

ANNEXE 1 : ESPECES PRESENTES DANS L'ESTUAIRE DE LA LOIRE

Liste des espèces de poissons présentes dans l'estuaire de la Loire, dans les 27 inventaires analysés par le GIP Loire Estuaire, depuis 1977 :
classement par guildes écologiques avec mention de la fréquence d'apparition dans les inventaires

<i>Alosa sp.</i>		2%
<i>Alosa alosa</i>	Alose	19%
<i>Alosa fallax</i>	Alose feinte	40%
<i>Lamprolaima fluviatilis</i>	Lamproie fluviatile	4%
<i>Osmerus eperlanus</i>	Eperlan	100%
<i>Petromyzon marinus</i>	Lamproie marine	15%
<i>Anguilla anguilla</i>	Anguille	100%
<i>Liza ramada</i>	Mulet porc	89%
<i>Platichthys flesus</i>	Flet	100%
<i>Aphia minuta</i>	Nonnat	49%
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Epinoche	43%
<i>Gobius niger</i>	Gobie noir	19%
<i>Gobius paganellus</i>	Gobie paganal	2%
<i>Pomatoschistus sp.</i>		100%
<i>Pomatoschistus microps</i>	Gobie tacheté	43%
<i>Pomatoschistus minutus</i>	Gobie buhotte	64%
<i>Pomatoschistus pictus</i>	Gobie varié	2%
<i>Abramis brama</i>	Brème commune	66%
<i>Acerina smua</i>	Grémille	6%
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	Spirin	4%
<i>Alburnus alburnus</i>	Ablette	28%
<i>Barbus barbus</i>	Barbeau	28%
<i>Blicca bjoerkna</i>	Brème bordelière	38%
<i>Carassius carassius</i>	Carassin	4%
<i>Carassius gibelio</i>		2%
<i>Chondrostoma nasus</i>	Hotu	13%
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpe commune	6%
<i>Gobio gobio</i>	Goujon	2%
<i>Ictalurus melas</i>	Poisson-chat	15%
<i>Leuciscus deloneatus</i>	Able de Heckel	2%
<i>Leuciscus cephalus</i>	Chevaine	4%
<i>Leuciscus idus</i>	Ide mélanote	17%
<i>Leuciscus luciscus</i>	Vandoise	9%
<i>Perca fluviatilis</i>	Perche fluviatile	17%
<i>Pseudorasbora parva</i>	Pseudorasbora	4%
<i>Rutilus rutilus</i>	Gardon	40%
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Rotengle	6%
<i>Silurus glanis</i>	Silure glane	4%
<i>Stizostedion lucio-perca</i>	Sandre	57%

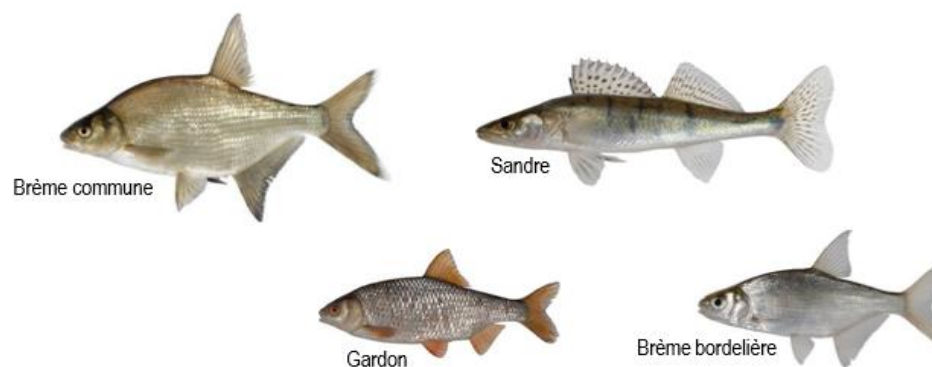


Anguille

espèces migratrices : anadromes et catadromes

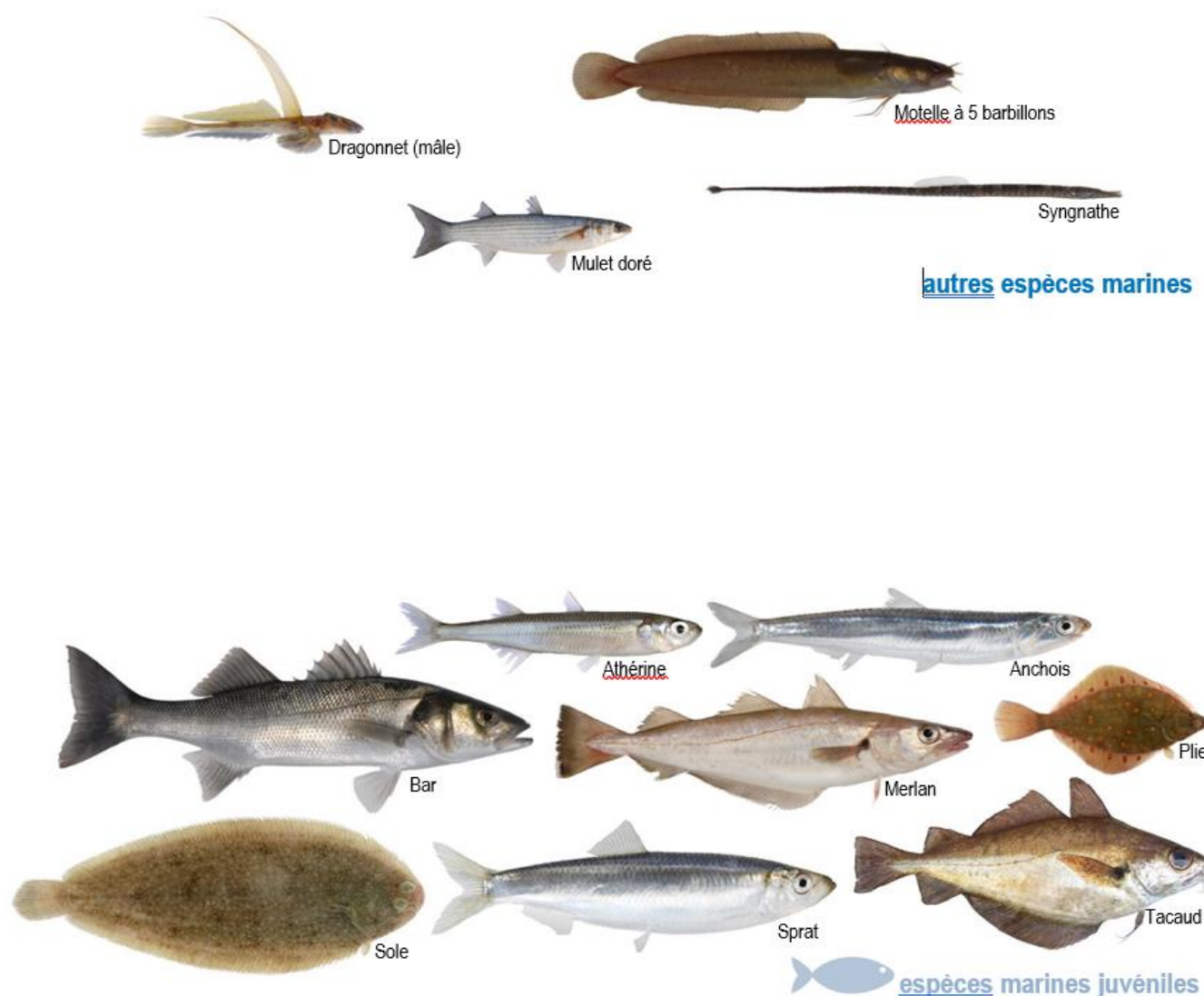


espèces estuariennes



espèces fluviales

Seules figurent les images des poissons dont la fréquence d'apparition dans les inventaires est supérieure à 30% ; c'est-à-dire qui sont présents dans plus de 30% des inventaires. La taille de l'image est proportionnelle à la fréquence.



autres espèces marines

<i>Aravrosomus regius</i>	Maigre	2%
<i>Callionymus lyra</i>	Dragonnet	32%
<i>Centrolabrus exoletus</i>	Vieille	4%
<i>Chelon labrosus</i>	Mulet lippu	15%
<i>Ciliata mustela</i>	Motelle à 5 barbillons	55%
<i>Conger conger</i>	Congre	17%
<i>Dicologlossa cuneata</i>	Céteau	2%
<i>Eutrigla gurnardus</i>	Grondin gris	2%
<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	Langon commun	4%
<i>Limanda limanda</i>	Limande	2%
<i>Liza aurata</i>	Mulet doré	34%
<i>Merluccius merluccius</i>	Merlu	9%
<i>Micromesistius poutassou</i>	Merlan bleu	2%
<i>Pagellus centrodontus</i>	Dorade	2%
<i>Rajella fyllae</i>	Raie ronde	2%
<i>Raniceps raninus</i>	Trident	2%
<i>Scophthalmus maximus</i>	Turbot	4%
<i>Scophthalmus rhombus</i>	Barbue	2%
<i>Sparus aurata</i>	Dorade royale	4%
<i>Spinachia spinachia</i>	Epinoche de mer	2%
<i>Symphodus roissali</i>	Crénilabre langaneu	2%
<i>Syngnathus acus</i>	Syngnathe aiguille	6%
<i>Syngnathus rostellatus</i>	Syngnathe de Duméril	45%
<i>Syngnathus sp.</i>		9%
<i>Syngnathus typhle</i>		2%
<i>Torpedo marmorata</i>	Torpille marbrée	2%
<i>Trachinus draco</i>	Grande vive	2%
<i>Atherina presbyter</i>	Athérine	64%
<i>Chelidonichthys lucernus</i>	Grondin perlon	11%
<i>Clupea harengus</i>	Hareng	13%
<i>Dicentrarchus labrax</i>	Bar	100%
<i>Dicentrarchus punctatus</i>	Bar tacheté	4%
<i>Engraulis encrasicolus</i>	Anchois	72%
<i>Merlangius Merlangius</i>	Merlan	87%
<i>Mullus surmuletus</i>	Rouget surmulet	6%
<i>Pleuronectes Platessa</i>	Plie	36%
<i>Pollachius pollachius</i>	Lieu jaune	17%
<i>Sardina pilchardus</i>	Sardine	6%
<i>Solea solea</i>	Sole	100%
<i>Sprattus sprattus</i>	Sprat	96%
<i>Trachurus trachurus</i>	Chinchard commun	23%
<i>Trigla lyra</i>	Grondin lyre	2%
<i>Trisopterus luscus</i>	Tacaud	89%

espèces marines juvéniles

ANNEXE 2 : CPUE MOYENNES CALCULEES PAR MISSION

Tableau 1 : CPUE des œufs de poisson prélevés par espèces pour 1000 m³ pour chaque mission
La troisième partie présente l'abondance moyenne sur la période 2019-2021 et la proportion que représente l'espèce

