

# Rapport de synthèse pour les suivis écologiques « champs de blocs » du territoire du Pays Basque

Station d'étude : Champ de blocs des Flots Bleus

## Rapport final (2014-2016)

Coordinateur local des actions LIFE+ : Institut des Milieux Aquatiques (IMA).

Aire Marine Protégée : station intégrée dans le site Natura 2000 FR7200785 « La Nivelle » (estuaire, barthes et cours d'eau).

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+ - période de février 2016 à septembre 2017

© Pascale FOSSECAVE - IMA



## Sommaire

1 - Rappel sur la description des stations d'étude.....	4
2 - Protocoles de terrain.....	7
3 - Résultats et analyses des suivis menés à l'échelle du site pilote des Flots Bleus et des stations d'étude champ de blocs en « Zone pêcheurs » et « Zone familles » .....	9
3.1 - Résultats et analyses des comptages annuels pour des coefficients de marée supérieurs ou égaux à 60 .....	9
3.2 - Résultats et analyse des suivis comportementaux.....	12
3.3 - Interactions entre usages à l'échelle du site et de la station d'étude .....	17
3.4 - Résultats et analyses des suivis écologiques 2016 en « Zone familles » .....	17
3.4.1 - L'indice Visuel de Retournement (IVR) .....	17
3.4.2 - L'indice de Qualité Ecologique du Champ de Blocs (QECB) .....	30
3.5 - Résultats et analyses des suivis écologiques en « zone pêcheurs » .....	38
3.5.1 - L'indice Visuel de Retournement (IVR) .....	38
3.5.2 - L'indice de Qualité Ecologique du Champ de Blocs (QECB) .....	51
4 - Conclusion .....	58
5 - Bibliographie .....	60

Tableau 1. Coordonnées géographiques des barycentres des 10 quadrats de 25 m <sup>2</sup> des deux stations d'étude champs de blocs des Flots Bleus entre 2014 et 2016. ....	4
Tableau 2. Synthèse des étapes de la mise en œuvre des suivis (fréquentation, comportementaux et écologiques) sur les deux stations d'étude champs de blocs des Flots Bleus (« Zone familles » en mauve et « Zone pêcheurs » en orange) entre 2014 et 2016. ....	7
Tableau 3. Synthèse des données de comptages des pêcheurs à pied réalisés en 2016 à l'échelle du site pilote des Flots Bleus et des stations d'études champ de blocs « Zone pêcheurs » (ZP) et « Zone familles » (ZF).....	10
Tableau 4. Résultats de l'Indicateur Visuel de Retournement des blocs de mars 2016 sur la station d'étude des Flots Bleus en « Zone familles ». ....	20
Tableau 5. Résultats de l'Indicateur Visuel de Retournement des blocs d'août 2016 sur la station d'étude des Flots Bleus en « Zone familles ». ....	21
Tableau 6. Résultats de l'Indicateur Visuel de Retournement des blocs de septembre 2016 sur la station d'étude des Flots Bleus en « Zone familles ». ....	22
Tableau 7. Résultats de l'Indicateur Visuel de Retournement des blocs d'octobre 2016 sur la station d'étude des Flots Bleus en « Zone familles ». ....	23
Tableau 8. Classes de l'indice de Qualité Écologique des Champs de Blocs. ....	31
Tableau 9. Évolution des valeurs de l'indice de Qualité Écologique des Champs de Blocs pour la station d'étude de la « Zone familles » des Flots Bleus entre mars 2015 et octobre 2016.....	31
Tableau 10. Résultats de l'Indicateur Visuel de Retournement des blocs de mars 2016 sur la station d'étude des Flots Bleus en « Zone pêcheurs ». ....	41
Tableau 11. Résultats de l'Indicateur Visuel de Retournement des blocs de mai 2016 sur la station d'étude des Flots Bleus en « Zone pêcheurs ». ....	42
Tableau 12. Résultats de l'Indicateur Visuel de Retournement des blocs d'août 2016 sur la station d'étude des Flots Bleus en « Zone pêcheurs ». ....	43
Tableau 13. Résultats de l'Indicateur Visuel de Retournement des blocs de septembre 2016 sur la station d'étude des Flots Bleus en « Zone pêcheurs ». ....	44
Tableau 14. Évolution des valeurs de l'indice de Qualité Écologique des Champs de Blocs pour la station d'étude de la « Zone pêcheurs » des Flots Bleus entre novembre 2014 et septembre 2016. ....	51

Figure 1. Localisation des deux stations d'étude champ de blocs des Flots Bleus suivies dans le projet LIFE+ (Zone familles et Zone pêcheurs). Représentation de leur emprise totale dans le site pilote, de leur stratification et du positionnement des quadrats de 25 m <sup>2</sup> .	6
Figure 2. Comparaison des effectifs moyens de pêcheurs à pied de loisir relevés simultanément aux échelles du site pilote des Flots Bleus et des stations d'étude champ de blocs en « Zone familles » et en « Zone pêcheurs » entre 2015 et 2016.	11
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 10 pêcheurs à pied de la station d'étude « Zone familles » des Flots Bleus observés en août et octobre 2016 (respectivement 7 et 3 pêcheurs).	13
Figure 4. 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 17 pêcheurs à pied de la station champ de blocs des Flots Bleus en « Zone familles » observés entre 2015 et 2016 (respectivement 7 et 10 pêcheurs à pied au total).	14
Figure 5. 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 7 pêcheurs à pied de la station d'étude « Zone pêcheurs » des Flots Bleus observés en août et septembre 2016 (respectivement 4 et 3 pêcheurs).	15
Figure 6. 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 8 pêcheurs à pied de la station champ de blocs des Flots Bleus en « zone pêcheurs » observés entre 2015 et 2016 (respectivement 1 et 7 pêcheurs à pied au total).	16
Figure 7. Vues des quadrats de 25 m <sup>2</sup> échantillonnés dans le cadre de l'IVR sur la station d'étude champ de blocs des Flots Bleus en « Zone familles » en mars 2016 (à gauche) et en août 2016 (à droite).	18
Figure 8. Vues des quadrats de 25 m <sup>2</sup> échantillonnés dans le cadre de l'IVR sur la station d'étude champ de blocs des Flots Bleus en « Zone familles » en septembre 2016 (à gauche) et en octobre 2016 (à droite).	19
Figure 9. Évolution des valeurs de l'Indicateur Visuel de Retournement des blocs pour les campagnes d'échantillonnages de mars 2015 à octobre 2016 à l'échelle de la station d'étude de la « Zone familles » des Flots Bleus.	27
Figure 10. Pourcentages moyens de blocs mobiles dits « retournés » et « non retournés » de la station d'étude « Zone familles » des Flots Bleus, calculés pour une surface de 125 m <sup>2</sup> (surface d'échantillonnage de l'IVR) et évalués de mars 2015 à octobre 2016.	28
Figure 11. Nombre total de blocs mobiles (catégories « retournés » et « non retournés » confondues) dénombrés dans une surface de 125 m <sup>2</sup> (surface d'échantillonnage de l'IVR), entre mars 2015 et octobre 2016 à l'échelle de la station d'étude « Zone familles » des Flots Bleus.	29
Figure 12. 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 de la « Zone familles » des Flots Bleus.	36
Figures 13. Densités moyennes estimées sur les faces supérieures et inférieures des blocs mobiles et sur les faces supérieures des blocs fixes (données de référence) et inférieures des blocs mobiles pour l'année d'échantillonnage 2016 sur la station d'étude de la « Zone familles » des Flots Bleus.	37
Figure 14. Vues des quadrats de 25 m <sup>2</sup> échantillonnés dans le cadre de l'IVR sur la station d'étude champ de blocs des Flots Bleus en « Zone pêcheurs » en mars 2016 (à gauche) et en mai 2016 (à droite).	39
Figure 15. Vues des quadrats de 25 m <sup>2</sup> échantillonnés dans le cadre de l'IVR sur la station d'étude champ de blocs des Flots Bleus en « Zone pêcheurs » en août 2016 (à gauche) et en septembre 2016 (à droite).	40
Figure 16. Évolution des valeurs de l'Indicateur Visuel de Retournement des blocs pour les campagnes d'échantillonnages de novembre 2014 à septembre 2016 à l'échelle de la station d'étude de la « Zone pêcheurs » des Flots Bleus.	49
Figure 17. Pourcentages moyens de blocs mobiles dits « retournés » et « non retournés » de la station d'étude « Zone pêcheurs » des Flots Bleus, calculés pour une surface de 125 m <sup>2</sup> (surface d'échantillonnage de l'IVR) et évalués de novembre 2014 à septembre 2016.	49
Figure 18. Nombre total de blocs mobiles (catégories « retournés » et « non retournés » confondues) dénombrés dans une surface de 125 m <sup>2</sup> (surface d'échantillonnage de l'IVR), entre novembre 2014 et septembre 2016 à l'échelle de la station d'étude « Zone pêcheurs » des Flots Bleus.	50
Figures 19. 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 de la « Zone pêcheurs » des Flots Bleus.	56
Figure 20. Densités moyennes estimées 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 de la « Zone pêcheurs » des Flots Bleus.	57

## 1 - Rappel sur la description des stations 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'émergence 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 du Pays Basque, Station d'étude : Champ de blocs des Flots Bleus. Année d'échantillonnage 2014 (Bernard, 2014).**

La station d'étude sélectionnée en 2014 se situe dans la baie de Saint-Jean-de-Luz au pied des falaises de la pointe Sainte-Barbe, il s'agit de la « **Zone pêcheurs** » (Figure 1). En 2014, seule cette station majoritairement fréquentée par des pêcheurs à pied de loisir locaux et aguerris était suivie au sein du site pilote des Flots Bleus. À partir des observations de fréquentation, il s'est avéré qu'un deuxième champ de blocs situé à proximité du premier était aussi régulièrement fréquenté mais par un public plus novice et majoritairement constitué de familles, en particulier en période estivale. Depuis mars 2015, l'**Institut des Milieux Aquatiques (IMA)** a donc défini une deuxième station d'étude, incluse dans le site pilote des Flots Bleus, appelée « **Zone Familles** » (Figure 1).

La Figure 1 représente la situation géographique des deux stations d'étude champ de blocs (Zone pêcheurs et Zone familles) et l'emplacement des 10 quadrats de 25 m<sup>2</sup> permettant la réalisation des suivis écologiques. Leurs coordonnées géographiques sont reprises dans le Tableau 1.

**Tableau 1. Coordonnées géographiques des barycentres des 10 quadrats de 25 m<sup>2</sup> des deux stations d'étude champs de blocs des Flots Bleus entre 2014 et 2016.**

Territoire	Commune	Nom site	Nom station	Numéro de quadrat de 25m <sup>2</sup>	Coordonnées géographiques	
					Latitude	Longitude
Pays Basque	Saint-Jean-de-Luz	Flots Bleus	Zone pêcheurs	Q1	43°23,915 N	1°39,911 O
				Q2	43°23,911 N	1°39,933 O
				Q3	43°23,920 N	1°39,906 O
				Q4	43°23,935 N	1°39,924 O
				Q5	43°23,897 N	1°39,888 O
			Zone familles	Q1	43°23,855 N	1°39,734 O
				Q2	43°23,819 N	1°39,577 O
				Q3	43°23,828 N	1°39,797 O
				Q4	43°23,869 N	1°39,735 O
				Q5	43°23,873 N	1°39,797 O

Tout le littoral, depuis l'embouchure de l'Adour et jusqu'à l'embouchure de la Bidassoa, est actuellement classé en D<sup>1</sup>, pour les bivalves, mais classé en A pour le groupe des gastéropodes, échinodermes et tuniciers.

Par ailleurs, la réglementation sur les espèces pouvant être pêchées à l'échelle du champ de blocs relève de la réglementation nationale pour les tailles de capture et de la réglementation locale en ce qui concerne les autres aspects réglementaires.

---

<sup>1</sup> Concernant la pêche à pied de loisir, notamment, le classement sanitaire de la zone permet de définir s'il est possible ou pas de consommer les espèces pêchées.

Zone en A : Consommation familiale autorisée.

Zone en B : Consommation possible des coquillages avec quelques précautions comme la cuisson.

Zone en C ou en D : Consommation interdite.

## COTE BASQUE : LES FLOTS BLEUS

### Délimitation du site pilote des Flots Bleus et localisation de la station d'étude du champ de blocs

EDITEE LE :  
03/2017



Système de coordonnées :  
RGF 1993 Lambert 93

#### Stratification et localisation des quadrats de la station d'étude

- Strate 1 : Blocs mobiles et fixés dominés par algues brunes / algues rouges
- Strate 2 : Blocs mobiles et fixés dominés par algues vertes opportunistes
- Strate 3 : Blocs mobiles et fixés dominés par roche nue / balanes

#### Quadrats de 25m<sup>2</sup>

- Zone Familles
- Zone Pêchée

#### Emprise totale de la station d'étude du champ de blocs des Flots Bleus

- Zone Familles
- Zone Pêchée

Site pilote des Flots bleus

Sources des données :  
- Suivis champs de blocs : IJEM/UBO et IMA, 2015  
- Site pêche à pied : IMA/AAMP, 2015  
- Laisse de basse mer, commune : BD TOPO (IGN, 2014)  
- Fond de carte : Ortho Littorale V2 (MEEM)

**AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ**

Faustreusement pimbé, il va capoter de la concurrence.

ATL\_LIPAP\_BASQ\_FlotsBleus\_chpdesbloccs\_20170302\_A4po

Figure 1. Localisation des deux stations d'étude champ de blocs des Flots Bleus suivies dans le projet LIFE+ (Zone familles et Zone pêcheurs). Représentation de leur emprise totale dans le site pilote, de leur stratification et du positionnement des quadrats de 25 m<sup>2</sup>.

## 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 le **Rapport méthodologique des actions champs de blocs (actions B5 et C3) 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 QECCB).

À 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 QECCB).

L'historique des étapes relatives à la mise en œuvre des différents suivis pour les stations d'étude des Flots Bleus est résumé dans le **Tableau 2**.

**Tableau 2. Synthèse des étapes de la mise en œuvre des suivis (fréquentation, comportementaux et écologiques) sur les deux stations d'étude champs de blocs des Flots Bleus (« Zone familles » en mauve et « Zone pêcheurs » en orange) entre 2014 et 2016.**

Dates	Coefficient de marées	Heures de basse mer	Conditions météorologiques	Suivis					
				Prospection	Délimitation	Stratification	Fréquentation	Comportementaux	Ecologique
02/04/2014	98	13h01	NC	✓	✓✓	✓			
24/05/2014	65	07h46	NC				✓✓		
28/06/2014	82	11h57	NC				✓✓		
29/06/2014	81	12h34	NC				✓✓		
31/07/2014	75	13h51	NC				✓✓		
05/08/2014	50	18h05	NC				✓✓		
21/08/2014	51	08h29	NC				✓✓		
10/09/2014	115	11h57	NC				✓✓		
13/09/2014	88	14h00	NC				✓✓		
24/09/2014	88	11h21	NC				✓✓		
28/10/2014	78	12h57	NC				✓✓		
05/11/2014	90	08h50	NC		✓		✓		
06/11/2014	98	09h35	NC				✓		✓
24/11/2014	93	11h20	NC			✓	✓		✓
25/11/2014	91	12h03	NC				✓		✓
22/01/2015	109	11h38	Acceptables				✓✓		
04/02/2015	87	10h51	Acceptables				✓✓		
20/02/2015	117	11h22	Agréables				✓✓		
03/03/2015	71	09h20	Acceptables				✓✓		
05/03/2015	86	10h28	Agréables				✓✓		
06/03/2015	89	10h59	Agréables				✓✓		
19/03/2015	97	09h30	Acceptables				✓		✓

20/03/2015	110	10h15	Acceptables		✓	✓	
21/03/2015	118	10h59	Acceptables		✓		✓
24/03/2015	90	13h11	Désagréables		✓		✓
25/03/2015	82	13h57	Agréables		✓		✓
16/04/2015	88	15h43	Acceptables	✓		✓	✓
19/04/2015	113	11h40	Acceptables		✓	✓	
20/04/2015	108	12h22	Agréables		✓	✓	
21/04/2015	105	13h04	Agréables		✓		
22/04/2015	94	13h47	Agréables		✓	✓	
03/05/2015	89	10h59	Agréables		✓	✓	
06/03/2015	87	12h39	Acceptables		✓	✓	
13/05/2015	66	19h21	Acceptables		✓	✓	
14/05/2015	71	08h00	Acceptables		✓	✓	
16/05/2015	92	09h50	Acceptables		✓	✓	
17/05/2015	99	10h36	Agréables		✓	✓	
18/05/2015	101	11h17	Agréables		✓		✓
19/05/2015	99	12h00	Acceptables		✓		✓
30/05/2015	46	18h58	Agréables		✓	✓	
03/06/2015	89	11h42	Agréables		✓	✓	
04/06/2015	90	12h31	Agréables		✓	✓	
06/06/2015	84	13h40	Acceptables		✓	✓	
17/06/2015	92	11h44	Agréables		✓	✓	
26/06/2015	46	19h00	Acceptables		✓	✓	
03/07/2015	96	12h05	Agréables		✓	✓	
19/07/2015	82	13h21	Agréables		✓	✓	
02/08/2015	107	12h32	Agréables		✓	✓	
03/08/2015	95	14h33	Agréables		✓		✓
14/08/2015	84	11h10	Désagréables		✓	✓	
16/08/2015	85	12h19	Agréables		✓		✓
17/08/2015	83	12h51	Agréables		✓		✓
18/08/2015	78	13h23	Agréables		✓		✓
28/08/2015	89	10h00	Agréables		✓	✓	
29/08/2015	101	10h45	Agréables		✓	✓	
30/08/2015	111	11h29	Agréables		✓	✓	
01/09/2015	111	12h58	Désagréables		✓	✓	
02/09/2015	102	13h44	Agréables		✓	✓	
03/09/2015	88	14h33	Acceptables		✓		✓
09/09/2015	57	08h41	Agréables		✓	✓	
10/09/2015	64	09h29	Acceptables		✓	✓	
11/09/2015	76	10h20	Agréables		✓	✓	
13/09/2015	88	11h29	Agréables		✓	✓	
14/09/2015	89	11h59	Acceptables		✓	✓	
16/09/2015	84	12h58	Acceptables		✓	✓	
27/09/2015	98	10h23	Agréables		✓		✓
28/09/2015	110	11h08	Acceptables		✓		✓
29/09/2015	117	11h53	Acceptables		✓	✓	
30/09/2015	113	12h38	Agréables		✓		✓
13/10/2015	88	11h30	Acceptables		✓	✓	
14/10/2015	88	12h01	Agréables		✓	✓	
25/10/2015	82	08h13	NC		✓		✓
26/10/2015	97	09h01	Acceptables		✓		✓
27/10/2015	108	09h48	Agréables		✓		✓
28/10/2015	113	10h36	Acceptables		✓	✓	
29/10/2015	110	11h21	Acceptables		✓	✓	
10/11/2015	75	09h30	Agréables		✓	✓	
08/02/2016	96	10h15	Acceptables		✓	✓	
07/03/2016	87	09h09	Désagréables		✓	✓	✓

08/03/2016	101	09h52	Désagréables	✓	✓
10/03/2016	116	11h17	Acceptables	✓	✓
11/03/2016	114	11h59	Désagréables	✓	✓
24/03/2016	89	11h06	Agréables	✓✓	
05/04/2016	88	09h41	Désagréables	✓✓	
08/05/2016	110	12h18	Acceptables	✓✓	✓✓
09/05/2016	110	13h05	Agréables	✓✓	✓
18/06/2016	68	10h06	Désagréables	✓✓	
22/06/2016	83	12h31	Agréables	✓✓	
08/07/2016	84	13h57	Agréables	✓✓	
21/07/2016	90	12h13	Agréables	✓✓	
08/08/2016	70	14h43	Agréables	✓✓	
17/08/2016	83	10h34	Agréables	✓✓	✓
18/08/2016	93	11h13	Agréables	✓	✓
20/08/2016	103	12h33	Agréables	✓	
21/08/2016	101	13h14	Agréables	✓✓	✓
22/08/2016	98	13h58	Agréables	✓	✓
01/09/2016	92	11h15	Agréables	✓✓	
02/09/2016	93	11h52	Agréables	✓✓	
03/09/2016	90	12h26	Agréables	✓	
14/09/2016	72	09h27	Agréables	✓✓	✓✓
15/09/2016	87	10h09	Acceptables	✓	✓
16/09/2016	99	10h45	Acceptables	✓	✓
17/09/2016	108	11h29	Désagréables	✓✓	
18/09/2016	111	12h34	Agréables	✓✓	
19/09/2016	108	12h59	Acceptables	✓	✓
20/09/2016	100	13h38	Agréables	✓	✓
18/10/2016	111	12h34	Agréables	✓✓	✓
19/10/2016	101	13h20	Agréables	✓	✓
NC = Non Connu					

### **3 - Résultats et analyses des suivis menés à l'échelle du site pilote des Flots Bleus et des stations d'étude champ de blocs en « Zone pêcheurs » et « Zone familles »**

#### **3.1 - Résultats et analyses des comptages annuels pour des coefficients de marée supérieurs ou égaux à 60**

Entre 2014 et 2016, les suivis de fréquentation permettant d'observer les pêcheurs à pied de loisir simultanément aux échelles du site pilote des Flots Bleus et des stations d'étude « Zone familles » et « Zone pêcheurs », se déroulent par des coefficients de marée supérieurs ou égaux à 60 (coefficient de marée à partir duquel les stations d'étude peuvent entièrement découvrir). Pour rappel, les comptages réalisés en 2014 à l'échelle des stations d'étude « Zone familles » et « Zone pêcheurs » étaient confondus. C'est uniquement à partir de 2015 que la distinction des 2 zones de comptage correspondant aux 2 stations d'étude a été effective. Pour cette raison, aucune comparaison des effectifs moyens de pêcheurs à pied de loisir relevés aux échelles du site pilote et des stations d'étude champ de blocs « Zone familles » et « Zone pêcheurs » ne sera faite entre les années 2014 et 2015/2016.

