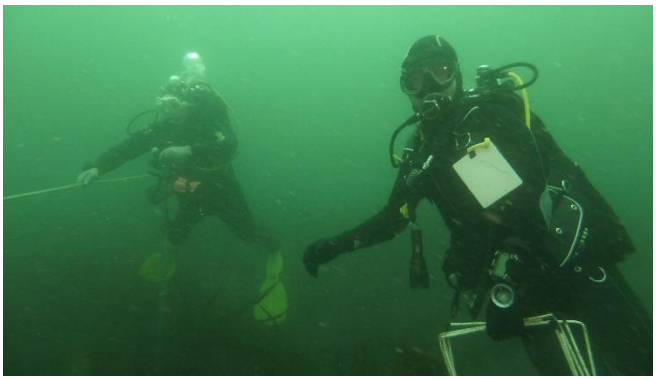


Photo 3 : Protocole transect

9 Bilan des opérations

Les opérations suivantes ont été réalisées :

- 15 quadrats de 0.1 m² ont été photographiés au minimum à trois reprises pour chaque quadrat - trois transects de 20 m de long sur 1 m de large ont été réalisés à partir du point de mouillage en respectant un angle de 120 ° entre chaque transect.

- Prise de photos d'espèces inhabituelles, des paysages alentours et des plongeurs en train de travailler.

10 Analyse des résultats

10.1 Quadrats

10.1.1 Méthodologie d'analyse

Sous SIG (QGIS 2.18 et 2.22), un carroyage de 33 cm de côté a été créé pour chacun des quadrats, en projection RGF-Lambert93. Les photographies des quadrats, préalablement recadrées, ont été géoréférencées sur les entités de 0,1 m². Les quatre sommets des quadrats ont été utilisés pour le géoréférencement ainsi que les quatre milieux des cotés soit pour huit points pour chaque quadrat. La figure 3 illustre la méthodologie de géoréférencement d'une photographie.

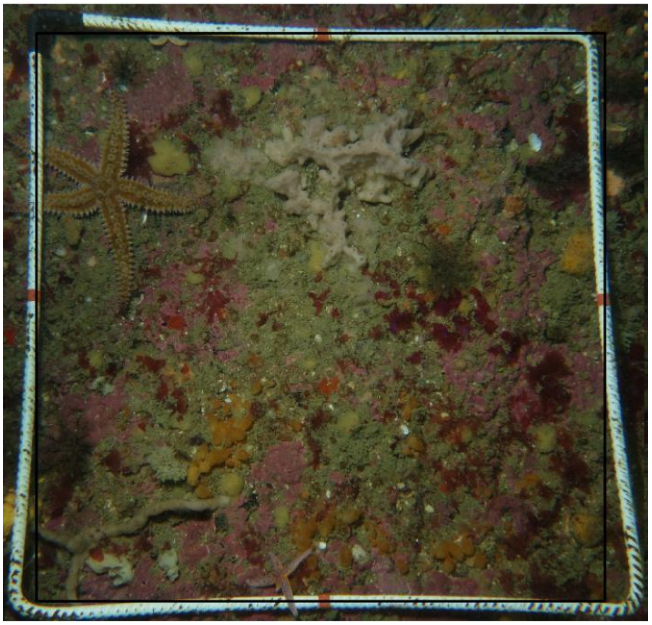


Figure 3 : Exemple de référencement d'une photographie de quadrat (station C, niveau bas) sur une grille du carroyage

Les surfaces occupées par la flore et la faune sessile ont été digitalisées.

Des réserves doivent être prises concernant la fiabilité de la photo-interprétation. Les chiffrages issus de la photo-interprétation doivent être considérés comme des estimations semi-quantitatives et ne remplacent en aucun cas une analyse quantitative (1).

Les surfaces de couverture ont été calculées sous SIG, puis représentées sous forme graphique sous tableur (Excel).

Nota Bene relatif à la typologie retenue :

La typologie retenue présente des items « typologie 1 x typologie 2 » ou « mosaïque typologie 1 x typologie 2 ».

Dans ce cas, c'est la première typologie qui est majoritaire. Par exemple, dans la typologie « mosaïque algues rouges calcaires x roche nue », ce sont les algues rouges calcaires qui sont majoritaires.

La typologie « épifaunes diverses » regroupe des bryozoaires, hydraires, etc... La typologie suivante a été attribuée par photo-interprétation :

Algues brunes
Algues rouges dressées

[1] Fournier J. Analyse spatiale de l'impact d'une perturbation anthropique sur un herbier de zostères en baie de Locquirec (Bretagne nord). In : Norois. N°189, 2002-1. pp. 47-55.

Algues rouges calcaires
Mosaiques Algues rouges calcaires
Mosaique Algues rouges
Mosaique Algue brune
Roche indéterminée
Aslia lefevrei
Eponges
Tuniciers
Epifaunes diverses
Roche nue
Cnidaires
Oursins
Gravier-Sable grossier
Galet-Cailloutis