Espèce	2019-04	2019-05	2019-06	2019-07	2019-08
Rouqué		2268 ± 1788	7409 ± 3705	54 ± 55	1 ± 1
Sardine		7 ± 6	5 ± 4		1 ± 1
Callionyme sp.	59 ± 19	55 ± 38	27 ± 51	0 ± 1	
Chinchard commun				7 ± 12	108 ± 115
Petite Sole jaune	100 ± 62	41 ± 31	20 ± 22	6 ± 10	3 ± 4
Targie naine	26 ± 14				
Arnoglosse sp.					15 ± 16
Anchois		16 ± 11	12 ± 11	1 ± 1	
Grenouille de mer / Motelle sp.		64 ± 44	126 ± 58	230 ± 258	11 ± 12
Gaidropsariné sp.					
Maquereau commun				18 ± 27	
Scophthalmidé / soléidé sp.	177 ± 110				
Motelle à 5 barbillons	90 ± 48	20 ± 34	0 ± 1		
Bar européen					
Pleuronectidé / Clupéidé / Labridé sp.	101 ± 73				
Sprat	1 ± 1				
Sole-pole Claire				3 ± 7	
Grande Vive		10 ± 17	4 ± 9	12 ± 22	28 ± 63
Non-identifié		12 ± 11	4 ± 6	2 ± 5	6 ± 7
Turbot					
Gadidé sp.					
Targeur					
Motelle à moustache			0 ± 1		
Merlan				1 ± 1	
Scophthalmidé sp.		7 ± 10			6 ± 14
Barbue	3 ± 2				2 ± 2
Motelle sp.		10 ± 12	1 ± 3		1 ± 2
Non identifié					
Targeur / Turbot	14 ± 11				
Petite Vive		0 ± 1		3 ± 6	2 ± 2
Lingue franche				1 ± 2	8 ± 6
Soléidé sp.		1 ± 1	1 ± 2		
Tacaud commun	0 ± 1				
Pleuronectidé / Labridé	3 ± 5				
Grenouille de mer					3 ± 7
Mugilidé sp.					
Pleuronectidé sp.	1 ± 1				
Sole perdrix					
Triglidé sp.			0 ± 1		
Clupéidé sp.			0 ± 1		

Espèce	2021-04	2021-06/1	2021-06/2	2021-07	2021-08
Rouquié	2958 ± 4115	1843 ± 2321	1976 ± 2660	478 ± 339	58 ± 44
Sardine	163 ± 142		0 ± 1	8 ± 6	1 ± 1
Callionyme sp.	19 ± 14	138 ± 228	179 ± 133	3 ± 4	1 ± 1
Chinchard commun			58 ± 36	251 ± 249	85 ± 70
Petite Sole jaune	57 ± 62	42 ± 31	81 ± 33	21 ± 42	1 ± 3
Targie naine	59 ± 64	166 ± 93	63 ± 20	20 ± 23	0 ± 1
Arnoglosse sp.	48 ± 47	35 ± 44	38 ± 24	12 ± 17	8 ± 13
Anchois	19 ± 22	100 ± 47	80 ± 56	7 ± 9	7 ± 6
Grenouille de mer / Motelle sp.					
Gaidropsariné sp.					
Maquereau commun	19 ± 15				
Scophthalmidé / soléidé sp.					
Motelle à 5 barbillons	40 ± 44	10 ± 18			
Bar européen					
Pleuronectidé / Clupéidé / Labridé sp.					
Sprat	3 ± 2				
Sole-pole Claire		4 ± 3	11 ± 13		
Grande Vive					
Non-identifié			0 ± 1	1 ± 1	18 ± 18
Turbot	6 ± 5	5 ± 3	1 ± 2		
Gadidé sp.					
Targeur					
Motelle à moustache	28 ± 35				
Merlan					
Scophthalmidé sp.		0 ± 1	2 ± 3	3 ± 3	
Barbue	2 ± 4			1 ± 1	1 ± 2
Motelle sp.			5 ± 5		1 ± 1
Non identifié					
Targeur / Turbot					
Petite Vive	1 ± 2	2 ± 3	6 ± 11		
Lingue franche					
Soléidé sp.			3 ± 3	1 ± 1	
Tacaud commun	4 ± 6				
Pleuronectidé / Labridé					
Grenouille de mer					
Mugilidé sp.					
Pleuronectidé sp.					
Sole perdrix	0 ± 1				
Triglidé sp.					
Clupéidé sp.					

Espèce	2023-04	2023-05	2023-06	2023-07	2023-08
Rouquié	331 ± 212	3658 ± 3373	3312 ± 1937	409 ± 413	12 ± 15
Sardine	1050 ± 976	27 ± 29	124 ± 104		
Callionyme sp.	168 ± 109	532 ± 311	77 ± 97	56 ± 53	1 ± 3
Chinchard commun		120 ± 211	241 ± 307	38 ± 63	4 ± 10
Petite Sole jaune	149 ± 78	248 ± 122	15 ± 15	31 ± 53	10 ± 9
Targie naine	138 ± 68	130 ± 92	7 ± 8	29 ± 26	
Arnoglosse sp.	59 ± 44	267 ± 141	119 ± 110	26 ± 13	2 ± 3
Anchois	1 ± 2	153 ± 135	34 ± 55	3 ± 3	
Grenouille de mer / Motelle sp.					
Gaidropsariné sp.	201 ± 61	25 ± 21			10 ± 15
Maquereau commun	188 ± 204	2 ± 4	1 ± 3		
Scophthalmidé / soléidé sp.					
Motelle à 5 barbillons					
Bar européen	118 ± 117				
Pleuronectidé / Clupéidé / Labridé sp.					
Sprat	79 ± 97	4 ± 10			1 ± 2
Sole-pole Claire	1 ± 2	22 ± 33	9 ± 7	16 ± 13	2 ± 3
Grande Vive					
Non-identifié					
Turbot		25 ± 27	3 ± 5	2 ± 5	
Gadidé sp.	42 ± 41				
Targeur	17 ± 19	11 ± 21			
Motelle à moustache					
Merlan		25 ± 40			
Scophthalmidé sp.	2 ± 4				
Barbue		8 ± 11	4 ± 6		
Motelle sp.					
Non identifié		7 ± 15			10 ± 22
Targeur / Turbot					
Petite Vive					
Lingue franche					
Soléidé sp.		4 ± 8			
Tacaud commun					
Pleuronectidé / Labridé					
Grenouille de mer					
Mugilidé sp.	1 ± 2		1 ± 3		
Pleuronectidé sp.					
Sole perdrix					
Triglidé sp.					
Clupéidé sp.	2023-04	2023-05	2023-06	2023-07	2023-08

Étiquettes de lignes	Moyenne	Part
Rouqué	1651 ± 2071	75,25%
Sardine	92 ± 270	4,21%
Callionyme sp.	88 ± 137	4,00%
Chinchard commun	61 ± 86	2,77%
Petite Sole jaune	55 ± 67	2,50%
Targie naine	43 ± 57	1,94%
Arnoglosse sp.	42 ± 70	1,91%
Anchois	29 ± 46	1,32%
Grenouille de mer / Motelle sp.	29 ± 66	1,31%
Gaidropsariné sp.	16 ± 52	0,72%
Maquereau commun	15 ± 48	0,69%
Scophthalmidé / soléidé sp.	12 ± 46	0,54%
Motelle à 5 barbillons	11 ± 25	0,49%
Bar européen	8 ± 31	0,36%
Pleuronectidé / Clupéidé / Labridé sp.	7 ± 26	0,31%
Sprat	6 ± 20	0,27%
Sole-pole Claire	5 ± 7	0,21%
Grande Vive	4 ± 8	0,16%
Non-identifié	3 ± 5	0,13%
Turbot	3 ± 7	0,13%
Gadidé sp.	3 ± 11	0,13%
Targeur	2 ± 5	0,09%
Motelle à moustache	2 ± 7	0,09%
Merlan	2 ± 6	0,08%
Scophthalmidé sp.	1 ± 2	0,06%
Barbue	1 ± 2	0,06%
Motelle sp.	1 ± 3	0,05%
Non identifié	1 ± 3	0,05%
Targeur / Turbot	1 ± 4	0,04%
Petite Vive	1 ± 2	0,04%
Lingue franche	1 ± 2	0,03%
Soléidé sp.	1 ± 1	0,03%
Tacaud commun	0 ± 1	0,01%
Pleuronectidé / Labridé	0 ± 1	0,01%
Grenouille de mer	0 ± 1	0,01%
Mugilidé sp.	0 ± 0	0,01%
Pleuronectidé sp.	0 ± 0	0,00%
Sole perdrix	0 ± 0	0,00%
Triglidé sp.	0 ± 0	0,00%
Clupéidé sp.	0 ± 0	0,00%

Tableau 2: CPUE des larves de poisson prélevées par espèces pour 1000 m3 pour chaque mission
La troisième partie présente l'abondance moyenne sur la période 2019-2021 et la proportion que représente l'espèce

Espèce	2019-04	2019-05	2019-06	2019-07	2019-08
Blennie bouquet		16 ± 24	22 ± 18	125 ± 80	123 ± 56
Sardine	47 ± 30	35 ± 21	0 ± 1		
Gobiidé sp.		2 ± 2	6 ± 2	156 ± 176	18 ± 13
Blennie cabot	2 ± 2	43 ± 30	49 ± 37	28 ± 15	2 ± 5
Anchois				97 ± 71	24 ± 4
Callionyme sp.		4 ± 3	2 ± 0	1 ± 2	
Griset		13 ± 11	17 ± 11	1 ± 1	
Vractor croissant noir			17 ± 8	113 ± 71	2 ± 3
Rouqué		8 ± 7	6 ± 5	17 ± 17	1 ± 2
Petite Sole jaune		9 ± 8	5 ± 5	1 ± 1	2 ± 4
Blenniidé sp.	4 ± 2	10 ± 21	10 ± 14	52 ± 108	
Gluette rougeoleuse				1 ± 1	28 ± 50
Blennie coiffée			3 ± 3	2 ± 3	1 ± 1
Sprat		20 ± 12	11 ± 14		
Vieille commune		8 ± 10		0 ± 1	
Arnoglosse sp.				4 ± 6	18 ± 15
Non-identifié			7 ± 16	3 ± 5	
Motelle à moustache			0 ± 1		
Labridé sp.				11 ± 16	
Sole commune		4 ± 10	0 ± 1		
Blennie mordocet			2 ± 4		
Merlan					
Motelle à 5 barbillons	1 ± 1	2 ± 2			
Maquereau commun				0 ± 1	
Sole-pole Claire					
Soléidé sp.			1 ± 1		
Callionyme lyre				4 ± 8	3 ± 6
Chinard commun				2 ± 3	2 ± 2
Lançon aiguille					
Sole perdrix				1 ± 1	
Motelle sp.					
Prêtre					
Hippocampe museau court					
Non identifié					
Nérophis petit nez				1 ± 1	
Targie naine					
Targeur	1 ± 1				
Tacaud commun					
Sole-pole claire / Petite Sole jaune					2 ± 3
Gobie paganel				2 ± 4	
Flet		2 ± 3			
Gluette petite queue					1 ± 1
Lançon jolivet	2 ± 2				
Grondin perlon					
Turbot					
Petite Vive					1 ± 1
Bar européen		0 ± 1			
Orphie commune		0 ± 1	0 ± 1		
Triptérygion jaune					
Saint-Pierre					
Blennie du genre Lipophrys		1 ± 2			

Petite Vieille	
Grande Vive	
Scophthalmidé sp.	
Callionyme réticulé	1 ± 1
Chabot Buffle	1 ± 1
Fierasfer Atlantique	
Athérine sp.	0 ± 1
Nérophis Ophidion	
Lançon sp.	
Limace de mer	
Blennie papillon	0 ± 1
Lieu jaune	0 ± 1

