

Rapport de synthèse pour les suivis écologiques « champs de blocs » du territoire de la Rade de Brest

Station d'étude : Champ de blocs de Kéraliou

Rapport final (2014-2016)

Coordinatrice locale des actions LIFE+ : **Florence SENECHAL** (Brest métropole).

Prestataire : **Christian LE JEUNE** (association Bretagne Vivante).

Aire Marine Protégée : station non intégrée dans une aire marine protégée.

Partenaire LIFE+ pour la réalisation du suivi écologique « champs de blocs » (Actions LIFE B5 et C3) :

Maud BERNARD (UBO/IUEM), coordinatrice des actions champs de blocs et herbiers de zostères pour le projet LIFE+

Pauline POISSON (UBO/IUEM), coordinatrice des actions champs de blocs et herbiers de zostères pour le projet LIFE+

© Maud BERNARD - IUEM/UBO

Sommaire

1 - Rappels sur la description de la station d'étude	1
2 - Protocoles de terrain.....	3
3 - Résultats et analyses des suivis menés à l'échelle du champ de blocs de Kéraliou	4
3.1 - Résultats et analyses des comptages annuels 2016 pour des coefficients de marée supérieurs à 95	4
3.2 - Résultats et analyse des suivis comportementaux entre 2015 et 2016	5
3.3 - Interactions entre usages à l'échelle du site et de la station d'étude	8
3.4 - Résultats et analyses des suivis écologiques 2016.....	8
3.4.1 - L'indice Visuel de Retournement (IVR)	8
3.4.2 - L'indice de Qualité Ecologique du Champ de Blocs (QECB)	15
4 - Conclusion	1
5 - Bibliographie	2

Tableau 1. Coordonnées géographiques des barycentres des 5 quadrats de 25 m ² de la station d'étude champ de blocs de Kéraliou.	1
Tableau 2. Synthèse des étapes de la mise en œuvre des suivis (fréquentation, comportementaux et écologiques) sur la station d'étude champ de blocs de Kéraliou entre 2014 et 2016.	3
Tableau 3. Synthèse des données de comptages des pêcheurs à pied réalisés en 2016 pour des coefficients de marée supérieurs à 95 à l'échelle du site pilote n°3 « Kernisi-Kéraliou-Le Passage » et de la station d'étude champ de blocs.	4
Tableau 4. Résultats de l'Indicateur Visuel de Retournement des blocs de mars 2016 sur la station champ de blocs de Kéraliou.	9
Tableau 5. Résultats de l'Indicateur Visuel de Retournement des blocs d'octobre 2016 sur la station champ de blocs de Kéraliou.	10
Tableau 6. Classes de l'indice de Qualité Écologique des Champs de Blocs.	15
Tableau 7. Evolution des valeurs de l'indice de Qualité Écologique des Champs de Blocs pour la station d'étude champ de blocs de Kéraliou entre octobre 2014 et octobre 2016.	16

Figure 1. Localisation de la station d'étude du champ de blocs de Kéraliou suivie dans le projet LIFE+. Représentation de son emprise totale dans le site pilote, de sa stratification et du positionnement des quadrats de 25 m ²	2
Figure 2. Représentation des proportions de blocs mobiles retournés ou déplacés puis remis en place, déplacés non remis en place et retournés non remis en place par les 28 pêcheurs à pied de la station champ de blocs de Kéraliou observés en 2015 et 2016 (respectivement 13 et 15 pêcheurs à pied au total).	6
Figure 3. Représentation des proportions de blocs mobiles retournés ou déplacés puis remis en place, déplacés non remis en place et retournés non remis en place par les 15 pêcheurs à pied de la station d'étude champ de blocs de Kéraliou observés entre février et octobre 2016.	7

Figure 4. Vue des amas de blocs retournés et empilés sur plusieurs zones de la station d'étude champ de blocs les 17 et 18 octobre 2016.....	12
Figure 5. Représentation des pourcentages moyens de blocs mobiles dits « retournés » et « non retournés » de la station champ de blocs de Keraliou, calculés pour une surface de 125 m ² (surface d'échantillonnage de l'IVR) et évalués d'octobre 2014 à octobre 2016.	13
Figure 6. Représentation du nombre total de blocs mobiles (catégories « retournés » et « non retournés » confondues) dénombrés dans une surface de 125 m ² (surface d'échantillonnage de l'IVR), entre octobre 2014 et octobre 2016.	14
Figure 7. Taux de recouvrement moyens estimés sur les faces supérieures et inférieures des blocs mobiles et sur les faces supérieures des blocs fixes (données de référence) pour l'année d'échantillonnage 2016 sur la station d'étude champ de blocs de Keraliou.	18
Figure 8. Densités moyennes estimées sur les faces supérieures des blocs mobiles et fixes (données de référence) et inférieures des blocs mobiles pour l'année d'échantillonnage 2016 sur la station d'étude champ de blocs de Keraliou	19

1 - Rappels sur la description de la station d'étude

Le suivi stationnel des champs de blocs mis en place par l'IUEM dans le cadre du projet LIFE+ « *Expérimentation pour une gestion durable et concertée de la pêche à pied de loisir* », a débuté au cours de l'année 2014. Après une prospection de terrain pour définir l'emprise de la station d'étude (**Figure 1**), une stratification de cette-dernière fut réalisée sur la base de critères géologiques, géomorphologiques, biologiques et de fréquentation par les pêcheurs à pied de loisir. D'autres caractéristiques spécifiques à la station d'étude de type localisation sur l'estran, orientation à la houle, accessibilité et fréquence d'émersion ainsi que les problématiques d'échantillonnage rencontrées lors du premier suivi ont également été relevées.

Toutes ces informations sont disponibles dans **le Rapport de synthèse pour les suivis écologiques « champs de blocs » du territoire de la rade de Brest, Station d'étude : Champ de blocs de Kéraliou. Année d'échantillonnage 2014 (Bernard, 2014).**

La **Figure 1** représente la situation géographique de la station d'étude et l'emplacement des 5 quadrats de 25 m² permettant la réalisation des suivis écologiques. Leurs coordonnées géographiques inchangées depuis 2014, sont reprises dans le **Tableau 1**.

Tableau 1. Coordonnées géographiques des barycentres des 5 quadrats de 25 m² de la station d'étude champ de blocs de Kéraliou.

Territoire	Commune	Nom station	Numéro de quadrat de 25m ²	Coordonnées géographiques	
				Latitude	Longitude
Rade de Brest	Plougastel-Daoulas	Kéraliou	Q1	48.367967	-4.402208
			Q2	48.367964	-4.402269
			Q3	48.36795	-4.402308
			Q4	48.367911	-4.402339
			Q5	48.367906	-4.402325

En ce qui concerne le classement sanitaire effectif sur le champ de blocs, l'arrêté du 27 décembre 2016 classe la zone « eaux profondes Rade de Brest » en A pour le groupe 2 (organismes fouisseurs) et la zone « Rivière de l'Elorn aval » en B pour le groupe 3 (organismes non fouisseurs). Le site de Kéraliou fait partie de ces deux zones.

La réglementation concernant les pratiques de pêche à pied pour l'année 2016 est la même qu'en 2015 et 2014. À ce titre, elle stipule que « l'exercice de la pêche maritime de loisir pratiquée à pied en Bretagne pour les coquillages, échinodermes et vers marins » doit s'exercer dans le respect du milieu naturel. Cela implique la remise en état du site sur lequel elle est pratiquée, notamment « la remise en place des pierres retournées » (arrêté préfectoral du 21 octobre 2013, modifié par arrêté préfectoral 9311 du 16 juin 2014). Par ailleurs, la réglementation sur les espèces pouvant être pêchées à l'échelle du champ de blocs relève de la réglementation nationale en ce qui concerne les tailles, et de la réglementation locale en ce qui concerne les quotas et les périodes.