Le **Tableau 3** reprend les résultats des comptages réalisés à l'échelle du site pilote et des stations d'étude « Zone familles » et « Zone pêcheurs » pour l'année 2016.

Tableau 3. Synthèse des données de comptages des pêcheurs à pied réalisés en 2016 à l'échelle du site pilote des Flots Bleus et des stations d'études champ de blocs « Zone pêcheurs » (ZP) et « Zone familles » (ZF).

Dates	Périodes	Coefficients de marées	Heures de basse mer	Heures de comptage	Conditions météorologiques	Nombre de pêcheurs à pied de loisir		
						Site pilote	Stations d'étude	
							ZF	ZP
08/02/2016	Vacances	96	10h15	NC	Acceptables	0	0	0
07/03/2016	Semaine	87	09h09	NC	Désagréables	0	0	0
08/03/2016	Semaine	101	09h52	NC	Désagréables	0	0	0
10/03/2016	Semaine	116	11h17	NC	Acceptables	42	0	42
11/03/2016	Semaine	101	09h52	NC	Désagréables	5	5	0
24/03/2016	Semaine	89	11h06	NC	Agréables	2	0	2
05/04/2016	Vacances	88	09h41	NC	Désagréables	0	0	0
08/05/2016	Weekend	110	12h18	NC	Acceptables	0	0	0
09/05/2016	Semaine	110	13h00	NC	Agréables	22	22	0
18/06/2016	Weekend	68	10h06	NC	Désagréables	0	0	0
22/06/2016	Semaine	83	12h31	NC	Agréables	0	0	0
08/07/2016	Vacances	84	13h57	NC	Agréables	3	3	0
21/07/2016	Vacances	90	12h13	NC	Agréables	53	46	7
08/08/2016	Vacances	70	14h43	NC	Agréables	4	0	4
17/08/2016	Vacances	83	10h34	NC	Acceptables	16	13	3
18/08/2016	Vacances	93	11h13	NC	Acceptables	2	2	0
20/08/2016	Vacances	103	12h33	NC	Agréables	33	33	0
21/08/2016	Vacances	101	13h14	NC	Agréables	62	48	14
22/08/2016	Vacances	98	13h58	NC	Agréables	9	0	9
01/09/2016	Semaine	92	11h15	NC	Agréables	0	0	0
02/09/2016	Semaine	93	11h52	NC	Agréables	0	0	0
03/09/2016	Weekend	90	12h26	NC	Agréables	15	15	0
14/09/2016	Semaine	72	09h27	NC	Agréables	0	0	0
15/09/2016	Semaine	87	10h09	NC	Acceptables	NC	0	NC
16/09/2016	Semaine	99	10h45	NC	Acceptables	NC	0	NC
17/09/2016	Weekend	108	11h29	NC	Désagréables	0	0	0
18/09/2016	Semaine	111	12h34	NC	Agréables	9	5	4
19/09/2016	Semaine	108	12h59	NC	Agréables	64	0	64
20/09/2016	Semaine	100	13h38	NC	Agréables	0	0	0
18/10/2016	Semaine	111	12h34	NC	Agréables	3	3	0
19/10/2016	Semaine	101	13h20	NC	Agréables	NC	3	NC

NC = Non Connu

- Station d'étude « Zone familles »

En 2014, 14 marées au total ont été dédiées au suivi de fréquentation par des coefficients supérieurs ou égaux à 60. Ce chiffre passant à 57 pour l'année 2015 et 26 pour l'année 2016 (Bernard, 2014 ; Bernard & Poisson, 2015 et Tableau 3). Parmi ces comptages, 0 ont été réalisés simultanément à l'échelle du site pilote des Flots Bleus et de la station d'étude en 2014, 45 en 2015 et 23 en 2016 (Bernard, 2014 ; Poisson & Bernard, 2015 et Tableau 3). Au vu des différences entre le nombre de comptage effectué chaque année, aucune comparaison inter-annuelle ne sera présentée dans ce rapport.

Les suivis de fréquentation de 2016 montrent que le site pilote n'est pas fréquenté tout au long de l'année : les pêcheurs ont tendance à être plus présents durant les vacances scolaires estivales, lorsque les conditions environnementales sont favorables. Une hausse des effectifs est également constatée au moment des forts coefficients de marée. Le pic de fréquentation à cette échelle est atteint le 19 septembre 2016 (conditions météorologiques qualifiées d'agréables, par un coefficient de marée de

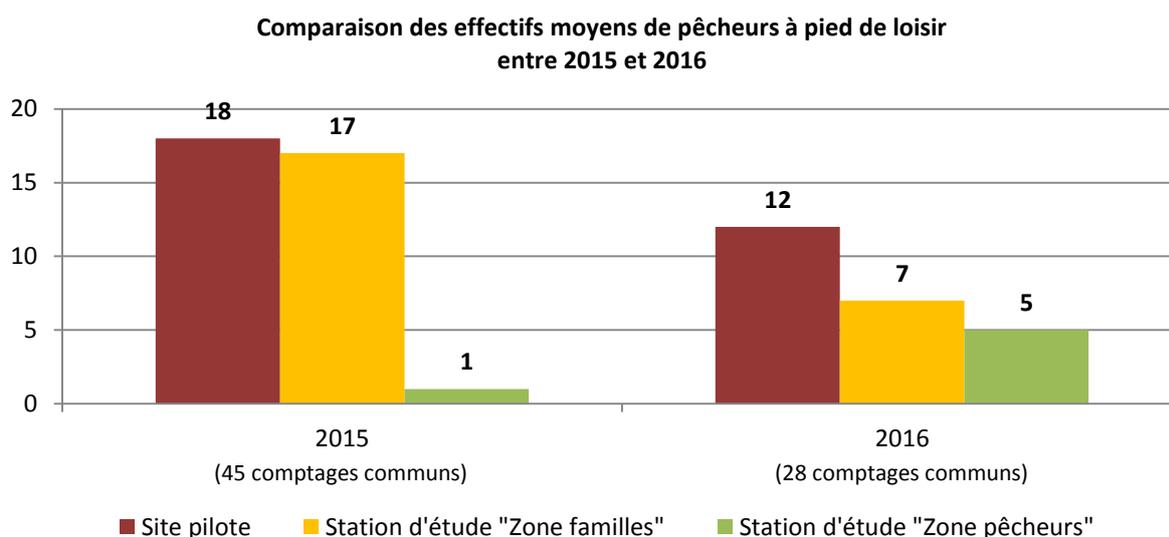
108), avec près de **64 pêcheurs à pied de loisir recensés** (Tableau 3). À l'échelle de la **station d'étude de la « Zone familles »**, ce pic est atteint le **21 août 2016** (en période de vacances scolaires, par un coefficient de marée de 101) avec **48 pêcheurs à pied dénombrés** (Tableau 3).

- **Station d'étude « Zone pêcheurs »**

En **2014, 14 marées au total** ont été dédiées au suivi de fréquentation par des coefficients supérieurs ou égaux à 60. Ce chiffre passant à **60 pour l'année 2015** et **23 pour l'année 2016** (Bernard, 2014 ; Bernard & Poisson, 2015 et Tableau 3). Parmi ces comptages, **0** ont été réalisés simultanément à l'échelle du site pilote des Flots Bleus et de la station d'étude **en 2014, 49 en 2015** et **23 en 2016** (Bernard, 2014 ; Poisson & Bernard, 2015 et Tableau 3). Au vu des différences entre le nombre de comptage effectué chaque année, aucune comparaison inter-annuelle ne sera présentée dans ce rapport.

Le pic de fréquentation de 2016 à l'échelle de la **station d'étude de la « Zone pêcheurs »** est atteint le **19 septembre 2016** (conditions météorologiques qualifiées d'agréables, par un coefficient de marée de 108) avec **64 pêcheurs à pied dénombrés** (Tableau 3).

La **Figure 2** se base uniquement sur les comptages réalisés simultanément aux échelles du site pilote des Flots Bleus et des stations d'étude champ de blocs en « Zone familles » et en « Zone pêcheurs ». Elle permet de constater que la **station d'étude « Zone familles » est en moyenne fréquentée dans les mêmes proportions que le site pilote en 2015** et **un peu plus de 2 fois moins fréquentée en 2016** et par des coefficients de marée supérieurs ou égaux à 60. La station d'étude « **Zone pêcheurs** » est **quant à elle 18 fois moins fréquentée que le site pilote en 2015** et **près de 2 fois moins fréquentée en 2016** et par des coefficients de marées supérieurs ou égaux à 60.



**Figure 2. Comparaison des effectifs moyens de pêcheurs à pied de loisir relevés simultanément aux échelles du site pilote des Flots Bleus et des stations d'étude champ de blocs en « Zone familles » et en « Zone pêcheurs » entre 2015 et 2016.**

En considérant tous les comptages simultanés aux 3 échelles d'observation (site pilote des Flots Bleus, station d'étude « Zone familles » et station d'étude « Zone pêcheurs »), ce sont en moyenne **16 pêcheurs à pied qui fréquentent le site pilote des Flots Bleus, 13 pêcheurs qui fréquentent la station d'étude « Zone familles » et 3 pêcheurs qui fréquentent la station d'étude « Zone pêcheurs » entre 2015 et 2016** (sur 73 comptages communs). Sur cette période, il y a donc plus de pêcheurs à pied de loisir qui fréquentent la station d'étude de la « Zone familles » comparativement à celle de la « Zone pêcheurs ».

### **3.2 - Résultats et analyse des suivis comportementaux**

D'après les 9 enquêtes recueillies entre 2014 et 2016 à l'échelle du site pilote des Flots Bleus par les équipes coordinatrices locales, la moyenne d'âge des pêcheurs à pied est d'environ 50 ans (32 ans au minimum et 72 ans au maximum) et il s'agit uniquement d'hommes. Les espèces ciblées sur le champ de blocs sont principalement des mollusques (poulpes, patelles et ormeaux). La plupart des pratiquants utilisent des outils pour les débusquer, notamment le crochet, l'épuisette ou encore le couteau. Ils sont également nombreux à n'utiliser que leurs mains pour la capture de leurs proies.

Les données des observations directes non participantes permettent d'affiner l'analyse. En 2016, 5 campagnes de suivis comportementaux ont été menées sur la station d'étude « Zone familles » et également 5 sur la station d'étude « Zone pêcheurs ». Toutes ayant été réalisées la veille ou quelques jours avant les suivis écologiques, les résultats de ces observations peuvent être mis en relation avec ceux des suivis écologiques (**Tableau 2**). Par ailleurs, bien réparties aux différentes saisons, elles peuvent nous permettre d'avoir un point de vue global sur les comportements des pêcheurs à l'année. Cependant, comme aucun pêcheur à pied de loisir n'était présent sur 3 des 5 suivis réalisés pour chacune des stations d'étude, les résultats présentés dans ce rapport se basent uniquement sur les observations du 17 août et du 18 octobre pour la « Zone familles » et sur les observations du 21 août et du 19 septembre pour la « Zone pêcheurs » (**Tableau 2**). Au total, **17 pêcheurs à pied** ont été observés par le biais de ces suivis (respectivement 10 pêcheurs à pied pour la « Zone familles » et 7 pour la « Zone pêcheurs »).

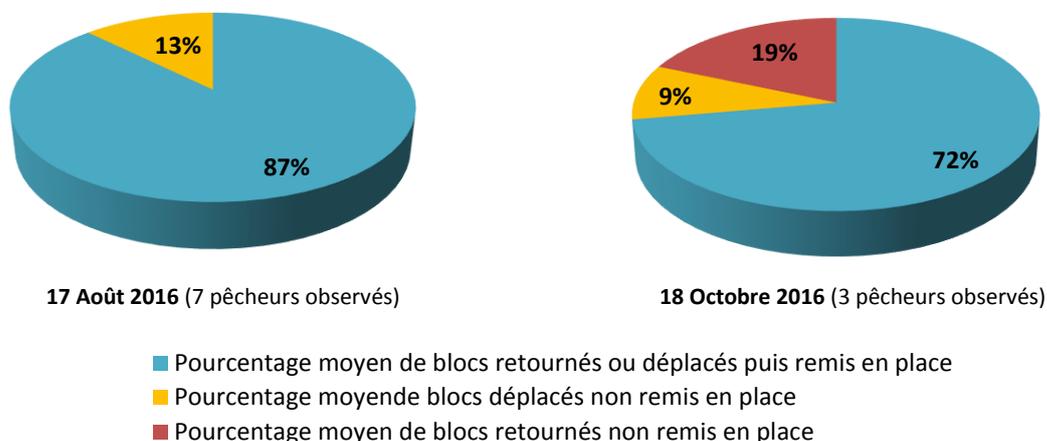
- **Station d'étude « Zone familles »**

Les 2 campagnes de suivis comportementaux réalisées en 2016 ont permis l'observation de 7 pêcheurs à pied le 17 août et de 3 pêcheurs le 18 octobre (**Tableau 2** et **Figure 3**). La **Figure 3** reprend le détail des résultats obtenus pour ces campagnes.

Elle nous révèle que la majorité des pêcheurs à pied observés en 2016 ont adopté des **pratiques de pêche respectueuses de l'habitat champ de blocs** puisque le pourcentage de blocs prospectés et remis en place est majoritaire pour chacun de ces suivis (à 87 % le 17 août et 72 % le 18 octobre) (**Figure 3**). Le retournement des blocs mobiles par les pêcheurs sans leur remise en place a été observé uniquement le 18 octobre avec 19 % de blocs retournés en moyenne et correspond aux mauvais comportements d'un seul pêcheur (3 blocs remis en place, 4 blocs déplacés et 9 blocs retournés) sur les 3 observés ce jour-là (**Figure 3**). Le nombre moyen de blocs mobiles prospectés et déplacés par les

pêcheurs est observé dans des proportions relativement faibles, bien qu'observé à chacune des campagnes de suivi (en moyenne, 13 % le 17 août et 9 % le 18 octobre) (Figure 3).

**Pourcentages moyens 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 - Année 2016**

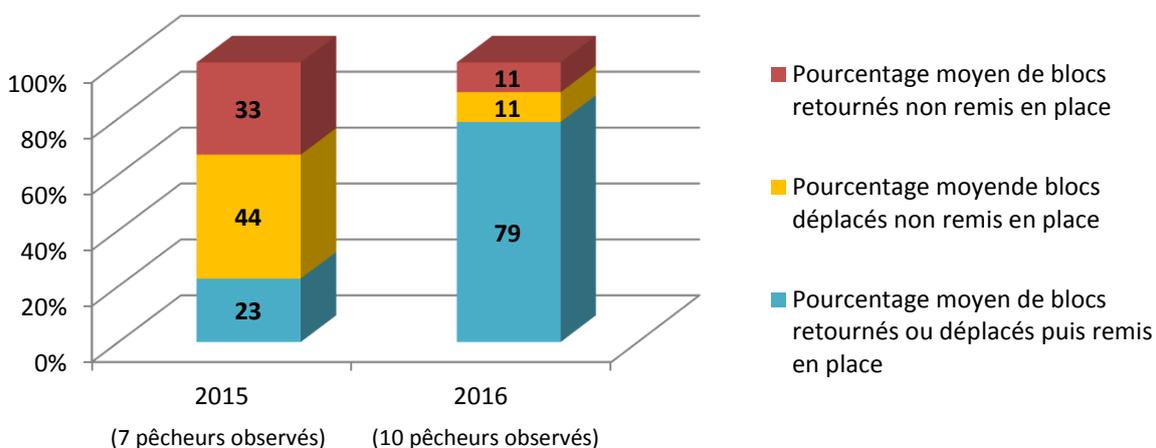


**Figure 3. Représentation des proportions de blocs mobiles retournés ou déplacés puis remis en place, déplacés non remis en place et retournés non remis en place par les 10 pêcheurs à pied de la station d'étude « Zone familles » des Flots Bleus observés en août et octobre 2016 (respectivement 7 et 3 pêcheurs).**

La Figure 4 reprend les résultats moyens obtenus à l'échelle de la station d'étude de la « Zone familles » entre 2015 et 2016.

D'après les observations réalisées en 2015, les pratiques de pêche sont peu respectueuses de l'habitat champ de blocs (23 % de blocs prospectés remis en place) (Figure 4). À l'inverse, les pratiques de pêche observées en 2016 sont majoritairement respectueuses de l'habitat champ de blocs (79 % de blocs prospectés remis en place) (Figure 4). La proportion de blocs mobiles retournés est variable entre les 2 années de suivi (44 % en 2015 et 11 % en 2016) comme la proportion de blocs mobiles déplacés (33 % en 2015 et 11 % en 2016) (Figure 4).

**Comparaison des comportements de pêcheurs à pied de loisir sur la station d'étude champ de blocs des flots Bleus en "zone familles" entre 2015 et 2016**



**Figure 4. 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 17 pêcheurs à pied de la station champ de blocs des Flots Bleus en « Zone familles » observés entre 2015 et 2016 (respectivement 7 et 10 pêcheurs à pied au total).**

Les comportements observés à l'échelle de la station d'étude de la « Zone familles » sont donc variables d'une année sur l'autre mais aussi d'un pêcheur à l'autre. Ces résultats témoignent d'une certaine hétérogénéité dans les profils des pêcheurs présents à cette échelle. Comme observé en 2014 par l'équipe coordinatrice locale, les pêcheurs qui fréquentent cette station d'étude semblent peu aguerris aux bonnes pratiques de pêche sur l'habitat champ de blocs.

Les observations directes non participantes menées entre 2015 et 2016 à l'échelle de la station d'étude « Zone familles », permettent également d'avancer qu'un pêcheur à pied de loisir peut prospecter en moyenne **11 blocs mobiles pour 15 minutes d'observation** (temps d'observation fixe imposé par le protocole), soit en extrapolant, **environ 45 blocs mobiles par heure**. À cette échelle d'observation, les pêcheurs à pied ont en moyenne **44 ans** et sont à **82 % des hommes**. Les espèces ciblées sur la station d'étude par les pêcheurs à pied sont majoritairement les crustacés tels que les crabes et les crevettes, mais également les mollusques tels que les poulpes. Pour les déloger, tous les pratiquants observés utilisent uniquement leurs mains.

- **Station d'étude « Zone pêcheurs »**

Les 2 campagnes de suivis comportementaux réalisées en 2016 ont permis l'observation de 4 pêcheurs à pied le 21 août et de 3 pêcheurs le 19 septembre (Tableau 2 et Figure 5). La Figure 5 reprend le détail des résultats obtenus pour ces campagnes.

La plupart des pêcheurs observés en août ou en septembre ont adopté des **pratiques de pêche majoritairement respectueuses de l'habitat champ de blocs** (respectivement 73 % et 100 % de blocs prospectés remis en place) (Figure 5). Le 21 août, les comportements des pêcheurs sont assez variables puisque la proportion des blocs mobiles prospectés et retournés est non négligeable (19 % en moyenne) tandis que celle des blocs mobiles prospectés et déplacés est minoritaire (8 % en moyenne)

(Figure 5). Ce n'est en revanche pas le cas le 19 septembre, puisque la totalité des blocs prospectés par les pêcheurs ce jour-là a été remise en place (Figure 5).

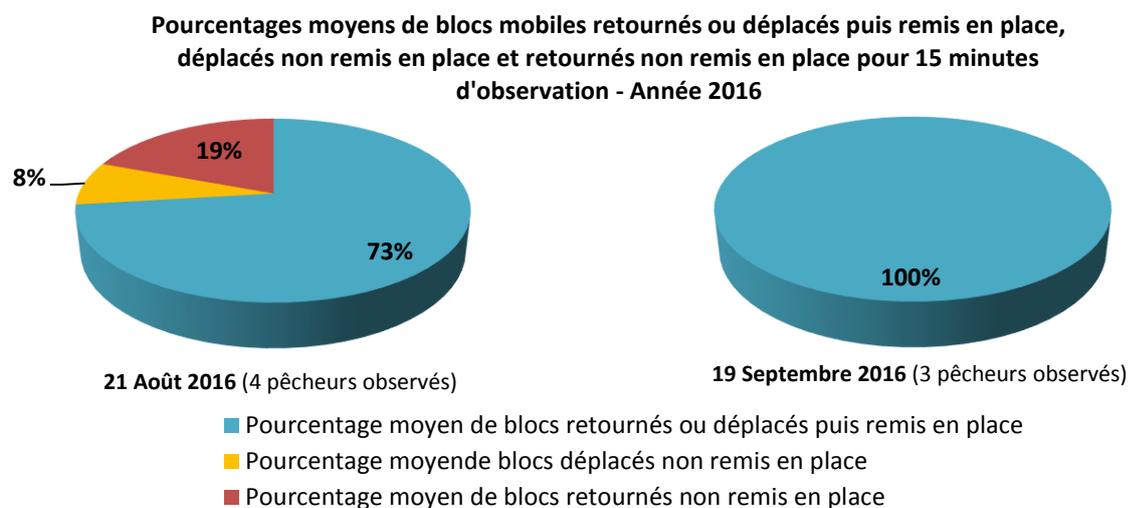


Figure 5. Représentation des proportions de blocs mobiles retournés ou déplacés puis remis en place, déplacés non remis en place et retournés non remis en place par les 7 pêcheurs à pied de la station d'étude « Zone pêcheurs » des Flots Bleus observés en août et septembre 2016 (respectivement 4 et 3 pêcheurs).