Espèce	2021-04	2021-06/1	2021-06/2	2021-07	2021-08
Blennie bouquet			14 ± 15	19 ± 34	20 ± 17
Sardine	281 ± 88		1 ± 1	1 ± 1	
Gobiidé sp.	13 ± 5	0 ± 1		3 ± 2	1 ± 1
Blennie cabot	14 ± 11	13 ± 14	10 ± 9	7 ± 7	
Anchois		0 ± 1	90 ± 128	29 ± 34	1 ± 3
Callionyme sp.	102 ± 41		5 ± 5	22 ± 25	
Griset		5 ± 5	5 ± 3	1 ± 2	
Vractor croissant noir	3 ± 6	1 ± 1	4 ± 2	5 ± 7	0 ± 1
Rouqué	73 ± 44	2 ± 3	2 ± 2	15 ± 19	
Petite Sole jaune	49 ± 25	2 ± 3			
Blenniidé sp.					
Glulette rougeoleuse				5 ± 6	1 ± 2
Blennie coiffée		1 ± 2	4 ± 5	7 ± 5	1 ± 1
Sprat					
Vieille commune	22 ± 19	0 ± 1			
Arnoglosse sp.	4 ± 5		2 ± 2	1 ± 1	
Non-identifié	5 ± 8		0 ± 1	3 ± 7	
Motelle à moustache	14 ± 14				
Labridé sp.				1 ± 1	
Sole commune				7 ± 11	
Blennie mordocet	4 ± 5	2 ± 2			
Merlan					
Motelle à 5 barbillons	5 ± 9				
Maquereau commun	7 ± 13				
Sole-pole Claire		0 ± 1	0 ± 1	6 ± 4	
Soléidé sp.			0 ± 1	4 ± 7	
Callionyme lyre					
Chinchard commun				3 ± 4	
Lançon aiguille	5 ± 3				
Sole perdrix	4 ± 10				
Motelle sp.	3 ± 7				
Prêtre		1 ± 2	1 ± 1		
Hippocampe museau court				1 ± 2	1 ± 2
Non identifié					
Nérophis petit nez				1 ± 1	1 ± 1
Targie naine	2 ± 5				
Targeur				1 ± 2	
Tacaud commun					
Sole-pole claire / Petite Sole jaune					
Gobie paganel					
Flet					
Glulette petite queue					
Lançon jolivet					
Grondin perlon	2 ± 4				
Turbot	2 ± 4				
Petite Vive	1 ± 2				
Bar européen					
Orphie commune			0 ± 1		
Triptérygion jaune					
Saint-Pierre				1 ± 2	
Blennie du genre Lipophrys					
Petite Vieille					
Grande Vive				1 ± 2	

Scophthalmidé sp.	1 ± 2
Callionyme réticulé	
Chabot Buffle	
Fierasfer Atlantique	0 ± 1
Athérine sp.	
Nérophis Ophidion	0 ± 1
Lançon sp.	0 ± 1
Limace de mer	0 ± 1
Blennie papillon	
Lieu jaune	

Espèce	2023-04	2023-05	2023-06	2023-07	2023-08
Blennie bouquet		9 ± 6	11 ± 14	21 ± 31	2 ± 5
Sardine	5 ± 10	2 ± 2	5 ± 8		
Gobiidé sp.	5 ± 6	88 ± 169	3 ± 5	21 ± 16	
Blennie cabot	2 ± 3	30 ± 20	59 ± 34	14 ± 12	2 ± 3
Anchois			3 ± 6	25 ± 14	
Callionyme sp.	10 ± 10		13 ± 5		
Griset		79 ± 90	36 ± 23	1 ± 2	
Vractor croissant noir	1 ± 2	7 ± 12	1 ± 2	2 ± 3	1 ± 3
Rouqué			6 ± 9		
Petite Sole jaune	4 ± 7		1 ± 3		5 ± 5
Blenniidé sp.					
Glulette rougeoleuse		4 ± 8		18 ± 25	
Blennie coiffée				5 ± 8	13 ± 17
Sprat	3 ± 4				
Vieille commune		2 ± 4			
Arnoglosse sp.					
Non-identifié					
Motelle à moustache					
Labridé sp.					
Sole commune					
Blennie mordocet	1 ± 2		2 ± 5		
Merlan	10 ± 17				
Motelle à 5 barbillons					
Maquereau commun					
Sole-pole Claire					
Soléidé sp.				1 ± 3	
Callionyme lyre					
Chinchard commun					
Lançon aiguille					
Sole perdrix					
Motelle sp.					
Prêtre		1 ± 2			
Hippocampe museau court					1 ± 2
Non identifié			3 ± 6		
Nérophis petit nez					
Targie naine					
Targeur	1 ± 2				
Tacaud commun	2 ± 5				
Sole-pole claire / Petite Sole jaune					
Gobie paganel					
Flet					
Glulette petite queue				1 ± 3	
Lançon jolivet					
Grondin perlon					
Turbot					
Petite Vive					
Bar européen	1 ± 2				
Orphie commune					
Triptérygion jaune			1 ± 2		
Saint-Pierre					
Blennie du genre Lipophrys					
Petite Vieille	1 ± 2				
Grande Vive					

Scophthalmidé sp.
Callionyme réticulé
Chabot Buffle
Fierasfer Atlantique
Athérine sp.
Nérophis Ophidion
Lançon sp.
Limace de mer
Blennie papillon
Lieu jaune

Espèce	Moyenne	Part (%)
Blennie bouquet	25,5 ± 41	13,94%
Sardine	25,1 ± 72	13,76%
Gobiidé sp.	21 ± 43	11,49%
Blennie cabot	18,4 ± 19	10,10%
Anchois	18 ± 32	9,84%
Callionyme sp.	10,6 ± 26	5,81%
Griset	10,5 ± 21	5,77%
Vracton croissant noir	10,5 ± 29	5,73%
Rouqué	8,6 ± 19	4,72%
Petite Sole jaune	5,1 ± 12	2,79%
Blenniidé sp.	5 ± 13	2,76%
Gluette rougeoleuse	3,8 ± 8	2,09%
Blennie coiffée	2,5 ± 4	1,36%
Sprat	2,3 ± 6	1,25%
Vieille commune	2,2 ± 6	1,19%
Arnoglosse sp.	1,9 ± 5	1,03%
Non-identifié	1,2 ± 2	0,67%
Motelle à moustache	1 ± 4	0,54%
Labridé sp.	0,8 ± 3	0,43%
Sole commune	0,8 ± 2	0,42%
Blennie mordocet	0,7 ± 1	0,39%
Merlan	0,7 ± 3	0,36%
Motelle à 5 barbillons	0,5 ± 1	0,29%
Maquereau commun	0,5 ± 2	0,27%
Sole-pole Claire	0,4 ± 1	0,24%
Soléidé sp.	0,4 ± 1	0,22%
Callionyme lyre	0,4 ± 1	0,22%
Chinchard commun	0,4 ± 1	0,22%
Lançon aiguille	0,3 ± 1	0,19%
Sole perdrix	0,3 ± 1	0,18%
Motelle sp.	0,2 ± 1	0,12%
Prêtre	0,2 ± 0	0,11%
Hippocampe museau court	0,2 ± 0	0,10%
Non identifié	0,2 ± 1	0,10%
Nérophis petit nez	0,2 ± 0	0,09%
Targie naine	0,2 ± 1	0,08%
Targeur	0,1 ± 0	0,08%
Tacaud commun	0,1 ± 1	0,08%
Sole-pole claire / Petite Sole jaune	0,1 ± 1	0,08%
Gobie paganel	0,1 ± 1	0,07%
Flet	0,1 ± 0	0,06%
Gluette petite queue	0,1 ± 0	0,06%
Lançon jolivet	0,1 ± 0	0,06%
Grondin perlon	0,1 ± 0	0,06%
Turbot	0,1 ± 0	0,06%
Petite Vive	0,1 ± 0	0,05%
Bar européen	0,1 ± 0	0,05%
Orphie commune	0,1 ± 0	0,04%
Triptérygion jaune	0,1 ± 0	0,04%
Saint-Pierre	0,1 ± 0	0,04%
Blennie du genre Lipophrys	0,1 ± 0	0,04%
Petite Vieille	0,1 ± 0	0,04%
Grande Vive	0,1 ± 0	0,03%

Scophthalmidé sp.	0 ± 0	0,03%
Callionyme réticulé	0 ± 0	0,02%
Chabot Buffle	0 ± 0	0,02%
Fierasfer Atlantique	0 ± 0	0,02%
Athérine sp.	0 ± 0	0,02%
Nérophis Ophidion	0 ± 0	0,02%
Lançon sp.	0 ± 0	0,01%
Limace de mer	0 ± 0	0,01%
Blennie papillon	0 ± 0	0,01%
Lieu jaune	0 ± 0	0,01%

Tableau 3: CPUE du reste du zooplancton prélevé par espèce ou groupe d'espèces pour 1000 m3 pour chaque mission
La troisième partie présente l'abondance moyenne sur la période 2019-2021 et la proportion que représente l'espèce

Espèce / Groupe	2019-04	2019-05	2019-06	2019-07	2019-08
Echinoidea/Holothuroidea/Asterozoa Larve		376124 ± 608670	40547 ± 28521	157397 ± 225537	
Eumalacostraca Zoé/Mégaloce	232 ± 103	44432 ± 27814	7058 ± 2488	76409 ± 74850	190457 ± 139470
Hydroidolina	90 ± 63	49780 ± 28116	6370 ± 6229	7441 ± 5699	22939 ± 14598
Caridea/Gebiidea	6 ± 8	8613 ± 2588	4425 ± 1765	29235 ± 23166	32645 ± 13736
Copelata	1 ± 2	9523 ± 2594	16283 ± 6344	963 ± 1293	17173 ± 13072
Copepoda	684 ± 600	5066 ± 4605	8979 ± 5695	2543 ± 2648	10282 ± 7879
Phyllopoda	1 ± 3	1264 ± 858	5736 ± 2101	1155 ± 1791	2103 ± 2903
Gastropoda	27 ± 26	2183 ± 1756	222 ± 118	1946 ± 2035	1835 ± 1329
Sagittoidea	3 ± 3	489 ± 264	516 ± 1097	7504 ± 11519	7755 ± 2394
Echinoidea Juvénile		573 ± 418	1270 ± 1913	3859 ± 4057	810 ± 1810
Unidentified		5001 ± 2349			
Crangon crangon Juvénile					
Errantia	1 ± 2	2180 ± 1385	73 ± 55	55 ± 49	14 ± 10
Pandalus sp. Mégaloce					
Salpida				1 ± 1	
Cydippida	353 ± 482	1 ± 1			
Bryozoa					
Palaemon sp. Mégaloce					
Bryozoa larve					
Asterozoa Juvénile		144 ± 237	62 ± 77	186 ± 171	
Sedentaria Larve		161 ± 231			
Gymnolaemata Larve			236 ± 289	42 ± 62	
Amphipoda		1 ± 1	6 ± 11	3 ± 7	
Bivalvia Juvénile		22 ± 24	0 ± 1	6 ± 9	
Euphausia	30 ± 15				
Phoronida Larve		13 ± 19			
Mysida				11 ± 17	
Squilla mantis Mégaloce					
Octopus vulgaris Juvénile					
Cephalopoda Juvénile/Adulte				3 ± 2	2 ± 4
Eledone cirrhosa Juvénile					
Isopoda					
Homarus gammarus Zoé			0 ± 1		
Loligo vulgaris Juvénile					