10.1.2 Résultats

Station A

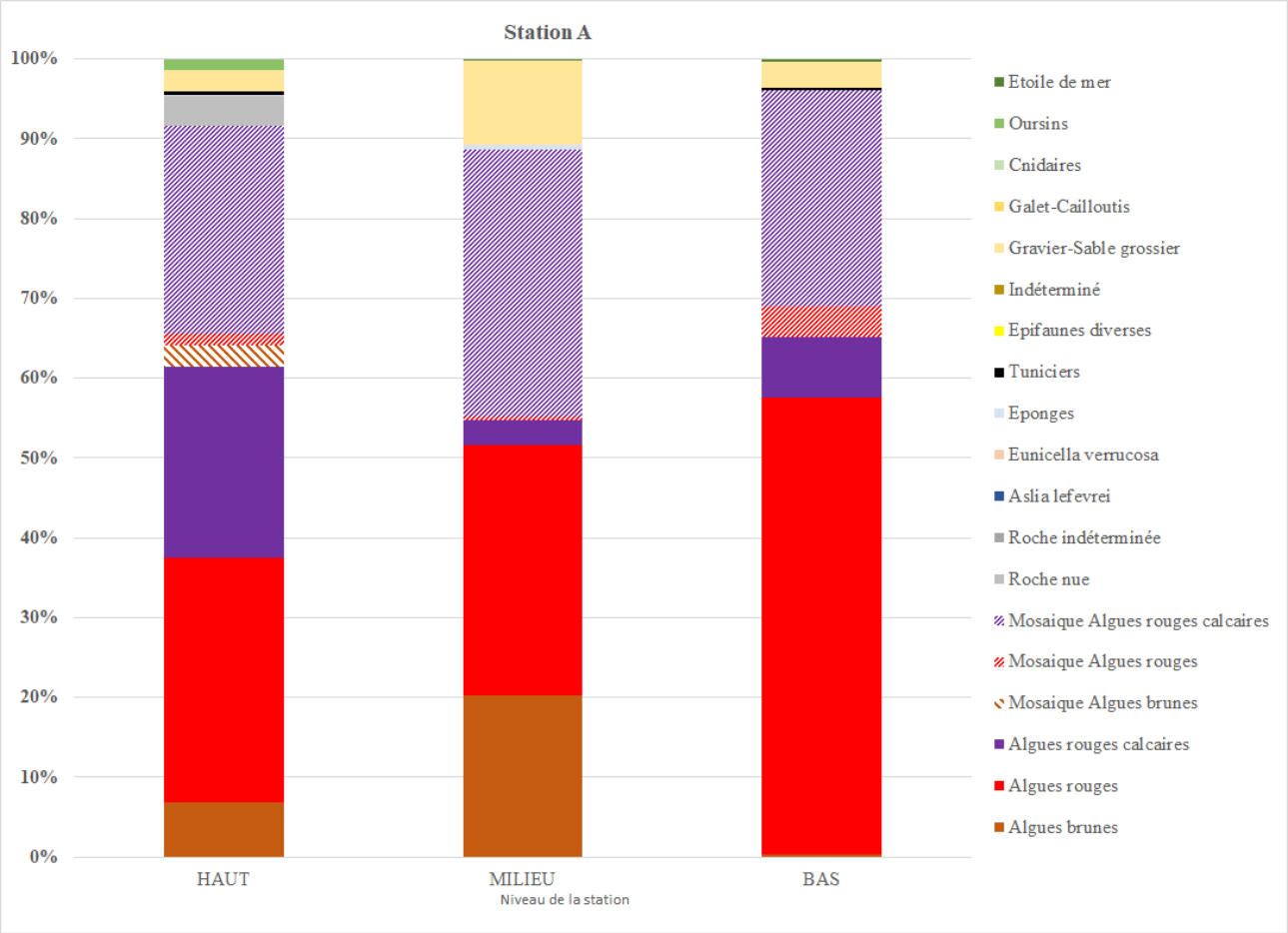
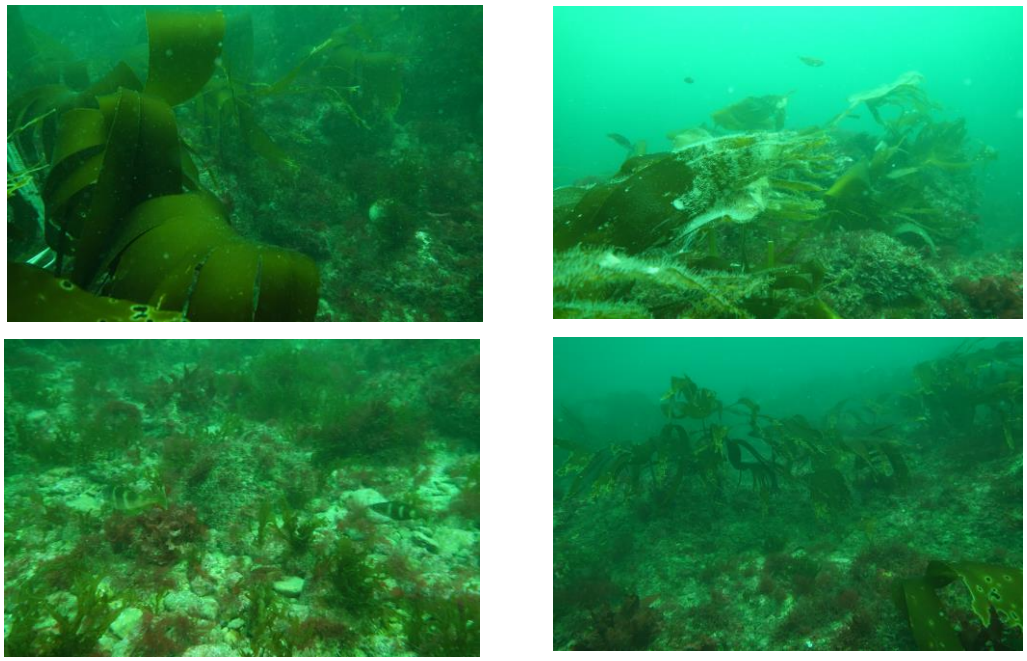


Figure 4 : Pourcentage de recouvrement sur les différents niveaux de la station A (surface de 0,5m2 correspondant à 5 réplicas de 0,1m2/niveau)

La couverture algale est importante sur tous les niveaux soit 91, 89 et 97% respectivement pour les niveaux haut, intermédiaire et bas. On observe principalement un fort pourcentage de recouvrement par les algues rouges (76% pour le niveau haut, 66% pour le niveau intermédiaire et 84% pour le niveau intermédiaire). On observe également la présence de tuniciers sur les niveaux haut et bas (environ 0,3%). Les typologies meubles à savoir « Galet-Cailloutis » et « Gravier-Sable grossier »

représentent 10% de la superficie du niveau intermédiaire). Les algues brunes sont plus présentes sur le niveau intermédiaire 19% et 9% sur le niveau haut et le niveau bas.

Photo 4 : Paysage station A



Station C

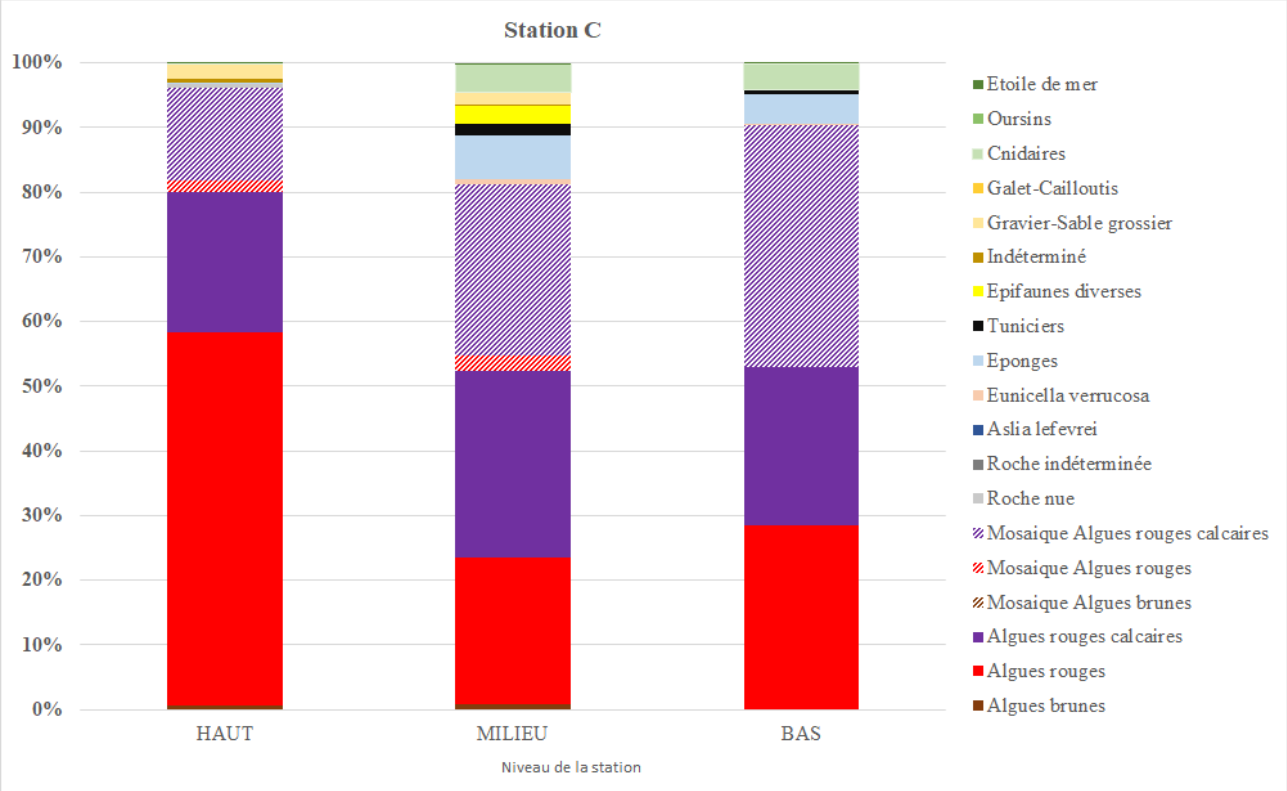


Figure 5 : Pourcentage de recouvrement sur les différents niveaux de la station C (surface de 0,5m2 correspondant à 5 réplicas de 0,1m²/niveau)

La couverture végétale représente 96% sur le niveau haut, 81% sur le niveau intermédiaire et 90% sur le niveau bas. Les algues rouges représentent 96, 80 et 90% respectivement pour les niveaux haut, intermédiaire et bas.
Le niveau haut est caractérisé par 0,6% de roche, 0,2% d'épifaune (Epifaunes diverses, éponges, cnidaires, oursins et étoiles de mer), le sédiment meuble représente environ 2% de la superficie du niveau. Le niveau intermédiaire est caractérisé par 16% de faune (*Eunicella verrucosa*, tuniciers, épifaunes diverses, cnidaires, étoiles de mer et éponges), le sédiment meuble représente 2% de la superficie. Le niveau bas est représenté par 9% de faune (*Eunicella verrucosa*, tuniciers, épifaunes diverses, cnidaires, étoiles de mer et éponges), le sédiment meuble représente 0,2% de la superficie.