La Figure 6 reprend les résultats moyens obtenus à l'échelle de la station d'étude de la « Zone pêcheurs » entre 2015 et 2016. Le nombre total de pêcheurs à pied de loisir observés en 2015 étant nettement inférieur à celui de l'année 2016 (respectivement 1 et 7 pêcheurs observés), aucune comparaison inter-annuelle ne sera présentée dans ce rapport.

Elle nous révèle que le seul pêcheur observé en 2015 a adopté des pratiques de pêche respectueuses de l'habitat champ de blocs car il n'a ni déplacé ni retourné les blocs mobiles après les avoir prospectés (100 % de blocs mobiles prospectés remis en place) (Figure 6). Il est cependant difficile de tirer des conclusions à partir de l'observation d'un seul pêcheur. En 2016, les pêcheurs observés ont des comportements variables même si la plupart des blocs prospectés ont été remis en place (81 % en moyenne) (Figure 6). La proportion de blocs mobiles prospectés et retournés est en effet de 14 % et celle des blocs mobiles prospectés et déplacés atteint les 6 % en moyenne (Figure 6). Il faut néanmoins préciser que les blocs qui ont été déplacés ou retournés en 2016 ont été observés uniquement le 21 août 2016, autrement dit, durant la période estivale où de nombreux vacanciers sont présents (Figure 6).

Les comportements observés à l'échelle de la station d'étude de la « Zone pêcheurs » sont donc peu variables d'une année sur l'autre mais indiquent toutefois des comportements différents en fonction de la période d'observation. Comme observé en 2014 par l'équipe coordinatrice locale, les pêcheurs qui fréquentent cette station d'étude semblent être aguerris aux bonnes pratiques de pêche sur l'habitat champ de blocs.

### Comparaison des comportements de pêcheurs à pied de loisir sur la station d'étude champ de blocs des Flots Bleus en "zone pêcheurs" entre 2015 et 2016

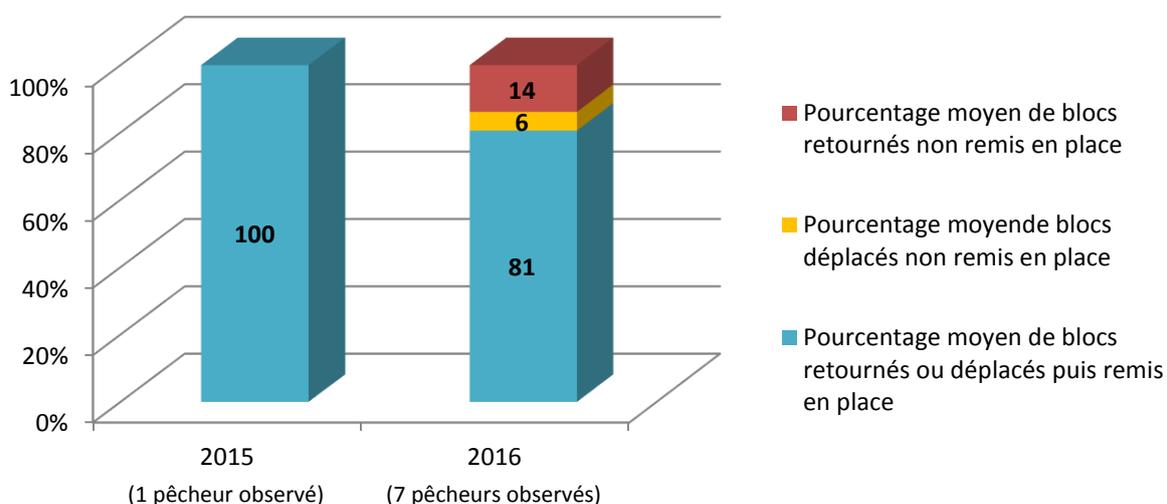


Figure 6. Représentation des proportions de blocs mobiles retournés ou déplacés puis remis en place, déplacés non remis en place et retournés non remis en place par les 8 pêcheurs à pied de la station champ de blocs des Flots Bleus en « zone pêcheurs » observés entre 2015 et 2016 (respectivement 1 et 7 pêcheurs à pied au total).

Les observations directes non participantes menées entre 2015 et 2016 à l'échelle de la station d'étude « Zone pêcheurs », permettent également d'avancer qu'un pêcheur à pied de loisir peut prospecter en moyenne **6 blocs mobiles pour 15 minutes d'observation** (temps d'observation fixe imposé par le protocole), soit en extrapolant, **environ 22 blocs mobiles par heure**. À cette échelle d'observation, les pêcheurs à pied ont en moyenne **46 ans** et sont à **88 % des hommes**. Les espèces ciblées sur la station d'étude par les pêcheurs à pied sont des mollusques, et notamment le poulpe qu'ils délogent uniquement à l'aide de leurs mains.

Comparativement à la station d'étude en « Zone familles », la « Zone pêcheurs » présente davantage de pêcheurs à pied de loisir aux pratiques de pêche respectueuses de l'habitat champ de blocs. Les pêcheurs observés à cette échelle remettent davantage les blocs prospectés dans leur position d'origine (en moyenne, 100 % en 2015 et 81 % en 2016) comparativement à ceux observés en « Zone familles » (en moyenne, 23 % en 2015 et 79 % en 2016). Cependant, au vu du nombre différent de pêcheurs observés en 2015 et 2016 mais également aux deux échelles d'observation, la comparaison des données entre elles reste délicate.

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

En dehors de la pêche à pied de loisir qui semble être l'activité principale du site pilote des Flots Bleus, des activités de promenade ainsi que de découverte de l'estran en individuel ou encadré par des enseignants ou du personnel du PEP 64 ont également été observées. Ces dernières peuvent également se dérouler sur les stations d'études champs de blocs.

### 3.4 - Résultats et analyses des suivis écologiques 2016 en « Zone familles »

Quatre suivis écologiques ont été réalisés en 2016 sur la station d'étude « Zone familles » des Flots Bleus au cours de 6 marées d'échantillonnage (**Tableau 2**). Ces campagnes d'échantillonnage se sont déroulées les 8 et 11 mars, le 18 août, les 15 et 16 septembre et le 19 octobre.

#### 3.4.1 - L'indice Visuel de Retournement (IVR)

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, 2015).

#### ✓ L'Indicateur Visuel de Retournement des blocs en 2016

Lors des 4 suivis écologiques réalisés en mars, août, septembre et octobre 2016, les relevés de l'indicateur IVR des 5 quadrats de 25m<sup>2</sup> ont pu être entièrement réalisés (**Figures 7 et 8** et **Tableaux 4, 5, 6 et 7**).

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**), celle d'août 2016 (**Tableau 5**), celle de septembre 2016 (**Tableau 6**) et celle d'octobre 2016 (**Tableau 7**).

*Pas de photo du quadrat Q1*



*Pas de photo du quadrat Q2*



*Pas de photo du quadrat Q3*



**Figure 7. Vues des quadrats de 25 m<sup>2</sup> échantillonnés dans le cadre de l'IVR sur la station d'étude champ de blocs des Flots Bleus en « Zone familles » en mars 2016 (à gauche) et en août 2016 (à droite).**



Figure 8. Vues des quadrats de 25 m<sup>2</sup> échantillonnés dans le cadre de l'IVR sur la station d'étude champ de blocs des Flots Bleus en « Zone familles » en septembre 2016 (à gauche) et en octobre 2016 (à droite).

Tableau 4. Résultats de l'Indicateur Visuel de Retournement des blocs de mars 2016 sur la station d'étude des Flots Bleus en « Zone familles ».

Territoire	Littoral Basque (BASQ)				
Station champ de blocs	Flots bleus "zone famille"				
Date	08/03/2016				
Libellé campagne de suivi	mars-16				
Organisme en charge du suivi	IMA				
Equipe terrain (nom(s)/prénom(s))	Josiane Popovsky et Pascale Fossecave				
Période	Semaine				
Vacances	Non				
Coefficient de marée	101				
Heure marée basse	9:52				
<b>Numéro de quadrat (25m<sup>2</sup>)</b>	<b>Q1</b>	<b>Q2</b>	<b>Q3</b>	<b>Q4</b>	<b>Q5</b>
Coordonnées GPS du barycentre du quadrat (en Latitude/longitude)	43°23,915 ; 1°39,911	43°23,819 ; 1°39,577	43°23,828 ; 1°39,797	43°23,869 ; 1°39,735	43°23,873 ; 1°39,797
N° de strate à laquelle appartient le quadrat (si existence de strates)	Strate 3	Strate 2	Strate 1	Strate 3	Strate 1
Description rapide de la strate dans laquelle se trouve le quadrat et des blocs dans le quadrat	Blocs de petite taille sur galets, dominés par du biofilm (algues vertes) et de la roche nue	Blocs sur blocs, strates et galets, dominés par des algues rouges dressées	Blocs sur strates, galets et graviers, dominés par des algues rouges (dont <i>Gelidium</i> sp.). Nombreux blocs fixés	Blocs moyens sur sable et graviers, dominés par les algues vertes. Strate en partie immergée	Blocs majoritairement de petite taille sur blocs et galets, dominés par les algues rouges et vertes (en particulier pour les blocs de plus grande taille)
Nombre de blocs mobiles "non retournés" (Faces supérieures dominées par des algues brunes, rouges ou vertes non opportunistes)	6	8	7	14	17
Nombre de blocs mobiles "retournés" (Faces supérieures dominées par de la roche nue, des algues vertes opportunistes ou de la faune coloniale et encroûtante)	5	8	2	3	6
Nombre total de blocs mobiles "non retournés" dans la surface totale (125 m <sup>2</sup> )	52				
Nombre total de blocs mobiles "retournés" dans la surface totale (125 m <sup>2</sup> )	24				
Nombre total de blocs mobiles (non retournés et retournés) dans la surface totale (125 m <sup>2</sup> )	76				
% moyen de blocs mobiles "non retournés" dénombrés dans la surface totale de 125m <sup>2</sup>	68				
% moyen de blocs mobiles "retournés" dans la surface totale de 125m <sup>2</sup>	32				
<b>Valeur de l'indicateur IVR</b>	<b>2</b>				

**Tableau 5. Résultats de l'Indicateur Visuel de Retournement des blocs d'août 2016 sur la station d'étude des Flots Bleus en « Zone familles ».**

Territoire	Littoral Basque (BASQ)				
Station champ de blocs	Flots bleus "zone famille"				
Date	18/08/2016				
Libellé campagne de suivi	août-16				
Organisme en charge du suivi	IMA				
Equipe terrain (nom(s)/prénom(s))	Josiane Popovsky et Pascale Fossecave				
Période	Semaine				
Vacances	Zone A				
Coefficient de marée	93				
Heure marée basse	11:13				
<b>Numéro de quadrat (25m<sup>2</sup>)</b>	<b>Q1</b>	<b>Q2</b>	<b>Q3</b>	<b>Q4</b>	<b>Q5</b>
Coordonnées GPS du barycentre du quadrat (en Latitude/longitude)	43°23,915 ; 1°39,911	43°23,819 ; 1°39,577	43°23,828 ; 1°39,797	43°23,869 ; 1°39,735	43°23,873 ; 1°39,797
N° de strate à laquelle appartient le quadrat (si existence de strates)	Strate 3	Strate 2	Strate 1	Strate 3	Strate 1
Description rapide de la strate dans laquelle se trouve le quadrat et des blocs dans le quadrat	Blocs de taille moyenne sur petits blocs, galets et graviers, dominés par de la roche nue et des algues vertes opportunistes.	Blocs de taille variable sur strate et petits blocs, dominés par les algues vertes et quelques algues rouges. Nombreuses flaques.	Blocs sur strate. Présence de très gros et petits blocs. Dominante algues rouges.	Blocs de taille variable sur sable et gravier, dominés par les algues vertes.	Blocs sur petits blocs, dominés par les algues vertes opportunistes (ulves bien développées).
Nombre de blocs mobiles "non retournés" (Facs supérieures dominées par des algues brunes, rouges ou vertes non opportunistes)	9	12	13	11	11
Nombre de blocs mobiles "retournés" (Facs supérieures dominées par de la roche nue, des algues vertes opportunistes ou de la faune coloniale et encroûtante)	12	0	1	3	3
Nombre total de blocs mobiles "non retournés" dans la surface totale (125 m <sup>2</sup> )	56				
Nombre total de blocs mobiles "retournés" dans la surface totale (125 m <sup>2</sup> )	19				
Nombre total de blocs mobiles (non retournés et retournés) dans la surface totale (125 m <sup>2</sup> )	75				
% moyen de blocs mobiles "non retournés" dénombrés dans la surface totale de 125m <sup>2</sup>	75				
% moyen de blocs mobiles "retournés" dans la surface totale de 125m <sup>2</sup>	25				
<b>Valeur de l'indicateur IVR</b>	<b>2</b>				

**Tableau 6. Résultats de l'Indicateur Visuel de Retournement des blocs de septembre 2016 sur la station d'étude des Flots Bleus en « Zone familles ».**

Territoire	Littoral Basque (BASQ)	Littoral Basque (BASQ)	Littoral Basque (BASQ)	Littoral Basque (BASQ)	Littoral Basque (BASQ)
Station champ de blocs	Flots bleus "zone famille"	Flots bleus "zone famille"	Flots bleus "zone famille"	Flots bleus "zone famille"	Flots bleus "zone famille"
Date	15/09/2016	16/09/2016	15/09/2016	15/09/2016	15/09/2016
Libellé campagne de suivi	sept-16	sept-16	sept-16	sept-16	sept-16
Organisme en charge du suivi	IMA	IMA	IMA	IMA	IMA
Equipe terrain (nom(s)/prénom(s))	Josiane Popovsky et Pascale Fossecave	Josiane Popovsky et Pascale Fossecave	Josiane Popovsky et Pascale Fossecave	Josiane Popovsky et Pascale Fossecave	Josiane Popovsky et Pascale Fossecave
Période	Semaine	Semaine	Semaine	Semaine	Semaine
Vacances	Non	Non	Non	Non	Non
Coefficient de marée	87	99	87	87	87
Heure marée basse	10:09	10:45	10:09	10:09	10:09
<b>Numéro de quadrat (25m<sup>2</sup>)</b>	<b>Q1</b>	<b>Q2</b>	<b>Q3</b>	<b>Q4</b>	<b>Q5</b>
Coordonnées GPS du barycentre du quadrat (en Latitude/longitude)	43°23,915 ; 1°39,911	43°23,819 ; 1°39,577	43°23,828 ; 1°39,797	43°23,869 ; 1°39,735	43°23,873 ; 1°39,797
N° de strate à laquelle appartient le quadrat (si existence de strates)	Strate 1	Strate 2	Strate 3	Strate 2	Strate 2
Description rapide de la strate dans laquelle se trouve le quadrat et des blocs dans le quadrat	Bloc sur petits blocs, galets et graviers. Dominante roche nue.	Bloc sur blocs, galets et graviers. Dominante algues rouges.	Blocs sur blocs et galets. Dominante de petits blocs. Dominante algues rouges.	Blocs sur blocs, sables et galets. Dominante algues vertes.	Blocs sur blocs, galets et strate. Majorité de petits blocs. Dominante algues vertes.
Nombre de blocs mobiles "non retournés" (Faces supérieures dominées par des algues brunes, rouges ou vertes non opportunistes)	2	11	6	7	4
Nombre de blocs mobiles "retournés" (Faces supérieures dominées par de la roche nue, des algues vertes opportunistes ou de la faune coloniale et encroûtante)	7	6	4	2	5
Nombre total de blocs mobiles "non retournés" dans la surface totale (125 m <sup>2</sup> )	30				
Nombre total de blocs mobiles "retournés" dans la surface totale (125 m <sup>2</sup> )	24				
Nombre total de blocs mobiles (non retournés et retournés) dans la surface totale (125 m <sup>2</sup> )	54				
% moyen de blocs mobiles "non retournés" dénombrés dans la surface totale de 125m <sup>2</sup>	56				
% moyen de blocs mobiles "retournés" dans la surface totale de 125m <sup>2</sup>	44				
<b>Valeur de l'indicateur IVR</b>	<b>2</b>				

**Tableau 7. Résultats de l'Indicateur Visuel de Retournement des blocs d'octobre 2016 sur la station d'étude des Flots Bleus en « Zone familles ».**

Territoire	Littoral Basque (BASQ)				
Station champ de blocs	Flots bleus "zone famille"				
Date	19/10/2016				
Libellé campagne de suivi	oct-16				
Organisme en charge du suivi	IMA				
Equipe terrain (nom(s)/prénom(s))	Josiane Popovsky et Pascale Fossecave				
Période	Semaine				
Vacances	Non				
Coefficient de marée	101				
Heure marée basse	13:20				
Numéro de quadrat (25m <sup>2</sup> )	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Coordonnées GPS du barycentre du quadrat (en Latitude/longitude)	43°23,915 ; 1°39,911	43°23,819 ; 1°39,577	43°23,828 ; 1°39,797	43°23,869 ; 1°39,735	43°23,873 ; 1°39,797
N° de strate à laquelle appartient le quadrat (si existence de strates)	Strate 1	Strate 2	Strate 3	Strate 2	Strate 2
Description rapide de la strate dans laquelle se trouve le quadrat et des blocs dans le quadrat	Strate, blocs et galets Dominante de roche nue	Blocs sur blocs, strates et galets Dominante algues rouges	Petits blocs et galets, Quelques gros blocs et graviers Dominante rouge Légèrement en eau	Blocs sur blocs, strates et galets Dominante algues vertes	Blocs sur blocs et galets Secteur très remanié car très peu de blocs Dominante algues rouges
Nombre de blocs mobiles "non retournés" (Faces supérieures dominées par des algues brunes, rouges ou vertes non opportunistes)	4	8	7	9	0
Nombre de blocs mobiles "retournés" (Faces supérieures dominées par de la roche nue, des algues vertes opportunistes ou de la faune coloniale et encroûtante)	14	3	0	2	6
Nombre total de blocs mobiles "non retournés" dans la surface totale (125 m <sup>2</sup> )	28				
Nombre total de blocs mobiles "retournés" dans la surface totale (125 m <sup>2</sup> )	25				
Nombre total de blocs mobiles (non retournés et retournés) dans la surface totale (125 m <sup>2</sup> )	53				
% moyen de blocs mobiles "non retournés" dénombrés dans la surface totale de 125m <sup>2</sup>	53				
% moyen de blocs mobiles "retournés" dans la surface totale de 125m <sup>2</sup>	47				
<b>Valeur de l'indicateur IVR</b>	<b>3</b>				

Au mois de mars 2016 (Tableau 4) :

- Les résultats de cette première campagne d'IVR de 2016 en « Zone familles » montrent une **dominance des blocs mobiles « non retournés »** par rapport aux blocs mobiles « retournés » avec respectivement **52 blocs contre 24 blocs**.
- Le nombre moyen de blocs mobiles comptabilisés dans chaque quadrat est de **15 blocs**. Ce chiffre est peu variable d'un quadrat à l'autre avec un minimum de 9 blocs dénombrés dans le Q3 et un maximum de 23 blocs dénombrés dans le Q5. Ces résultats indiquent une certaine **homogénéité dans la structure du champ de blocs** à l'échelle de la station d'étude.
- La **pression de retournement des blocs à l'échelle de la station d'étude est également relativement homogène** : tous les quadrats affichent un nombre de blocs mobiles « non retournés » supérieur ou égal à celui des blocs mobiles « retournés ».

Aux mois d'août 2016, soit 5 mois plus tard (Tableau 5) :

- Les résultats de cette campagne d'IVR montrent également une **dominance des blocs mobiles « non retournés »** par rapport aux blocs mobiles « retournés » avec respectivement **56 blocs contre 19 blocs**.
- Le nombre total de blocs dans chaque quadrat est identique à celui de la campagne de mars, avec en moyenne **15 blocs mobiles comptabilisés**. Ce nombre est moins variable d'un quadrat à l'autre puisqu'un minimum de 12 blocs mobiles a été dénombré dans le Q2 et un maximum de 21 blocs mobiles dans le Q1, témoignant de nouveau d'une certaine **homogénéité dans la structure du champ de blocs à l'échelle de la station d'étude**.
- La **pression de retournement des blocs à l'échelle de la station d'étude est en revanche moins homogène qu'en mars 2016** : tous les quadrats affichent un nombre de blocs mobiles « non retournés » plus élevé comparativement aux blocs mobiles « retournés », à l'exception du Q1. Situé en limite haute de la station d'étude, il découvre plus rapidement que les autres quadrats et fait donc partie de l'une des zones les plus fréquemment accessibles, pouvant faciliter une prospection des blocs régulière par les pêcheurs à pied de loisir.

Au mois de septembre 2016, soit 1 mois plus tard (Tableau 6) :

- Les résultats de cette campagne d'IVR montrent de nouveau une **dominance des blocs mobiles « non retournés »** par rapport aux blocs mobiles « retournés » avec respectivement **30 blocs contre 24 blocs**. Comparativement aux 2 autres campagnes, la dominance est donc plus faible.
- Le nombre total de blocs dénombrés dans chacun des quadrats est de **11 blocs en moyenne** avec un écart allant de 9 blocs dénombrés dans les quadrats Q1, Q4 et Q5 à 17 blocs dénombrés dans le quadrat Q2, ce qui témoigne une fois de plus de **l'homogénéité du champ de blocs à l'échelle de la station d'étude**.
- La **pression de retournement des blocs mobiles à l'échelle de la station d'étude est cette fois-ci relativement variable d'un quadrat à l'autre** : certains quadrats affichent une plus grande proportion de blocs mobiles « retournés » (Q1 et Q5) alors que d'autres présentent en proportion plus de blocs mobiles « non retournés » (Q2, Q3 et Q4). Comme lors du précédent suivi, le retournement des blocs est nettement plus marqué dans le quadrat Q1 (78 % de blocs « retournés ») comparativement aux autres quadrats.