Espèce / Groupe	2021-04	2021-06/1	2021-06/2	2021-07	2021-08
Echinoidea/Holothuroidea/Asterozoa Larve	117 ± 196	1559 ± 3132	65808 ± 58123	78666 ± 67357	8253 ± 12845
Eumalacostraca Zoé/Mégaloce	25267 ± 13865	2775 ± 4279	12740 ± 11770	58296 ± 54938	9376 ± 8391
Hydroidolina	6407 ± 7062	2233 ± 1707	72862 ± 56122	36286 ± 29394	6091 ± 2926
Caridea/Gebiidea	3624 ± 860	513 ± 1035	1141 ± 1007	10476 ± 8982	1935 ± 1961
Copelata	381 ± 420	89 ± 178	9424 ± 13750	18278 ± 12569	881 ± 812
Copepoda	23745 ± 9079	729 ± 1101	5072 ± 4459	272 ± 573	5078 ± 6491
Phyllopoda	476 ± 237	145 ± 212	813 ± 762	27014 ± 22673	3190 ± 2040
Gastropoda	24726 ± 16871	6 ± 12	2 ± 3	724 ± 913	10 ± 15
Sagittoidea	47 ± 40	7 ± 14	1293 ± 1435	305 ± 179	806 ± 684
Echinoidea Juvénile	205 ± 405	5 ± 7	30 ± 59	6417 ± 9183	
Unidentified					
Crangon crangon Juvénile	1322 ± 601	103 ± 200	245 ± 356	1379 ± 1512	
Errantia	148 ± 130	4 ± 9	15 ± 18	77 ± 67	6 ± 11
Pandalus sp. Mégaloce					
Salpida	3 ± 6		2 ± 5	458 ± 724	836 ± 546
Cydippida	235 ± 92				1 ± 2
Bryozoa			1318 ± 1036		
Palaemon sp. Mégaloce					
Bryozoa larve	636 ± 566	21 ± 21			
Asterozoa Juvénile	11 ± 24	1 ± 3	5 ± 11		
Sedentaria Larve	70 ± 85	9 ± 12	68 ± 80	24 ± 46	
Gymnolaemata Larve					
Amphipoda	3 ± 5	1 ± 1	2 ± 3	7 ± 10	21 ± 31
Bivalvia Juvénile		1 ± 2	4 ± 7	2 ± 4	4 ± 4
Euphausia					
Phoronida Larve					
Mysida			1 ± 2		
Squilla mantis Mégaloce					
Octopus vulgaris Juvénile					3 ± 4
Cephalopoda Juvénile/Adulte					
Eledone cirrhosa Juvénile					
Isopoda		2 ± 2			
Homarus gammarus Zoé					
Loligo vulgaris Juvénile		0 ± 1			

Espèce / Groupe	2023-04	2023-05	2023-06	2023-07	2023-08
Echinoidea/Holothuroidea/Asterozoa Larve	407 ± 559		15272 ± 23574	6645 ± 10530	4909 ± 4715
Eumalacostraca Zoé/Mégaloce	3305 ± 864	32912 ± 52334	61806 ± 111670	32669 ± 13905	2274 ± 261
Hydroidolina	3432 ± 734	6068 ± 5670	12977 ± 10211	23887 ± 6286	5314 ± 6079
Caridea/Gebiidea	393 ± 390	3414 ± 3768	947 ± 453	4553 ± 1089	7228 ± 2587
Copelata	1230 ± 681	3165 ± 2303	7968 ± 5324	70 ± 104	6717 ± 4005
Copepoda	9236 ± 3369	3187 ± 1482	8907 ± 7628	317 ± 497	4401 ± 4068
Phyllopoda	201 ± 282	9215 ± 8362	3910 ± 4247	54 ± 122	6413 ± 5878
Gastropoda	584 ± 387	111 ± 106	745 ± 378	1518 ± 1643	190 ± 145
Sagittoidea	82 ± 125	495 ± 386	14 ± 32	403 ± 394	203 ± 146
Echinoidea Juvénile			1049 ± 1628		
Unidentified					
Crangon crangon Juvénile					
Errantia	19 ± 26	4 ± 6	1 ± 2	23 ± 18	4 ± 5
Pandalus sp. Mégaloce			1256 ± 1566	927 ± 537	
Salpida			3 ± 7		132 ± 265
Cydippida	702 ± 614	21 ± 29			11 ± 24
Bryozoa					
Palaemon sp. Mégaloce	4 ± 7		442 ± 330	314 ± 271	7 ± 9
Bryozoa larve					
Asterozoa Juvénile					
Sedentaria Larve	12 ± 20	6 ± 14		8 ± 19	
Gymnolaemata Larve					
Amphipoda	6 ± 11	2 ± 4	70 ± 64		16 ± 20
Bivalvia Juvénile					
Euphausia					
Phoronida Larve					
Mysida					
Squilla mantis Mégaloce				11 ± 11	
Octopus vulgaris Juvénile		1 ± 2		2 ± 5	
Cephalopoda Juvénile/Adulte					
Eledone cirrhosa Juvénile				2 ± 3	1 ± 3
Isopoda			1 ± 2		
Homarus gammarus Zoé					
Loligo vulgaris Juvénile					

Espèce / Groupe	Moyenne	Part (%)
Echinoidea/Holothuroidea/Asterozoa Larve	50380 ± 100252	37,45%
Eumalacostraca Zoé/Mégaloce	37334 ± 48924	27,75%
Hydroidolina	17479 ± 20775	12,99%
Caridea/Gebiidea	7276 ± 10120	5,41%
Copelata	6143 ± 6706	4,57%
Copepoda	5900 ± 6018	4,39%
Phyllopoda	4113 ± 6911	3,06%
Gastropoda	2322 ± 6246	1,73%
Sagittoidea	1328 ± 2582	0,99%
Echinoidea Juvénile	948 ± 1819	0,70%
Unidentified	333 ± 1291	0,25%
Crangon crangon Juvénile	203 ± 471	0,15%
Errantia	175 ± 556	0,13%
Pandalus sp. Mégaloce	146 ± 389	0,11%
Salpida	96 ± 237	0,07%
Cydippida	88 ± 199	0,07%
Bryozoa	88 ± 340	0,07%
Palaemon sp. Mégaloce	51 ± 135	0,04%
Bryozoa larve	44 ± 164	0,03%
Asterozoa Juvénile	27 ± 59	0,02%
Sedentaria Larve	24 ± 45	0,02%
Gymnolaemata Larve	19 ± 61	0,01%
Amphipoda	9 ± 18	0,01%
Bivalvia Juvénile	3 ± 6	0,00%
Euphausia	2 ± 8	0,00%
Phoronida Larve	1 ± 3	0,00%
Mysida	1 ± 3	0,00%
Squilla mantis Mégaloce	1 ± 3	0,00%
Octopus vulgaris Juvénile	0 ± 1	0,00%
Cephalopoda Juvénile/Adulte	0 ± 1	0,00%
Eledone cirrhosa Juvénile	0 ± 1	0,00%
Isopoda	0 ± 0	0,00%
Homarus gammarus Zoé	0 ± 0	0,00%
Loligo vulgaris Juvénile	0 ± 0	0,00%

Tableau 4: CPUE en n pour 1000 mètres de filets et par 24 heures des espèces de poissons et de crustacés par mission

Espèce	2019-07	2019-09	2021-06	2021-10	2021-11	2022-06	2022-10	2023-06	2023-09	2023-12	Moyenne	%
Vieille commune	477 ± 425	504 ± 791	1030 ± 1934	386 ± 233	333 ± 295	363 ± 371	192 ± 91	126 ± 77	191 ± 124	282 ± 236	388,4 ± 257	39,40%
Tacaud commun	333 ± 347	714 ± 682	238 ± 170	881 ± 2528	496 ± 1139	65 ± 35	291 ± 469	113 ± 94	152 ± 144	191 ± 141	347,3 ± 269	35,23%
Pageot commun	4 ± 10	99 ± 136	14 ± 24	4 ± 13	4 ± 10	10 ± 31			6 ± 9	247 ± 355	38,8 ± 79	3,93%
Lieu jaune	48 ± 115	193 ± 395	16 ± 29	7 ± 13	76 ± 199	8 ± 16	2 ± 5	16 ± 17	2 ± 7	18 ± 15	38,6 ± 59	3,92%
Petite Roussette	121 ± 253	24 ± 26	52 ± 86	22 ± 40	6 ± 13	2 ± 5	13 ± 23	15 ± 17	32 ± 60	15 ± 26	30,2 ± 35	3,06%
Araignée de mer	91 ± 68	113 ± 75	31 ± 77	2 ± 5				11 ± 17	2 ± 7	6 ± 14	25,7 ± 42	2,60%
Daurade Royale							163 ± 516				16,3 ± 52	1,65%
Grande Roussette		9 ± 19	2 ± 6	4 ± 8	14 ± 23	20 ± 27	24 ± 47	7 ± 12	16 ± 31	23 ± 27	11,9 ± 9	1,21%
Congre d'Europe	4 ± 7	24 ± 16		18 ± 21	7 ± 12	14 ± 17	16 ± 43		6 ± 10	14 ± 22	10,3 ± 8	1,05%
Griset		3 ± 8			1 ± 4	2 ± 8	2 ± 6			86 ± 68	9,4 ± 27	0,95%
Raie douce	3 ± 9	15 ± 39	5 ± 15	1 ± 4	25 ± 50	7 ± 12	4 ± 11	5 ± 8	17 ± 21	12 ± 13	9,3 ± 8	0,94%
Seiche commune	1 ± 4	20 ± 30		13 ± 12	7 ± 12	3 ± 8			13 ± 18	11 ± 10	6,8 ± 7	0,69%
Raie brunette	3 ± 6	5 ± 11	6 ± 15	3 ± 6	10 ± 14	5 ± 11		5 ± 9	13 ± 19	10 ± 12	6,2 ± 4	0,63%
Rouget de roche	3 ± 7	21 ± 25	1 ± 3	2 ± 5	2 ± 5				6 ± 10		3,6 ± 7	0,36%
Pieuvre commune	4 ± 12		2 ± 6	6 ± 14	1 ± 4	2 ± 7	3 ± 7		12 ± 16	4 ± 13	3,5 ± 4	0,36%
Crénilabre de Baillon			10 ± 24					14 ± 18	9 ± 16		3,3 ± 6	0,34%
Torpille marbrée	2 ± 5	9 ± 16			5 ± 13	9 ± 12	2 ± 5	4 ± 12			3,2 ± 4	0,33%
Bar européen		13 ± 15	4 ± 11							14 ± 15	3,2 ± 6	0,32%
Maquereau commun		9 ± 23		13 ± 40	4 ± 13			2 ± 6			2,8 ± 5	0,28%
Raie mêlée			2 ± 7	13 ± 40		2 ± 8				10 ± 14	2,7 ± 5	0,27%
Chinchard commun		5 ± 17					15 ± 44		3 ± 7	1 ± 4	2,5 ± 5	0,26%
Raie lisse	1 ± 3		5 ± 9			12 ± 20	2 ± 7			1 ± 5	2,2 ± 4	0,22%
Coquette	2 ± 5	2 ± 6	3 ± 7	3 ± 5	2 ± 5	6 ± 18	2 ± 5				2,1 ± 2	0,21%
Pageot acarné	4 ± 12						2 ± 6			12 ± 38	1,8 ± 4	0,18%
Homard européen	1 ± 3	5 ± 8	5 ± 12			4 ± 10				1 ± 4	1,7 ± 2	0,17%
Pagre commun		3 ± 10	4 ± 9				3 ± 8		2 ± 6	2 ± 5	1,3 ± 2	0,13%
Merlu européen	5 ± 10									6 ± 8	1,1 ± 2	0,11%
Requin Hâ		2 ± 6	3 ± 7	2 ± 7						3 ± 8	1 ± 1	0,10%
Sardine	1 ± 2								9 ± 28		1 ± 3	0,10%
Langouste rouge	1 ± 2	5 ± 12	3 ± 11								1 ± 2	0,10%
Emissole tâchetée			2 ± 6	1 ± 3		5 ± 10			2 ± 5		0,9 ± 1	0,09%
Mulet porc		7 ± 11									0,7 ± 2	0,08%
Lingue franche									3 ± 8	4 ± 9	0,7 ± 1	0,07%