Photo 5 : Paysage station C

10.1.3 Comparatif par station

Station A

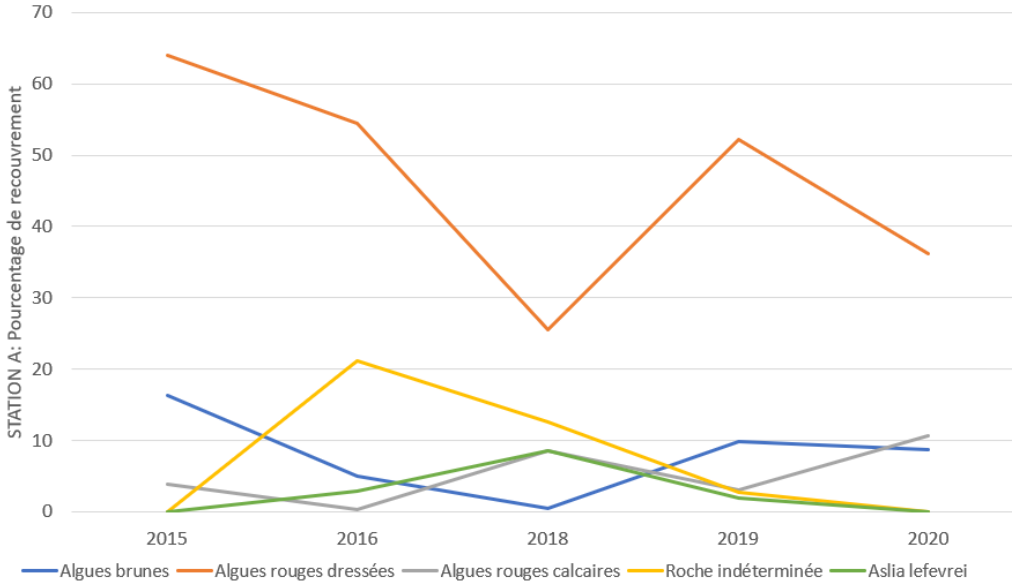


Figure 6 : Evolution des pourcentages de recouvrement des typologies sur la station A

On observe une diminution de la superficie de recouvrement des algues rouges dressées (52% en 2019 et 36% en 2020), des algues brunes qui passent de 10% à 9%, de la roche indéterminée et de l'espèce *Aslia lefevrei* qui passent de 3% à presque 0%. Les algues rouges calcaires sont en augmentation entre 2019 et 2020, elles passent de 3% à 11%.

Station C

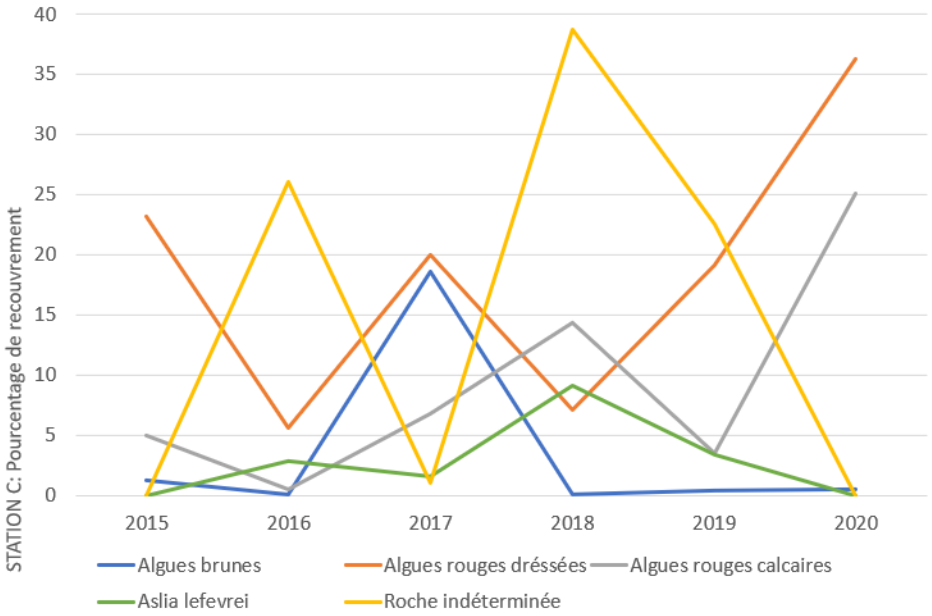


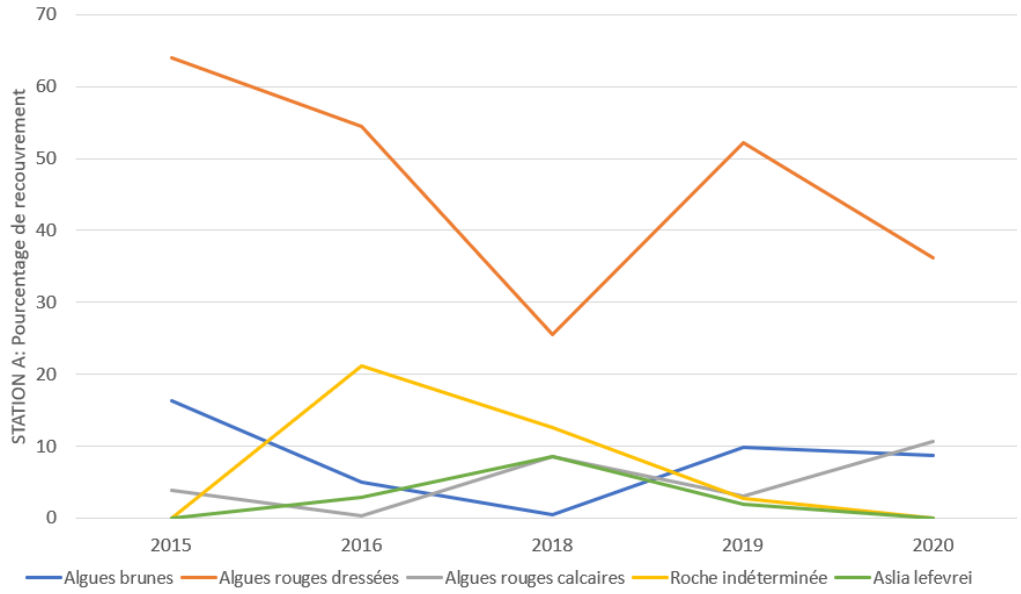
Figure 7 : Evolution des pourcentages de recouvrement des typologies sur la station C