Délimitation du site pilote n°3 "Kernisi - Keraliou - Le Passage"
et localisation de la station d'étude du champ de blocs

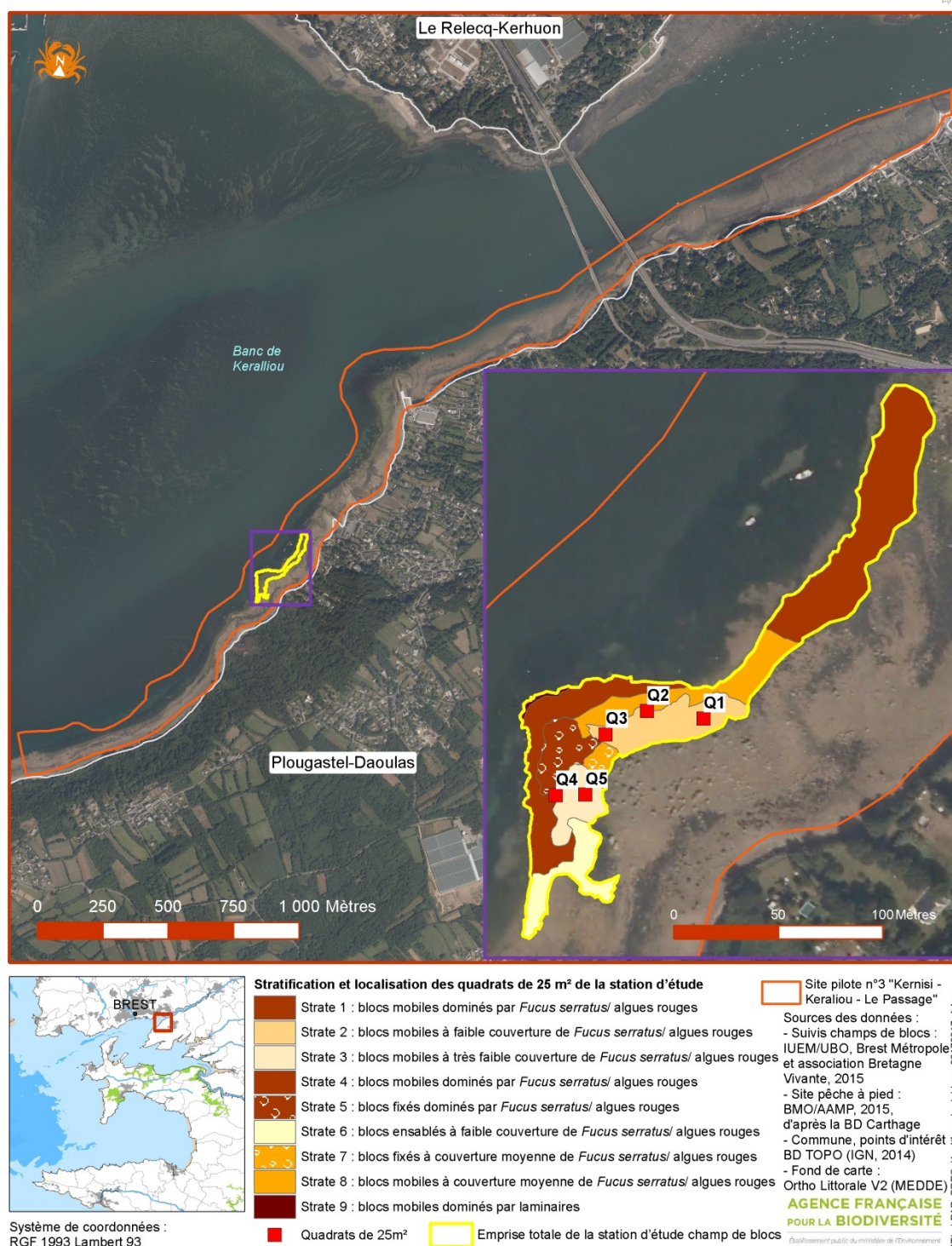


Figure 1. Localisation de la station d'étude du champ de blocs de Keraliou suivie dans le projet LIFE+. Représentation de son emprise totale dans le site pilote, de sa stratification et du positionnement des quadrats de 25 m².

2 - Protocoles de terrain

L'intégralité des informations relatives aux protocoles de terrain permettant les suivis stationnels des champs de blocs mis en œuvre dans le projet LIFE+ est précisée dans les **Rapports méthodologiques des actions champs de blocs (actions B5 et C3) 2014 et 2015 du programme LIFE+ « Expérimentation pour une gestion durable et concertée de la pêche à pied de loisir »** (Bernard, 2015). Le rapport reprend également la description des indicateurs utilisés pour les suivis écologiques de l'habitat (IVR et QECB).

A l'échelle des stations champ de blocs des territoires LIFE+, les suivis réalisés sont les suivants :

- Suivis de fréquentation des pêcheurs à pied : comptages annuels de pêcheurs à pied (par coefficients de marées permettant aux champs de blocs de découvrir) ;
- Suivis comportementaux des pêcheurs à pied : observations directes non participantes des pêcheurs à pied ;
- Suivis écologiques : application de l'Indicateur Visuel de Retournement des blocs (IVR) et de l'indice de Qualité Ecologique des Champs de Blocs (indice QECB).

L'historique des étapes relatives à la mise en œuvre des différents suivis sur la station d'étude de Keraliou entre 2014 et 2016 est résumé dans le **Tableau 2**.

Tableau 2. Synthèse des étapes de la mise en œuvre des suivis (fréquentation, comportementaux et écologiques) sur la station d'étude champ de blocs de Keraliou entre 2014 et 2016.

Dates	Coefficient de marées	Heures de basse mer	Conditions météorologiques	Suivi					
				Prospection	Délimitation	Stratification	Fréquentation	Comportemental	Ecologique
31/01/2014	107	11h27	NC	✓	✓				
09/10/2014	111	12h30	NC					✓	
10/10/2014	106	13h13	NC						✓
11/10/2014	96	13h55	NC						✓
22/01/2015	109	12h30	Agréables			✓	✓		
23/01/2015	107	13h14	Acceptables				✓		
18/02/2015	96	13h38	Acceptables				✓		
20/02/2015	116	12h12	Acceptables					✓	
21/02/2015	115	12h57	Acceptables				✓		
20/03/2015	115	11h07	Acceptables				✓		✓
21/03/2015	119	11h52	Agréables				✓		✓
19/04/2015	112	12h31	Agréables				✓		
21/04/2015	100	13h57	Agréables				✓		
18/05/2015	101	12h10	Désagréables				✓	✓	
19/05/2015	99	12h53	Désagréables				✓		
04/07/2015	95	13h40	Agréables				✓		
30/08/2015	107	12h21	Agréables				✓		
29/09/2015	117	12h47	Agréables				✓		
27/10/2015	108	10h41	Agréables					✓	
28/10/2015	113	11h27	Agréables				✓		✓
29/10/2015	112	12h13	Agréables				✓		✓
30/10/2015	104	12h58	Agréables				✓		
25/11/2015	102	10h23	Acceptable				✓		

27/11/2015	102	11h56	Désagréables	✓	
11/02/2016	106	13h11	Acceptables		✓
09/03/2016	112	11h25	Désagréables		✓
10/03/2016	116	12h09	Acceptables		✓
11/03/2016	114	12h52	Acceptables	✓	✓
08/04/2016	118	11h47	Acceptables	✓	
06/05/2016	105	11h39	Agréables	✓	✓
07/06/2016	97	13h41	Agréables	✓	
05/07/2016	96	12h39	Acceptables	✓	
20/08/2016	103	13h24	Acceptables	✓	✓
20/09/2016	100	14h31	Agréables	✓	
16/10/2016	108	11h58	Acceptables	✓	✓
17/10/2016	114	12h43	Agréables		✓
18/10/2016	111	13h26	Désagréables		✓
16/11/2016	109	12h12	Désagréables	✓	
14/12/2016	104	11h10	Acceptables	✓	
NC = Non Connu					

3 - Résultats et analyses des suivis menés à l'échelle du champ de blocs de Kéraliou

3.1 - Résultats et analyses des comptages annuels 2016 pour des coefficients de marée supérieurs à 95

D'après les comptages de pêcheurs à pied de loisir réalisés au cours de l'année 2016 par des coefficients de marée supérieurs à 95 (coefficient à partir duquel le champ de blocs découvre), le pic de fréquentation à l'échelle du **site pilote n°3 « Kernisi-Kéraliou-Le Passage »** est atteint le **20 août 2016**, en période de vacances scolaire donc, avec un total de **233 pêcheurs à pied** dénombrés pour un coefficient de marée de 103 et des conditions météorologiques acceptables (**Tableau 3**). Ce-dernier est néanmoins fréquenté toute l'année, tout comme en 2015 (Bernard & Poisson, 2015), avec une hausse des effectifs observée lors des forts coefficients de marées couplés à un jour de week-end ou vacances scolaires (**Tableau 3**). A l'échelle de la **station d'étude champ de blocs**, le nombre maximum de pêcheurs à pied de loisir (10 au total) est atteint le **16 octobre 2016**, un jour de week-end, pour un coefficient de 108 et des conditions météorologiques également acceptables (**Tableau 3**).

Tableau 3. Synthèse des données de comptages des pêcheurs à pied réalisés en 2016 pour des coefficients de marée supérieurs à 95 à l'échelle du site pilote n°3 « Kernisi-Kéraliou-Le Passage » et de la station d'étude champ de blocs.