Rascasse brune		1 ± 4	6 ± 18	0,7 ± 2	0,07%
Turbot		6 ± 21		0,6 ± 2	0,07%
Capelan de l'Atlantique	4 ± 11	1 ± 3		0,5 ± 1	0,05%
Tourteau	3 ± 7	1 ± 3		0,4 ± 1	0,04%
Sar à tête noire	2 ± 5		3 ± 8	0,4 ± 1	0,04%
Maquereau blanc	4 ± 9			0,4 ± 1	0,04%
Grondin camard	1 ± 3	1 ± 3	2 ± 6	0,4 ± 1	0,04%
Sar commun			4 ± 11	0,4 ± 1	0,04%
Rouquié	4 ± 11			0,4 ± 1	0,04%
Coquille St Jacques	4 ± 11			0,4 ± 1	0,04%
Merlan	1 ± 3		2 ± 6	0,3 ± 1	0,03%
Motelle commune	3 ± 8			0,3 ± 1	0,03%
Sole commune	2 ± 8			0,2 ± 1	0,03%
Baudroie commune	2 ± 6			0,2 ± 1	0,02%
Saint-Pierre			2 ± 7	0,2 ± 1	0,02%
Rascasse garde-écueil			2 ± 7	0,2 ± 1	0,02%
Rascasse rouge		1 ± 4	1 ± 3	0,2 ± 0	0,02%
Baliste cabri	1 ± 3			0,1 ± 0	0,01%
Ombrine bronze		1 ± 3		0,1 ± 0	0,01%
Targie naine	1 ± 3			0,1 ± 0	0,01%
Barbue		1 ± 3		0,1 ± 0	0,01%

Tableau 5: CPUE en n pour 100 casiers et par 24 heures des espèces de crustacés par mission

Espèce	2019-05	2019-07	2021-06	2021-07A	2021-07B	2022-05	2022-07	2023-05	2023-07	Moyenne	%
Homard européen	21,54 ± 11,7	16,65 ± 6,9	20,18 ± 12,5	16,92 ± 12	11,56 ± 5,4	1,56 ± 1,6	12,06 ± 12,3	8,97 ± 6	10,01 ± 8	13,27 ± 6,2	39,49%
Araignée de mer	25,54 ± 21,8	33,21 ± 23,2	1,97 ± 3,1	3,05 ± 3,2	2,04 ± 2,6			1,1 ± 1,9	2,04 ± 2,2	7,66 ± 12,5	22,79%
Tourteau	1,65 ± 3,6	2,36 ± 3,2	0,61 ± 1,2	0,96 ± 1,6	7,03 ± 12,1	0,4 ± 0,8	29,83 ± 78,1	2,19 ± 3,5	21,43 ± 62,5	7,38 ± 10,7	21,97%
Etrille commune	13,69 ± 19	10,11 ± 12,3		2,06 ± 3,2						2,87 ± 5,2	8,55%
Pieuvre commune						7,55 ± 10,9	1,33 ± 3,1	0,18 ± 0,6	1,85 ± 4,2	1,21 ± 2,5	3,61%
Tacaud commun						0,18 ± 0,6		2,95 ± 3,8	2,22 ± 2,3	0,59 ± 1,1	1,77%
Congre d'Europe								1,46 ± 2,6	1,67 ± 2,4	0,35 ± 0,7	1,04%
Vracton croissant noir									1,48 ± 3,6	0,16 ± 0,5	0,49%
Grande Roussette						0,18 ± 0,6			0,19 ± 0,6	0,04 ± 0,1	0,12%
Bar européen									0,19 ± 0,6	0,02 ± 0,1	0,06%
Crénilabre de Baillon								0,18 ± 0,6		0,02 ± 0,1	0,06%
Vieille commune						0,17 ± 0,6				0,02 ± 0,1	0,06%

Tableau 6: CPUE en n pour 1000 hameçons par 24 heures des poissons prélevés à la palangre, par mission

Espèce	2019-04	2019-09	2020-01	2021-05	2021-09	2021-12	2022-06	2022-09	2023-05	2023-09	2023-12	Moyenne	%
Lieu jaune	395,46 ± 312	194,76 ± 228	357,2 ± 343	337,82 ± 459	35,74 ± 70	386,94 ± 617	392,82 ± 437	141,41 ± 282	413,2 ± 423	177,82 ± 253	249,14 ± 407	280,21 ± 127	40,38%
Bar européen	17,46 ± 41	85,27 ± 118	45,24 ± 68	165,11 ± 380	55,79 ± 64	353,59 ± 602	30,34 ± 78	331,29 ± 539	117,34 ± 144	128,66 ± 154	269,74 ± 177	145,44 ± 121	20,96%
Tacaud commun	177,27 ± 244	160,08 ± 262	20,2 ± 35	122,46 ± 229	67,03 ± 110	55,35 ± 157	377,79 ± 526	90,77 ± 124	263,22 ± 221	124,8 ± 181	45,12 ± 47	136,73 ± 106	19,71%
Maquereau commun	86,3 ± 146			61,53 ± 108			213,95 ± 242		139,08 ± 183			45,53 ± 73	6,56%
Orphie commune	138,59 ± 161			67,26 ± 173			17,13 ± 44		19,19 ± 37			22,02 ± 44	3,17%
Vieille commune	3,82 ± 19	67,16 ± 134			49,43 ± 80	26,7 ± 56	5,19 ± 25	53,68 ± 88		3,95 ± 18	15,94 ± 49	20,53 ± 25	2,96%
Chinchard à queue jaune	11,17 ± 26						2,63 ± 13		138,78 ± 218			13,87 ± 42	2,00%
Congre d'Europe		4,14 ± 15	4,72 ± 16	28,2 ± 64	6,45 ± 19		27,78 ± 56	3,36 ± 16	24,06 ± 54	9,8 ± 31	9,36 ± 25	10,71 ± 11	1,54%
Merlan	6,59 ± 32		20,03 ± 77			11,33 ± 53			4,8 ± 23		8,15 ± 28	4,63 ± 7	0,67%
Coquette	2,84 ± 14			15,27 ± 48			16,48 ± 81					3,14 ± 6	0,45%
Pagre commun		4,83 ± 23			4,31 ± 18		3,28 ± 16	4,17 ± 20		7,56 ± 24		2,2 ± 3	0,32%
Griset			9,57 ± 28								9,92 ± 49	1,77 ± 4	0,26%
Lamproie marine			11,09 ± 32								3,77 ± 18	1,35 ± 3	0,19%
Chinchard commun				12,1 ± 40								1,1 ± 4	0,16%
Pageot commun						2,67 ± 13			4,23 ± 20		4,39 ± 21	1,03 ± 2	0,15%
Grande Roussette							11,03 ± 42					1 ± 3	0,14%
Merlan bleu									9,73 ± 32			0,88 ± 3	0,13%
Petite Roussette			2,23 ± 11			5,67 ± 27						0,72 ± 2	0,10%
Raie brunette								6,41 ± 31				0,58 ± 2	0,08%
Requin Hâ							4,61 ± 23					0,42 ± 1	0,06%

ANNEXE 3 : REPRESENTATION CARTOGRAPHIQUE DES CPUE DU SUIVI EN PHASE TRAVAUX

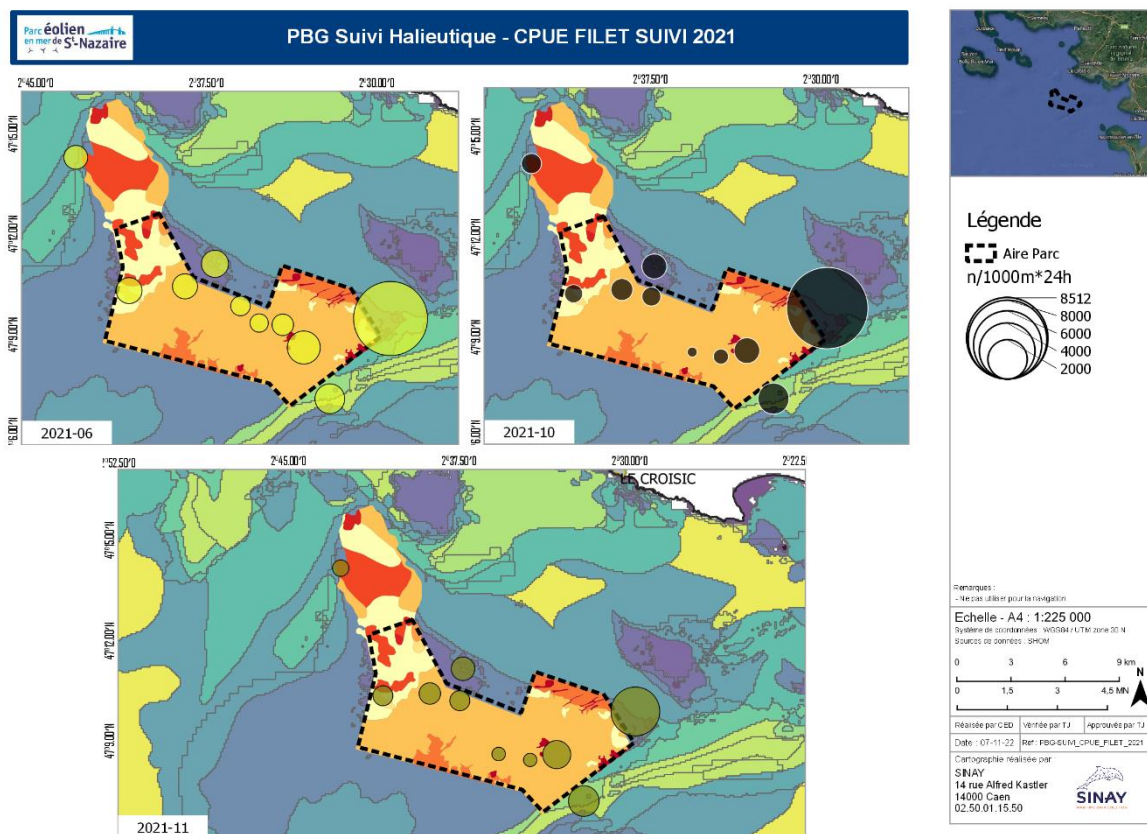


Figure 1 : Carte des CPUE au filet (n/1000m*24h) en 2021.

En 2021, les CPUE sont du même ordre de grandeur pour l'ensemble des missions en termes de répartition spatiale.

Il est à noter une plus forte abondance à l'extrême Est, pour la station située à l'extérieur de la zone de parc éolien.

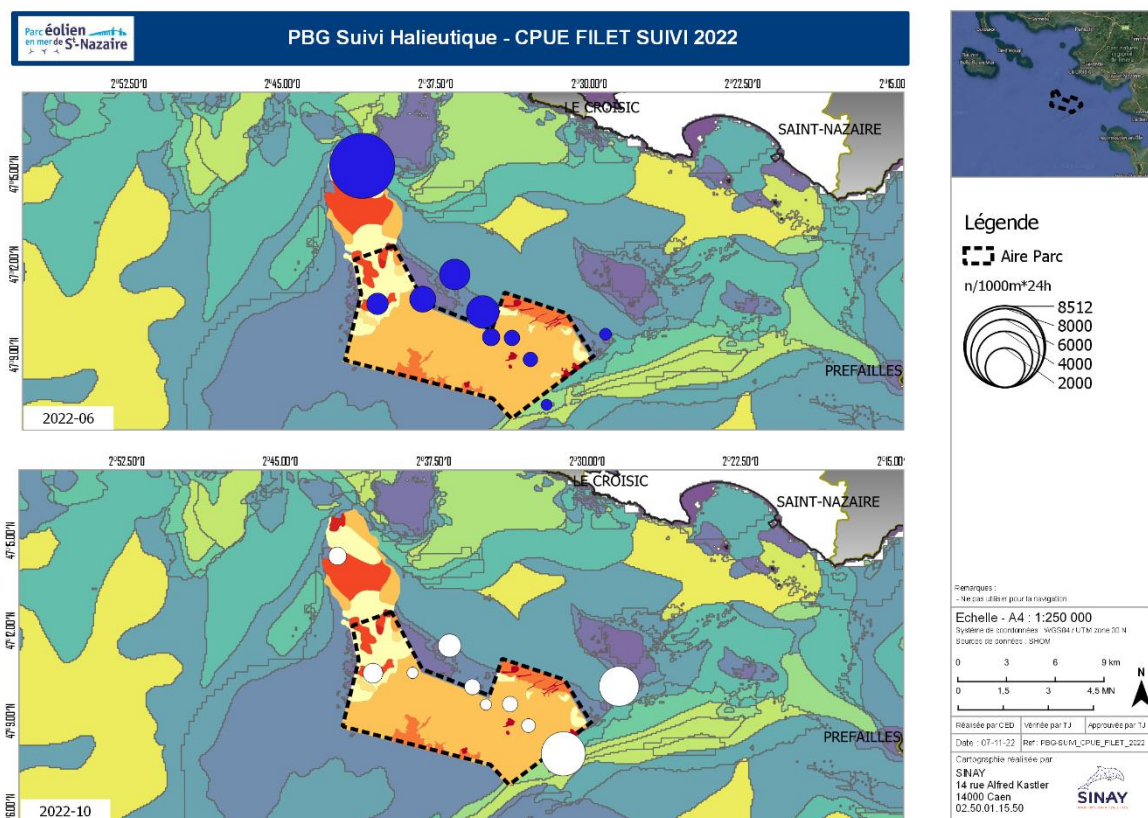


Figure 2 : Carte des CPUE au filet ($n/1000m \cdot 24h$) en 2022.