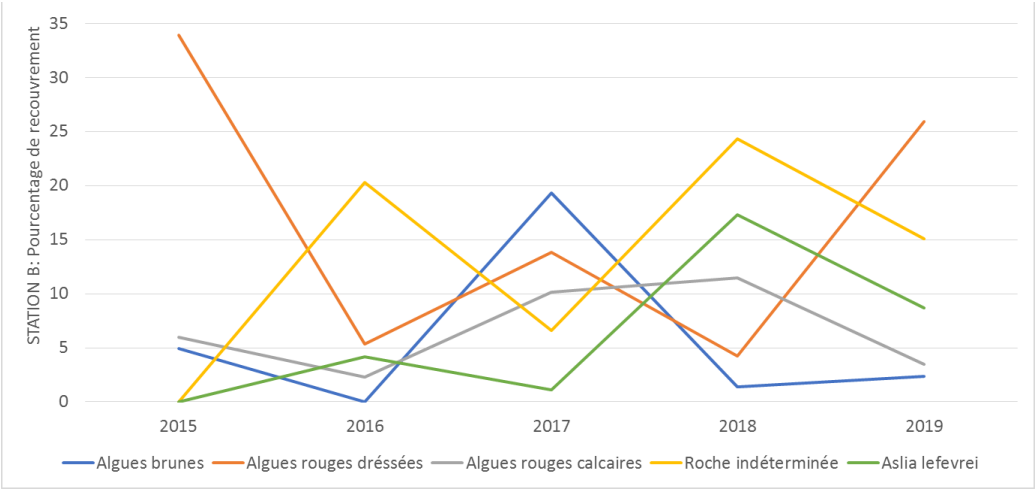
Les algues rouges augmentent entre 2019 et 2020 de 19 à 36%, les algues brunes stagnent entre 0 et 0,5%, alors que les algues rouges calcaires augmentent de 3 à 25%. Le pourcentage de recouvrement de *Aslia lefevrei* diminue de 3 à 0% et celui de la roche indéterminée diminue de 22,5 à 0%.

10.1.4 Comparatifs interannuels entre les stations

Les graphiques ci-dessous présentes les évolutions sur les stations.

La lecture comparée de ces trois stations met en évidence que les stations B et C présentent des tendances de dynamiques de populations interannuelles assez similaires, notamment sur les algues rouges dressées, sur les algues brunes, sur l'espèce *Aslia lefevrei,* sur la roche indéterminée, et dans une moindre mesure sur les algues rouges calcaires.





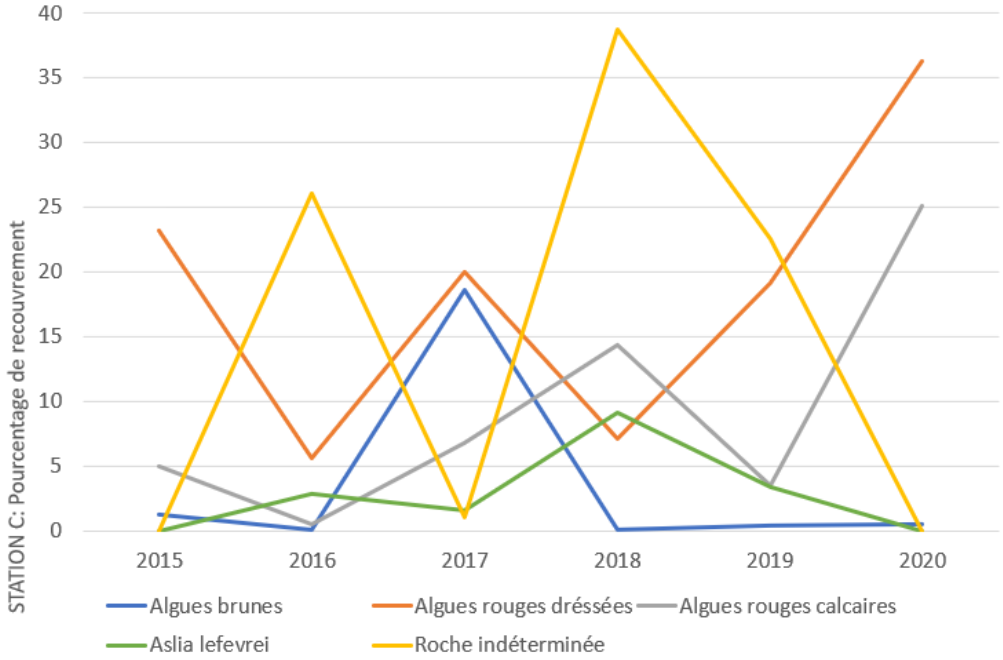


Figure 8 : Comparatif interannuel et interstation

Figure 9 : Comparatif interannuel et inter niveau de la station A.

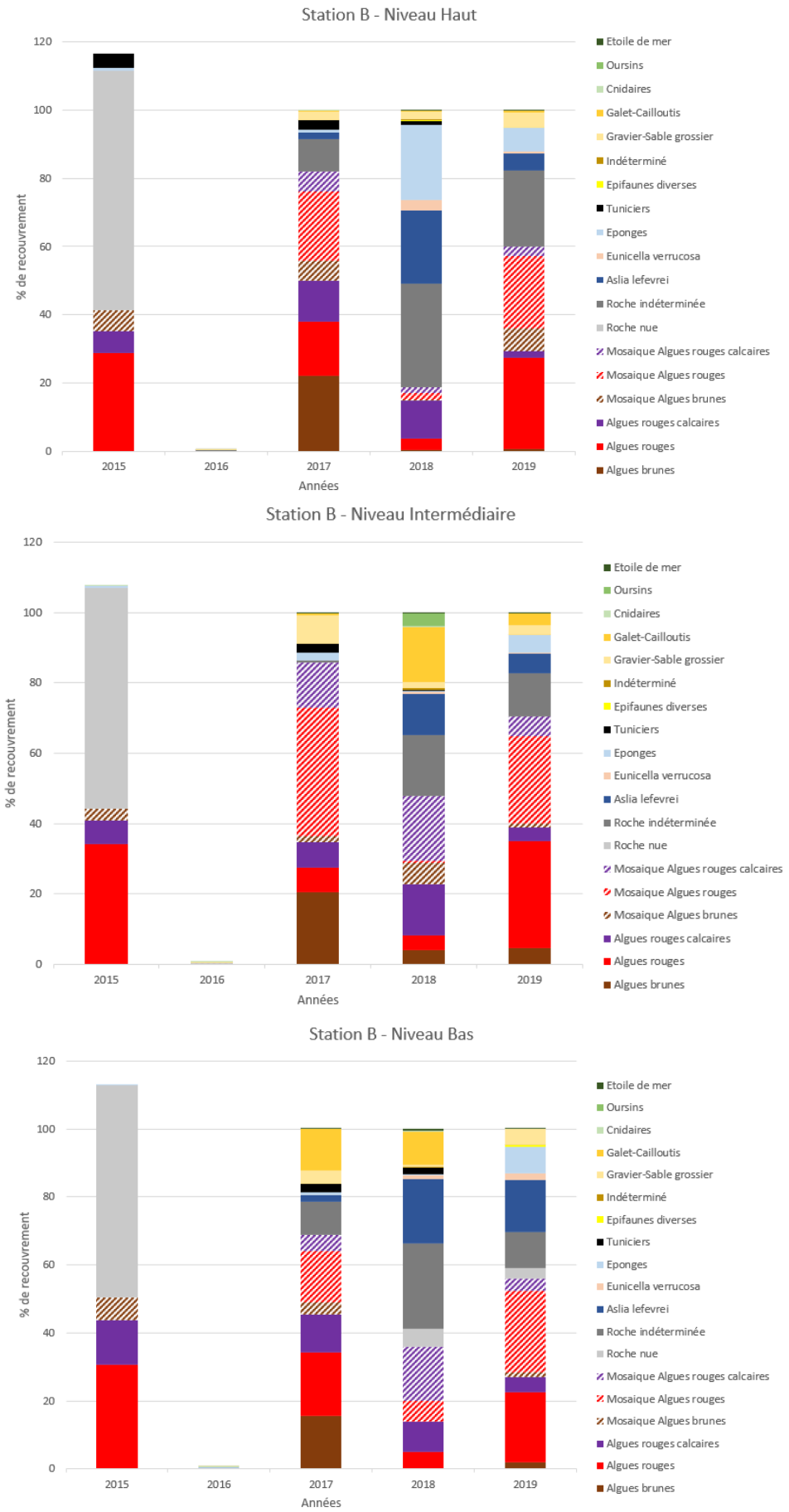


Figure 10 : Comparatif interannuel et inter niveau de la station B.