Avec en moyenne **68 % de blocs « non retournés »** contre **32 % de blocs « retournés »** en mars 2016 ; **75 % de blocs « non retournés »** contre **25 % de blocs « retournés »** en août 2016, et **56% de blocs « non retournés »** contre **44 % de blocs « retournés »** en septembre 2016, la valeur de l'Indice Visuel de Retournement est identique pour ces trois périodes et atteint **une valeur de 2** (Tableaux 4, 5 et 6). Cette valeur équivaut à un **retournement moyennement faible** des blocs mobiles au sein de la station d'étude.

D'après le **Rapport méthodologique des actions champs de blocs 2014 (actions B5 et C3) du projet 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 visible. La couleur du champ de blocs est 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. Il est aussi possible de distinguer une bonne proportion de blocs dits « retournés » dont les faces supérieures sont dominées par de la roche nue, des algues vertes opportunistes ou de la faune coloniale et encroûtante. Les zones de blocs retournés se distinguent des zones de blocs non retournés de façon plus ou moins dispersée ou par patches localisés ».*

Au mois **d'octobre 2016**, soit 1 mois plus tard (Tableau 7) :

- Les résultats de cette dernière campagne d'IVR montrent cette fois-ci une **très faible dominance des blocs mobiles « non retournés »** par rapport aux blocs mobiles « retournés » avec respectivement **28 blocs contre 25 blocs**.
- Le nombre total de blocs mobiles dans chaque quadrat est identique à celui observé en septembre 2016 avec **en moyenne 11 blocs**. L'écart observé entre le minimum et le maximum de blocs reste faible avec respectivement 6 blocs dans le Q5 et 18 blocs dans le Q1.
- La **pression de retournement des blocs à l'échelle de la station d'étude est hétérogène** pour cette campagne : certains quadrats affichent une importante proportion de blocs « retournés » (Q1) voire une totalité de blocs « retournés » (Q5), quand d'autres affichent une importante proportion de blocs « non retournés » (Q2 et Q4) voire une totalité de blocs « non retournés » (Q3). Ces résultats témoignent d'une certaine **hétérogénéité du champ de blocs à l'échelle de la station d'étude** ainsi que de **remaniements de blocs importants** en comparaison des campagnes de suivi précédentes.

Avec une moyenne de **53 % de blocs « non retournés »** contre **47 % de blocs « retournés »** en **septembre 2016**, l'Indice Visuel de Retournement augmente et atteint une **valeur de 3** (Tableau 7). Cette valeur équivaut à un **retournement moyennement élevé des blocs** au sein de la station d'étude.

*« 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 « retournés » sont souvent dominés par des « mosaïques d'espèces » (blocs en cours de recolonisation, dominés par des 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 patchs de faune coloniale, la roche nue est dominante ».*

Les résultats des échantillonnages réalisés dans le cadre de l'IVR indiquent que les quadrats Q1 et Q5 sont les quadrats les plus impactés par le retournement des blocs mobiles comparativement aux autres quadrats. Inclus dans la strate haute de la station d'étude, ils découvrent plus régulièrement que les autres quadrats ce qui facilite leur accès aux pêcheurs à pied de loisir. Les blocs présents dans ces quadrats peuvent potentiellement subir davantage de retournement via le facteur anthropique que les autres quadrats situés plus bas sur l'estran et découvrant moins fréquemment. Notons que le nombre de blocs mobiles présents dans l'ensemble des quadrats diminue progressivement au cours de l'année : 76 blocs en mars, 75 blocs en mai, 54 blocs en septembre et 53 blocs en octobre (**Tableaux 4, 5, 6 et 7**). Les 4 campagnes d'IVR menées sur la station d'étude de la « Zone familles » en 2016, montrent également une diminution de la proportion de blocs mobiles « non retournés » au cours de l'année (**Tableaux 4, 5, 6 et 7**). Ces résultats témoignent de remaniements de blocs importants à l'échelle de la station d'étude qui peuvent être dus à la fois à des facteurs naturels (action de la houle et des vagues) mais aussi à des facteurs anthropiques compte tenu des nombreux pêcheurs à pied dénombrés à l'échelle de cette station d'étude (**Tableau 3**).

Au mois de mars 2016, 32 % des blocs mobiles échantillonnés dans le cadre de l'IVR ont été considérés comme « retournés » (**Tableau 4**). Les données de comptage réalisés entre février et mars 2016 nous indiquent que les pêcheurs à pied de loisir sont peu nombreux à cette période de l'année (5 pêcheurs au total) (**Tableau 3**). Les conditions environnementales telles que la houle ou les vagues sont par ailleurs relativement fortes durant la période hivernale et peuvent influencer considérablement la dynamique et la structure du champ de blocs. Cela est d'autant plus vrai de par la nature calcaire des blocs présents à l'échelle du champ de blocs des Flots Bleus, plus légers que les blocs granitiques bretons, et donc plus facilement retournables. Il est possible d'émettre l'hypothèse que le remaniement des blocs observé lors de la campagne de mars est principalement dû aux facteurs naturels.

En août 2016, une certaine amélioration semble se dessiner, puisque seulement 25 % des blocs mobiles échantillonnés le 18 août dans le cadre de l'IVR sont « retournés » (**Tableau 5**). Les suivis comportementaux ayant eu lieu la veille du suivi écologique, une comparaison avec les résultats d'IVR sur cette période est possible. Les 7 pêcheurs à pied observés le 17 août 2016 ont remis 87 % des blocs mobiles prospectés dans leur position d'origine (**Figure 4**), ce qui est concordant avec la proportion de blocs « retournés » observée le lendemain lors de l'IVR. Comme les conditions environnementales sont relativement clémentes durant cette période, il est probable que les remaniements de blocs observés en août soient principalement dus aux facteurs anthropiques.

En septembre 2016, la proportion de blocs mobiles augmente fortement avec près de 44 % des blocs mobiles échantillonnés les 15 et 16 septembre considérés comme « retournés » (**Tableau 6**). Pourtant, c'est entre avril et août que l'on note la proportion la plus élevée de pêcheur à pied de loisir à l'échelle de la station d'étude (167 pêcheurs au total) (**Tableau 3**). Il faut néanmoins préciser que les pics de fréquentation observés durant cette période ont eu lieu après le suivi écologique d'août, à savoir les 20 et 21 août (respectivement 33 et 48 pêcheurs dénombrés sur la station d'étude) (**Tableau 3**). À cette période, bien que les épisodes de forte houle sont également moindres, une forte diminution du nombre de blocs comptabilisés dans l'ensemble des quadrats est à noter (21 blocs en moins comparativement à la campagne d'août), témoignant d'un remaniement important des blocs à

l'échelle de la station d'étude (Tableaux 5 et 6). Le fort taux de blocs « retournés » observés en septembre peut donc majoritairement s'expliquer par un remaniement des blocs par les pêcheurs à pied et promeneurs estivaux bien que l'action des facteurs environnementaux sur cette période n'est pas à exclure au vu de la forte baisse du nombre de blocs dénombrés dans l'ensemble des quadrats.

En octobre 2016, la proportion de blocs mobiles dits « retournés » augmente encore et s'élève à 47% en moyenne (Tableau 7). Les suivis comportementaux ayant eu lieu la veille du suivi écologique, une comparaison avec les résultats d'IVR sur cette période est possible. Les 3 pêcheurs à pied observés le 18 octobre 2016 ont remis 72 % des blocs mobiles prospectés dans leur position d'origine (Figure 4), ce qui ne concorde pas vraiment avec les résultats de l'IVR qui indiquent une proportion des blocs mobiles remis en place moindre. Il est cependant difficile d'établir des tendances avec certitude à partir de l'observation de seulement 3 pêcheurs à pied, d'autant plus que seulement 2 comptages ont été réalisés au mois d'octobre. Les conditions environnementales étant encore clémentes sur cette période, il est donc possible que les remaniements de blocs observés soient davantage dus aux facteurs anthropiques.

✓ 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

La Figure 9 représente l'évolution des valeurs de l'Indice Visuel de Retournement des blocs pour les campagnes d'échantillonnage réalisées de mars 2015 à octobre 2016.

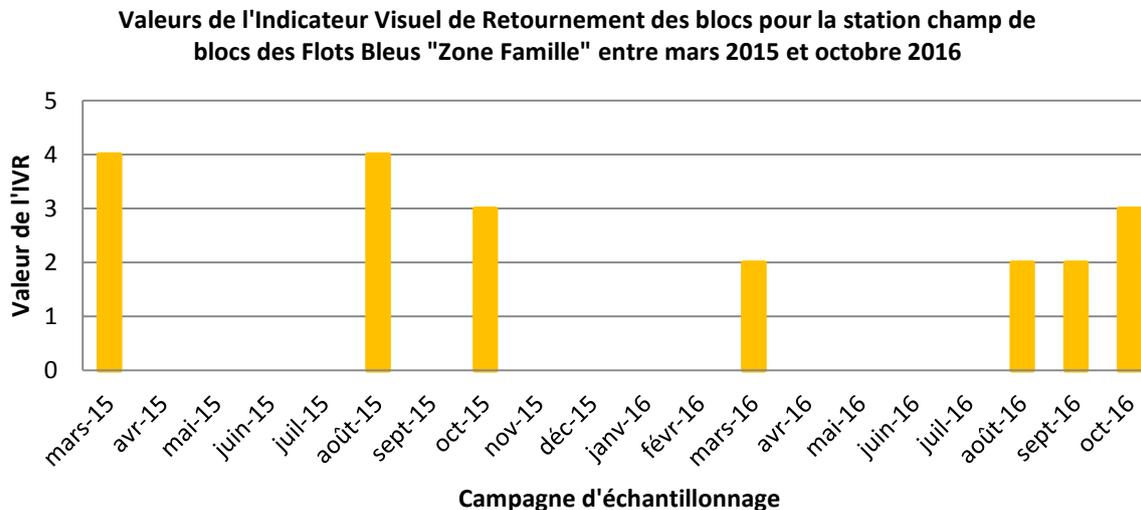
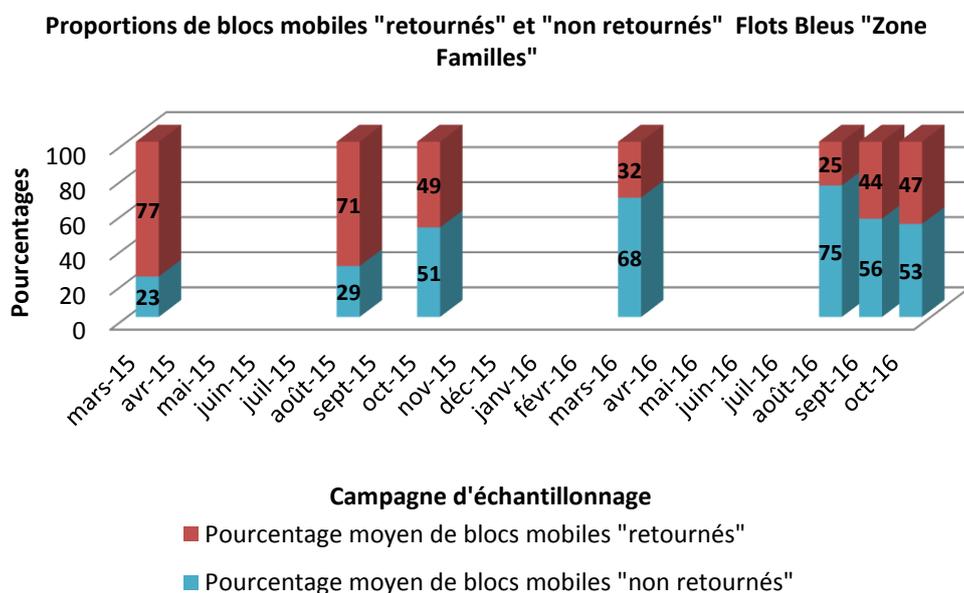


Figure 9. Évolution des valeurs de l'Indicateur Visuel de Retournement des blocs pour les campagnes d'échantillonnages de mars 2015 à octobre 2016 à l'échelle de la station d'étude de la « Zone familles » des Flots Bleus.

Elle nous indique que la valeur de l'IVR est stable entre mars et août 2015 (valeurs d'IVR égales à 4) puis diminue progressivement jusqu'en mars 2016 (valeur d'IVR égale à 3 en octobre 2015 et à 2 en mars 2016) (Figure 9). Cette valeur est ensuite stable jusqu'en septembre 2016 (valeurs d'IVR égales à 2 en août et septembre 2016), puis elle augmente à partir d'octobre 2016 (valeur d'IVR égale à 3) (Figure

9). La pression de retournement des blocs mobiles à l'échelle de la station d'étude est donc moins marquée entre mars et septembre 2016 que lors des autres campagnes d'IVR.

La **Figure 10** permet d'affiner l'analyse en présentant les proportions de blocs mobiles dits « non retournés » et « retournés » pour les campagnes d'échantillonnage menées de mars 2015 à octobre 2016.



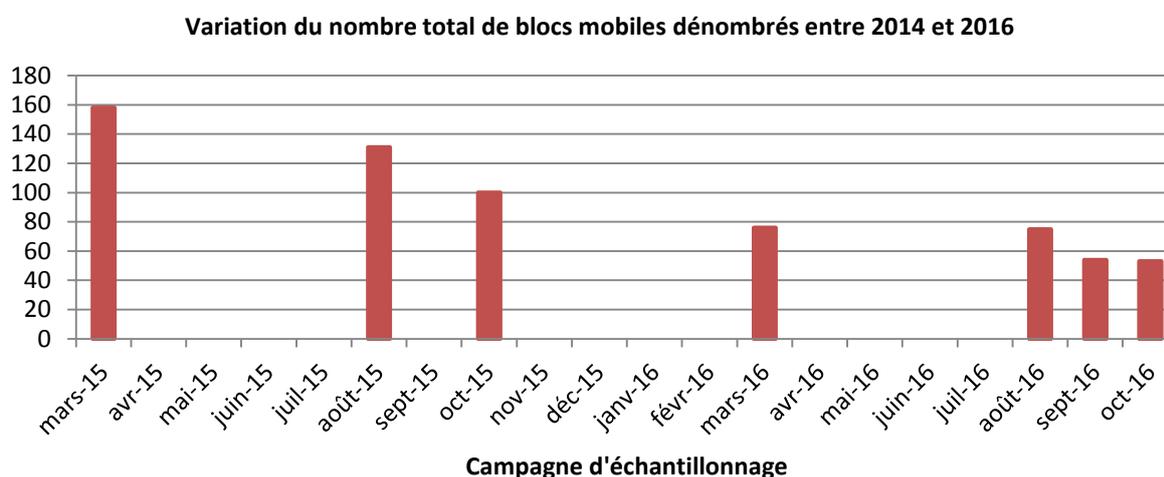
**Figure 10. Pourcentages moyens de blocs mobiles dits « retournés » et « non retournés » de la station d'étude « Zone familles » des Flots Bleus, calculés pour une surface de 125 m<sup>2</sup> (surface d'échantillonnage de l'IVR) et évalués de mars 2015 à octobre 2016.**

Entre mars 2015 et août 2016, une diminution progressive de la proportion de blocs mobiles « retournés » est observée (en moyenne, 77 % en mars 2015, 71 % en août 2015, 49 % en septembre 2015, 32 % en mars 2016 et 25 % en août 2016) indiquant une pression de retournement des blocs à l'échelle de la station d'étude de plus en plus faible (**Figure 10**). À l'inverse, en septembre 2016 cette proportion augmente progressivement (en moyenne, 44 % en septembre 2016 et 47 % en octobre 2016), témoignant d'une pression de retournement des blocs mobiles en hausse (**Figure 10**).

Ces variations de proportions de blocs « retournés » et « non retournés » 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 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup> entre mars 2015 et octobre 2016 (**Figure 11**).

La **Figure 11** indique également que le nombre total de blocs mobiles présents dans la surface de 125m<sup>2</sup> entre 2015 et 2016 diminue progressivement (158 blocs en mars 2015, 131 blocs en août 2015, 100 blocs en octobre 2015, 76 blocs en mars 2016, 75 blocs en août 2016, 54 blocs en septembre 2016 et 53 blocs en octobre 2016) (**Figure 11**). Ce nombre de blocs comptabilisés dans l'ensemble des quadrats qui est divisé par 3 entre le premier et le dernier suivi, témoigne de remaniements de blocs importants à l'échelle de la station d'étude de la « Zone familles » des Flots Bleus.



**Figure 11. Nombre total de blocs mobiles (catégories « retournés » et « non retournés » confondues) dénombrés dans une surface de 125 m<sup>2</sup> (surface d'échantillonnage de l'IVR), entre mars 2015 et octobre 2016 à l'échelle de la station d'étude « Zone familles » des Flots Bleus.**

Les résultats de l'IVR entre 2015 et 2016 sont bien différents car ils indiquent une pression de retournement des blocs plus élevée en mars qu'en août et septembre pour l'année 2015 et à l'inverse moins élevées en mars et août qu'en septembre et octobre pour l'année 2016 (**Figure 10**). Les événements exceptionnels tels que la « marée du siècle » du 21 mars 2015 et les forts coefficients recensés en 2015 peuvent expliquer en partie les remaniements de blocs plus importants en 2015 qu'en 2016.

Un autre point pouvant expliquer ces proportions de blocs « retournés » à travers les résultats d'IVR est la **description imprécise de ces derniers pour le territoire du Pays Basque**. En effet, les outils développés pour mener les suivis écologiques des champs de blocs (IVR, QECB) s'appliquent initialement aux territoires bretons. Leur déploiement sur d'autres territoires de la façade Atlantique à travers le projet Life+ a permis de percevoir **leurs limites d'application**. Aujourd'hui, en dépit de travaux antérieurs non publiés dans leur totalité (Le Duigou *et al.*, 2012), aucune donnée concernant les étapes de recolonisation des blocs oléronnaise après leur retournement complet n'est disponible (blocs très proches de ceux du Pays Basque en terme de structure et de composition). Par conséquent, la discrimination des blocs « retournés » et « non retournés » sur ces champs de blocs reste délicate.

A contrario, 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 **des champs de blocs bretons** (Bernard, 2012). 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).

Ces observations s'appliquent bien aux champs de blocs des territoires bretons pour lesquels les communautés de macroalgues sont naturellement bien développées à la surface des blocs.

Au niveau du territoire du Pays Basque, les couvertures de macroalgues sont moins denses et peu dominantes en termes de recouvrement des faces supérieures de blocs. Ceci est particulièrement le cas dans les hauts niveaux des champs de blocs.

À dire d'expert, lorsque ces couvertures algales sont rares, la distinction des blocs « retournés » par rapport aux blocs « non retournés » s'appuiera alors sur l'observation de paramètres complémentaires tels que :

- L'absence de moulières à la surface des blocs et leur dominance sur les faces inférieures ;
- La dominance de faune coloniale et encroûtante à la surface des blocs (caractéristique des blocs mobiles très récemment retournés) ;
- La dominance de balanes mortes associée à de nombreux patchs de roche nue ou surface colonisable sur les faces supérieures et inférieures des blocs (caractéristique des blocs mobiles très fréquemment retournés) ;
- La dominance de *Spirobranchus lamarckii* et /ou *Spirorbis* sp. sur les faces supérieures de blocs ;
- La présence de plaquages d'Hermelles dégradés sur les faces supérieures des blocs ou encore la dominance de ces plaquages sur les faces inférieures des blocs mobiles.

Ce sont ces différents paramètres qui ont été utilisés par les opérateurs du Pays Basque mais qui restent à affiner dans le futur.

Par ailleurs, ces différents paramètres sont également repris dans le point suivant qui concerne les résultats de l'Indice de Qualité Écologique du Champ de Blocs (QECCB).

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

L'indice de Qualité Écologique du Champ de Blocs (ou QECCB) développé sur les champs de blocs bretons, correspond à la moyenne des valeurs des indices de Qualité Écologiques des Blocs Mobiles

(QE<sub>BM</sub><sup>1</sup>), pondérée par les mesures effectuées sur les faces supérieures de blocs fixés (QE<sub>BM</sub><sup>2</sup>) (Bernard, 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 8).

Tableau 8. Classes de l'indice de Qualité Écologique des Champs de Blocs.

Valeur de l'indice	Bornes théoriques	Signification
1	-360 ≤ QE <sub>CB</sub> < -216	Très mauvais état écologique
2	-216 ≤ QE <sub>CB</sub> < -72	Mauvais état écologique
3	-72 ≤ QE <sub>CB</sub> < +72	État écologique moyen
4	+72 ≤ QE <sub>CB</sub> < +216	Bon état écologique
5	+216 ≤ QE <sub>CB</sub> < +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 QE<sub>CB</sub> sont tirés aléatoirement au sein des 5 quadrats de 25 m<sup>2</sup> préalablement positionnés (deux blocs mobiles par quadrat) (Bernard, 2012, 2015).

Pour que l'indice QE<sub>CB</sub> 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 globalement le cas pour la « Zone familles » des Flots Bleus (Tableau 2), et doit être appliqué au nombre minimum de blocs imposé par le protocole.

Lors des 4 suivis écologiques réalisés en mars, août, septembre et octobre 2016, les 10 blocs mobiles et les 5 quadrats de référence ont pu être entièrement échantillonnés et ont tous été pris en compte dans le calcul du QE<sub>CB</sub>, ce qui n'était pas le cas en 2015 (Bernard & Poisson, 2015).

Le Tableau 9 récapitule les variations de l'indice QE<sub>CB</sub> entre mars 2015 et octobre 2016.

Tableau 9. Évolution des valeurs de l'indice de Qualité Écologique des Champs de Blocs pour la station d'étude de la « Zone familles » des Flots Bleus entre mars 2015 et octobre 2016.