Une différence importante dans la répartition spatiale des CPUE est observable entre juin et octobre 2022. Cette différence est explicable par un biais opérationnel qui sera abordé en discussion : les filets ont été filés d'Ouest en Est (en commençant par la station la plus à l'ouest) dans les deux cas, mais virés d'Ouest en Est (donc dans le même ordre) en juin et d'Est en Ouest (donc en ordre inverse) en octobre, ce qui cause une différence de temps d'immersion.

Si l'on tient compte de cette inversion, les ordres de grandeur des CPUE de juin 2022 sont similaires à ceux constatés précédemment ; en revanche, les captures sont sensiblement inférieures en octobre 2022 en comparaison de toutes les missions précédentes.

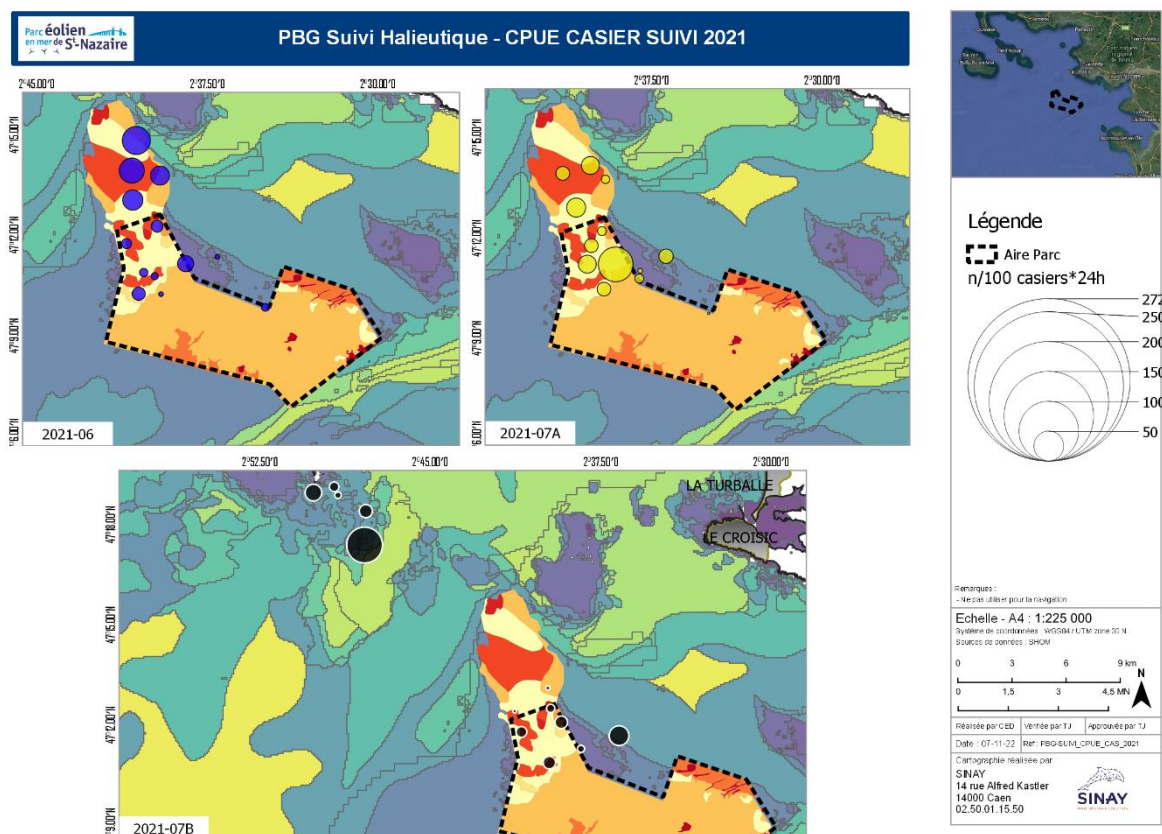


Figure 3 : Carte des CPUE au casier (n/100 casiers*24h) en 2021.

Les CPUE au cours de la première année de construction du parc éolien sont basses pour l'ensemble des missions de 2021 (Figure 3). L'absence d'Araignée de mer et d'Étrille est en majorité responsable de cette différence avec l'état de référence, en effet les CPUE de Homard et tourteau n'ont pas notablement évolué.

La seconde mission de juillet (2021-07B) a été l'occasion de prospecter une zone de sédiments située au Nord-Ouest, habituellement fréquentée par le Tourteau à cette époque (source : pêcheurs professionnels). Les résultats montrent une faible abondance de cette espèce en comparaison avec ce qui était attendu. Plus de précisions sont apportées à ce sujet dans la partie traitant des espèces individuellement.

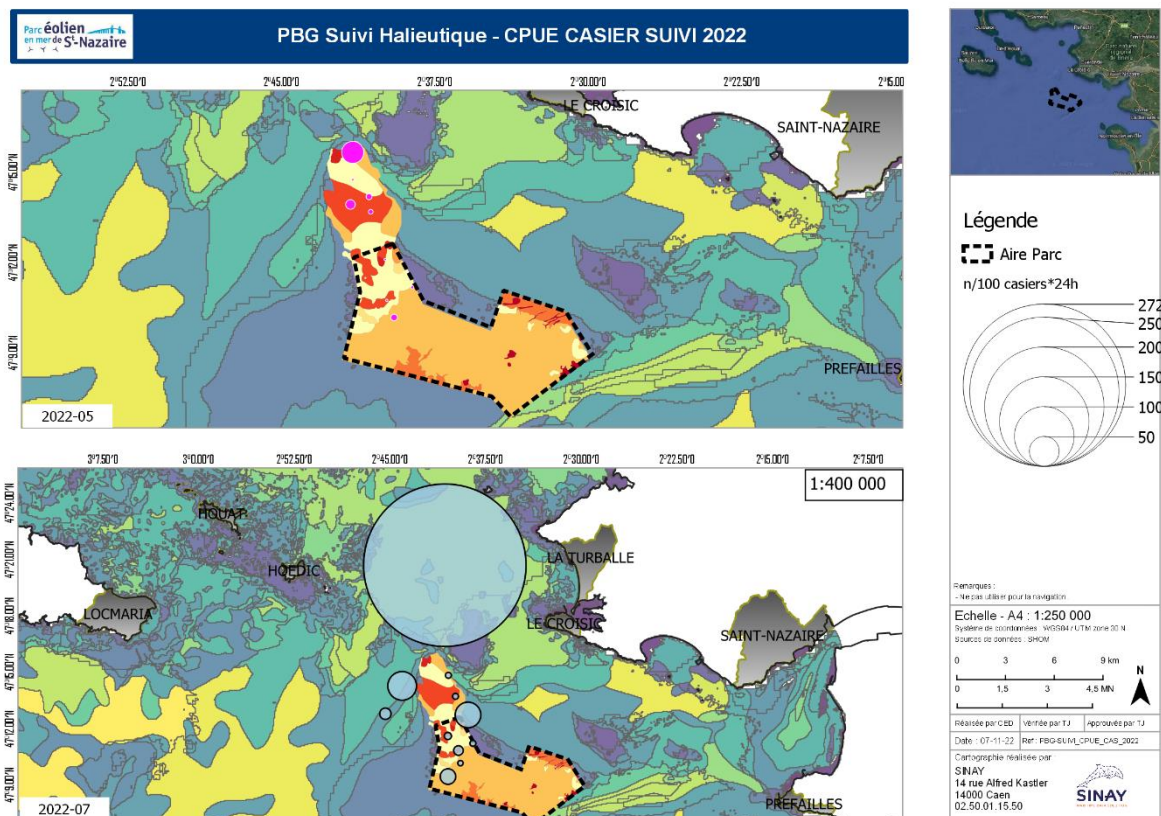


Figure 4 : Carte des CPUE au casier (n/100 casiers*24h) en 2022.

La seconde année de suivi en phase de construction est marquée par les résultats de la première mission (2022-05) pour laquelle les CPUE sont très basses pour toutes les espèces. Les conditions de mer représentent le principal facteur qui a pu impacter les captures indépendamment de leur localisation. Une forte houle aurait ainsi empêché les casiers d'attirer correctement les crustacés, eux-mêmes probablement abrités.

Lors de la seconde mission, les CPUE sont du même ordre de grandeur qu'en 2021 sauf pour une station située au Nord du Banc de Guérande, pour laquelle de fortes CPUE de Tourteau sont observées (Figure 4).

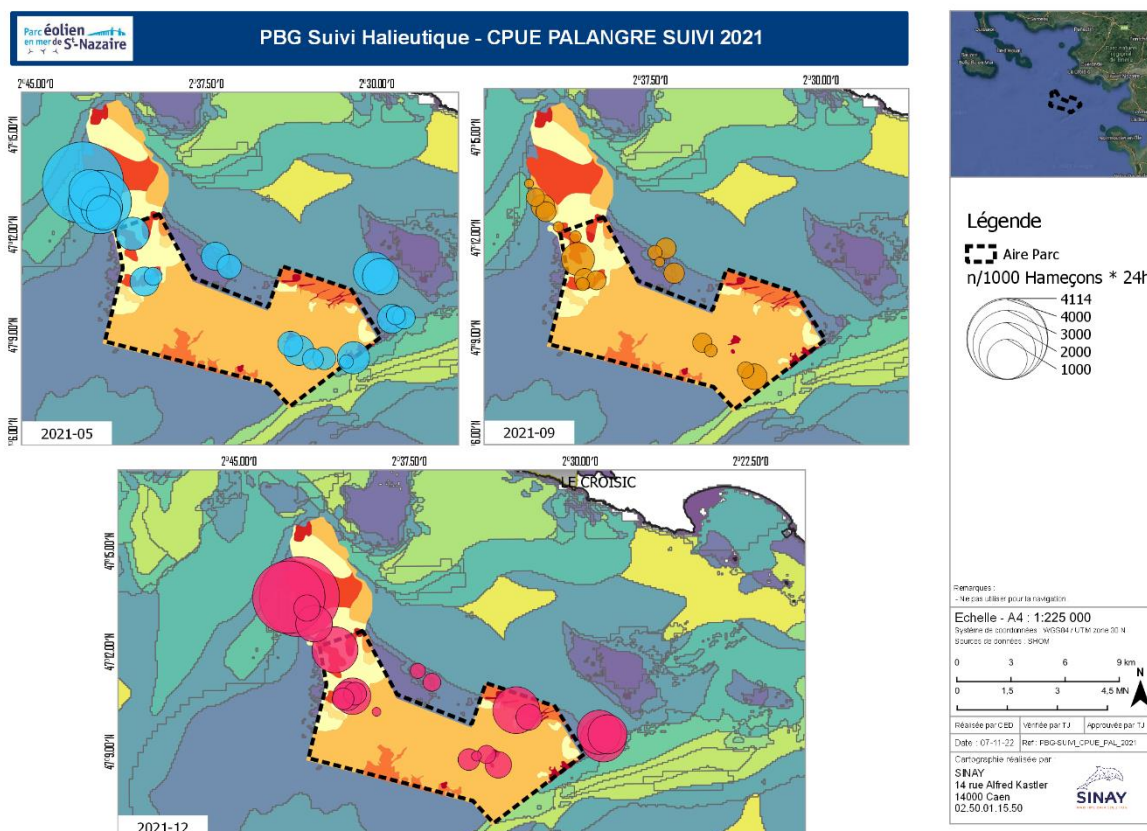


Figure 5 : Carte des CPUE palangre (n/1 000 hameçons*24h) en 2021.