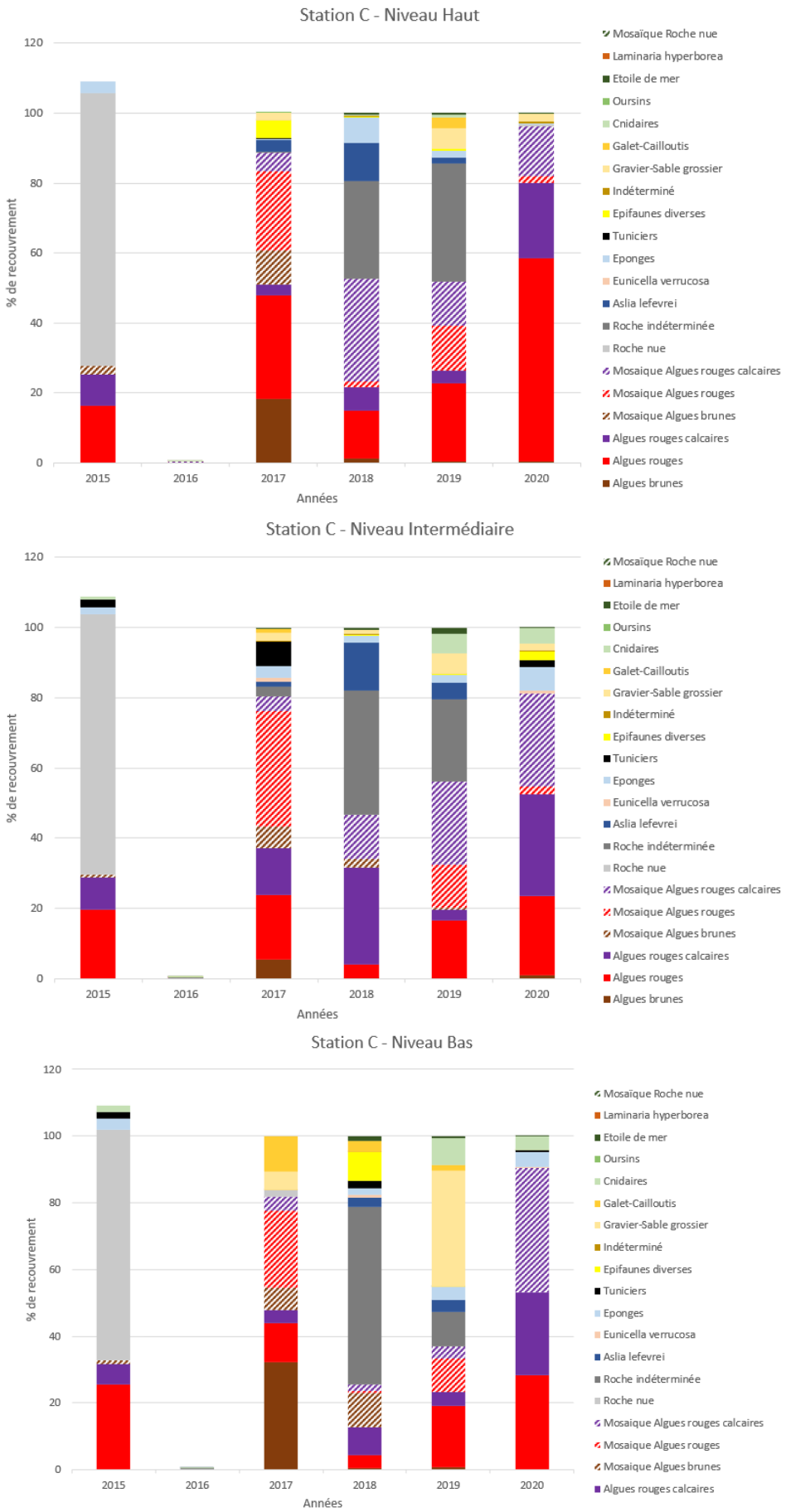


Figure 11 : Comparatif interannuel et inter niveau de la station C.

10.2 Transects

10.2.1 Méthodologie d'analyse

Pour rappel, le protocole visait à inventorier les crustacés, les échinodermes et les laminaires. Les profondeurs d'échantillonnage ont été corrigées à l'aide d'abaques du SHOM afin de déterminer les profondeurs cote marine. Les données issues des comptages réalisés le long des transects de 20m de long et 1m de large ont été rapportées aux surfaces échantillonnées et des graphiques ont été réalisés sous tableur Excel.

Des précautions intégrant l'effet observateur doivent être prises en compte lors de l'interprétation des données.

Tableau 5 : Paramètres d'échantillonnage : Profondeurs mesurées, heure d'échantillonnage

Station	Réplica	Heure	Profondeur mesurée (m)
A	1	16h05	14,8
A	2	16h12	14,8
A	3	/	/
C	1	15h56	21
C	2	16h07	20
C	3	16h13	20

10.2.2 Résultats

Le tableau ci-dessous (Tableau 6) recense le nombre d'individus par transect des espèces identifiées, appartenant aux embranchements des échinodermes et des Ochrophytes.

Tableau 6 : Effectifs comptabilisés sur les 20m² de chaque transect (1, 2 et 3) des stations A et C.

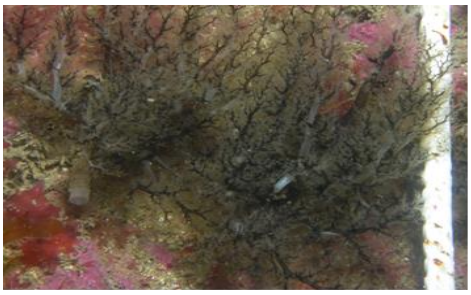
		ABONDANCE					
Phylum	**Espèce**	**A1**	**A2**	**A3**	**C1**	**C2**	**C3**
Echinodermata	*Aslia lefevrei*	0	0	0	0	0	0
	Asterias rubens	1	0	1	10	25	21
	Echinus esculentus	5	6	4	0	0	0
	Marthasterias glacialis	3	3	3	5	11	22
Ochrophyta	*Laminaria hyperborea*	100	70	40	0	0	0

Au total, 26 et 94 individus appartenant au phylum des échinodermes ont été comptabilisés respectivement sur les stations A et C.

Le transect A est dominé par les laminaires *Laminaria hyperborea* alors que le transect C est dominé par *Asterias rubens*. Cela diffère des années précédentes où l'holothurie *Aslia lefevrei* était dominante.

Les ophiures sont absentes sur l'ensemble des stations.

Photos 6, 7, 8, 9 et 10 : de gauche à droite et de haut en bas : *Asterias rubens, Aslia lefevrei, Laminaria hyperborea, Marthasterias glacialis, Echinus esculentus.*



Echinodermes

La figure 12 illustre les densités totales calculées sur les 60 m^2 prospectés sur chaque station.