Dates	Périodes	Coefficients de marées	Heures de basse mer	Heures de comptage	Conditions météorologiques	Nombre de pêcheurs à pied de loisir	
						Site pilote	Station d'étude
11/02/2016	Vacances	106	13h11	13h11	Acceptables	NC	3
09/03/2016	Semaine	112	11h35	11h35	Désagréables	NC	1
10/03/2016	Semaine	116	12h09	12h09	Acceptables	NC	4
11/03/2016	Semaine	114	12h52	12h52	Acceptables	115	0
08/04/2016	Vacances	118	12h47	NC	Acceptables	220	NC
06/05/2016	Semaine	105	11h39	11h15	Agréables	220	6
07/06/2016	Semaine	97	13h41	12h41	Agréables	20	4
05/07/2016	Semaine	96	12h39	13h	Acceptables	35	NC
20/08/2016	Vacances	103	13h24	13h05	Acceptables	233	3
20/09/2016	Semaine	100	14h31	14h15	Agréables	42	4
16/10/2016	Weekend	108	12h58	NC	Acceptables	NC	10

17/10/2016	Semaine	114	12h43	NC	Agréables	NC	4
18/10/2016	Semaine	111	13h26	NC	Désagréables	NC	4
16/11/2016	Semaine	109	12h12	11h55	Désagréables	37	0
14/12/2016	Semaine	104	11h10	10h40	Acceptables	122	5
NC = Non Connu							

En 2016, les comptages simultanés aux deux échelles d'observation (site pilote et station d'étude) par des coefficients de marée supérieurs à 95, ont été réalisés à 8 reprises (**Tableau 3**). Cela nous permet d'avancer que la station d'étude champ de blocs n'est pas forcément fréquentée par les pêcheurs à pied lorsque ces-derniers pêchent sur le site pilote. Cela est notamment le cas lorsque le nombre de pêcheurs à pied à l'échelle du site pilote est peu élevé (le 16/11/2016), en raison de conditions météorologiques désagréables par exemple. D'après ces observations (**Tableau 3**), le **coefficient de marée semble être un facteur limitant de la fréquentation qui passe après les conditions météorologiques**.

Par ailleurs, tous comptages confondus, seulement **3 pêcheurs à pied de loisir** en moyenne fréquentent le champ de blocs de Kéraliou par des coefficients de marée supérieurs à 95, contre **105 à l'échelle du site pilote n°3**. En 2015, pour un nombre de journées de comptages quasi similaire, 7 pêcheurs à pied de loisir fréquentaient la station champ de blocs en moyenne, contre 138 à l'échelle du site pilote. Notons qu'en 2015, l'influence des « marées du siècle » c'était fait ressentir sur les effectifs avec un maximum de 449 pêcheurs à pied de loisir à l'échelle du site pilote (coefficient de marée de 115) et de 52 pêcheurs à pied à l'échelle du champ de blocs (coefficient de marée de 119) en mars 2015 (Bernard & Poisson, 2015).

3.2 - Résultats et analyse des suivis comportementaux entre 2015 et 2016

D'après les données d'enquêtes réalisées entre 2014 et 2016 à l'échelle du site pilote par Bretagne Vivante et par Brest métropole, la moyenne d'âge des pêcheurs à pied qui fréquentent le site est d'environ 60 ans et les pratiquants sont autant des femmes que des hommes (50 / 50). Les espèces ciblées sont les palourdes à la gratte (37 %) les bigorneaux (23 %), les coques (17 %) et les couteaux au sel (6 %). Les outils les plus fréquemment utilisés sur le site sont donc le râteau (à 34 %) puis d'autres outils souvent artisanaux (18 %) tels que la griffe (12 %) ou encore le grattoir (11 %).

En 2016, 4 campagnes de suivis comportementaux ont été menées à l'échelle du champ de blocs de Kéraliou entre février et octobre 2016 (**Tableau 2 et Figure 3**). Elles ont permis d'observer **15 pêcheurs à pied de loisir au total**. Notons qu'une cinquième campagne fut menée le 9 mars 2016 mais aucun pêcheur à pied n'était présent ce jour-là à l'échelle du champ de blocs.

La **Figure 2** reprend les résultats moyens des suivis comportementaux réalisés en 2015 et 2016. Le nombre total de pêcheurs à pied de loisir observés en 2015 étant très similaire à celui de l'année 2016 (respectivement 13 et 15 pêcheurs observés), les résultats obtenus sur ces deux années peuvent être comparés.

Comparaison des comportements de pêcheurs à pied de loisir sur le champ de blocs de Kéraliou entre 2015 et 2016

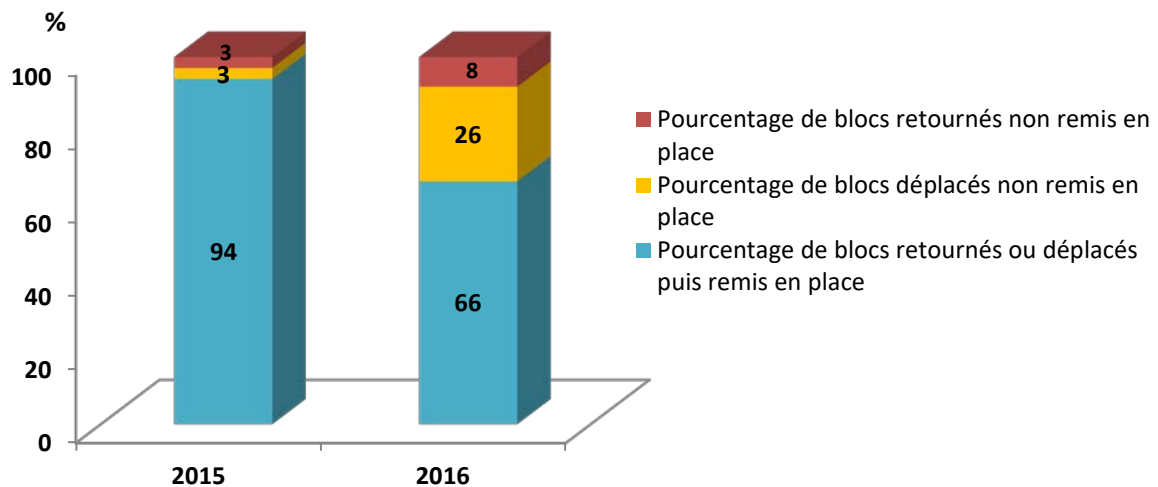


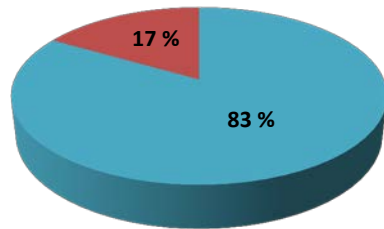
Figure 2. Représentation des proportions de blocs mobiles retournés ou déplacés puis remis en place, déplacés non remis en place et retournés non remis en place par les 28 pêcheurs à pied de la station champ de blocs de Kéraliou observés en 2015 et 2016 (respectivement 13 et 15 pêcheurs à pied au total).

La **Figure 2** montre que **66 % des blocs mobiles prospectés en moyenne ont été remis dans leur position d'origine par les 15 pêcheurs à pied observés entre février et octobre 2016**. La proportion de blocs déplacés non remis en place atteint les **26 % en moyenne** et celle des blocs retournés non remis en place, **8 % en moyenne**. En 2015, la part de blocs remis en place était beaucoup plus élevée et dominante (94 %), rares étaient les blocs non remis en place ou déplacés (respectivement 3 % pour les deux catégories) (**Figure 2**). En dépit de ces différences d'une année à l'autre, les suivis comportementaux révèlent une **pratique de pêche qui demeure majoritairement respectueuse de l'habitat** à l'échelle de la station d'étude.

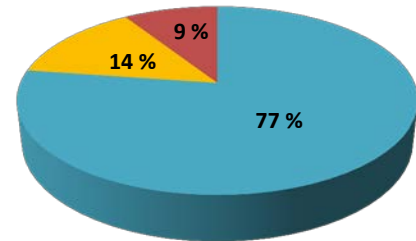
La **Figure 3** revient quant à elle sur les **résultats de l'année 2016** obtenus pour les 4 campagnes de suivis comportementaux. Ces-dernières ont été réalisées de manière pertinente tout au long de l'année : une campagne à la sortie de l'hiver (11 février 2016), une autre au printemps (6 mai 2016), une autre en été (20 août 2016) et la dernière la veille du suivi écologique de l'automne (16 octobre 2016) (**Tableau 2 et Figure 3**). Notons par ailleurs que la campagne du 9 mars 2016 pour laquelle aucun pêcheur à pied de loisir n'a été observé, a également été réalisée la veille du suivi écologique du champ de blocs.