Les CPUE moyennes sont comparables pour mai et décembre, en revanche, celles de septembre sont bien plus faibles ; nous verrons que c'est l'absence de Lieu Jaune en septembre qui provoque cette différence.

On remarque que les plus fortes abondances sont obtenues au Nord-Ouest de la zone, à la limite entre le banc rocheux et les fonds plus meubles ; cette particularité est due au fait que certaines espèces comme le Lieu Jaune et le Bar fréquentent préférentiellement les zones de transition pour y chasser.

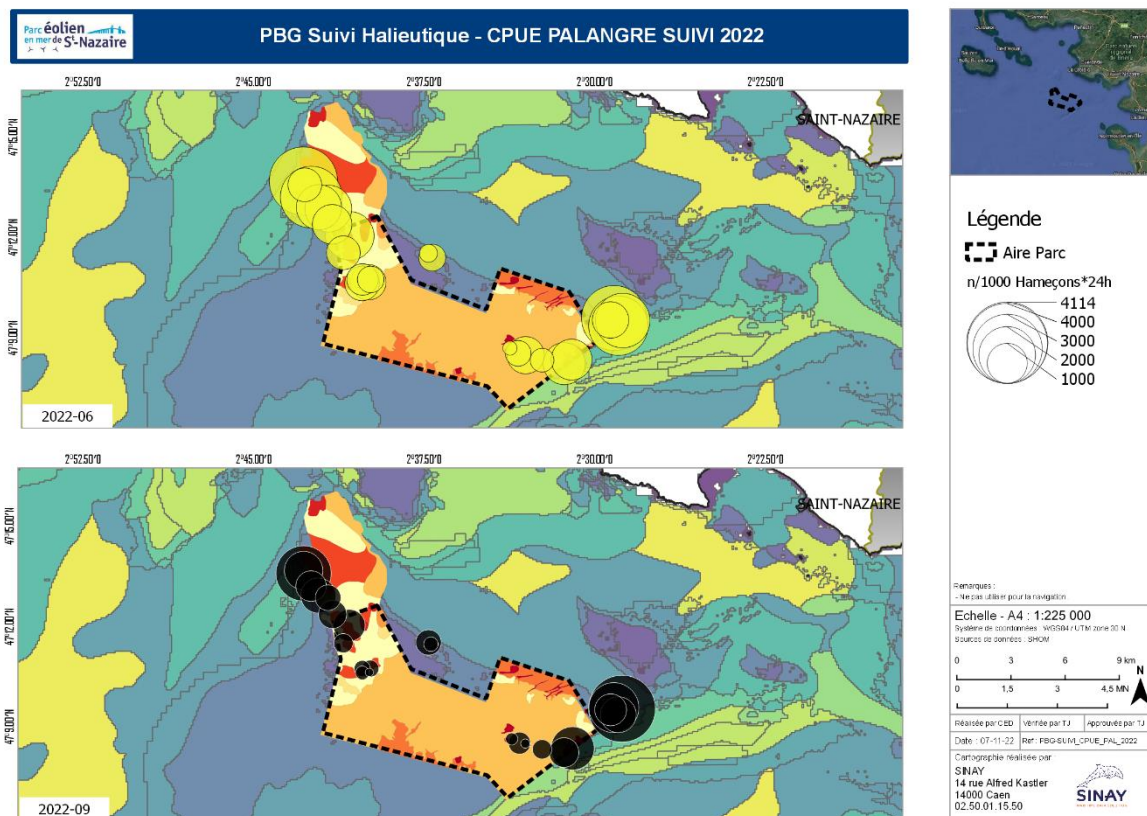


Figure 6 : Carte des CPUE à la palangre ($n/1000 \text{ hameçons} \cdot 24h$) en 2022.

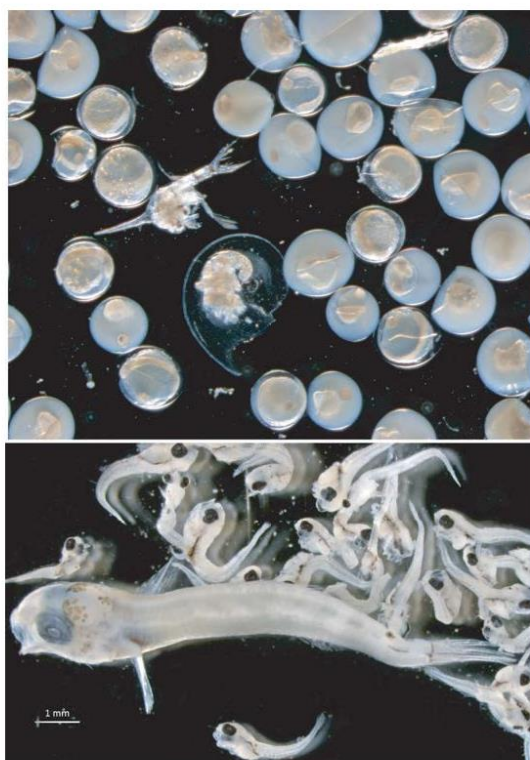
On note une forte similarité dans la répartition des captures pour les deux missions réalisées en 2022, ainsi que celles réalisées en 2021, notamment mai et décembre. La plupart des captures ont lieu plutôt à l'extérieur de la zone de parc, sur les zones de transition entre la roche du Banc de Guérande et des fonds plus importants avec des habitats de sédiments.

ANNEXE 4 : RAPPORT DE L'EXPERTISE TAXONOMIQUE DU MNHN SUR LES ECHANTILLONS DE LA CAMPAGNE ICTHYOPLANCTON

Expertise taxonomique : identification et comptage de zooplancton fixés

Rapport final pour SINAY
sur les échantillons provenant d'un parc éolien en mer de Saint-Nazaire **2023**

Nalani Schnell et Ralf Aurahs



STATION MARINE
CONCARNEAU

1

Sommaire

1.	Matériel et méthodes.....	3
–	Méthodes.....	3
–	Terminologie pour déterminer le degré de développement d’œufs.....	3
–	Terminologie pour déterminer le degré de développement des larves.....	4
–	L’explication de la mesure de taille « standard length » et « notochord length ».....	4
2.	Résultats.....	5
2.1.	Vue d'ensemble de l'échantillonnage.....	5
2.2.	Résultats des échantillons individuels et commentaires sur l'identification....	5
2.3.	<i>Ctenolabrus rupestris</i> ou <i>Platichthys flesus</i>	6
2.4.	Validité des noms – synonymie.....	8
2.4.1.	<i>Zeugopterus norvegicus</i> – Targie naine.....	8
2.4.2.	<i>Ciliata mustela</i> , <i>Ciliata septentrionalis</i> , <i>Enchelyopus cimbrius</i> – « les motelles ou rocklings ».....	8
3.	Illustration photographiques – Ichtyoplancton.....	10
4.	Bibliographie.....	26

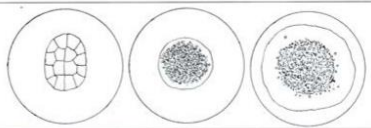
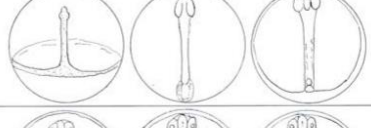
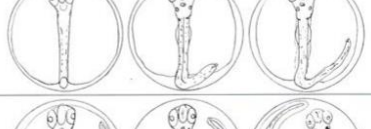
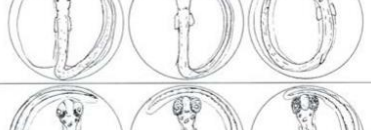
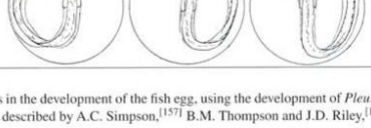
1. Matériel et méthodes

Méthodes :

Les échantillons de plancton ont été fixés dans 2 litres d'eau de mer formolée (4%) tamponnée avec Borax. Avant l'identification et le comptage, les échantillons ont été coulés à travers un tamis de 500 µm, et puis placés dans un fluide de tri « sorting fluid » (Phenoxypropylene glycol). Les larves et les œufs de poissons ont été triés d'échantillon à l'aide d'une loupe binoculaire Zeiss-Stémi 2000C. Le reste du zooplancton a été identifié au niveau de la sous-classe et abondance établie. Pour la documentation occasionnelle, la loupe binoculaire était équipée d'un Canon 650D. Pour l'identification des larves et des œufs de poissons au niveau d'espèce (Ehrenbaum, 1905 ; Russell, 1976 ; Munk & Nielsen, 2005), nous avons utilisé une loupe binoculaire Zeiss SteREODiscovery.V20. Les images ont été prises avec un Axiocam Zeiss attaché au Zeiss SteREO Discovery.V20. Les spécimens ont été mesurés avec le logiciel Zeiss Zen.

Terminologie pour déterminer le degré de développement d'œufs :

La terminologie utilisé dans les fichiers Excel pour déterminer le degré de développement d'œufs (Stage I – Stage V) suit Russel (1976) et Munk & Nilsen (2005).

	Stage IA The blastula stage lasts from fertilization until successive cleavages have produced a cellular mass in which individual cells are not visible.
	Stage IB During this the blastodisc develops further, and it becomes visible as a signet ring. The stage lasts to the first indication of the primitive streak.
	Stage II The gastrulation stage lasts from the first indication of the primitive streak until the closure of the blastopore.
	Stage III Growth of the tail is apparent and the stage lasts until the embryo spreads around three-quarters of the circumference of the egg. The eyes develop.
	Stage IV The tail grows until the embryo fills the whole egg, with the tail touching the head.
	Stage V During this stage the tail grows past the head. Pigmentation of the eyes begins.

Stages in the development of the fish egg, using the development of *Pleuronectes platessa* as an example. Stages IA-V are as described by A.C. Simpson,^[157] B.M. Thompson and J.D. Riley,^[158] using the drawings by Apstein^[2].

Terminologie pour déterminer le degré de développement des larves

La terminologie pour les stades de développement est basée sur le degré de flexion de la section terminale de la notochorde au cours du développement de la nageoire caudale (Richards, 2006; Ahlstrom & Ball, 1954).