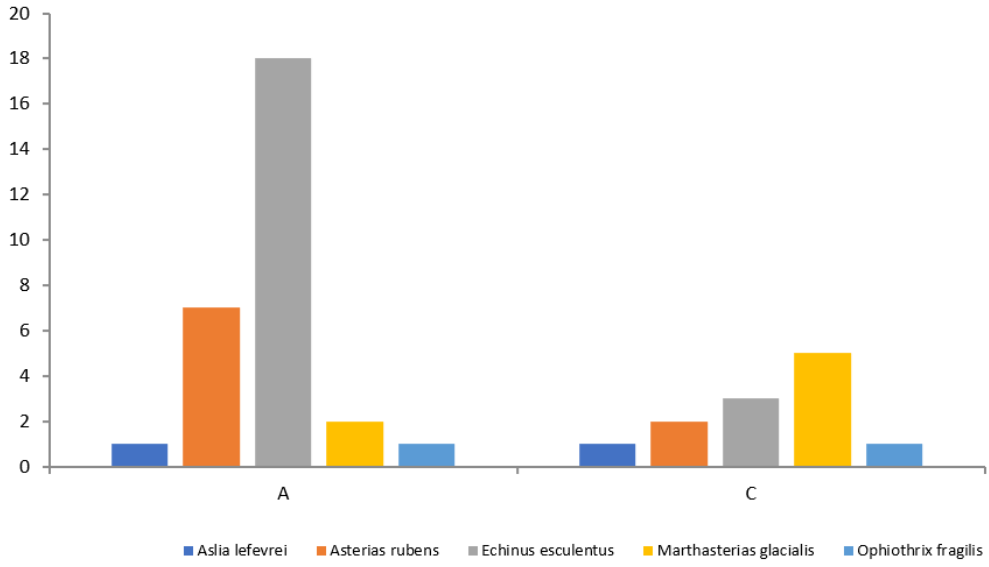


Figure 12 : Densité totale (en nb d'ind/60m²) calculée sur les stations A et C pour chacune des espèces d'échinodermes identifiées (juillet 2020).

La densité de l'espèce *Aslia lefevrei* est similaire sur les stations A et C avec 1 individu par station.

7 individus d'étoile de mer commune ont été comptabilisés sur la station A, de même 2 individus ont été recensés pour la station C.

18 et 3 oursins communes ont été recensés respectivement sur les stations A et C.

En ce qui concerne l'étoile de mer glaciaire (*Marthasterias glacialis*), 2 individus ont été dénombrés sur la station A et 5 sur la station C.

1 individu d'*Ophiothrix fragilis* a été observé sur chacune des stations A et C.

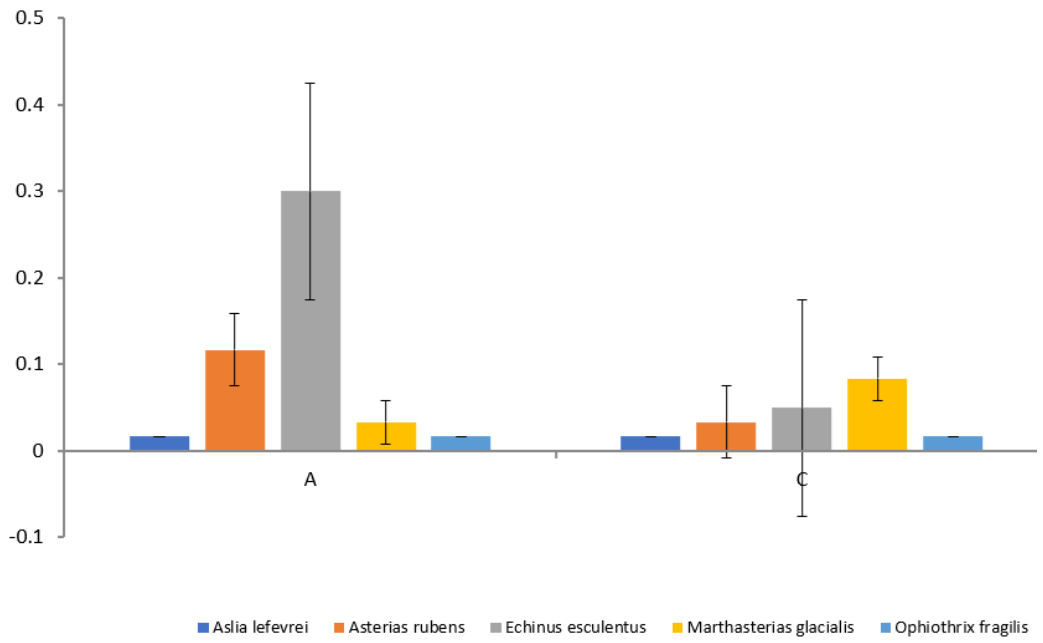


Figure 13 : Densité moyenne (en nb d'ind/m2) calculée sur les stations A et C pour chacune des espèces d'échinodermes identifiées (juillet 2020)

Contrairement aux années précédentes, il y a peu d'*Aslia lefevrei* sur les deux stations. Les autres espèces d'échinodermes ont une densité inférieure à 1 individu par m² comme les années précédentes.

Laminaires

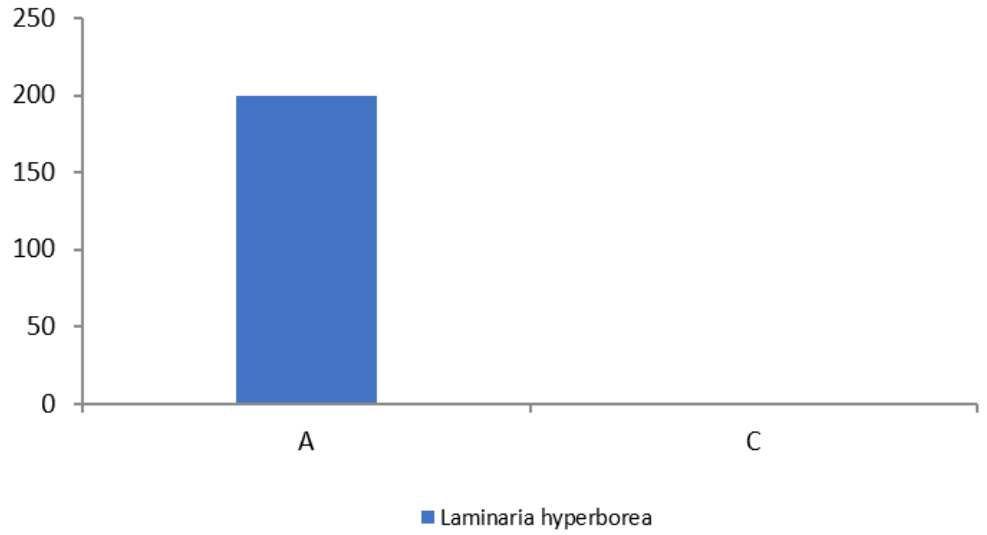


Figure 14 : Densité totale (en nb de pieds/60m²) calculée sur les stations A et C pour les laminaires identifiées (juillet 2020)