Campagne	mars-15	août-15	oct-15	mars-16	août-16	sept-16	oct-16
Valeurs de l'indice QE <sub>CB</sub>	-13,7	-35,3	0,3	-1,5	-39	-16,3	-14,2
Nombre de blocs de référence (/5)	5	5	5	5	5	5	5
Nombre de blocs mobiles (/10)	9	9	10	10	10	10	10

Avec des valeurs de QE<sub>CB</sub> de -1,5 en mars, de -39 en août, de -16,3 en septembre et de -14,2 en octobre 2016 appartenant à la classe d'indice 3, la station d'étude de la « Zone familles » du champ de blocs des Flots Bleus peut être considérée comme étant dans un état écologique moyen (Tableaux 8 et 9).

Cet état écologique moyen peut s'expliquer tout d'abord par les 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 4 périodes d'échantillonnage (Figures 12 et 13).

Au mois de mars 2016 (Figure 12), les faces supérieures des blocs mobiles présentent des taux de recouvrement important en algues rouges et *Mytilus* spp. (28,3 % en moyenne) ainsi qu'en algues vertes opportunistes (22,9 % en moyenne) comparativement aux blocs fixes (respectivement 47 % et 15,4 % en moyenne) ce qui démontre une certaine instabilité des blocs et tire l'indice QECB vers le bas. Le pourcentage de roche nue ou surface colonisable relativement élevé à l'échelle des blocs mobiles (en moyenne, 10,2 % et 2,9 % pour les blocs fixes) contribuent également à diminuer la valeur de l'indice QECB. Le reste de l'espace est colonisé par des balanes vivantes (en moyenne, 1,5 % de recouvrement contre 3,2 pour les blocs fixes), du *Lithophyllum incrustans* (en moyenne, 1,2 % de recouvrement contre 0,4 pour les blocs fixes) et de la faune coloniale encroûtante (en moyenne, 1,5 % de recouvrement contre 0% pour les blocs fixes). Les écarts constatés entre ces paramètres relevés à l'échelle des blocs mobiles et fixes tendent l'indice QECB vers le haut.

Pour la même période (Figure 12), les faces inférieures des blocs mobiles présentent un pourcentage important de roche nue ou surface colonisable (16,6 % en moyenne) ainsi qu'un taux de recouvrement élevé en algues rouges et *Mytilus* spp. (8,9 % en moyenne). Avec les balanes vivantes (5,2 % de recouvrement moyen) et les algues vertes opportunistes (3,1% de recouvrement moyen), ces paramètres sont indicateurs d'un retournement plus ou moins récent des blocs et contribuent donc à diminuer la valeur de l'indice QECB. Seuls la faune coloniale encroûtante (4,4 % de recouvrement moyen) et le *Lithophyllum incrustans* (2,8 % de recouvrement moyen) participent à augmenter la valeur de l'indice QECB.

La forte densité de spirorbes observée à l'échelle des faces supérieures et inférieures des blocs mobiles (respectivement 100 et 2144 individus en moyenne) comparativement aux faces supérieures des blocs fixes (0 individus en moyenne) contribue à augmenter la valeur de l'indice QECB (Figure 13).

Au mois d'août 2016 (Figure 12), les faces supérieures des blocs mobiles montrent un important taux de recouvrement en algues vertes opportunistes comparativement aux blocs fixes (respectivement 43,1 % et 16,7 % en moyenne), signe d'un retournement plus ou moins récent des blocs mobiles, ce qui tire fortement l'indice QECB vers le bas. Les algues rouges et *Mytilus* spp. peu présentes à l'échelle des blocs mobiles comparativement aux blocs fixes (respectivement 19,3 % et 48 % de recouvrement moyen) tirent également l'indice QECB vers le bas. La roche nue ou surface colonisable plus présente à l'échelle des blocs mobiles qu'à celle des blocs fixes (respectivement 8,7 % et 3,2 % de recouvrement moyen) et l'absence de faune coloniale encroûtante aux deux échelles de suivi, tirent également l'indice QECB vers le bas. Le *Lithophyllum incrustans* est quant à lui observé dans les mêmes proportions à l'échelle des faces supérieures des blocs mobiles et fixes (0,2 % de recouvrement moyen). Avec le recouvrement en balanes vivantes plus élevé sur les blocs fixes que sur les blocs mobiles, ces paramètres participent à augmenter la valeur de l'indice QECB.

Pour la même période (Figure 12), les faces inférieures des blocs mobiles présentent un recouvrement en faune coloniale encroûtante important (9,2 % en moyenne), témoignant d'une certaine stabilité des blocs. Avec les quelques patchs de *Lithophyllum incrustans* également observés à cette échelle (1 % de recouvrement moyen), ces paramètres tirent l'indice QECB vers le haut. La roche nue ou surface colonisable est également bien présente (8,4 % en moyenne) ce qui tire l'indice QECB vers le bas. Le reste de l'espace est colonisé par des balanes vivantes (5,5 % de recouvrement moyen), des algues

rouges et *Mytilus* spp. (2,3 % de recouvrement moyen) et des algues vertes opportunistes (0,9 % de recouvrement moyen) qui participent à diminuer la valeur de l'indice QECB.

Par ailleurs, la forte densité de spirorbes observée à l'échelle des faces supérieures et inférieures des blocs mobiles (respectivement 164 et 4120 individus en moyenne) et l'absence de *Spirobranchus lamarckii* à toutes les échelles de suivi, tirent l'indice QECB vers le haut (Figure 13).

Au **mois de septembre 2016** (Figure 12), les **faces supérieures des blocs mobiles** sont encore bien colonisées par les algues vertes opportunistes comparativement aux blocs fixes (respectivement 41,6 % et 17,4 % de recouvrement moyen), ce qui tire l'indice QECB vers le bas. Les algues rouges et *Mytilus* spp. ainsi que la roche nue ou surface colonisable sont observés à l'échelle des blocs mobiles (respectivement 17 % et 6,7 % de recouvrement moyen) et fixes (respectivement 47 % et 5,1 % de recouvrement moyen) dans les mêmes proportions qu'en mai 2016, et tirent l'indice QECB vers le bas. Le recouvrement en balanes vivantes, plus élevé à l'échelle des blocs mobiles qu'à celle des blocs fixes (respectivement 3,9 % et 0,4 % de recouvrement moyen), et l'absence de faune coloniale encroûtante à ces échelles de suivi, contribuent également à diminuer la valeur de l'indice QECB.

Pour la **même période** (Figure 12), les **faces inférieures des blocs mobiles** montrent un important recouvrement en faune coloniale encroûtante (27,6 % en moyenne), témoignant d'une certaine stabilité des blocs à l'échelle de la station d'étude, ce qui tire l'indice QECB vers le haut. Avec le *Lithophyllum incrustans* également bien présent à cette échelle (4,7 % de recouvrement moyen) comparativement à mars et août 2016, ces paramètres contribuent à augmenter la valeur de l'indice QECB. La roche nue ou surface colonisable et les algues vertes opportunistes présentent les mêmes proportions qu'en mars et août 2016, et tirent donc l'indice QECB vers le bas. Quelques patchs d'algues rouges et *Mytilus* spp. ainsi que de balanes vivantes sont également observés (respectivement 6,5 % et 2,9 % de recouvrement moyen), et tirent l'indice QECB vers le bas.

La très forte densité de spirorbes relevée à l'échelle des faces supérieures et inférieures des blocs mobiles (respectivement 576 et 3436 individus en moyenne) et la quasi absence de *Spirobranchus lamarckii* à ces mêmes échelles de suivi (respectivement 2 et 5 individus en moyenne) participent à augmenter la valeur de l'indice QECB (Figure 13).

Au **mois d'octobre 2016** (Figure 12), les **faces supérieures des blocs mobiles** sont de nouveau relativement bien occupées par les algues vertes opportunistes comparativement aux blocs fixes (respectivement 32,6 % et 11 % de recouvrement moyen) contribuant à la diminution de la valeur de l'indice QECB. Les algues rouges et *Mytilus* spp. sont de nouveau moins présentes à l'échelle des blocs mobiles qu'à celle des blocs fixes (respectivement 22,5 % et 36,9 % de recouvrement moyen), ce qui tire l'indice QECB vers le bas. La roche nue ou surface colonisable et la faune coloniale encroûtante sont quant à elles observées dans les mêmes proportions aux deux échelles de suivi (respectivement 14,1 % et 0 % pour les blocs mobiles contre 13,9 % et 0 % pour les blocs fixes). Les écarts constatés entre les recouvrements en balanes vivantes et en *Lithophyllum incrustans* à l'échelle des blocs mobiles (respectivement 2,9 % et 0,4 % de recouvrement moyen) et fixes (respectivement 11,7 % et 0,1 % de recouvrement moyen) participent à l'augmentation de la valeur de l'indice QECB.

Pour la **même période** (Figure 12), les **faces inférieures des blocs mobiles** sont fortement colonisées par la faune coloniale encroûtante (27,3 % de recouvrement moyen) ce qui tire fortement l'indice QECB vers le haut. Avec les quelques patchs de *Lithophyllum incrustans* (0,3 % de recouvrement moyen) et

l'absence d'algues vertes opportunistes, ces paramètres contribuent à augmenter la valeur de l'indice QECB. Le reste de l'espace est colonisé par des balanes vivantes (4,6 % de recouvrement moyen) et des algues rouges et *Mytilus* spp. (3,1 % de recouvrement moyen) et présente également des patches de roche nue ou surface colonisable (8,3 % en moyenne), ces paramètres témoignant d'une certaine instabilité des blocs à l'échelle de la station d'étude et contribuent donc à diminuer la valeur de l'indice QECB.

Enfin, la très forte densité de spirorbes relevée à l'échelle des faces inférieures des blocs mobiles (3664 individus en moyenne) et la quasi absence de *Spirobranchus lamarckii* à l'échelle des faces supérieures et inférieures des blocs mobiles et fixes (6 individus en moyenne pour les faces inférieures des blocs mobiles) participent à augmenter la valeur de l'indice QECB (Figure 13).

Bien que les valeurs de l'indice QECB soient négatives pour chacune des campagnes de suivi de 2016, c'est en août que cette valeur est la plus basse (QECB=-39) (Tableau 9). Cela s'explique notamment par les forts écarts de recouvrement à l'échelle des blocs mobiles et fixes mais également par la présence de nombreuses algues vertes opportunistes sur les faces supérieures des blocs mobiles par rapport aux algues rouges dressées. Une recolonisation en algues rouges et *Mytilus* spp. au détriment des algues vertes opportunistes est cependant observée à partir de septembre, et explique en partie l'augmentation de la valeur de l'indice QECB constatée à cette période. En septembre et octobre, les faces inférieures des blocs mobiles sont fortement recouvertes par de la faune coloniale encroûtante ce qui tend l'indice vers le haut, à l'inverse des mois de mars et d'août où cette faune est moins présente.

Rappelons que l'indice QECB a initialement été développé sur les champs de blocs granitiques Bretons et bien que les groupes d'espèces et espèces prises en comptes dans cet indice soient aussi présents sur les champs de blocs du Pays Basques, il n'en demeure pas moins que ces derniers montrent des particularités locales, tant en termes de structuration (roche calcaire, présence de nombreuses galeries...), que de dynamique et de biodiversité. Son application sur les champs de blocs du Pays Basque nécessite donc une adaptation du protocole et de certains paramètres relevés qui seront à affiner dans le futur grâce aux résultats des suivis des 3 ans du projet LIFE+.

Au vu des observations réalisées à l'échelle des faces supérieures des blocs mobiles et fixes et sur les faces inférieures des blocs mobiles, il apparaît clairement qu'un retournement des blocs est opéré de façon naturelle ou anthropique au sein de la station d'étude. **Des variations de valeurs du QECB sont également constatées entre les différentes saisons d'échantillonnage.** D'une saison à l'autre, la valeur de l'indice QECB est variable allant de -39 en août à -1,5 en mars. Cela peut s'expliquer par :

- L'action de la houle, forte au niveau de la station d'étude de la « Zone familles » ;
- La présence de pêcheurs à pied de loisir occasionnelle à l'échelle de la station d'étude (Tableau 3) ;
- Les comportements des pêcheurs à pied de loisir qui restent assez variables d'une saison d'observation à une autre ;
- Le tirage aléatoire des blocs mobiles au sein de chaque quadrat qui peut potentiellement sélectionner plus de blocs mobiles « retournés » à une saison et plus de blocs « non retournés » à une autre saison.

Notons également qu'en 2016, les résultats de l'IVR ne sont pas toujours en concordance avec les valeurs de l'indice QECB. L'IVR indique en effet une pression de retournement des blocs mobiles croissante à partir d'août alors que l'indice QECB semble démontrer l'inverse (QECB d'août égal à -39, QECB de septembre égale à -16,3 et QECB d'octobre égal à -14,2).

Rappelons que l'indice QECB a été développé initialement sur les champs de blocs granitiques Bretons et bien que les groupes d'espèces et espèces prises en comptes dans cet indice soient aussi présents sur les champs de blocs basques, il n'en demeure pas moins que ces derniers montrent des particularités locales, tant en termes de structuration (roche calcaire, présence de nombreuses galeries...), que de dynamique et de biodiversité. Son application sur les champs de blocs du Pays Basque nécessite donc une adaptation du protocole et de certains paramètres relevés qui seront à affiner dans le futur grâce aux résultats des suivis des 3 ans du projet LIFE+.

Comparaison des taux de recouvrement moyens des variables échantillonnées sur les faces supérieures et inférieure des blocs mobiles et sur les faces supérieures des blocs fixés (ou roche en place) entre mars et octobre 2016 sur le champ des Flots Bleus "

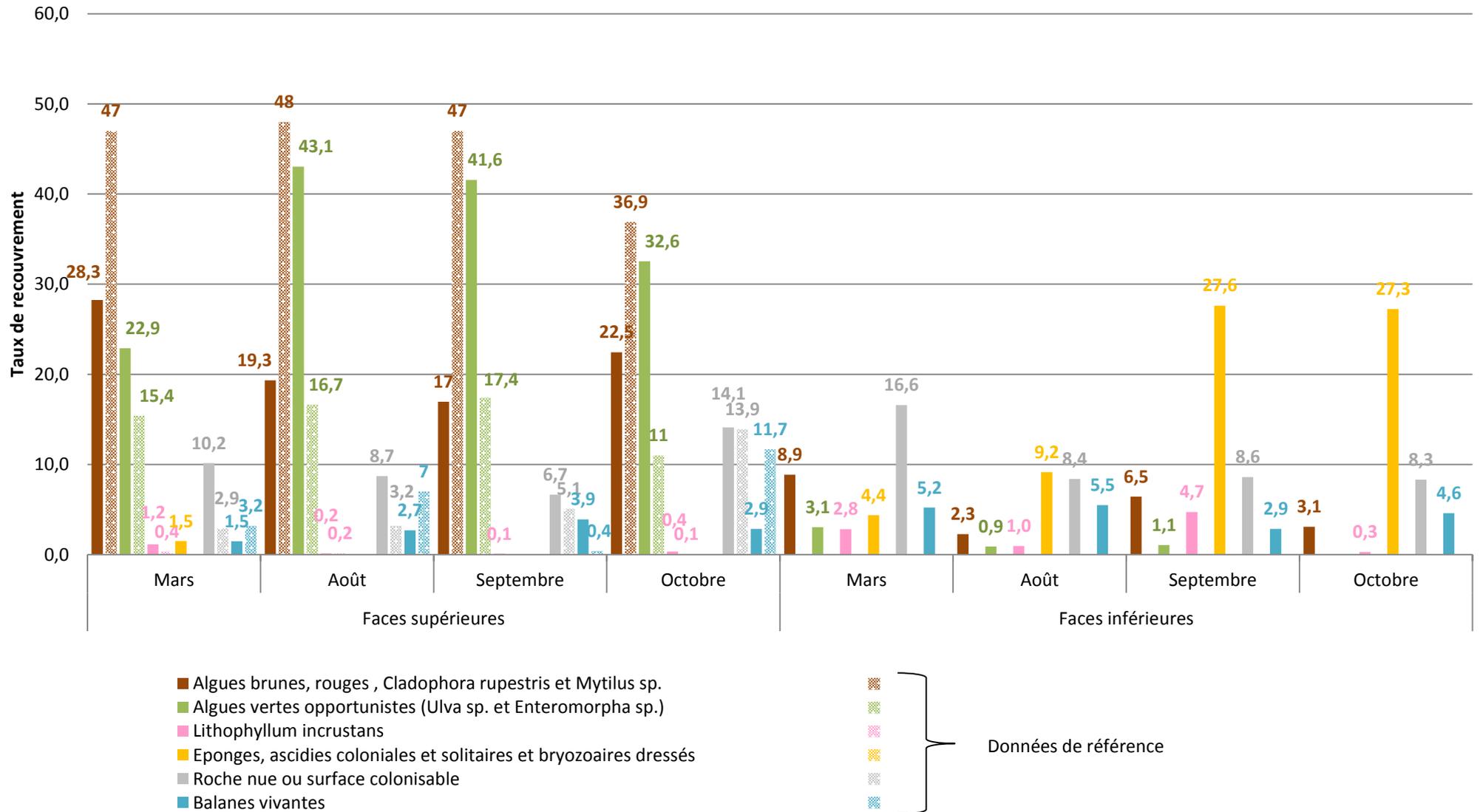
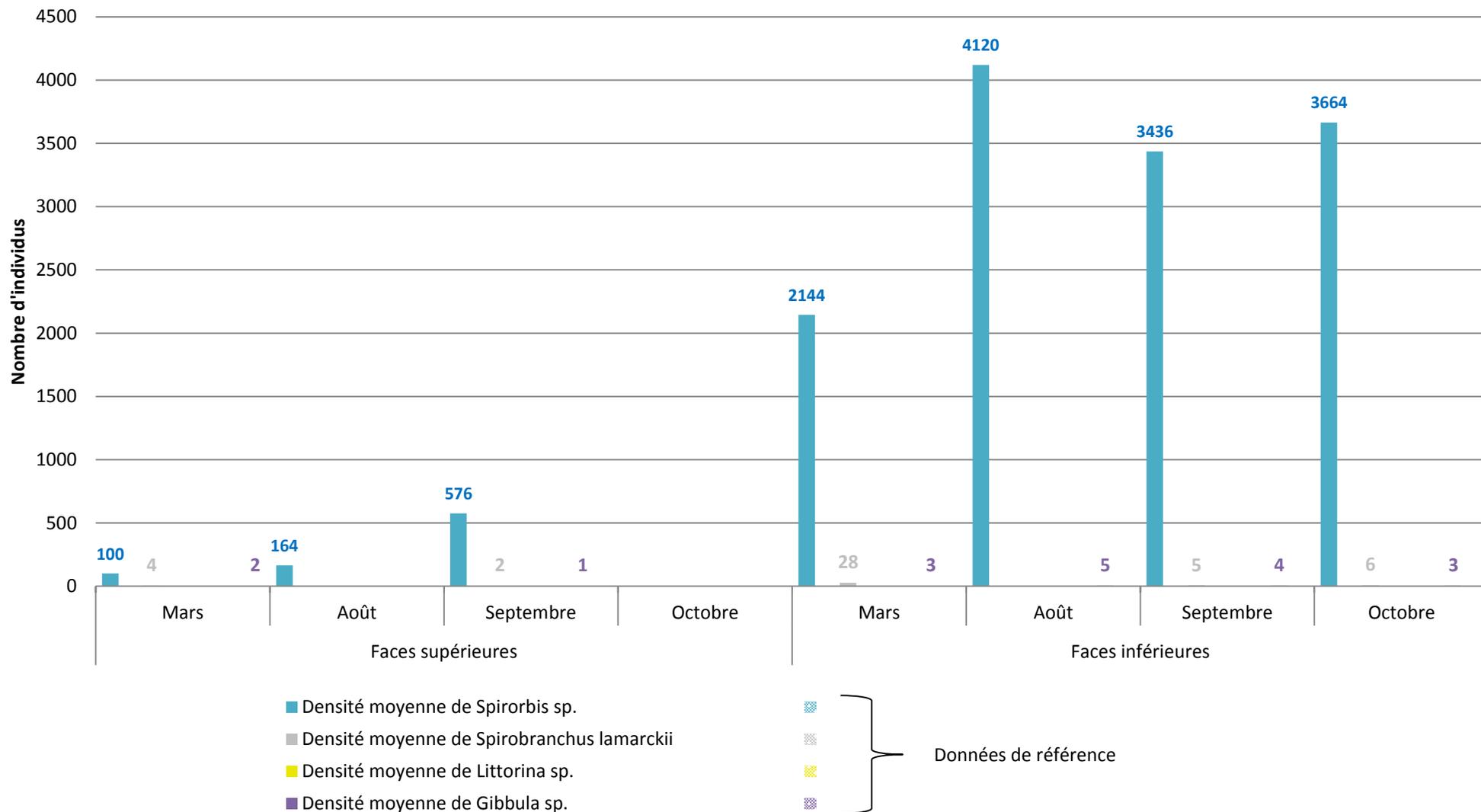


Figure 12. Taux de recouvrement moyens estimés sur les faces supérieures et inférieures des blocs mobiles et sur les faces supérieures des blocs fixés (données de référence) pour l'année d'échantillonnage 2016 sur la station d'étude de la « Zone familles » des Flots Bleus.

Comparaison des densités moyennes des variables échantillonnées sur les faces supérieures et inférieures des blocs mobiles et sur les faces supérieures des blocs fixés (ou roche en place) entre mars et octobre 2016 sur le champ de blocs des Flots Bleus "



Figures 13. Densités moyennes estimées sur les faces supérieures et inférieures des blocs mobiles et sur les faces supérieures des blocs fixes (données de référence) et inférieures des blocs mobiles pour l'année d'échantillonnage 2016 sur la station d'étude de la « Zone familles » des Flots Bleus.