Pourcentages de blocs mobiles retournés ou déplacés puis remis en place, déplacés non remis en place et retournés non remis en place pour 15 minutes d'observation

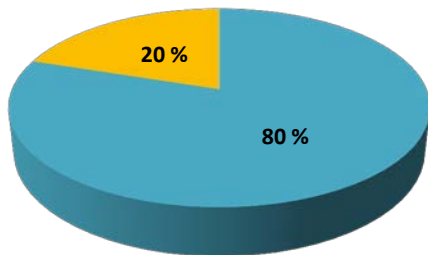
11 février 2016 (3 pêcheurs à pied)



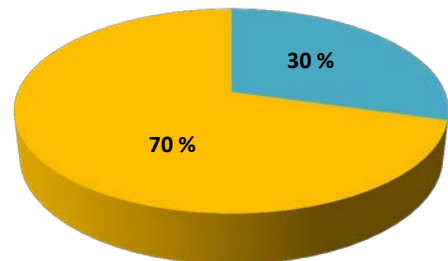
6 mai 2016 (3 pêcheurs à pied)



20 août 2016 (1 pêcheur à pied)



16 octobre 2016 (7 pêcheurs à pied)



- Pourcentage de blocs retournés ou déplacés puis remis en place
- Pourcentage de blocs déplacés non remis en place
- Pourcentage de blocs retournés non remis en place

Figure 3. Re| Pourcentage de blocs retournés ou déplacés puis remis en place, déplacés non remis en place et retournés non remis en place par les 15 pêcheurs à pied de la station d'étude champ de blocs de Kéraliou observés entre février et octobre 2016.

A l'exception de la campagne d'**octobre 2016** qui montre une forte proportion de blocs déplacés (70 %), toutes les autres campagnes de 2016 affichent des taux de blocs retournés puis remis dans leur position d'origine très élevés, y compris en période estivale (Figure 3). Notons par ailleurs que les 17 % de blocs retournés non remis en place en février 2016 correspondent à 3 blocs parmi les 18 blocs prospectés au total par les 3 pêcheurs à pied de loisir.

Les observations directes non participantes menées **entre 2015 et 2016** à l'échelle du champ de blocs du Kéraliou, permettent également d'avancer qu'un pêcheur à pied de loisir peut prospecter en moyenne **10 blocs mobiles sur 15 min d'observation** (temps d'observation fixe imposé par le protocole) soit, en extrapolant, **environ 42 blocs mobiles par heure**. Sur cette station, les pêcheurs à pied ont en moyenne **56 ans** et sont à **80 % des hommes**. Les espèces ciblées sur le champ de blocs sont majoritairement des bigorneaux, viennent ensuite les tourteaux, étrilles et crevettes bouquets. Pour les déloger, les pratiquants utilisent principalement leurs mains, notamment pour les bigorneaux, le croc et le filet pour les tourteaux et les étrilles et l'épuisette pour les crevettes bouquets.

En 2015 tout comme en 2016, les suivis comportementaux révèlent donc une pratique de pêche majoritairement respectueuse de l'habitat, y compris en période estivale. Les blocs déplacés de l'automne 2016 ne sont pas retournés et ne devraient donc pas concourir à augmenter la note d'IVR lors du suivi écologique de l'automne 2016.

3.3 - Interactions entre usages à l'échelle du site et de la station d'étude

À l'échelle de la station d'étude, aucune activité ne s'exerce en dehors de la pêche à pied de loisir.

3.4 - Résultats et analyses des suivis écologiques 2016

Les 2 suivis écologiques prévus au cours de l'année 2016 ont pu être réalisés au cours de 4 marées d'échantillonnage (**Tableau 2**) :

- Les 10 et 11 mars 2016 (printemps) ;
- Les 17 et 18 octobre 2016 (automne).

3.4.1 - L'indice Visuel de Retournement (IVR)

✓ L'Indicateur Visuel de Retournement des blocs en 2016

L'indice Visuel de Retournement (ou IVR) s'apparente à un indicateur paysager capable de détecter et d'évaluer la pression (naturelle ou anthropique) de retournement des blocs à l'échelle d'une station champ de blocs de façon visuelle. Cet indice varie de 0 à 5, 0 correspondant à une pression de retournement des blocs nulle et 5 à une pression de retournement maximale (Bernard, 2012, 2014 et 2015).

Lors des deux suivis écologiques réalisés au printemps et à l'automne, les relevés d'IVR des 5 quadrats de 25 m² ont pu être entièrement réalisés. Les tableaux suivants reprennent les résultats obtenus à partir du dénombrement des blocs mobiles dits « non retournés » et « retournés » pour la campagne de mars 2016 (**Tableau 4**) et d'octobre 2016 (**Tableau 5**).

Tableau 4. Résultats de l'Indicateur Visuel de Retournement des blocs de mars 2016 sur la station champ de blocs de Kéraliou.

Station champ de blocs	Kéraliou				
Date	10 & 11 mars 2016				
Campagne	Mars 2016				
Equipe (nom(s)/prénom(s))	Florence, Elisabeth, Annick, Jean-Noël, Pauline				
Coefficient de marée	116 et 114				
Heure BM	12h09 et 12h52				
Conditions météorologiques générales	Agréables				
Numéro de quadrat (25m ²)	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
N° de strate à laquelle appartient le quadrat (si existence de strates)	Strate 2	Strates 2 et 8	Strate 2	Strate 4	Strate 3
Description rapide de la strate dans laquelle se trouve le quadrat et des blocs dans chaque quadrat	Nombreux petits blocs épars sur cailloutis	Blocs mobiles peu nombreux, épars sur cailloutis et sable grossier	Blocs épars, plutôt petits sur cailloutis et sable grossier	Blocs épars, de petite taille sur cailloutis et sable grossier	Blocs épars, plutôt petits sur cailloutis et sable grossier
Nombre de blocs mobiles "non retournés" (Faces supérieures dominées par des algues brunes, rouges ou vertes non opportunistes)	39	19	43	38	56
Nombre de blocs mobiles "retournés" (Faces supérieures dominées par de la roche nue, des algues vertes opportunistes ou de la faune coloniale et encroûtante)	15	0	0	2	8
Nombre total de blocs mobiles "non retournés" dans la surface totale (125m ²)	195				
Nombre total de blocs mobiles "retournés" dans la surface totale (125m ²)	25				
Nombre total de blocs mobiles (non retournés et retournés) dans la surface totale (125 m ²)	220				
% moyen de blocs mobiles "non retournés" dénombrés dans la surface totale de 125m ²	89				
% moyen de blocs mobiles "retournés" dans la surface totale de 125m ²	11				
Valeur de l'indicateur IVR	1				

Tableau 5. Résultats de l'Indicateur Visuel de Retournement des blocs d'octobre 2016 sur la station champ de blocs de Kéraliou.

Station champ de blocs	Kéraliou				
Date	17 & 18 octobre 2016				
Campagne	Octobre 2016				
Equipe (nom(s)/prénom(s))	Annick, Jean Noël, Franck, Christian				
Coefficient de marée	114 et 111				
Heure BM	12h42 et 13h26				
Conditions météorologiques générales	Agréables				
Numéro de quadrat (25m ²)	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
N° de strate à laquelle appartient le quadrat (si existence de strates)	Strate 2	Strates 2 - 8	Strate 2	Strate 4	Strate 3
Description rapide de la strate dans laquelle se trouve le quadrat et des blocs dans le quadrat	Blocs de très petite taille, inférieure à un format A4, sur cailloutis et sable coquillier. Dominance de roche nue, et d' <i>Enteromorpha</i> sp.	Blocs de très petite taille, inférieure à un format A4, sur cailloutis. Dominance en surface d'algues brunes et d'algues vertes opportunistes.	Blocs de très petite taille, inférieure à un format A4, sur cailloutis et sable coquillier. Dominance d'algues rouges et dans une moindre mesure, d'algues vertes opportunistes	Blocs de très petite taille, inférieure à un format A4, sur sable coquillier et galets. Dominance d'algues brunes et rouges	Blocs de très petite taille, inférieure à un format A4, sur cailloux, sable coquillier et sable grossier
Nombre de blocs mobiles "non retournés" (Faces supérieures dominées par des algues brunes, rouges ou vertes non opportunistes)	13	27	34	20	26
Nombre de blocs mobiles "retournés" (Faces supérieures dominées par de la roche nue, des algues vertes opportunistes ou de la faune coloniale et encroûtante)	59	17	3	0	22
Nombre total de blocs mobiles "non retournés" dans la surface totale (125 m ²)	120				
Nombre total de blocs mobiles "retournés" dans la surface totale (125 m ²)	101				
Nombre total de blocs mobiles (non retournés et retournés) dans la surface totale (125 m ²)	221				
% moyen de blocs mobiles "non retournés" dénombrés dans la surface totale de 125m ²	54				
% moyen de blocs mobiles "retournés" dans la surface totale de 125m ²	46				
Valeur de l'indicateur IVR	3				

Au mois de mars 2016 (Tableau 4) :

- Les résultats de cette première campagne d'IVR montrent une très nette dominance des blocs mobiles « non retournés » par rapport aux blocs mobiles « retournés » avec respectivement **195 blocs contre 25 blocs** ;
- Le nombre moyen de blocs mobiles dans chaque quadrat est de **44** mais une certaine hétérogénéité est relevée d'un quadrat à l'autre ;
- La pression de retournement des blocs à l'échelle de la station d'étude est relativement homogène : tous les quadrats affichent un plus grand nombre, voire une quasi exclusivité, de blocs « non retournés » dans leurs surfaces.