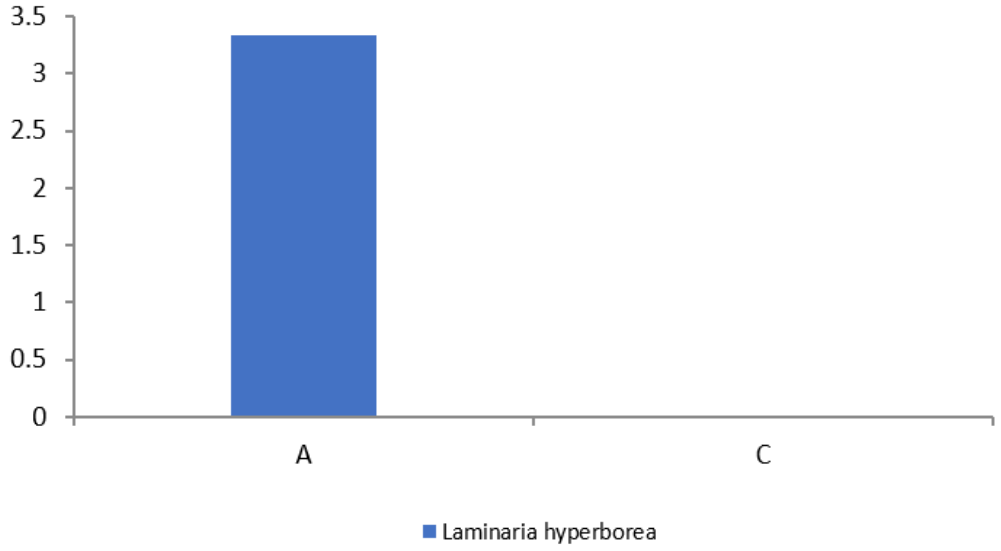


Figure 15 : Densité moyenne (en nb de pieds/m²) calculée sur les stations A et C pour Laminaria hyperborea (juillet 2020)

En moyenne, pour les trois transects de la station A, on obtient 3,3 pieds/m² de la laminaire Laminaria hyperborea. Pour la station C, les laminaires sont absentes.

Crustacés

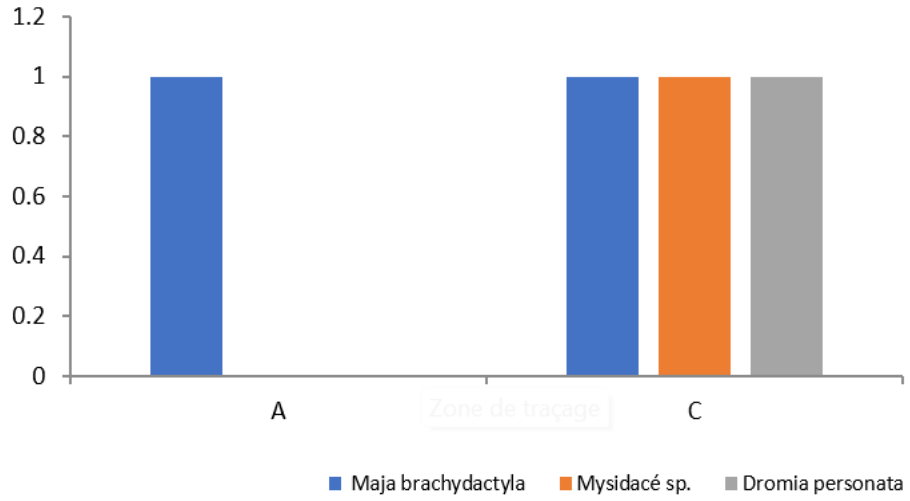


Figure 16 : Densité totale (en nb d'ind/60m²) calculée sur les stations A et C pour chacune des espèces de crustacé identifiées (juillet 2020).

La densité de l'espèce *Maja brachydactyla* est similaire sur les stations A et C avec 1 individu par station.

Sur la station C, 1 individu de *Dromia personata* et 1 individu de Mysidacé ont été recensés.

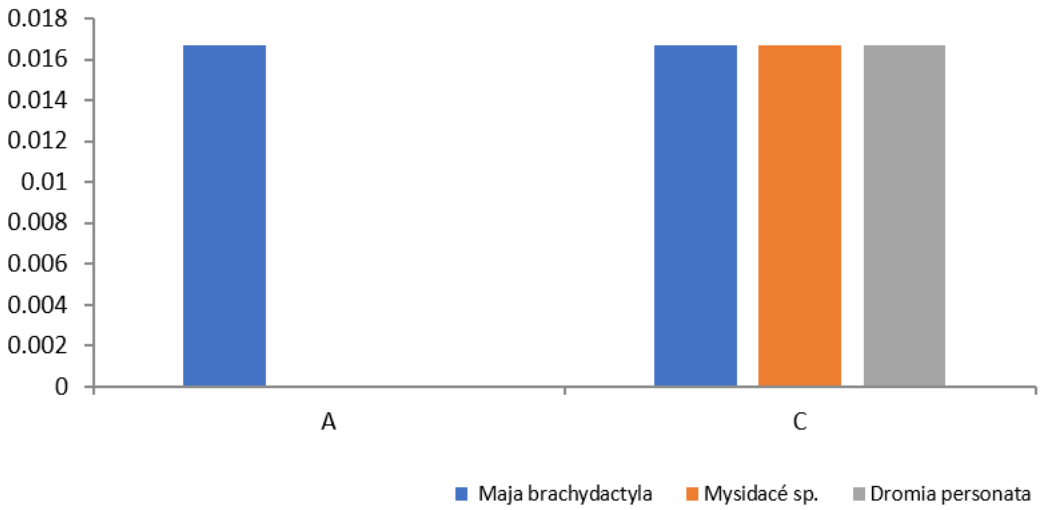


Figure 17 : Densité moyenne (en nb d'ind/m²) calculée sur les stations A et C pour chacune des espèces de crustacé identifiées (juillet 2020).

Il y a peu de crustacés sur les deux stations car les trois espèces ont une densité inférieure à 1 individu par m².

10.2.3 Conclusions/Comparatif

Le tableau ci-dessous (cf Tab 7) présente le comparatif de résultats 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 et 2020.

Tableau 7 : Effectifs comparés entre 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 et 2020 par station (60 m²/station).

Phylum	Espece	A (2015)	A (2016)	A (2017)	A (2018)	A (2019)	A (2020)	B (2015)	B (2016)	B (2017)	B (2018)	B (2019)	B (2020)	C (2015)	C (2016)	C (2017)	C (2018)	C (2019)	C (2020)
Echinodermata	Aslia lefevrei	2	210	Pas de relevés	210	340	1		140	132	1186	350	Pas de relevés		168	158	100	115	1
	Asterias rubens		13	Pas de relevés	10	30	7	21	10	2	139	19	Pas de relevés	124	42	4	7	18	2
	Echinus esculentus	17	5	Pas de relevés	8	21	18	9	11	11	1	20	Pas de relevés	6	0	9	7	3	3
	Marthasterias glacialis	129	88	Pas de relevés	6	48	2		4	5	20	4	Pas de relevés	20	32	6	10	21	5
	Ophiothrix fragilis	3	1	Pas de relevés	0	0	1		0	0	0	0	Pas de relevés		3	1	0	0	1
Ochrophyta	Laminaria hyperborea	124	129	Pas de relevés	29	170	200		0	0	0	2	Pas de relevés		0	1	0	4	0

Nous rappelons que pour la station A en 2017 et B en 2020, aucun relevé n'a été effectué, ce qui cause un biais statistique au niveau du total des échinodermes et des laminaires pour ces années-là.

De manière générale, les résultats montrent des variations importantes du nombre des différentes espèces d'échinodermes entre les années et d'une station à l'autre. Ces résultats sont d'autant plus variables que la majorité des espèces recensées n'ont pas une vie fixée.

Le chiffre de 1186 d'*Aslia lefevrei* comptabilisé en 2018 sur la station B pose question. Il est probable que ce résultat illustre un biais observateur.

10.3 Photographies d'espèces

Les espèces photographiées lors de la réalisation des transects et des quadrats ont été identifiées et listées sous forme de tableau.

Le tableau 8 ci-dessous recense les espèces vivantes photographiées ayant pu être identifiées.