### 3.5 - Résultats et analyses des suivis écologiques en « zone pêcheurs »

Quatre suivis écologiques ont été réalisés en 2016 sur la station d'étude « Zone pêcheurs » des Flots Bleus au cours de 4 marées d'échantillonnage (**Tableau 2**). Ces campagnes d'échantillonnage se sont déroulées le 10 mars, le 5 mai, le 22 août et le 20 septembre.

#### 3.5.1 - L'indice Visuel de Retournement (IVR)

##### ✓ L'Indicateur Visuel de Retournement des blocs en 2016

Lors des 4 suivis écologiques réalisés en mars, mai, août et septembre 2016, les relevés de l'indicateur IVR des 5 quadrats de 25m<sup>2</sup> ont pu être entièrement réalisés (**Figures 14 et 15 et Tableaux 10, 11, 12 et 13**).

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 10**), celle de mai 2016 (**Tableau 11**), celle d'août 2016 (**Tableau 12**) et celle de septembre 2016 (**Tableau 13**).



Figure 14. Vues des quadrats de 25 m<sup>2</sup> échantillonnés dans le cadre de l'IVR sur la station d'étude champ de blocs des Flots Bleus en « Zone pêcheurs » en mars 2016 (à gauche) et en mai 2016 (à droite).



Figure 15. Vues des quadrats de 25 m<sup>2</sup> échantillonnés dans le cadre de l'IVR sur la station d'étude champ de blocs des Flots Bleus en « Zone pêcheurs » en août 2016 (à gauche) et en septembre 2016 (à droite).

**Tableau 10. Résultats de l'Indicateur Visuel de Retournement des blocs de mars 2016 sur la station d'étude des Flots Bleus en « Zone pêcheurs ».**

Territoire	Littoral Basque (BASQ)				
Station champ de blocs	Flots bleus "zone pêcheurs"				
Date	10/03/2016				
Libellé campagne de suivi	mars-16				
Organisme en charge du suivi	IMA				
Equipe terrain (nom(s)/prénom(s))	Josiane Popovsky et Pascale Fossecave				
Période	Semaine				
Vacances	Zone A				
Coefficient de marée	116				
Heure marée basse	11:17				
<b>Numéro de quadrat (25m<sup>2</sup>)</b>	<b>Q1</b>	<b>Q2</b>	<b>Q3</b>	<b>Q4</b>	<b>Q5</b>
Coordonnées GPS du barycentre du quadrat (en Latitude/longitude)	43°23,915 N / 1°39,911 O	43°23,911 N / 1°39,933 O	43°23,920 N / 1°39,906 O	43°23,935 N / 1°39,924 O	43°23,897 N / 1°39,888 O
N° de strate à laquelle appartient le quadrat (si existence de strates)	Strate 2	Strate 3	Strate 2	Strate 2	Strate 3
Description rapide de la strate dans laquelle se trouve le quadrat et des blocs dans le quadrat	Bloc sur blocs et galets, légèrement dominés par algues rouges. Strate en partie immergée	Blocs sur blocs, galets et graviers. Dominance d'algues rouge.	Blocs sur blocs et galets. Dominance d'algues vertes et très nombreuses balanes. Présence de très gros blocs.	Blocs de taille très élevée sur blocs et galets, dominés par les algues rouges. Strate en partie immergée.	Blocs sur blocs et platier rocheux qui s'ensable, dominés par les algues rouges
Nombre de blocs mobiles "non retournés" (Faces supérieures dominées par des algues brunes, rouges ou vertes non opportunistes)	21	8	10	12	17
Nombre de blocs mobiles "retournés" (Faces supérieures dominées par de la roche nue, des algues vertes opportunistes ou de la faune coloniale et encroûtante)	3	2	3	6	0
Nombre total de blocs mobiles "non retournés" dans la surface totale (125 m <sup>2</sup> )	68				
Nombre total de blocs mobiles "retournés" dans la surface totale (125 m <sup>2</sup> )	14				
Nombre total de blocs mobiles (non retournés et retournés) dans la surface totale (125 m <sup>2</sup> )	82				
% moyen de blocs mobiles "non retournés" dénombrés dans la surface totale de 125m <sup>2</sup>	83				
% moyen de blocs mobiles "retournés" dans la surface totale de 125m <sup>2</sup>	17				
<b>Valeur de l'indicateur IVR</b>	<b>1</b>				

**Tableau 11. Résultats de l'Indicateur Visuel de Retournement des blocs de mai 2016 sur la station d'étude des Flots Bleus en « Zone pêcheurs ».**

Territoire	Littoral Basque (BASQ)				
Station champ de blocs	Flots bleus "zone pêcheurs"				
Date	09/05/2016				
Libellé campagne de suivi	mai-16				
Organisme en charge du suivi	IMA				
Equipe terrain (nom(s)/prénom(s))	Josiane Popovsky et Pascale Fossecave				
Période	Semaine				
Vacances	Non				
Coefficient de marée	110				
Heure marée basse	13:05				
<b>Numéro de quadrat (25m<sup>2</sup>)</b>	<b>Q1</b>	<b>Q2</b>	<b>Q3</b>	<b>Q4</b>	<b>Q5</b>
Coordonnées GPS du barycentre du quadrat (en Latitude/longitude)	43°23,915 N / 1°39,911 O	43°23,911 N / 1°39,933 O	43°23,920 N / 1°39,906 O	43°23,935 N / 1°39,924 O	43°23,897 N / 1°39,888 O
N° de strate à laquelle appartient le quadrat (si existence de strates)	Strate 2	Strate 3	Strate 2	Strate 2	Strate 3
Description rapide de la strate dans laquelle se trouve le quadrat et des blocs dans le quadrat	Bloc sur petits blocs et galets, dominés par les algues vertes. Strate en partie immergée	Blocs sur blocs, galets et graviers, dominés par les algues rouges. Partie immergée = flaque + codium adhérent + stypocaulon + cystoseires	Blocs de taille variable sur blocs et graviers, dominés par les algues vertes.	Blocs de taille variable sur galets, dominés par les algues vertes et rouges dressées (strate 2).	Blocs sur blocs, platier rocheux, galets et graviers, dominés par les algues rouges.
Nombre de blocs mobiles "non retournés" (Faces supérieures dominées par des algues brunes, rouges ou vertes non opportunistes)	25	9	11	12	23
Nombre de blocs mobiles "retournés" (Faces supérieures dominées par de la roche nue, des algues vertes opportunistes ou de la faune coloniale et encroûtante)	1	1	10	5	2
Nombre total de blocs mobiles "non retournés" dans la surface totale (125 m <sup>2</sup> )	80				
Nombre total de blocs mobiles "retournés" dans la surface totale (125 m <sup>2</sup> )	19				
Nombre total de blocs mobiles (non retournés et retournés) dans la surface totale (125 m <sup>2</sup> )	99				
% moyen de blocs mobiles "non retournés" dénombrés dans la surface totale de 125m <sup>2</sup>	81				
% moyen de blocs mobiles "retournés" dans la surface totale de 125m <sup>2</sup>	19				
<b>Valeur de l'indicateur IVR</b>	<b>1</b>				

**Tableau 12. Résultats de l'Indicateur Visuel de Retournement des blocs d'août 2016 sur la station d'étude des Flots Bleus en « Zone pêcheurs ».**

Territoire	Littoral Basque (BASQ)				
Station champ de blocs	Flots bleus "zone pêcheurs"				
Date	22/08/2016				
Libellé campagne de suivi	août-16				
Organisme en charge du suivi	IMA				
Equipe terrain (nom(s)/prénom(s))	Josiane Popovsky et Pascale Fossecave				
Période	Semaine				
Vacances	Zone A				
Coefficient de marée	98				
Heure marée basse	13:58				
<b>Numéro de quadrat (25m<sup>2</sup>)</b>	<b>Q1</b>	<b>Q2</b>	<b>Q3</b>	<b>Q4</b>	<b>Q5</b>
Coordonnées GPS du barycentre du quadrat (en Latitude/longitude)	43°23,915 N / 1°39,911 O	43°23,911 N / 1°39,933 O	43°23,920 N / 1°39,906 O	43°23,935 N / 1°39,924 O	43°23,897 N / 1°39,888 O
N° de strate à laquelle appartient le quadrat (si existence de strates)	Strate 2	Strate 3	Strate 2	Strate 2	Strate 3
Description rapide de la strate dans laquelle se trouve le quadrat et des blocs dans le quadrat	Blocs sur petits blocs et galets, majoritairement de petite taille et dominés par les algues vertes.	Blocs sur blocs, galets et graviers, dominés par les algues rouges. Quelques blocs de taille élevée.	Blocs de taille variable sur blocs et graviers. Dominé par la roche nue, les algues rouges ou les algues vertes	Blocs de taille élevée sur petits blocs et galets, dominés par les algues rouges. Présence de nombreuses cuvettes d'eau permanente	Blocs sur blocs, platier rocheux, galets et graviers. Dominés par les algues rouges. Présence de quelques gros blocs retournés.
Nombre de blocs mobiles "non retournés" (Faces supérieures dominées par des algues brunes, rouges ou vertes non opportunistes)	9	9	11	13	13
Nombre de blocs mobiles "retournés" (Faces supérieures dominées par de la roche nue, des algues vertes opportunistes ou de la faune coloniale et encroûtante)	4	2	5	2	5
Nombre total de blocs mobiles "non retournés" dans la surface totale (125 m <sup>2</sup> )	55				
Nombre total de blocs mobiles "retournés" dans la surface totale (125 m <sup>2</sup> )	18				
Nombre total de blocs mobiles (non retournés et retournés) dans la surface totale (125 m <sup>2</sup> )	73				
% moyen de blocs mobiles "non retournés" dénombrés dans la surface totale de 125m <sup>2</sup>	75				
% moyen de blocs mobiles "retournés" dans la surface totale de 125m <sup>2</sup>	25				
<b>Valeur de l'indicateur IVR</b>	<b>2</b>				

**Tableau 13. Résultats de l'Indicateur Visuel de Retournement des blocs de septembre 2016 sur la station d'étude des Flots Bleus en « Zone pêcheurs ».**

Territoire	Littoral Basque (BASQ)				
Station champ de blocs	Flots bleus "zone pêcheurs"				
Date	20/09/2016				
Libellé campagne de suivi	sept-16				
Organisme en charge du suivi	IMA				
Equipe terrain (nom(s)/prénom(s))	Josiane Popovsky et Pascale Fossecave				
Période	Semaine				
Vacances	Zone A				
Coefficient de marée	100				
Heure marée basse	13:38				
<b>Numéro de quadrat (25m<sup>2</sup>)</b>	<b>Q1</b>	<b>Q2</b>	<b>Q3</b>	<b>Q4</b>	<b>Q5</b>
Coordonnées GPS du barycentre du quadrat (en Latitude/longitude)	43°23,915 N / 1°39,911 O	43°23,911 N / 1°39,933 O	43°23,920 N / 1°39,906 O	43°23,935 N / 1°39,924 O	43°23,897 N / 1°39,888 O
N° de strate à laquelle appartient le quadrat (si existence de strates)	Strate 2	Strate 3	Strate 2	Strate 2	Strate 3
Description rapide de la strate dans laquelle se trouve le quadrat et des blocs dans le quadrat	Blocs sur blocs et galets, dominés par les algues vertes	Blocs sur blocs et platier rocheux, dominés par les algues rouges. Présence de blocs de taille très élevée	Blocs sur blocs, dalles et graviers, dominés par algues vertes et roche nue	Blocs sur blocs et graviers, dominés par les algues rouges. Présence de très gros blocs mobiles	Blocs sur blocs et strates, en partie ensablés, dominés par les algues rouges
Nombre de blocs mobiles "non retournés" (Faces supérieures dominées par des algues brunes, rouges ou vertes non opportunistes)	8	6	4	6	10
Nombre de blocs mobiles "retournés" (Faces supérieures dominées par de la roche nue, des algues vertes opportunistes ou de la faune coloniale et encroûtante)	5	2	10	11	1
Nombre total de blocs mobiles "non retournés" dans la surface totale (125 m <sup>2</sup> )	34				
Nombre total de blocs mobiles "retournés" dans la surface totale (125 m <sup>2</sup> )	29				
Nombre total de blocs mobiles (non retournés et retournés) dans la surface totale (125 m <sup>2</sup> )	63				
% moyen de blocs mobiles "non retournés" dénombrés dans la surface totale de 125m <sup>2</sup>	54				
% moyen de blocs mobiles "retournés" dans la surface totale de 125m <sup>2</sup>	46				
<b>Valeur de l'indicateur IVR</b>	<b>3</b>				

Au mois de mars 2016 (Tableau 10) :

- Les résultats de cette campagne d'IVR en « Zone pêcheurs » montrent une **très nette dominance des blocs mobiles « non retournés »** par rapport aux blocs mobiles « retournés » avec respectivement **68 blocs contre 14 blocs**.
- Le nombre moyen de blocs dans chaque quadrat est de **16 blocs mobiles**. Ce chiffre est par ailleurs peu variable d'un quadrat à l'autre avec un minimum de 10 blocs dans le Q2 et un maximum de 24 blocs dans le Q1, ce qui démontre une certaine homogénéité dans la structure du champ de blocs à l'échelle de la station d'étude.
- La **pression de retournement des blocs à l'échelle de la station d'étude apparaît homogène** : tous les quadrats affichent un plus grand nombre de blocs mobiles « non retournés » (Q1, Q2, Q3 et Q4), le Q5 affichant même une totalité de blocs mobiles « non retournés ». Le Q4 est cependant le quadrat le plus impacté par le retournement des blocs avec 33 % de blocs mobiles « retournés » au sein de son périmètre. Situé sur le haut de la station d'étude, ce quadrat découvre plus fréquemment et sur une plus longue durée que les quadrats situés dans une strate plus basse, ce qui augmente son accessibilité aux pêcheurs à pied de loisir, et explique potentiellement la pression de retournement des blocs plus élevée à cette échelle.

Au mois de mai 2016, soit 2 mois plus tard (Tableau 11) :

- Les résultats de cette campagne d'IVR montrent de nouveau une **très nette dominance des blocs mobiles « non retournés »** comparativement aux blocs mobiles « retournés » avec respectivement **80 blocs contre 19 blocs**.
- Le nombre moyen de blocs dans chaque quadrat est passé à **20 blocs mobiles** et reste peu variable d'un quadrat à l'autre avec un minimum de 10 blocs mobiles comptabilisés dans le Q2 et un maximum de 26 blocs dans le Q1.
- La **pression de retournement des blocs à l'échelle de la station d'étude est moins homogène** bien que tous les quadrats affichent un plus grand nombre de blocs mobiles « non retournés ». Cette fois-ci, le Q3 est le quadrat le plus impacté par le retournement des blocs avec 48 % de blocs mobiles « retournés » au sein de son périmètre. Situé dans la même strate que celle du Q4, précédemment identifié comme le quadrat le plus impacté par le retournement, il est probable qu'il soit plus régulièrement fréquenté par les pêcheurs à pied, ce qui expliquerait ce résultat. Le Q4 est le deuxième quadrat le plus impacté par le retournement et affiche 29 % de blocs mobiles « retournés » dans son périmètre.

Avec en moyenne **83 % de blocs « non retournés » contre 17 % de blocs « retournés » en mars 2016** et **81 % de blocs « non retournés » contre 19 % de blocs « retournés » en mai 2016**, l'Indice Visuel de Retournement des blocs est le même pour ces deux périodes d'échantillonnage et atteint **une valeur de 1** (Tableaux 10 et 11). Cette valeur équivaut à un **retournement faible** des blocs mobiles au sein de la station d'étude.

D'après le **Rapport méthodologique des actions champs de blocs 2014 (actions B5 et C3) du projet 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 patchs 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 ».

Au mois d'août 2016, soit 3 mois plus tard (Tableau 12) :

- Les résultats de cette campagne d'IVR révèle une **nette dominance des blocs mobiles « non retournés »** en comparaison des blocs mobiles « retournés » avec respectivement **55 blocs contre 18 blocs**.
- Le nombre moyen de blocs dans chaque quadrat est de **15 blocs mobiles** et est très peu variable d'un quadrat à l'autre : 11 blocs au minimum dans le Q2 et 18 blocs au maximum dans le Q5. Là encore, une certaine homogénéité du champ de blocs à l'échelle de la station d'étude peut être notée.
- La **pression de retournement des blocs à l'échelle de la station d'étude paraît relativement homogène** : tous les quadrats affichent un plus grand nombre de blocs mobiles « non retournés ». Avec 31 % de blocs mobiles « retournés » le Q1 et le Q3 sont les quadrats les plus impactés par le retournement des blocs mobiles. Tous deux situés dans la strate la plus haute de la station d'étude, ils découvrent plus régulièrement ce qui facilite l'accès aux pêcheurs à pied de loisir sur cette zone.

Avec en moyenne **75 % de blocs « non retournés » et 25 % de blocs « retournés » au mois d'août 2016**, l'indice Visuel de Retournement des blocs atteint **une valeur de 2** (Tableau 12). Cette valeur équivaut à un **retournement moyennement faible** des blocs au sein de la station d'étude :

« L'impact lié au retournement est visible. La couleur du champ de blocs est 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 patchs de roche nue. Il est aussi possible de distinguer une bonne proportion de blocs dits « retournés » dont les faces supérieures sont dominées par de la roche nue, des algues vertes opportunistes ou de la faune coloniale et encroûtante. Les zones de blocs retournés se distinguent des zones de blocs non retournés de façon plus ou moins dispersée ou par patchs localisés ».

Au mois de septembre 2016, soit 1 mois plus tard (Tableau 13) :

- Les résultats de cette campagne d'IVR révèlent une **faible dominance des blocs mobiles « non retournés »** par rapport aux blocs mobiles « retournés » avec respectivement **34 blocs contre 29 blocs**.
- Le nombre moyen de blocs dans chaque quadrat diminue encore avec **13 blocs mobiles par quadrat**. Cette moyenne est très peu variable d'un quadrat à l'autre avec au minimum 8 blocs mobiles dénombrés dans le Q2 et au maximum 17 blocs mobiles dans le Q4.
- La **pression de retournement des blocs à l'échelle de la station d'étude est cette fois-ci assez hétérogène d'un quadrat à l'autre** : le Q3 et le Q4 sont les quadrats les plus impactés par le retournement des blocs mobiles car ils présentent une plus grande proportion de blocs

mobiles « retournés » dans leurs périmètres (respectivement 71 % et 65 %). À l'inverse, les autres quadrats montrent une plus grande proportion de blocs mobiles « non retournés », le Q5 présentant seulement 9 % de blocs mobiles « retournés » dans sa surface ce qui fait de lui le quadrat le moins impacté par le retournement des blocs.

Avec une moyenne de **54 % de blocs « non retournés »** et **46 % de blocs « retournés » en septembre 2016**, l'Indice Visuel de Retournement atteint **une valeur de 3 (Tableau 13)**. Cette valeur équivaut à un **retournement moyennement élevé des blocs** au sein de la station d'étude :

*« 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 « retournés » sont souvent dominés par des « mosaïques d'espèces » (blocs en cours de recolonisation, dominés par des 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 ».*

Les résultats des campagnes d'IVR de 2016 montrent donc une proportion de blocs mobiles « retournés » croissante entre mars et septembre (17 % en mars, 19 % en mai, 25 % en août et 46 % en septembre) (Tableaux 10, 11, 12 et 13). Il est aussi montré que les quadrats Q1, Q3 et Q4 sont les plus impactés par le retournement des blocs mobiles comparativement aux autres quadrats. Tous les trois situés le plus haut dans le périmètre de la station d'étude, ils découvrent plus régulièrement que les autres quadrats ce qui facilite leur accès aux pêcheurs à pied de loisir. Les blocs présents dans les quadrats peuvent potentiellement subir davantage de retournement via le facteur anthropique que les autres quadrats situés plus bas sur l'estran et découvrant moins fréquemment. Notons également qu'à l'exception de la campagne de mars, le nombre de blocs mobiles présents dans l'ensemble des quadrats diminue progressivement au cours de l'année : 82 blocs en mars, 99 blocs en mai, 73 blocs en août et 63 blocs en septembre (Tableaux 10, 11, 12 et 13). Ces résultats témoignent de remaniements de blocs importants à l'échelle de la station d'étude qui peuvent être dus à la fois à des facteurs naturels (action de la houle et des vagues) mais aussi à des facteurs anthropiques compte tenu des nombreux pêcheurs à pied dénombrés à l'échelle de cette station d'étude (Tableau 3).

Au mois de mars 2016, 17 % des blocs mobiles échantillonnés dans le cadre de l'IVR étaient considérés comme « retournés » (Tableau 10). Les données de comptage disponibles sur la période de février et mars 2016 à l'échelle de la station d'étude en « Zone pêcheurs », nous indiquent que les pêcheurs à pied de loisir sont relativement bien présents à cette période de l'année (44 pêcheurs à pied au total) (Tableau 3). Les conditions environnementales telles que la houle et les vagues sont par ailleurs relativement fortes durant la période hivernale et peuvent influencer considérablement la dynamique et la structure du champ de blocs. Cela est d'autant plus vrai de par la nature calcaire des blocs présents à l'échelle du champ de blocs des Flots Bleus, ce qui les rend plus léger que les blocs granitiques bretons et donc plus facilement retournables. Il est donc possible d'émettre l'hypothèse que le remaniement des blocs observé lors de la campagne de mars soit dû aux facteurs naturels et anthropiques.