Au mois d'octobre 2016 soit 6 mois plus tard (Tableau 5) :

- Les résultats de cette campagne d'IVR montrent à nouveau une nette dominance des blocs mobiles « non retournés » par rapport aux blocs mobiles « retournés » avec respectivement **120 blocs contre 101 blocs mobiles** ;
- Le nombre total de blocs dans chaque quadrat est très similaire à celui de mars 2016 : **44 blocs mobiles comptabilisés en moyenne**, avec de nouveau une certaine hétérogénéité d'un quadrat à l'autre ;
- La pression de retournement des blocs à l'échelle de la station d'étude est un peu plus hétérogène à l'automne 2016 : le quadrat Q1 affiche en effet un plus grand nombre de blocs « retournés » contrairement aux autres quadrats.

Notons également que le nombre de blocs mobiles présents dans les quadrats est quasi le même d'une période à l'autre (respectivement 220 et 221 blocs mobiles au total pour mars et octobre 2016) (Tableaux 4 et 5). Par ailleurs, les observations menées en 2016 sont très similaires à celles de l'année 2015 (Bernard & Poisson, 2015) en termes de nombre de blocs, de dominances de catégories, etc...

Avec en moyenne **89 % de blocs mobiles « non retournés »** contre **11 % de blocs mobiles « retournés »**, l'Indice Visuel de Retournement des blocs atteint **une valeur de 1 en mars 2016** (Tableau 4). Cette valeur équivaut à un **retournement faible** des blocs mobiles au sein de la station

D'après le **Rapport méthodologique des actions champs de blocs 2015 (actions B5 et C3) du programme LIFE+ « Expérimentation pour une gestion durable et concertée de la pêche à pied de loisir » (Bernard, 2015)**, la description globale qui correspond à cette note est la suivante :

« L'impact lié au retournement est discret. La couleur du champ de blocs est largement dominée par le brun et/ou le rouge, soit par des blocs dits « non retournés » dont les faces supérieures sont dominées par des algues brunes, rouges ou vertes non opportunistes et de rares patches de roche nue. Quelques rares blocs mobiles dits « retournés », dont les faces supérieures sont dominées par de la roche nue, des algues vertes opportunistes ou de la faune coloniale encroûtante, apparaissent de manière dispersée ».

Avec en moyenne **54 % de blocs mobiles « non retournés »** contre **46 % de blocs mobiles « retournés »**, l'Indice Visuel de Retournement des blocs atteint **une valeur de 3 en octobre 2016 (Tableau 5)**. Cette valeur équivaut à un **retournement élevé** des blocs mobiles au sein de la station d'étude.

D'après le **Rapport méthodologique des actions champs de blocs 2015 (actions B5 et C3) du programme LIFE+ « Expérimentation pour une gestion durable et concertée de la pêche à pied de loisir » (Bernard, 2015)**, la description globale qui correspond à cette note est la suivante :

« L'impact lié au retournement est bien visible. La couleur du champ de blocs alterne entre le brun/rouge et le blanc/vert. La distinction de dominance entre les blocs mobiles dits "non retournés" et "retournés" du champ de blocs n'est plus possible. Les faces supérieures des blocs mobiles dits "non retournés" sont souvent dominées par des "mosaïques d'espèces" (blocs en cours de recolonisation, dominés par les algues brunes, rouges et vertes non opportunistes mais présentant aussi des patches d'algues vertes opportunistes et de nombreux patches de roche nue). Les blocs mobiles dits "retournés" présentent des faces supérieures et inférieures assez similaires, rares sont les patches de faune coloniale, la roche nue est dominante. »

Cette variation d'IVR entre les deux saisons d'échantillonnage peut s'expliquer par l'observation de « zones de blocs retournés » en octobre 2016, à différents endroits de la station d'étude, présentées sous la forme d'amas de blocs retournés et empilés les uns sur les autres sur environ 30 cm de hauteur (**Figure 4**).



Figure 4. Vue des amas de blocs retournés et empilés sur plusieurs zones de la station d'étude champ de blocs les 17 et 18 octobre 2016.

En revanche, les suivis comportementaux réalisés la veille du suivi écologique d'octobre (16/10/2016), mais également en août 2016, ne montrent pas de blocs retournés-non remis en place. Par ailleurs, les opérateurs de terrain n'ont pas non plus observé de retournement de blocs dans la station d'étude lors du suivi écologique d'octobre (source : association Bretagne vivante). Ces

retournements massifs (Figure 4) semblent néanmoins récents. Il est donc possible d'émettre l'hypothèse qu'ils ont été réalisés soit quelques jours avant le suivi écologique d'octobre 2016, soit quelques semaines avant, en septembre 2016.

Par ailleurs, compte tenu de la petite taille des blocs mobiles de la station d'étude, les facteurs naturels tels que l'action de la houle, peuvent aussi être la source de nombreux déplacements et/ou retournements des blocs, pouvant expliquer cette augmentation de blocs « retournés » en octobre 2016.

Rappelons qu'en 2015, la même tendance avait été observée entre le printemps et l'automne (Bernard & Poisson, 2015).

✓ L'évolution de l'IVR entre 2014 et 2016 et l'effet potentiel de la pression de pêche à pied dans le retournement des blocs mobiles

En 2015 tout comme en 2016, les suivis comportementaux révèlent une pratique de pêche majoritairement respectueuse de l'habitat, y compris en période estivale. Néanmoins, les campagnes d'échantillonnage menées d'octobre 2014 à octobre 2016 montrent des variations de proportions de blocs retournés et non retournés représentées en Figure 5.

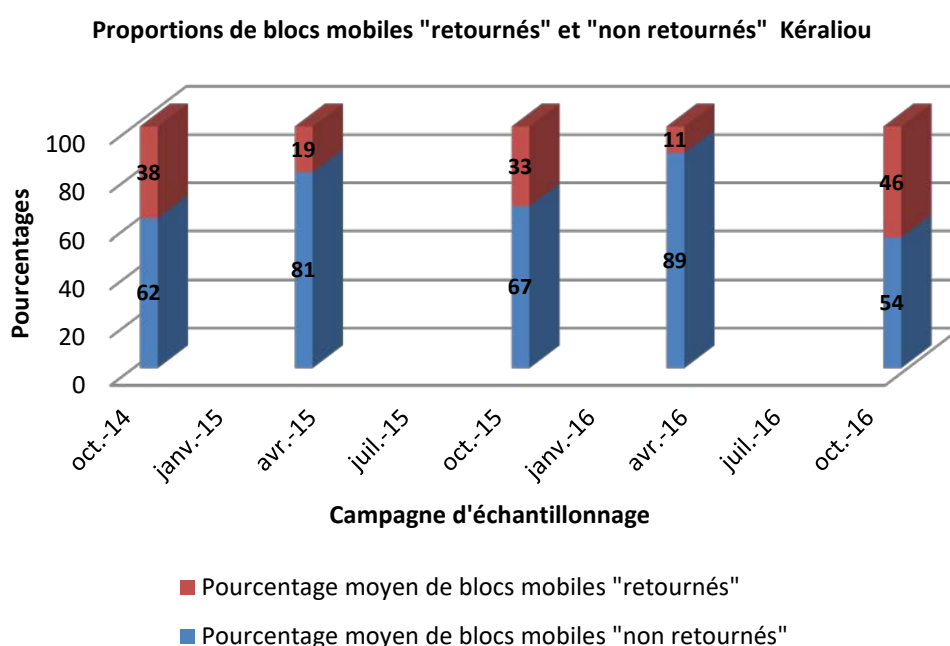


Figure 5. Représentation des pourcentages moyens de blocs mobiles dits « retournés » et « non retournés » de la station champ de blocs de Kéraliou, calculés pour une surface de 125 m² (surface d'échantillonnage de l'IVR) et évalués d'octobre 2014 à octobre 2016.

Ces variations peuvent s'expliquer :

- Sous l'effet de la houle qui influe naturellement la dynamique de l'habitat champ de blocs ;
- Sous l'effet de la pêche à pied de loisir et plus précisément des comportements variables des pêcheurs à pied qui prospectent les blocs mobiles (retournement ou déplacement des blocs, remise en place ou non des blocs...) ;
- Sous l'effet des légers décalages de quadrats de 25 m² d'une campagne d'échantillonnage à l'autre ;
- Sous l'effet des variations du nombre total de blocs dénombrés dans la surface totale d'échantillonnage de 125 m², en particulier entre l'automne 2014 et 2015 (ce nombre tend ensuite à se stabiliser) (**Figure 6**).