Tableau 8 : Espèces recensées en 2020

Règne	Embranchement	Espèces	Station A	Station C
Animalia				
	Echnidermata			
		Asterias rubens		X
		Aslia lefevrei	X	X
		Echinus esculentus	X	X
		Marthasterias glacialis	X	X
		Ophiothrix fragilis	X	X
	Annelida			
		Bispira volutacornis		X
		Spirobranchus triqueter / lamarcki	X	X
		Phyllochaetopterus socialis	X	
		Salmacina dysteri		X
	Chordata			
		Stolonica socialis	X	X
		Trisopterus luscus (tacaud)	X	X
		Aplidium punctum	X	X
		Parablennius pilicornis		X
		Botryllus schlosseri	X	X
		Ascidie sp.	X	
		Ctenolabrus rupestris	X	X
		Symphodus melops	X	
		Conger conger	X	X
		Clavelina lepadiformis	X	X
		Centrolabrus exoletus	X	
		Parablennius gattorugine	X	X
		Labrus bergylta	X	X
	Cnidaria			
		Anemonia viridis	X	X
		Epizoanthus couchii	X	
		Abietinaria abietina		X
		Isozoanthus sulcatus		X
		Gymnangium montagui		X
		Obelia geniculata	X	
		Caryophyllia smithii	X	X
		Aiptasia couchii	X	X
		Corynactis viridis	X	X
		Eunicella verrucosa	X	X
		Alcyonidium digitatum		X
	Porifera			
		Cliona celata	X	X
		Leucosolenia botryoides		X
		Haliclona cinerea		X

		Haliclona simulans	X	
		Terpios gelatinosus		X
		Pachymatisma johnstoni	X	X
		Raspailia ramosa		X
		Amphilectus fucorum	X	
		Axinella damicornis		X
		Hemimycale columella		X
		Haliclona viscosa		X
		Tethya citrina		X
		Polymastia boletiformis		X
	Bryozoa			
		Caberea boryi	X	X
		Membranipora membranacea	X	
		Pentapora foliacea		X
		Electra pilosa	X	X
		Pentapora fascialis		X
		Phoronis hippocrepia	X	X
		Schizomavella linearis	X	
		Cellepora pumicosa	X	X
	Mollusca			
		Trivia monacha	X	
		Duvaucelia odhneri	X	X
		Cadlina pellucida		X
		Polycera kernowensis		X
	Arthropoda			
		Mysis sp		X
		Dromia personata		X
		Palaemon elegans	X	
		Maja brachydactyla	X	X
	Plathelminthes			
		Prostheceraeus vittatus	X	
Chromista				
	Ocrophyta			
		Dictyopteris polypodioides	X	X
		Saccorhiza polyschides	X	
		Laminaria hyperborea	X	
		Halidrys siliquosa	X	
Plantae				
	Rhodophyta			
		Heterosiphonia plumosa	X	X
		Bonnemaisonia asparagoides	X	
		Calliblepharis ciliata	X	
		Palmaria palmata	X	X
		Dilsea carnosa	X	
		Phymatolithon sp.	X	

Delesseria sanguinea	X	
Chondrus crispus	X	X
Dictyota dichotoma	X	

Le nombre d'espèces identifiées varient en fonction du nombre de photos qui ont été prises et de leur qualité. Les nombres présentés dans ce tableau ne sauraient donc être représentatifs de la diversité biologique de chaque station.

10.3.1 Conclusion/ Comparatif 2015/2016/2017/ 2018/2019/2020

Le tableau 9 récapitule les espèces vivantes photographiées ayant pu être identifiées sur les 6 années de suivi, soit de 2015 à 2019.

Tableau 9 : Nombre d'espèces recensées de 2015 à 2020

	Nb espèces Station A	**Nb espèces Station B**	**Nb espèces Station C**	**Nombre d'espèces différentes sur l'ensemble des stations**
2015	10	9	12	23
2016	19	52	17	70
2017	Non échantillonnée	52	23	58
2018	13	25	22	36
2019	20	52	17	65
2020	53	Non échantillonnée	54	76

Le nombre d'espèces identifiées varient en fonction du nombre de photos qui ont été prises et de leur qualité. Les nombres présentés dans ce tableau ne sauraient donc être représentatifs de la diversité biologique de chaque station.

11 Pourcentage des objectifs techniquement satisfaits et remarques éventuelles

Toutes les stations ont pu être échantillonnées.

Tableau 10 : Comparaison des habitats cartographiées et constatés en 2016, 2017, 2018, 2019 et 2020.

Station	Habitat selon cartographie	Habitat observé de 2015 à 2018	Habitat observé en 2019	Habitat observé en 2020
A	R08.04.01 Forêt de Laminaires dominée par *Laminaria hyperborea*	R08.05.01 Zones de Laminaires clairsemées dominées par Laminaria hyperborea	R08.05.01 Zones de Laminaires clairsemées dominées par Laminaria hyperborea	R08.05.01 Zones de Laminaires clairsemées dominées par Laminaria hyperborea
B	R08.06.02 Ceinture infralittorale à communautés algales autres que Laminaires, Cystoseira et/ou Halidrys et/ou Sargassum	R08.06.02 Ceinture infralittorale à communautés algales autres que Laminaires, Cystoseira et/ou Halidrys et/ou Sargassum	R08.06.02 Ceinture infralittorale à communautés algales autres que Laminaires, Cystoseira et/ou Halidrys et/ou Sargassum	Non échantillonnée
C	R09.01.03 Communautés faunistiques de forts courants sur roches et blocs circalittoraux côtiers	R09.01.03 Communautés faunistiques de forts courants sur roches et blocs circalittoraux côtiers	R09.01.03 Communautés faunistiques de forts courants sur roches et blocs circalittoraux côtiers	R09.01.03 Communautés faunistiques de forts courants sur roches et blocs circalittoraux côtiers

Sur la station A, la cartographie des habitats indiquait un habitat de type : R08.04.01 « Forêt de Laminaires dominée par Laminaria hyperborea ». En 2015, les observations avaient permis de requalifier cet habitat R08.05.01 « Zones de Laminaires clairsemées dominées par *Laminaria hyperborea »*. Les observations de 2016, 2017, 2018, 2019 et 2020 confirment ce dernier habitat.

En station B, la cartographie avait identifié l'habitat R08.06.02 « Ceinture infralittorale à communautés algales autres que Laminaires, Cystoseira et/ou Halidrys et/ou Sargassum ». Cet habitat a été confirmé en 2015, 2016, 2017, 2018 et 2019. En 2020, la station B n'a pas été échantillonnée. On ne peut donc affirmer que l'habitat n'ait pas changé.

L'habitat échantillonné en station C est identique à celui pressenti par la cartographie des habitats c'est-à-dire : R09.01.03 « Communautés faunistiques de forts courants sur roches et blocs circalittoraux côtiers ».

12 Conclusion et perspectives

Les fortes variations interannuelles constatées consolident la connaissance sur la dynamique du milieu et/ou de son état initial. L'intérêt d'un suivi à fréquence annuelle est ainsi avéré afin de disposer d'une série longue d'observations sur l'ensemble de la période évoquée en relation avec l'implantation des éoliennes sur le Banc de Guérande. De plus, le projet venant d'être réalisé, il semble important de continuer les campagnes maintenant que les éoliennes sont en place.

L'année 2020 était la dernière année de suivi avant la phase de travaux. Le CIBPL et la CEBS 44 souhaitent ainsi pérenniser cette opération dans le temps en s'appuyant sur l'équipe et le groupe de plongeurs formés dans le cadre de ce projet, en revenant sur les trois stations par suite de l'implantation des éoliennes afin d'évaluer la résilience du milieu.