Au mois de mai 2016, la proportion de blocs mobiles « retournés » est quasiment identique à celle de mars avec 19 % en moyenne (Tableau 11). Entre avril et mai 2016, aucun pêcheur à pied de loisir n'a été

recensé à l'échelle de la station d'étude « Zone pêcheurs » sur les 3 comptages réalisés durant cette période (**Tableau 3**). Il est difficile de tirer une conclusion en l'absence d'observation des comportements, mais au vu de l'absence de pêcheurs à cette échelle même par forts coefficients de marées (88 le 5 avril, 110 les 8 et 9 mai), il est probable que les remaniements observés lors de la campagne de mai soient principalement dû aux facteurs environnementaux (**Tableau 3**).

Au mois d'août 2016, la proportion de blocs mobiles augmente légèrement et atteint 25 % en moyenne (**Tableau 12**). Entre juin et août 2016, de nombreux pêcheurs ont été observés à l'échelle de la station d'étude (37 pêcheurs au total) (**Tableau 3**). Les suivis comportementaux réalisés la veille du suivi écologique (le 21 août), ont révélé des comportements majoritairement bons (73 % de blocs remis en place) malgré 19 % des blocs prospectés qui ont été déplacés et 8 % des blocs qui ont été retournés (**Figure 5**). À cette période, les conditions environnementales sont relativement clémentes et influent donc peu la dynamique et la structure du champs de blocs. Pourtant, une forte diminution du nombre total de blocs mobiles comptabilisés à l'échelle de la station d'étude est observée (26 blocs en moins comparativement à mai 2016) (**Tableaux 11 et 12**). Ces observations nous laissent penser que les remaniements de blocs observés durant cette période sont dus aux facteurs environnementaux et anthropiques.

Au mois de septembre 2016, la proportion de blocs mobiles « retournés » augmente considérablement et atteint 45 % en moyenne (**Tableau 13**). Les données de comptage de septembre montrent que le nombre de pêcheurs présents à l'échelle de la station d'étude augmente lui aussi comparativement aux autres périodes de l'année (68 pêcheurs au total) (**Tableau 3**). Un suivi comportemental réalisé la veille du suivi écologique a permis l'observation de 3 pêcheurs à pied qui ont tous remis l'ensemble des blocs prospectés dans leur position d'origine (100 % de blocs remis en place) (**Figure 5**). Bien que les pratiques des pêcheurs observés ce jour-là sont bonnes, il semblerait que les remaniements des blocs constatés lors de la campagne de septembre sont principalement dus aux facteurs anthropiques. En effet, les conditions environnementales relativement faibles sur cette période ne peuvent pas expliquer à elles seules les remaniements de blocs observés entre août et septembre.

✓ *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*

La **Figure 16** représente l'évolution des valeurs de l'Indice Visuel de Retournement des blocs pour les campagnes d'échantillonnage réalisées de novembre 2014 à septembre 2016.

Elle nous révèle que la valeur de l'indicateur IVR est très fluctuante d'une campagne à l'autre. En effet, elle augmente progressivement entre novembre 2014 et mai 2015 (IVR=1 en novembre 2014, IVR=2 en mars 2015 et IVR=4 en mai 2015) pour diminuer en août 2015 (IVR=2), pour de nouveau augmenter en septembre 2015 (IVR =3) (**Figure 16**). À partir de septembre, cette valeur va de nouveau diminuer jusqu'en mai 2016 (IVR=1 en mars et en mai 2016) pour ensuite ré-augmenter peu à peu jusqu'en septembre 2016 (IVR=2 en août 2016 et IVR=3 en septembre 2016) (**Figure 16**).

Valeurs de l'Indicateur Visuel de Retournement des blocs pour la station champ de blocs des Flots Bleus "Zone Pêcheurs" entre novembre 2014 et septembre 2016

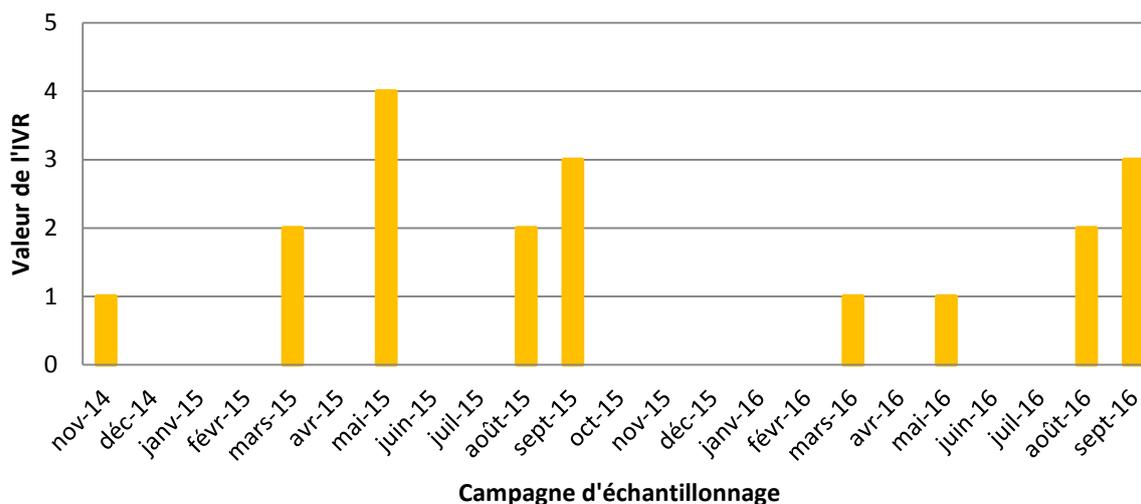


Figure 16. Évolution des valeurs de l'Indicateur Visuel de Retournement des blocs pour les campagnes d'échantillonnages de novembre 2014 à septembre 2016 à l'échelle de la station d'étude de la « Zone pêcheurs » des Flots Bleus.

La Figure 17 permet d'affiner l'analyse en présentant les proportions de blocs mobiles dits « non retournés » et « retournés » pour les campagnes d'échantillonnage menées de novembre 2014 à septembre 2016.

Proportions de blocs mobiles "retournés" et "non retournés" Flots Bleus "Zone pêcheurs"

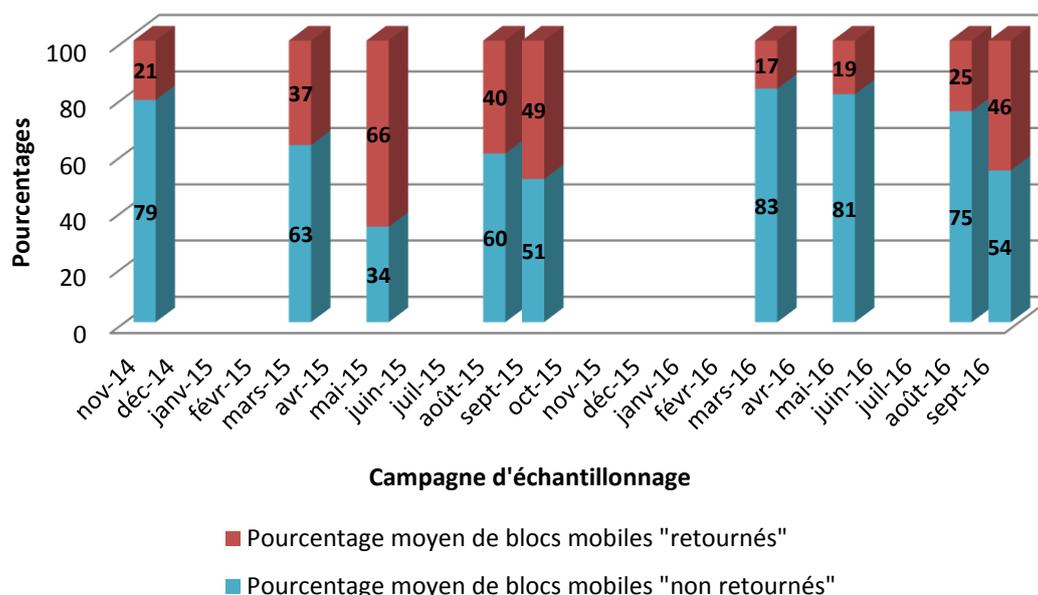
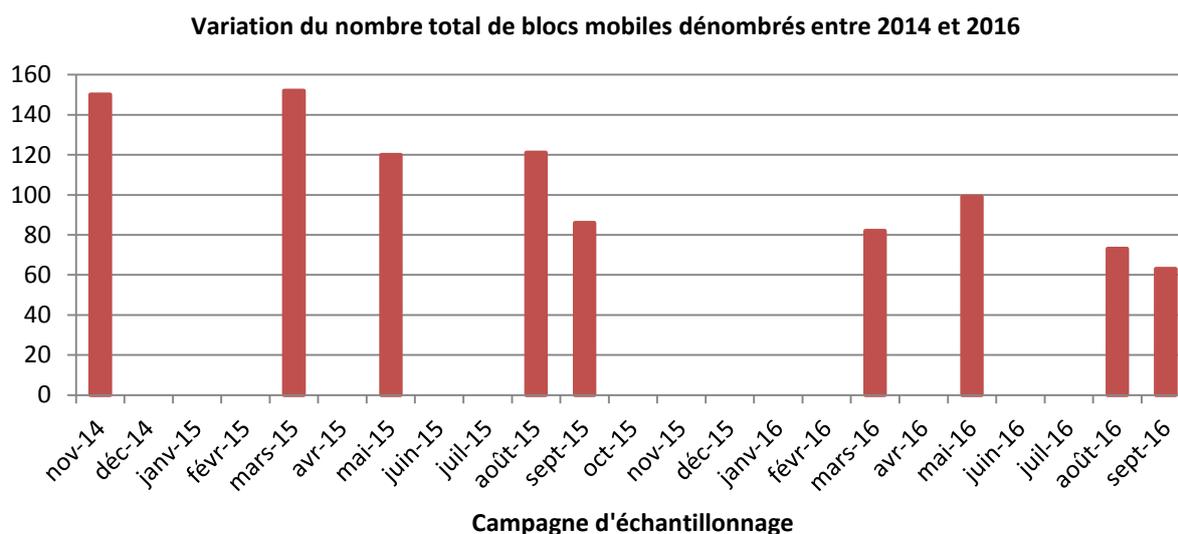


Figure 17. Pourcentages moyens de blocs mobiles dits « retournés » et « non retournés » de la station d'étude « Zone pêcheurs » des Flots Bleus, calculés pour une surface de 125 m<sup>2</sup> (surface d'échantillonnage de l'IVR) et évalués de novembre 2014 à septembre 2016.

La proportion de blocs mobiles « retournés » augmente progressivement entre novembre 2014 et mai 2015, passant de 21 % en novembre 2014, à 37 % en mars 2015 et 66 % en mai 2015, pour ensuite diminuer à 40 % en août 2015 et 49 % en septembre 2015 (Figure 18). Sur cette période, la pression de retournement des blocs mobiles est donc plus élevée lors de la campagne de mai comparativement aux autres campagnes de suivis. En 2016, la proportion de blocs mobiles « retournés » est peu élevée au début de l'année (17 % en mars 2016), mais va augmenter progressivement jusqu'en septembre 2016 (19 % en mai, 25 % en août et 46 % en septembre 2016) (Figure 17). La pression de retournement des blocs mobiles est donc plus faible en début qu'en fin d'année 2016.

Ces variations de proportions de blocs retournés et non retournés 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 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup> entre novembre 2014 et septembre 2016 (Figure 18).



**Figure 18.** Nombre total de blocs mobiles (catégories « retournés » et « non retournés » confondues) dénombrés dans une surface de 125 m<sup>2</sup> (surface d'échantillonnage de l'IVR), entre novembre 2014 et septembre 2016 à l'échelle de la station d'étude « Zone pêcheurs » des Flots Bleus.

La Figure 18 indique également que le nombre total de blocs mobiles présents dans la surface de 125m<sup>2</sup> entre 2014 et 2016 diminue progressivement (150 blocs en novembre 2014, 152 blocs en mars 2015, 120 blocs en mai 2015, 121 blocs en août 2015, 86 blocs en septembre 2015, 82 blocs en mars 2016, 99 blocs en mai 2016, 73 blocs en août 2016 et 63 blocs en septembre 2016). Ce nombre de blocs comptabilisé dans l'ensemble des quadrats qui est divisé par 3 entre le premier et le dernier suivi, témoigne de remaniements de blocs importants à l'échelle de la station d'étude de la « Zone pêcheurs » des Flots Bleus.

Les résultats de l'IVR entre 2014 et 2016 sont bien différents car ils indiquent une pression de retournement des blocs plus élevée en 2015 qu'en 2014 et 2016 (Figure 17). Les événements exceptionnels tels que la « marée du siècle » du 21 mars 2015 et les forts coefficients recensés en 2015 peuvent expliquer en partie ces proportions de blocs mobiles « retournés » globalement plus élevés en 2015 comparativement aux autres années de suivi.

### 3.5.2 - L'indice de Qualité Ecologique du Champ de Blocs (QECB)

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 la « Zone pêcheurs » des Flots Bleus (Tableau 2), et doit être appliqué au nombre minimum de blocs imposé par le protocole.

Lors des 4 suivis écologiques réalisés en mars, mai, août et septembre 2016, les 10 blocs mobiles et les 5 quadrats de référence ont pu être entièrement échantillonnés et ont tous été pris en compte dans le calcul du QECB, ce qui n'était pas le cas en 2015 (Bernard & Poisson, 2015).

Le Tableau 14 récapitule les variations de l'indice QECB entre novembre 2014 et septembre 2016.

**Tableau 14. Évolution des valeurs de l'indice de Qualité Écologique des Champs de Blocs pour la station d'étude de la « Zone pêcheurs » des Flots Bleus entre novembre 2014 et septembre 2016.**

Campagne	nov-14	mars-15	mai-15	août-15	sept-15	mars-16	mai-16	août-16	sept-16
Valeurs de l'indice QECB	8	-55,9	-0,6	-15	0,5	-36,9	-266,3	3,1	2,9
Nombre de blocs de référence (/5)	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Nombre de blocs mobiles (/10)	10	9	10	9	10	10	10	10	10

Avec des valeurs de QECB de -36,9 en mars, de 3,1 en août et de 2,9 en septembre 2016 appartenant à la classe d'indice 3, la station d'étude de la « Zone pêcheurs » du champ de blocs des Flots Bleus peut être considérée comme étant dans un état écologique moyen (Tableaux 8 et 14). En mai 2016, la valeur de QECB chute considérablement et atteint une valeur de -266,3. Appartenant à la classe d'indice 1, la station d'étude à cette période peut être considérée comme étant dans un très mauvais état écologique (Tableaux 8 et 14).

Cet état écologique qualifié de moyen en mars, août et septembre 2016 et de très mauvais en mai 2016, peut s'expliquer tout d'abord par les 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 4 périodes d'échantillonnage (Figures 19 et 20).

Au mois de mars 2016 (Figure 19), les faces supérieures des blocs mobiles sont majoritairement colonisées par des algues vertes opportunistes et dans des proportions plus élevées qu'à l'échelle des blocs fixes (respectivement 34 % et 14,3 % de recouvrement moyen), ce qui tend l'indice QECB vers le bas. Les quelques patchs de roche nue ou surface colonisable à l'échelle des faces supérieures des blocs mobiles (en moyenne, 7,9 % et 6,4 % pour les blocs fixes) et l'absence de faune coloniale

encroûtante aux deux échelles de suivi, contribuent également à diminuer la valeur de l'indice QECB. Les algues rouges et *Mytilus* spp. et le *Lithophyllum incrustans*, plus présents à l'échelle des faces supérieures des blocs mobiles (respectivement 24,4 % et 1,2 % de recouvrement moyen) qu'à celle des blocs fixes (respectivement 14,3 % et 0 % de recouvrement moyen), tirent l'indice QECB vers le haut. Bien que les balanes vivantes soient fortement présentes à l'échelle des blocs fixes (50 % de recouvrement moyen), elles le sont moins à l'échelle des blocs mobiles (24,4 % de recouvrement moyen), ce qui participe à augmenter la valeur de l'indice QECB.

Pour la **même période** (Figure 19), les **faces inférieures des blocs mobiles** présentent un taux de recouvrement élevé en algues rouges et *Mytilus* spp. (8,2 % en moyenne), ce qui tire l'indice QECB vers le bas. Les balanes vivantes (4,4 % de recouvrement moyen) et la roche nue ou surface colonisable (1,1 % en moyenne) également présentes à cette échelle, tendent l'indice QECB vers le bas. À l'inverse, la présence de faune coloniale encroûtante et de *Lithophyllum incrustans* (respectivement 5 % et 1 % de recouvrement moyen) et l'absence d'algues vertes opportunistes contribue à augmenter la valeur de l'indice QECB.

La forte densité de spirorbes observée à l'échelle des faces supérieures et inférieures des blocs mobiles (respectivement 1060 et 2188 individus en moyenne) comparativement aux faces supérieures des blocs fixes (0 individus en moyenne) contribue à augmenter la valeur de l'indice QECB (Figure 20).

Au **mois de mai 2016** (Figure 19), les **faces supérieures des blocs mobiles** montrent de nouveau un recouvrement majoritaire en algues vertes opportunistes (24 % en moyenne) et plus important qu'à l'échelle des blocs fixes (18,8 % en moyenne). À cette même échelle, la roche nue ou surface colonisable est également bien présente comparativement aux blocs fixes (respectivement 19 % et 14,2 % en moyenne). Par ailleurs, les algues rouges et *Mytilus* spp. sont quasiment moitié moins présentes à l'échelle des blocs mobiles (12,2 % de recouvrement moyen) qu'à celle des blocs fixes (29,6 % de recouvrement moyen). Ces paramètres, en plus de l'absence de faune coloniale encroûtante et de *Lithophyllum incrustans* aux deux échelles de suivi, témoignent d'un retournement récent des blocs et participent à diminuer fortement la valeur de l'indice QECB. À l'inverse, seules les balanes vivantes qui sont moins présentes à l'échelle des blocs mobiles qu'à celle des blocs fixes, contribuent à augmenter la valeur de l'indice QECB.

Pour la **même période** (Figure 19), les **faces inférieures des blocs mobiles** présentent un bon recouvrement en faune coloniale encroûtante (13 % en moyenne). Ce paramètre en plus des quelques patchs de *Lithophyllum incrustans* également présents (1,1 % de recouvrement moyen), tend l'indice QECB vers le haut. À cette échelle, les blocs montrent également de nombreux patchs de balanes vivantes (5,7 % de recouvrement moyen), d'algues vertes opportunistes (5,2 % de recouvrement moyen), d'algues rouges et *Mytilus* spp. (4,8 % de recouvrement moyen) et de roche nue ou surface colonisable (3,7 % en moyenne). L'ensemble de ces paramètres dans ces proportions tirent l'indice QECB vers le bas.

La forte densité de spirorbes relevée à l'échelle des faces supérieures et inférieures des blocs mobiles (respectivement 1060 et 2188 individus en moyenne) comparativement aux faces supérieures des blocs fixes (0 individus en moyenne) et le nombre peu élevé de *Spirobranchus lamarckii* toutes échelles de suivi confondues (en moyenne, 4 individus pour les faces supérieures des blocs mobiles et 36 individus pour les blocs fixes), participent à augmenter la valeur de l'indice QECB (Figure 20).

Au **mois d'août 2016** (Figure 19), les **faces supérieures des blocs mobiles** sont encore bien colonisées par les algues vertes opportunistes (17,1 % contre 20 % de recouvrement moyen pour les blocs fixes) même si les algues rouges et *Mytilus* spp. sont cette fois-ci le groupe d'espèces majoritaire (23,8 % contre 24,9 % de recouvrement moyen pour les blocs fixes). Ces paramètres relevés dans ces proportions en plus du taux de recouvrement en balanes vivantes moins élevé pour les blocs mobiles (2,3 % en moyenne) que les blocs fixes (6,5 % en moyenne), tirent l'indice QECB vers le haut. À l'inverse, l'absence de faune coloniale encroûtante et de *Lithophyllum incrustans* et les quelques patches de roche nue ou surface colonisable plus présents à l'échelle des blocs mobiles qu'à celle des blocs fixes (respectivement 17,1 % et 10,4 %), diminuent la valeur de l'indice QECB.

Pour la **même période** (Figure 19), les **faces inférieures des blocs mobiles** présentent de nouveau un recouvrement important en faune coloniale encroûtante (16,1 % en moyenne). Ce paramètre en plus des quelques patches de *Lithophyllum incrustans* (1,5 % de recouvrement moyen) et de l'absence d'algues vertes opportunistes, contribue à augmenter la valeur de l'indice QECB. À cette échelle, les blocs montrent également de bons recouvrements en balanes vivantes (7,2 % en moyenne) et en algues rouges et *Mytilus* spp. (4,6 % en moyenne) ainsi qu'un bon pourcentage en roche nue ou surface colonisable (5,2 % en moyenne). Ces paramètres tirent l'indice QECB vers le bas.

La forte densité de spirorbes relevée à l'échelle des faces supérieures et inférieures des blocs mobiles (respectivement 284 et 5320 individus en moyenne) comparativement aux faces supérieures des blocs fixes (0 individus en moyenne) et le nombre peu élevé de *Spirobranchus lamarckii* toutes échelles de suivi confondues (en moyenne, 1 individu pour les faces supérieures des blocs mobiles et 8 individus pour les blocs fixes), participent à augmenter la valeur de l'indice QECB (Figure 20).