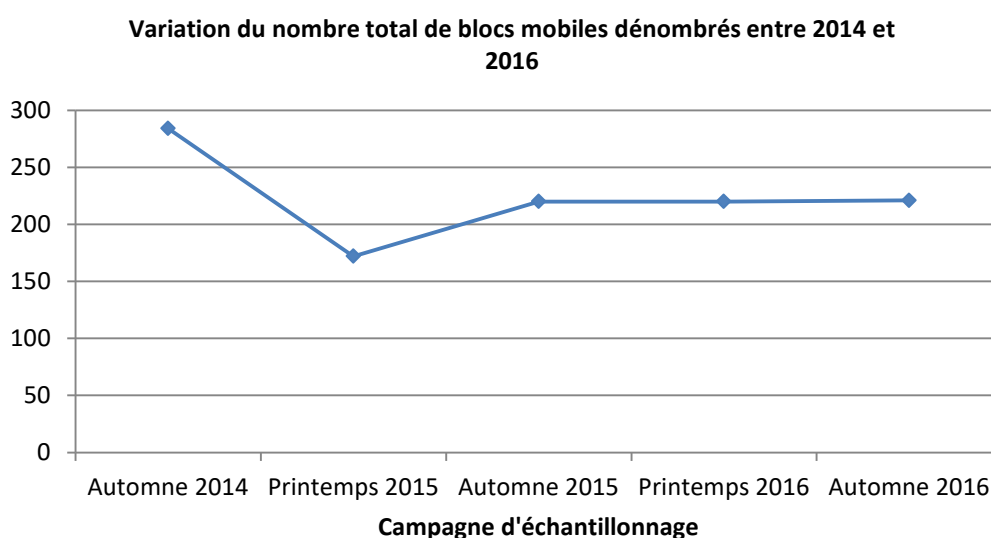


Figure 6. Représentation du nombre total de blocs mobiles (catégories « retournés » et « non retournés » confondues) dénombrés dans une surface de 125 m² (surface d'échantillonnage de l'IVR), entre octobre 2014 et octobre 2016.

Par ailleurs, il a été prouvé que la non remise en place des blocs dans leur position d'origine suite à leur retournement par des pêcheurs à pied peut avoir un impact visuel (en plus de l'impact biologique sur les communautés faunistiques et floristiques de l'habitat) sur plusieurs mois à l'échelle de l'habitat. Cet impact est en parti retranscrit à travers les résultats d'IVR et donc les proportions de blocs mobiles « retournés » et « non retournés ».

En effet, un suivi expérimental mené de 2010 à 2013 dans la Réserve Naturelle des Sept-Îles (Bernard, 2012 ; Delisle *et al.*, 2012) a consisté à suivre les étapes de recolonisation des faces supérieures et inférieures de 10 blocs mobiles retournés non remis en place. Ce suivi a permis de mettre en évidence des étapes de recolonisation relativement longues par les communautés d'espèces algales et faunistiques initialement inféodées aux deux micro-habitats que sont les faces supérieures et inférieures. Ainsi, un bloc retourné en début de période automnale conservera une couverture algale dominée par les algues vertes opportunistes (*Ulva* spp., *Enteromorpha* spp.) durant près d'un an environ. Par ailleurs, il faut environ 3 semaines pour observer un stade de recolonisation

dit « pionnier » sur la face supérieure d'un bloc retourné non remis en place (i.e. apparition d'un fin tapis d'algues vertes opportunistes sur les anciennes zones de roche nue et entre les traces ou résidus de faune coloniale et/ou fixée initialement inféodée aux faces inférieures) et près de 2 mois pour observer une dominance d'algues vertes opportunistes sur la totalité de la face supérieure de ce même bloc. Le suivi a également montré que 3 années environ étaient nécessaires pour retrouver les communautés faunistiques et algales caractéristiques d'un bloc mobile stable (non retourné) au sein d'un champ de blocs de bonne qualité écologique (i.e. valeurs de taux de recouvrement et de densités d'espèces proches de celles mesurées lors de l'état initial).

3.4.2 - L'indice de Qualité Écologique du Champ de Blocs (QECB)

L'indice de Qualité Écologique du Champ de Blocs (ou QECB) développé sur les champs de blocs bretons, correspond à la moyenne des valeurs des indices de Qualité Écologiques des Blocs Mobiles (QEBM¹) pondérés par les mesures effectuées sur les faces supérieures de blocs fixés (QEBM²) (Bernard, 2012, 2014 et 2015). Cet indice comporte des bornes théoriques qui sont comprises entre -360 à +360 et varie de 1 à 5, 1 correspondant à un très mauvais état écologique et 5 à un très bon état écologique (Tableau 6).

Tableau 6. Classes de l'indice de Qualité Écologique des Champs de Blocs.

Valeur de l'indice	Bornes théoriques	Signification
1	$-360 \leq \text{QECB} < -216$	Très mauvais état écologique
2	$-216 \leq \text{QECB} < -72$	Mauvais état écologique
3	$-72 \leq \text{QECB} < +72$	État écologique moyen
4	$+72 \leq \text{QECB} < +216$	Bon état écologique
5	$+216 \leq \text{QECB} < +360$	Très bon état écologique

Il est calculé à partir de 18 variables biotiques ou abiotiques échantillonnées sur les faces supérieures et inférieures de 10 blocs mobiles et sur les faces supérieures de 5 blocs fixés ou 5 zones de platier rocheux situées au même niveau hypsométrique que le champ de blocs. Les 10 blocs mobiles qui permettent les relevés pour le calcul du QECB sont tirés aléatoirement au sein des 5 quadrats de 25 m² préalablement positionnés (deux blocs mobiles par quadrat) (Bernard, 2012, 2015).

Pour que l'indice QECB soit représentatif de l'état de santé du champ de blocs à une période donnée, l'échantillonnage des variables ne doit pas avoir lieu sur plus de 2 jours consécutifs, ce qui est le cas pour Kéraliou (Tableau 2), et doit être appliqué au nombre minimum de blocs imposé par le protocole.

Lors des deux suivis écologiques réalisés au printemps et à l'automne, les 10 blocs mobiles et les 5 quadrats de référence ont pu être entièrement échantillonnés. Néanmoins, seuls 8 blocs mobiles échantillonnés en mars 2016 ont été pris en compte dans le calcul du QECB en raison de la petite taille des blocs n°7 et 8. En effet, une taille de bloc trop petite par rapport à la taille du quadrat ne permet pas la comparaison des données entre elles.

Avec des **valeurs de QECB de -5,6 au printemps et de 3 à l'automne 2016**, le champ de blocs de Kéraliou appartient à la **classe d'indice 3** et peut donc être considéré comme étant dans un **état écologique moyen**.

Entre octobre 2014 et octobre 2016 les valeurs de l'indice QECB présentent des variations, en particulier saisonnières (**Tableau 7**). Il semblerait en effet que l'état écologique du champ de blocs soit moins bon à la sortie de l'hiver qu'en début de période automnale. L'action de la houle, plus importante en hiver, pourrait être un facteur explicatif en agissant fortement sur le retournement des blocs en automne-hiver, en particulier au niveau du champ de blocs de Kéraliou qui présente des blocs de petite taille.

Tableau 7. Evolution des valeurs de l'indice de Qualité Écologique des Champs de Blocs pour la station d'étude champ de blocs de Kéraliou entre octobre 2014 et octobre 2016.

Campagne	oct-14	mars-15	oct-15	mars-16	oct-16
Valeurs de l'indice QECB	11,5	-1,5	13,8	-5,6	3

Par ailleurs, tout comme en 2015, l'état écologique moyen de 2016 peut s'expliquer par des écarts de valeurs importants entre les données collectées sur les faces supérieures des blocs mobiles et celles collectées sur les faces supérieures des blocs fixés (données de référence) et ce, aux 2 périodes d'échantillonnage (**Figure 7**).

En **mars 2016** (**Figure 7**), les **faces supérieures des blocs fixés** présentent des taux de recouvrement moyens plus élevés en algues brunes, rouges et *Cladophora rupestris* que celles des blocs mobiles (35 % en moyenne contre 30 %). Il en est de même pour le *Lithophyllum incrustans* (3,4 % en moyenne contre 2 %) et les balanes vivantes (10,7 % contre 6,8 %). A l'inverse, le taux moyen en roche nue ou surface colonisable est plus faible pour les blocs fixés (4,1 % en moyenne contre 7,9 %), de même pour les balanes vivantes (5,1% contre 9,1 % pour les blocs mobiles). Ces écarts de recouvrement contribuent à diminuer la valeur de l'indice QECB.

Pour la même période, les **faces inférieures des blocs mobiles** (**Figure 7**) montrent une dominance de roche nue ou surface colonisable (15,8 %), et de balanes vivantes (10,6 %). Quelques rares patches de faune coloniale (0,4 %), de *Lithophyllum incrustans* (0,5 %) et quelques restes d'algues brunes, rouges ou *Cladophora rupestris* (0,2 %) sont également observés à l'échelle de ces faces inférieures. L'ensemble de ces paramètres dans ces proportions tire l'indice QECB vers le bas.

Par ailleurs l'absence de spirorbes sur les faces supérieures des blocs mobiles et fixés et la faible densité moyenne relevée sur les faces inférieures (1023 individus en moyenne) contribuent également à diminuer la valeur de l'indice (**Figure 8**).

En **octobre 2016** (**Figure 7**), à l'**échelle des faces supérieures**, la même tendance est observée pour les taux de recouvrement moyens totaux en algues brunes, rouges et *Cladophora rupestris* (48,7 % pour les faces supérieures de blocs fixés et 29,6 % pour celles des blocs mobiles), les balanes vivantes (10,9 % pour les blocs fixés et 7,6 % pour les blocs mobiles). A l'inverse, le taux moyen de roche nue ou surface colonisable est plus élevé pour les blocs mobiles (5,9 % contre 2,3 % pour les blocs fixés),

de même pour les algues vertes opportunistes (7,4 % contre 4,9 % pour les blocs fixés). Ces écarts de valeurs importants entre blocs mobiles et blocs fixés témoignent à nouveau d'une certaine instabilité des blocs mobiles et de leur retournement plus ou moins récent à l'échelle de la station d'étude, contribuant à diminuer la valeur de l'indice QECB. En revanche, contrairement à mars 2016, le taux de recouvrement moyen *Lithophyllum incrustans* est plus élevé pour les blocs mobiles que pour les blocs fixés (respectivement 0,9 % et 0,2 %) (Figure 7).

À l'échelle des **faces inférieures des blocs mobiles** (Figure 7) ce sont à nouveau les taux de roche nue ou surface colonisable (20,1 %) et de balanes vivantes (13,3 %) qui dominent. Les patches d'algues brunes, rouges et *Cladophora rupestris* sont plus élevés qu'en mars 2016 (1,8 % en moyenne), de même pour le taux moyen de faune coloniale (6,2 %) et de *Lithophyllum incrustans* (2,1 %). Quelques patches d'algues vertes opportunistes subsistent également encore au niveau des faces inférieures (0,5 %). L'ensemble de ces paramètres dans ces proportions témoignent d'un retournement récent pour certains blocs.

À l'automne 2016, la densité moyenne de spirorbes est plus élevée qu'en mars 2016 pour les faces inférieures des blocs mobiles (3028 individus en moyenne) mais demeure dans de faibles proportions à l'échelle des faces supérieures (340 individus en moyenne) (Figure 8).

Par ailleurs l'absence totale de *Littorina* sp. aux deux périodes (Figure 8), témoigne d'une très faible couverture en algues brunes et rouges dressées sur les faces supérieures.

Tout comme en 2015, ces résultats de QECB sont en contradiction avec les valeurs d'IVR pour les 2 saisons. Il faut néanmoins tenir compte que 2 blocs mobiles aux fortes valeurs de QEBM¹ ont été retirés du calcul du QECB en mars 2016. Par ailleurs, en dépit d'une valeur d'IVR témoignant d'un retournement des blocs élevé en octobre 2016, le tirage aléatoire des blocs montre que 7 blocs mobiles sur 10 correspondent à des blocs dits « non retournés », à dominance d'algues rouges dressées sur leurs faces supérieures.

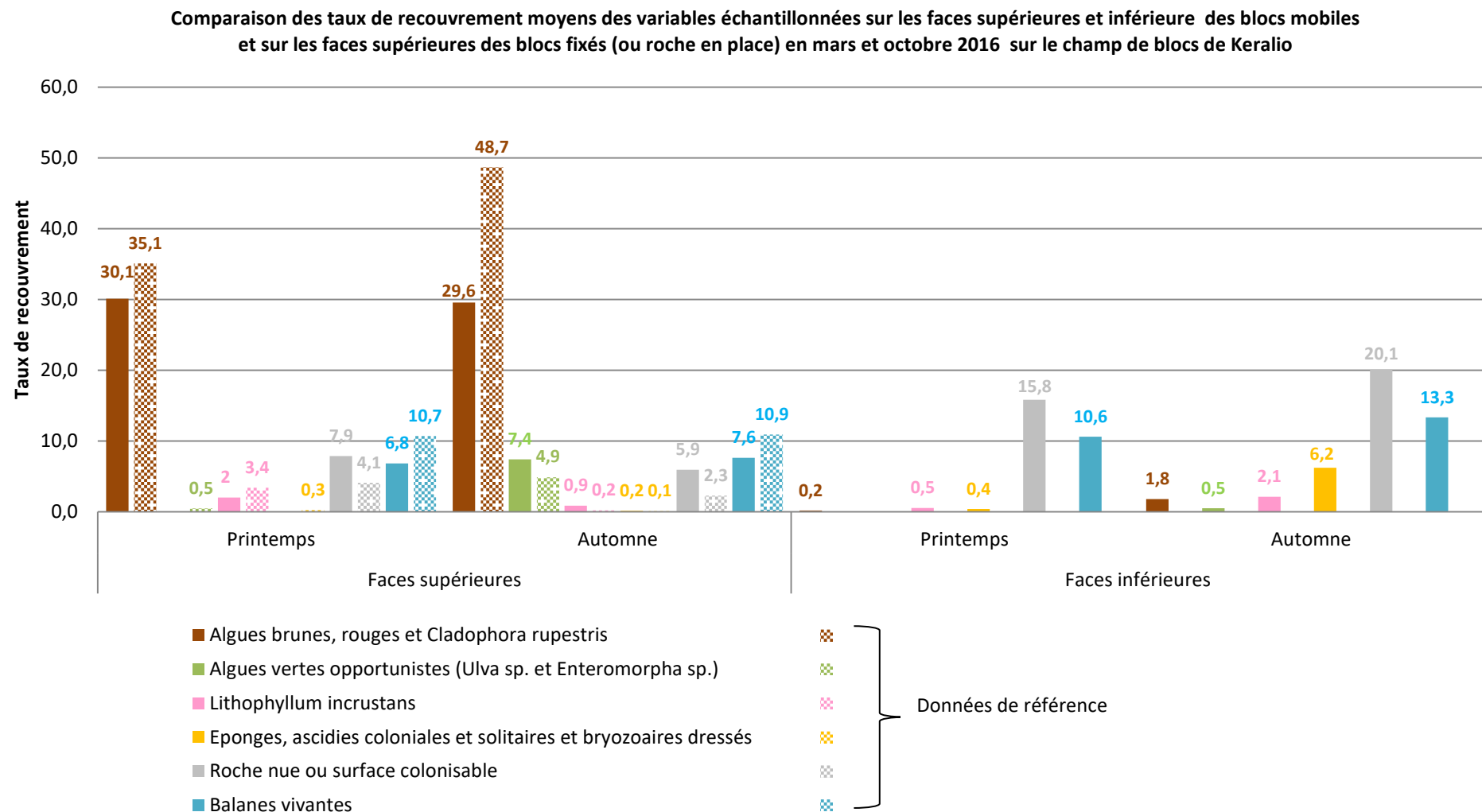


Figure 7. Taux de recouvrement moyens estimés sur les faces supérieures et inférieures des blocs mobiles et sur les faces supérieures des blocs fixes (données de référence) pour l'année d'échantillonnage 2016 sur la station d'étude champ de blocs de Keralio.