Au **mois de septembre 2016** (Figure 19), les **faces supérieures des blocs mobiles** sont relativement bien colonisées par les algues rouges et *Mytilus* spp. (38,1 % de recouvrement moyen), bien qu'elles colonisent davantage les blocs fixes (43 % de recouvrement moyen), ce qui tire l'indice QECB vers le bas. Elles présentent également un pourcentage de roche nue ou surface colonisable élevé (22 % en moyenne) comparativement aux blocs fixes (11 % en moyenne) ce qui participe à diminuer la valeur de l'indice QECB. L'ensemble de ces paramètres dans ces proportions et l'absence de faune coloniale encroûtante et de *Lithophyllum incrustans* à ces échelles de suivi contribuent à diminuer la valeur de l'indice QECB. À l'inverse, les algues vertes opportunistes et les balanes vivantes recouvrent davantage les blocs fixes (respectivement 19,6 % et 1,7 % en moyenne) que les blocs mobiles (respectivement 21,6 % et 15,4 %) ce qui élève la valeur de l'indice QECB.

Pour la **même période** (Figure 19), les **faces inférieures des blocs mobiles** montrent là encore un taux de recouvrement élevé en faune coloniale encroûtante (16,2 % en moyenne), signe d'une relative stabilité des blocs. Ce paramètre, en plus de l'absence d'algues vertes opportunistes et les quelques patches de *Lithophyllum incrustans* également présents, tire l'indice QECB vers le haut. À cette échelle, les blocs affichent également des taux de recouvrement en balanes vivantes et en algues rouges et *Mytilus* spp. et un pourcentage de roche nue ou surface colonisable non négligeables, ce qui tend l'indice QECB vers le bas.

Enfin, la forte densité de spirorbes relevée à l'échelle des faces inférieures des blocs mobiles (5764 individus en moyenne) et le nombre peu élevé de *Spirobranchus lamarckii* toutes échelles de suivi confondues (seulement 8 individus à l'échelle des faces inférieures des blocs mobiles), contribuent à l'augmentation de la valeur de l'indice QECB (Figure 20).

À l'exception de la campagne de mai 2016, toutes les valeurs de l'indice QECB calculées sur la station d'étude « Zone pêcheurs » des Flots Bleus sont comprises dans la classe 3 de l'indice, qualifiant l'état écologique du champ de blocs de moyen à cette échelle. Ces valeurs relativement faibles s'expliquent notamment par les forts écarts de recouvrement à l'échelle des blocs mobiles et fixes mais également par la présence de nombreuses algues vertes opportunistes sur les faces supérieures des blocs mobiles comparativement aux algues rouges dressées. La valeur de l'indice QECB est cependant plus élevée en août et septembre qu'en mars (**Tableau 14**). En effet, une recolonisation en algues rouges et *Mytilus* spp. au détriment des algues vertes opportunistes est observée à partir d'août. À l'échelle des faces inférieures des blocs mobiles, le taux de recouvrement en faune coloniale encroûtante est également croissant. L'évolution de ces paramètres aux différentes échelles de suivi explique en partie l'augmentation de la valeur de l'indice QECB constatée à cette période.

En mai 2016, la valeur de l'indice QECB chute fortement ce qui la place dans la classe 1 de l'indice, correspondant à un très mauvais état écologique (**Tableau 14**). Le taux de recouvrement en algues vertes opportunistes et le pourcentage de roche nue élevés à l'échelle des faces supérieures des blocs mobiles comparativement aux blocs fixes, peuvent expliquer cette très faible valeur de l'indice à cette période. Par ailleurs, très peu d'algues brunes ou rouges dressées sont relevées à l'échelle des faces supérieures des blocs mobiles comparativement aux blocs fixes ce qui tire fortement la valeur de l'indice vers le bas. Le recouvrement en algues vertes opportunistes non négligeable à l'échelle des faces supérieures et inférieures des blocs mobiles, participe également à tendre l'indice QECB vers le bas.

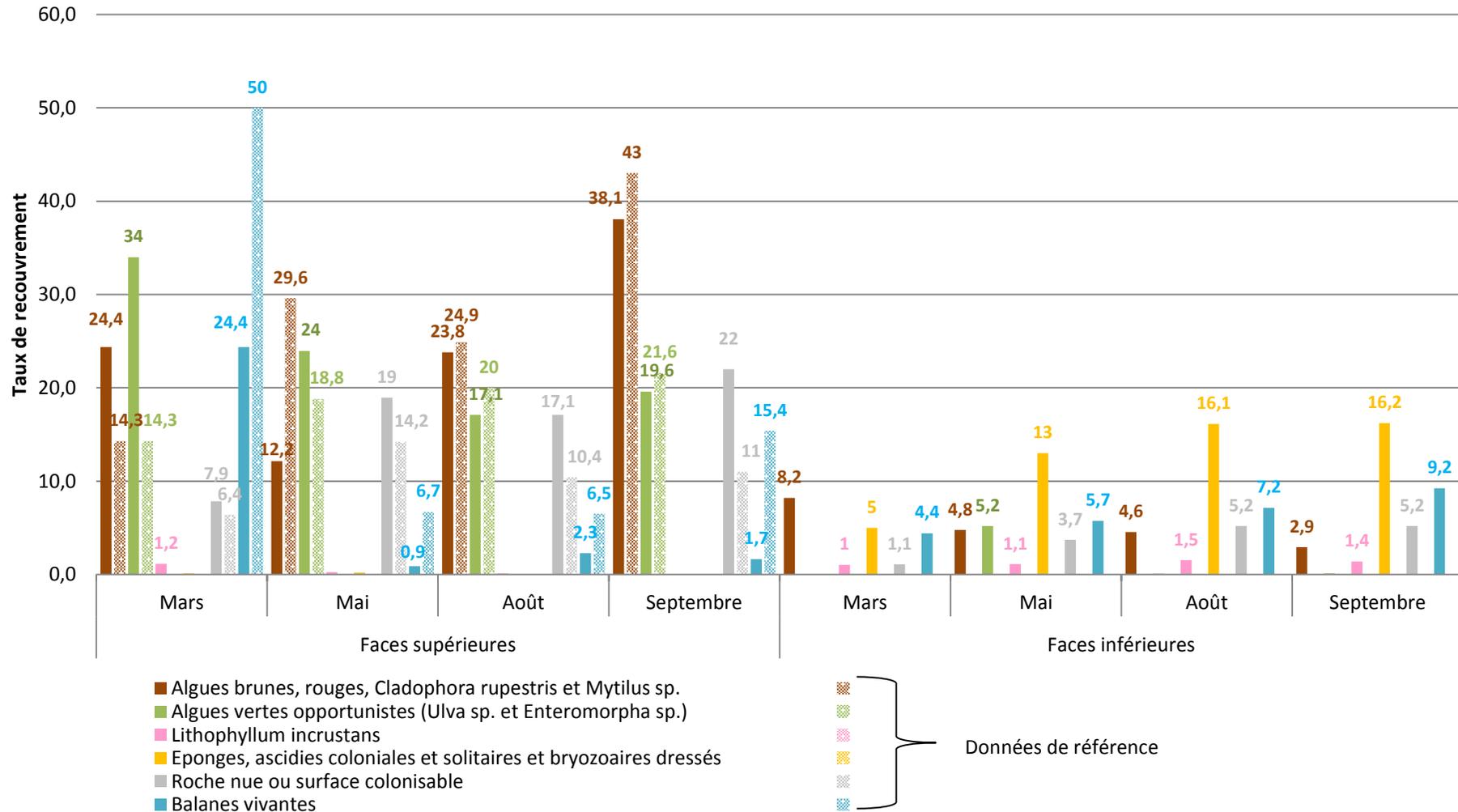
Au vu des observations réalisées à l'échelle des faces supérieures des blocs mobiles et fixes et sur les faces inférieures des blocs mobiles, il apparaît clairement qu'un retournement des blocs est opéré de façon naturelle ou anthropique au sein de la station d'étude. **Des variations de valeurs du QECB sont également constatées entre les différentes saisons d'échantillonnage.** D'une saison à l'autre, la valeur de l'indice QECB est variable allant de -266,3 en mai à 3,1 en août. Cela peut s'expliquer par :

- L'action de la houle, forte au niveau de la station d'étude de la « Zone pêcheurs » ;
- La présence de pêcheurs à pied de loisir occasionnelle à l'échelle de la station d'étude (**Tableau 3**) ;
- Les comportements des pêcheurs à pied de loisir qui restent assez variables d'une saison d'observation à une autre ;
- Le tirage aléatoire des blocs mobiles au sein de chaque quadrat qui peut potentiellement sélectionner plus de blocs mobiles « retournés » à une saison et plus de blocs « non retournés » à une autre saison.

Notons également qu'en 2016, les résultats de l'IVR ne sont pas toujours en concordance avec les valeurs de l'indice QECB. En mai 2016, l'IVR indiquait une pression de retournement des blocs très faible (IVR=2), tandis que la valeur de l'indice QECB affichait une valeur de -266,3. En août et septembre 2016, l'indice QECB est positif et plus élevé qu'en mars ou mai 2016, pourtant, les résultats de l'IVR indiquaient une pression de retournement plus élevée en fin d'année (IVR mars et mai égal à 1, IVR août égal à 2 et IVR septembre égal à 3).

Rappelons que l'indice QECB a été développé initialement sur les champs de blocs granitiques Bretons et bien que les groupes d'espèces et espèces prises en compte dans cet indice soient aussi présents sur les champs de blocs Basques, il n'en demeure pas moins que ces derniers montrent des particularités locales, tant en termes de structuration (roche calcaire, présence de nombreuses galeries...), que de dynamique et de biodiversité. Son application sur les champs de blocs du Pays Basque nécessite donc une adaptation du protocole et de certains paramètres relevés qui seront à affiner dans le futur grâce aux résultats des suivis des 3 ans du projet LIFE+.

Comparaison des taux de recouvrement moyens des variables échantillonnées sur les faces supérieures et inférieure des blocs mobiles et sur les faces supérieures des blocs fixés (ou roche en place) entre mars et septembre 2016 sur le champ des Flots Bleus



Figures 19. Taux de recouvrement moyens estimés sur les faces supérieures et inférieures des blocs mobiles et sur les faces supérieures des blocs fixés (données de référence) pour l'année d'échantillonnage 2016 sur la station d'étude de la « Zone pêcheurs » des Flots Bleus.

Comparaison des densités moyennes des variables échantillonnées sur les faces supérieures et inférieures des blocs mobiles et sur les faces supérieures des blocs fixés (ou roche en place) entre mars et septembre 2016 sur le champ de blocs des Flots Bleus

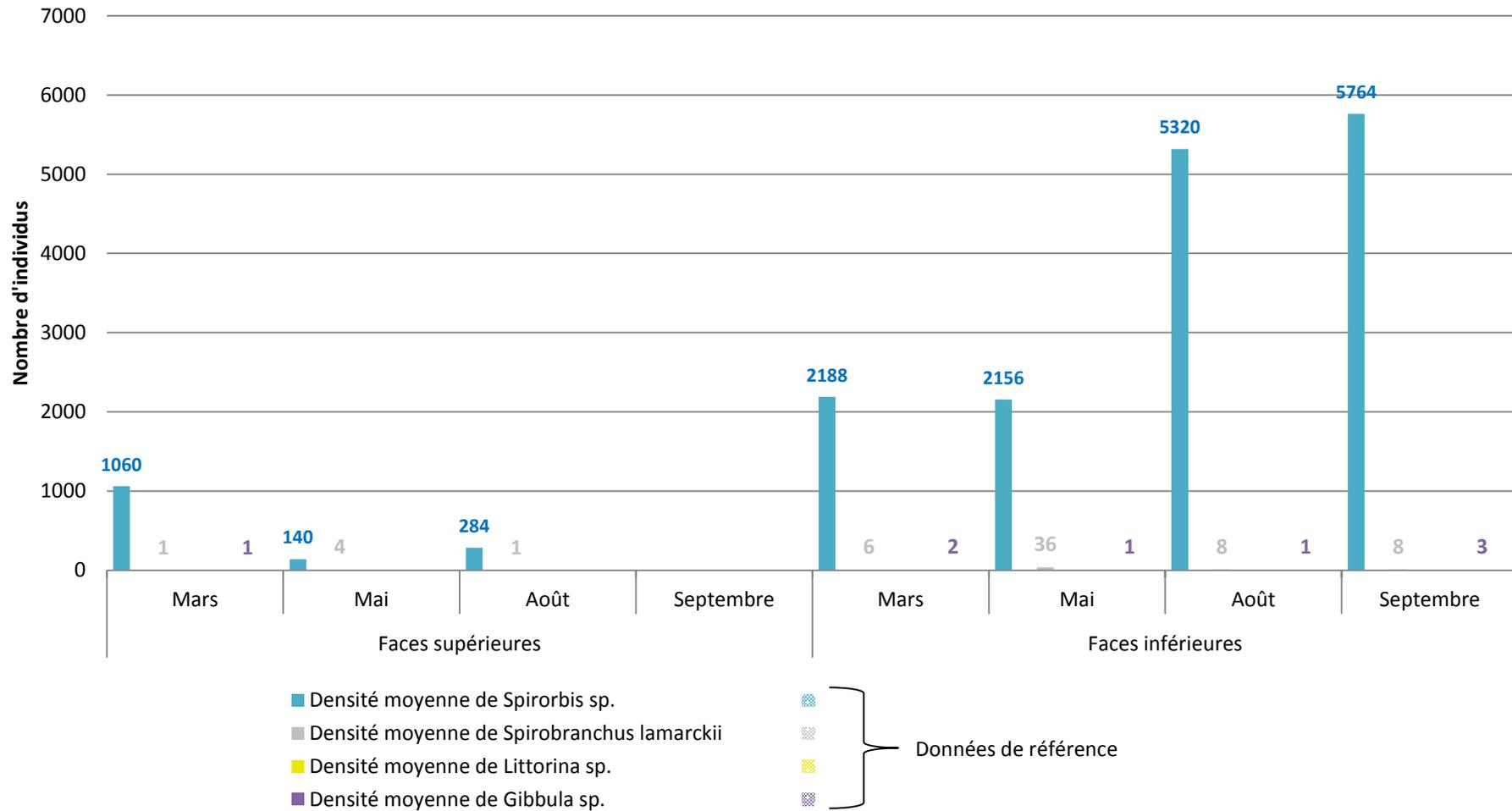


Figure 20. Densités moyennes estimées sur les faces supérieures et inférieures des blocs mobiles et sur les faces supérieures des blocs fixés (données de référence) pour l'année d'échantillonnage 2016 sur la station d'étude de la « Zone pêcheurs » des Flots Bleus.

#### 4 - Conclusion

Cette troisième et dernière année d'échantillonnage à l'échelle des stations d'étude du champ de blocs des Flots Bleus dans le cadre du projet Life+, confirme que les deux stations d'étude sont exposées à des enjeux de pêche à pied de loisir, du fait notamment de leur facilité d'accès, de leur fréquence d'émersion (à partir d'un coefficient de 60), et de la légèreté des blocs mobiles présents à l'échelle du champ de blocs. Sur les 3 années de suivi, ce sont environ **13 pêcheurs à pied de loisir en moyenne qui fréquentent la station d'étude « Zones familles »** par des coefficients de marée supérieurs ou égaux à 60, **3 pêcheurs à pied en moyenne à l'échelle de la station d'étude « Zone pêcheurs »** et **15 pêcheurs à l'échelle du site pilote des Flots Bleus**. Les principales espèces ciblées par les pêcheurs sont les mollusques, les crustacés et les poulpes que les pêcheurs à pied délogent à l'aide de crochets ou simplement de leurs mains.

À l'exception des campagnes de 2015 sur la station d'étude « Zone familles », toutes les **observations directes non participantes menées entre 2015 et 2016** à l'échelle des deux stations d'étude champ de blocs des Flots Bleus, révèlent des **pratiques de pêche majoritairement respectueuses de l'habitat champ de blocs**. Il faut également préciser que les comportements observés aux deux échelles de suivis sont globalement meilleurs à l'échelle de la station d'étude « Zone pêcheurs » qu'à l'échelle de la « Zone familles ». Ils permettent également d'avancer qu'un pêcheur à pied de loisir de la « Zone familles » peut prospecter jusqu'à **11 blocs mobiles sur 15 minutes d'observation (6 blocs pour la « Zone pêcheurs »)**, soit, en extrapolant, environ **45 blocs mobiles par heure (22 blocs pour la « Zone pêcheurs »)**. Ces chiffres élevés s'expliquent par la légèreté des blocs calcaires du Pays Basque et la facilité avec laquelle les pêcheurs peuvent les retourner à l'aide d'outil tel que le crochet. Sur cette station, les pêcheurs ont en moyenne **44 ans (46 ans pour la « Zone pêcheurs »)** et sont à **82 % des hommes (88 % pour la « Zone pêcheurs »)**.

Les **résultats des suivis d'IVR sont très variables d'une campagne à l'autre, quelle que soit la station d'étude concernée ou l'année d'échantillonnage**. À l'échelle de la station d'étude en « Zone familles », l'IVR oscille entre des valeurs de 2 et 4, témoignant d'une pression de retournement des blocs faible à élevée. À l'échelle de la station d'étude en « Zone pêcheurs », l'IVR varie entre des valeurs de 1 et 4, indiquant une pression de retournement des blocs mobiles très faible à élevée. Les résultats de l'IVR sur les trois années de suivi montrent donc une **pression de retournement des blocs mobiles accrue sur la station d'étude « Zone familles » comparativement à la « Zone pêcheurs »**. **Les résultats de l'échantillonnage des blocs dans le cadre du QECB sont également inconstants d'une campagne à l'autre et ne coïncident pas forcément avec les résultats de l'IVR**. Par exemple, à l'échelle de la station d'étude « Zone pêcheurs », l'IVR du mois de mai 2016 avait été estimé à 1 (pression de retournement des blocs mobiles très faible), tandis que le QECB atteignait la plus faible valeur des trois années d'échantillonnage (QECB=-266,3, très mauvais état écologique). Il en est de même pour le mois d'août 2016 à l'échelle de la station d'étude en « Zone familles » puisque malgré une valeur d'IVR égale à 2 (pression de retournement des blocs mobiles faible), le QECB montre la plus faible valeur des deux années d'échantillonnage (QECB=-39, état écologique moyen).

Par ailleurs, bien que la pression de retournement des blocs soit différente d'une station d'étude à l'autre à l'échelle du territoire, les résultats du QECB révèlent de faibles différences de valeurs de QECB. D'ailleurs, à l'exception de la campagne de mai 2016 en « Zone pêcheurs », les deux stations d'étude du territoire sont comprises dans la classe 3 de l'indice QECB, autrement dit dans un « état

écologique moyen ». Il sera donc nécessaire dans le futur de revoir l'indice QECB, dans l'objectif qu'il détecte mieux les différences d'état écologique inter-stations au sein d'un même territoire ou d'un territoire à l'autre.

Un autre point important concerne la **description de la catégorie « blocs retournés » qui reste imprécise pour le territoire du Pays Basque**. En effet, les outils développés pour mener les suivis écologiques des champs de blocs (IVR, QECB) s'appliquent initialement aux territoires bretons. Leur déploiement sur d'autres territoires de la façade Atlantique à travers le projet Life+ a permis de percevoir **leurs limites d'application**. Dans le futur, le **recalibrage de ces outils devra constituer un axe prioritaire de recherche et développement**.

Afin d'avoir une meilleure vision de l'évolution du champ de blocs des Flots Bleus à l'échelle des stations d'étude de la « Zone familles » et de la « Zone pêcheurs », vis-à-vis des facteurs anthropiques et environnementaux et de mieux distinguer leurs effets respectifs sur le retournement des blocs, il serait pertinent de poursuivre les actions Life+ dans le futur. La fréquentation par les pêcheurs à pied étant différente sur ces deux stations d'étude, il serait judicieux de garder les deux échelles d'observation afin de mieux distinguer les effets de la pêche à pied sur l'état écologique du champ de blocs. 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 leurs comportements. Néanmoins, une priorité de recherche et développement sur le recalibrage des outils IVR et QECB doit être engagée dans le futur de manière à évaluer et révéler plus finement les variations intra et inter-annuelles de l'état écologique des champs de blocs du Pays Basque.

Enfin, la totalité des données collectées dans le cadre du projet Life+ par l'IUEM et l'IMA sur le champ de blocs des Flots Bleus 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.

**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.

**Le Duigou M., Pigeot J., Grall J., Radenac G., Coz R., Guyot T., Bréret M., Pinault P., Lachaussée N., Fichet D., 2012.** Synthèse du programme ANR-08-STRA-08 « *Gipreol* » - Tâche 2. 13 pp.

**Bernard M., 2014.** Rapport de synthèse pour les suivis écologiques « champs de blocs » du territoire du Pays Basque. Station d'étude : champ de blocs des Flots Bleus (Saint-Jean-de-Luz). Année 2014. 24 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.

**Bernard M., Poisson P., 2015.** Rapport de synthèse pour les suivis écologiques « champs de blocs » du territoire du Pays Basque. Station d'étude : champ de blocs des Flots Bleus (Saint-Jean-de-Luz). Année 2015. 46 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](mailto:maud.bernard@univ-brest.fr)

**Pauline POISSON** (IUEM/UBO), coordinatrice des actions champs de blocs et herbiers de zostères pour le projet LIFE+ - période de février à octobre 2016

➤ [pauline.poisson@univ-brest.fr](mailto:pauline.poisson@univ-brest.fr)

**Josiane POPOVSKY** (IMA), chargée de mission "Biodiversité marine"

➤ [j.popovsky@institutdesmilieuxaquatiques.fr](mailto:j.popovsky@institutdesmilieuxaquatiques.fr)

**Pascale FOSSECAVE** (IMA), chargée de mission "Pêcheries du golfe de Gascogne et SIG"

➤ [p.fossecave@institutdesmilieuxaquatiques.fr](mailto:p.fossecave@institutdesmilieuxaquatiques.fr)

### Personnes ayant participé à l'échantillonnage :

Pascale FOSSECAVE et Josiane POPOVSKY.