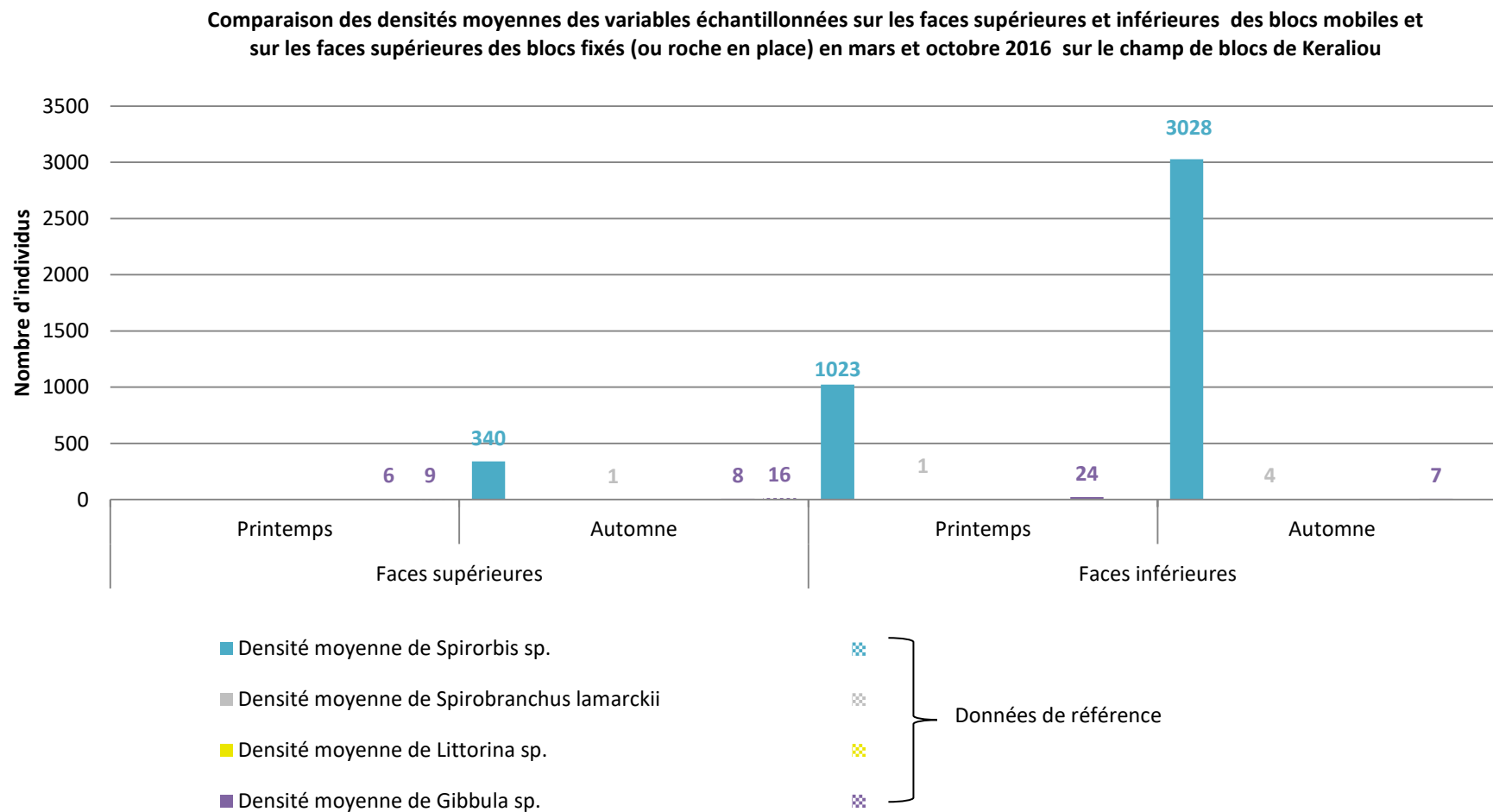


Figure 8. Densités moyennes estimées sur les faces supérieures des blocs mobiles et fixes (données de référence) et inférieures des blocs mobiles pour l'année d'échantillonnage 2016 sur la station d'étude champ de blocs de Keraliou

4 - Conclusion

Cette troisième et dernière année d'échantillonnage à l'échelle du champ de blocs de Kéraliou dans le cadre du programme Life, confirme que la station d'étude est exposée à des enjeux de pêche à pied de loisir, du fait notamment de sa facilité d'accès. Les principales espèces pêchées à cette échelle semblent être les bigorneaux, puis les tourteaux, étrilles et crevettes bouquet. Pour les déloger, certains utilisent uniquement leur main, tandis que d'autres s'aident de râteaux, grattoirs ou de la binette pour attraper les bigorneaux, du croc pour les tourteaux, d'une époussette pour les crevettes bouquets et de la griffe pour les étrilles.

Les suivis comportementaux montrent que les pêcheurs à pied de loisir mènent une pratique de pêche majoritairement respectueuse de l'habitat avec respectivement **94 % et 66 % de blocs retournés puis remis en place** par les pêcheurs à pied de loisir en 2015 et 2016. Pourtant, ces résultats montrent également qu'un pêcheur à pied de Kéraliou prospecte en moyenne **10 blocs mobiles sur 15 min d'observation** (temps d'observation fixe imposé par le protocole) soit, en extrapolant, **environ 42 blocs mobiles par heure**. Sur cette station, les pêcheurs à pied ont en moyenne **56 ans** et sont à **80 % des hommes**.

Ces résultats qui démontrent majoritairement de bons comportements de pêche, sont globalement en accord avec les résultats d'IVR pour les campagnes d'échantillonnages 2014/2016 (valeurs qui oscillent entre 1 et 2), à l'exception d'octobre 2016 qui montre un IVR égal à 3. Cette dernière valeur traduit un fort retournement des blocs qui a probablement eu lieu les jours ou semaines qui ont précédées le suivi écologique.

Entre octobre 2014 et octobre 2016, les résultats de l'IVR et du QECB décrivent donc un champ de blocs dans un **état écologique moyen** où les **blocs mobiles non retournés demeurent néanmoins dominants**. Les résultats de ces deux indicateurs sont néanmoins contradictoires : alors que l'IVR indique une pression de retournement des blocs mobiles plus forte à chaque suivi automnal, l'indice QECB affiche des valeurs d'état écologique plus élevées que lors des suivis printanniers. Les blocs mobiles échantillonnés et tirés aléatoirement concernent en effet majoritairement des blocs dits « non retournés », ce qui tire l'indice QECB vers le haut, en dépit d'un champ de blocs qui subit malgré tout une pression de retournement.

Notons qu'à l'échelle du champ de blocs de Kéraliou, la petite taille des blocs facilite leur retournement, que ce soit sous l'action de facteurs naturels comme la houle, ou de la pêche à pied de loisir. Ces deux facteurs semblent jouer un rôle dans le retournement des blocs à l'échelle de la station.

Afin d'avoir une meilleure vision de l'évolution du champ de blocs vis-à-vis des facteurs anthropiques et environnementaux et de mieux distinguer encore la part de chacun dans le retournement des blocs, il serait intéressant de poursuivre les actions « Life+ » dans le futur.

En parallèle, des actions de sensibilisation ponctuelles pourraient être menées auprès des pêcheurs à pied de loisir qui parcourent le champ de blocs dans l'objectif d'améliorer encore leurs comportements.

L'indice QECB devra également être amélioré dans le futur de manière à révéler plus finement les variations intra et inter-annuelles de l'état écologique du champ de blocs. Dans une moindre mesure,

il serait intéressant que les structures locales qui visent à la protection et à la gestion du site de Keraliou poursuivent les suivis IVR et comportementaux à chaque fois que cela est possible (au minimum 4 fois par an), de manière à améliorer la connaissance de l'habitat.

Enfin, la totalité des données collectées dans le cadre du programme Life par l'IUEM et l'AFB sur le champ de blocs de Keraliou sera intégrée dans la future base données ESTAMP, créée et gérée par l'Agence Française pour la Biodiversité.

5 - Bibliographie

Bernard, M., 2012. *Les habitats rocheux intertidaux sous l'influence d'activités anthropiques : structure, dynamique et enjeux de conservation*. Thèse de biologie marine, bureau d'études Hémisphère Sub et Université de Bretagne Occidentale, Brest, 423 pp.

Bernard M., 2014. Rapport de synthèse pour les suivis écologiques « champs de blocs » du territoire de la rade de Brest. Station d'étude : champ de blocs de Keraliou (Plougastel-Daoulas). Année 2014. 20 pp.

Bernard M., 2015. Rapport méthodologique des actions champs de blocs (action B5 et C3) du programme LIFE+ « *Expérimentation pour une gestion durable et concertée de la pêche à pied récréative* ». Année 2014. 32 pp + annexes.

Delisle F., Bernard M., Ponsero A., Dabouineau L., Allain J., 2012. Rapport final du Contrat Nature « *Gestion durable de l'activité récréative de pêche à pied et préservation de la biodiversité littorale* ». Association VivArmor Nature, 125 pp.

Poisson P., Bernard, M., 2015. Rapport de synthèse pour les suivis écologiques « champs de blocs » du territoire de la Rade de Brest. Station d'étude : champ de blocs de Keraliou, année de suivi 2015. 22 pp.

Personnes à contacter pour des renseignements complémentaires sur le rapport de synthèse :

Maud BERNARD (IUEM/UBO), coordinatrice des actions champs de blocs et herbiers de zostères pour le projet LIFE+

➤ maud.bernard@univ-brest.fr

Pauline POISSON (IUEM/UBO), coordinatrice des actions champs de blocs et herbiers de zostères pour le projet LIFE+

➤ pauline.poisson@univ-brest.fr

Florence SENECHAL (Brest métropole), coordinatrice locale des actions LIFE+ pour le territoire rade de Brest

➤ florence.senechal@brest-metropole.fr

Christian LE JEUNE (association Bretagne Vivante), prestataire pour la réalisation des actions LIFE+ sur le territoire de la rade de Brest

➤ christian.lejeune@bretagne-vivante.org