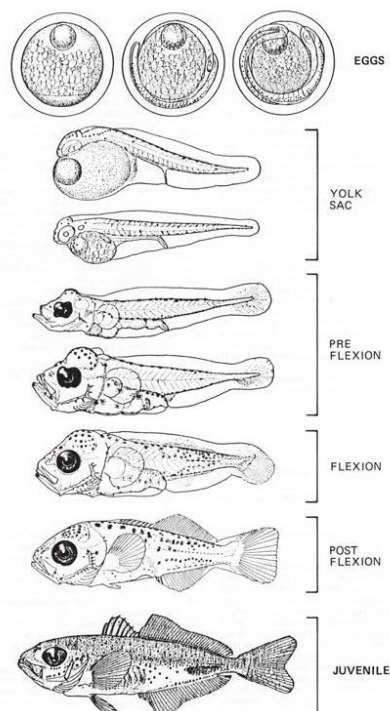


Fig. 5. Early life history stages of *Trachurus symmetricus* from Ahlstrom and Ball (1954).

Lors de la phase **pré-flexion**, la notochorde est droit et les éléments du squelette se commencent à se former sur le côté ventral de la notochorde.

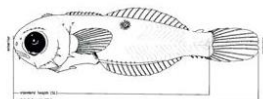
Lors de la phase **flexion**, la notochorde commence à se courber vers le haut que les supports de rayons de la nageoire se développent sous la notochorde.

La phase de **post-flexion** commence bien que les rayons caudaux et les éléments de soutien ne soient pas complètement développés. La phase post-flexion se termine avec le début de la phase juvénile.

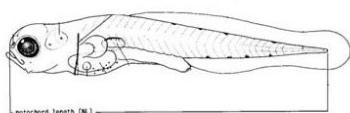
Un **juvénile** est généralement considéré comme un adulte pré-reproducteur et morphologiquement similaire à l'adulte.

L'explication de la mesure de taille « standard length » et « notochord length » :

Le « standard length » est mesuré dans les larves flexion et post-flexion



le « notochord length » est mesuré dans les larves pré-flexion



2.1 Vue d'ensemble de l'échantillonnage

Échantillons	St. Nazaire	Résultats
5 stations zooplancton total	17.04.2023	2.2.
5 stations zooplancton total	22.05.2023	2.2.
5 stations zooplancton total	14.06.2023	2.2.
5 stations zooplancton total	19.07.2023	2.2.
5 stations zooplancton total	22.08.2023	2.2.

2.2. Échantillons : avril 2023 – août 2023

Commentaires sur l'identification des larves et des œufs de poisson :
Tous les spécimens ont été identifié autant que possible au niveau de l'espèce.

1. Larves : Chez les espèces de l'ordre des Gadiformes (Famille : Gadidae), la notochorde ne subit pas la flexion typique comme chez les autres poissons (voir : Terminologie pour déterminer le degré de développement des larves, p.4). De ce fait, les stades de flexion et de postflexion ne s'appliquent pas à ces espèces. En conséquence, leur stade larvaire est indiqué comme « NA ».
2. Œufs et larves : les œufs et larves de la famille Mugilidae ne sont pas identifiées au niveau de l'espèce.
3. Larves : Les larves de la famille Gobiidae ne sont pas identifiées au niveau de l'espèce.
4. Œufs et larves : les œufs et larves du genre *Callionymus* (famille : Callionymidae) ne sont pas identifiées au niveau de l'espèce. C'est indiqué comme *Callionymus* sp. Potentiellement les œufs et larves pourraient appartenir à *Callionymus lyra*, *Callionymus reticulatus*, ou *Callionymus maculatus*
5. Œufs et larves : les œufs et larves identifiés comme Gadidae (Gaidropsarinae sp.) peuvent représenter plusieurs espèces de motelles. Il n'y a pas de caractéristiques qui me permettraient de distinguer avec confiance les différentes espèces à ces stades. Potentiellement les œufs et larves pourraient

appartenir à *Ciliata mustela*, *Ciliata septentrionalis*, *Gaidropsarus vulgaris*, *Gaidropsarus mediterraneus*, et / ou *Enchelyopus cimbrius*.

6. Œufs : les œufs déterminés comme Gadidae, peuvent contenir les œufs de *Trisopterus luscus* et *Merlangius merlangus*. Les stades précoces des œufs des deux espèces de Gadidae sont difficiles à séparer car leur diamètre se chevauche. Les œufs avec un embryon ont bien été identifiés comme *Merlangius merlangus*. Les larves sont bien distinguées et identifiées à l'espèce.
7. Œufs : les œufs du genre *Arnoglossus* (famille : Bothidae) ne sont pas identifiées au niveau de l'espèce. C'est indiqué comme *Arnoglossus* sp. Potentiellement les œufs pourraient appartenir à *Arnoglossus laterna*, *Arnoglossus thori*, ou *Arnoglossus imperialis*.

Identification et comptage : voir fichier Excel :

« Rapport final_SINAY_St. Nazaire_avril-aout 2023 »

Pour les œufs, le nombre d'œufs de stade I est indiqué afin d'estimer si la zone pourrait être une frayère. Par exemple :

Engraulidae	Engraulis encrasicolus	43	I (39), II-IV
-------------	------------------------	----	---------------

2.3. Ctenolabrus rupestris ou Platichthys flesus

En 2019 et 2021 il y avait un doute concernant l'identification d'un type d'œuf. Uniquement sur la base du diamètre de l'œuf, il pourrait appartenir à *Ctenolabrus rupestris* ou à *Platichthys flesus*. Nous avons disséqué un embryon d'un œuf et avons trouvé une caractéristique qui l'identifiait comme *C. rupestris*. Dans ce qui suit, j'ai copié cette partie de notre rapport final en 2021. Et j'ajoute qu'aujourd'hui nous en avons la preuve moléculaire puisque nous avons « barcodé » le même œuf (avec la même caractéristique décrit en bas) d'un autre échantillon prélevé dans la baie de Concarneau et qu'il a été identifié comme *C. rupestris*.

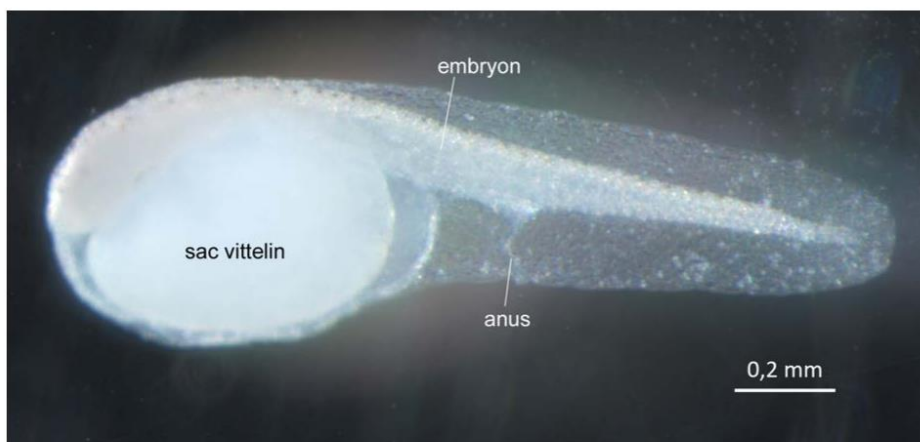


Fig. 1 Echantillon St. Nazaire 2021 : embryon avec l'anus placé à une certaine distance derrière le sac vitellin = caractéristique pour « *C. rupestris* »

Pour comparaison : dessins des œufs et des embryons des deux espèces

***Ctenolabrus rupestris* (Labridae) (Fig. 2) et *Platichthys flesus* (Pleuronectidae) (Fig. 3) (Russell, 1976).** Sur la base de ces dessins, j'identifie les œufs et les larves en question comme *Ctenolabrus rupestris* :

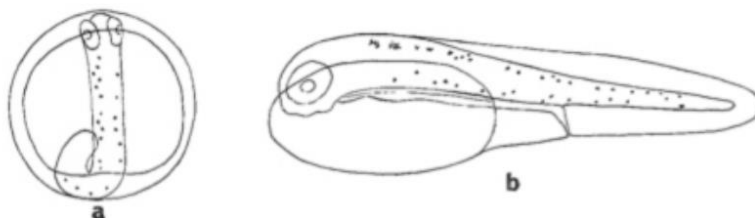


Fig. 49. *Ctenolabrus rupestris*.

- (a) Egg, 0.91 mm in diameter, North Sea, 7.v.1894, after Heincke and Ehrenbaum, 1900, Text-fig. 17.
(b) Larva, 2.2 mm, 8.vi.94;

Fig. 2 Russell (1976) : embryon de *C. rupestris* avec l'anus placé à une certaine distance derrière le sac vitellin.

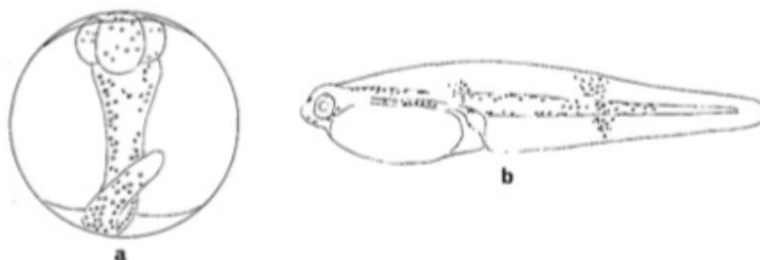


Fig. 127. *Platicthys flesus*.

(a) Egg, 1.0 mm in diameter, artificial fertilization, after Heincke and Ehrenbaum, 1900, Pl. X, Fig. 3. (Circles indicate bright yellow chromatophores.)
(b) and (c) Larva, 3.5 mm (2 days) and 3.8 mm (9 days at 10°C), artificial fertilization, Plymouth, P. Dando, l.iii.71.

Fig. 3 Russell (1976) : embryon de *P. flesus* avec l'anus placé directement derrière le sac vitellin.

2.4. Validité des noms – synonymie

2.4.1. *Zeugopterus norvegicus* – Targie naine

Synonyms of *Zeugopterus norvegicus* (Günther, 1862)

[n = 3]

Sort by : ☐ Synonym ☐ Author ☐ Year ☐ CoL Status ☐ Valid ☐ Synonymy ☐ Combination ☒ Synonymy list

Synonym	Author	CoL Status	Valid	Synonymy	Combination
<i>Zeugopterus norvegicus</i>	(Günther, 1862)	accepted	Yes	senior	new
<i>Rhombus norvegicus</i>	Günther, 1862	synonym	No	senior	original
<i>Phrynorhombus norvegicus</i>	(Günther, 1862)	synonym	No	senior	new

CoL : Catalogue of Life.

Dans le premier rapport en 2019 nous, avons utilisé l'ancien nom « *Phrynorhombus norvegicus* ». Dans le rapport en 2021 nous avons utilisé le nom valide « *Zeugopterus norvegicus* », qui est également utilisé dans ce rapport (2023).

2.4.2. *Ciliata mustela*, *Ciliata septentrionalis*, *Enchelyopus cimbrius* – « les motelles ou rocklings »

Dans le premier rapport en 2019 nous, avons classés les motelles dans la famille de Lotidae. Dans le rapport en 2021 nous avons utilisé la nouvelle phylogénie qui inclut des familles comme les Lotidae, les Phycidae, les Gaidropsaridae etc. comme sous-familles (Lotinae, Phycinae, Gaidropsarinae etc.) dans la grande famille des Gadidae (Roa-Varon & Orti, 2009 ; Roa-Varon et al., 2021 ; Moritz et al., 2023). Dans ce rapport (2023), nous suivons la même

phylogénie, avec la différence que nous gardons l'identification au niveau de la sous-famille (Gaidropsarinae) et nous n'identifions pas au niveau de l'espèce. Les œufs et les larves sont trop similaires et nous pouvons même trouver plus d'espèces de cette sous-famille (par exemple, *Gaidropsarus mediterraneus*, *G. vulgaris*) dans notre région qui ne sont pas encore décrites pour leurs stades larvaires.

3. Illustration photographiques

Ichtyoplancton

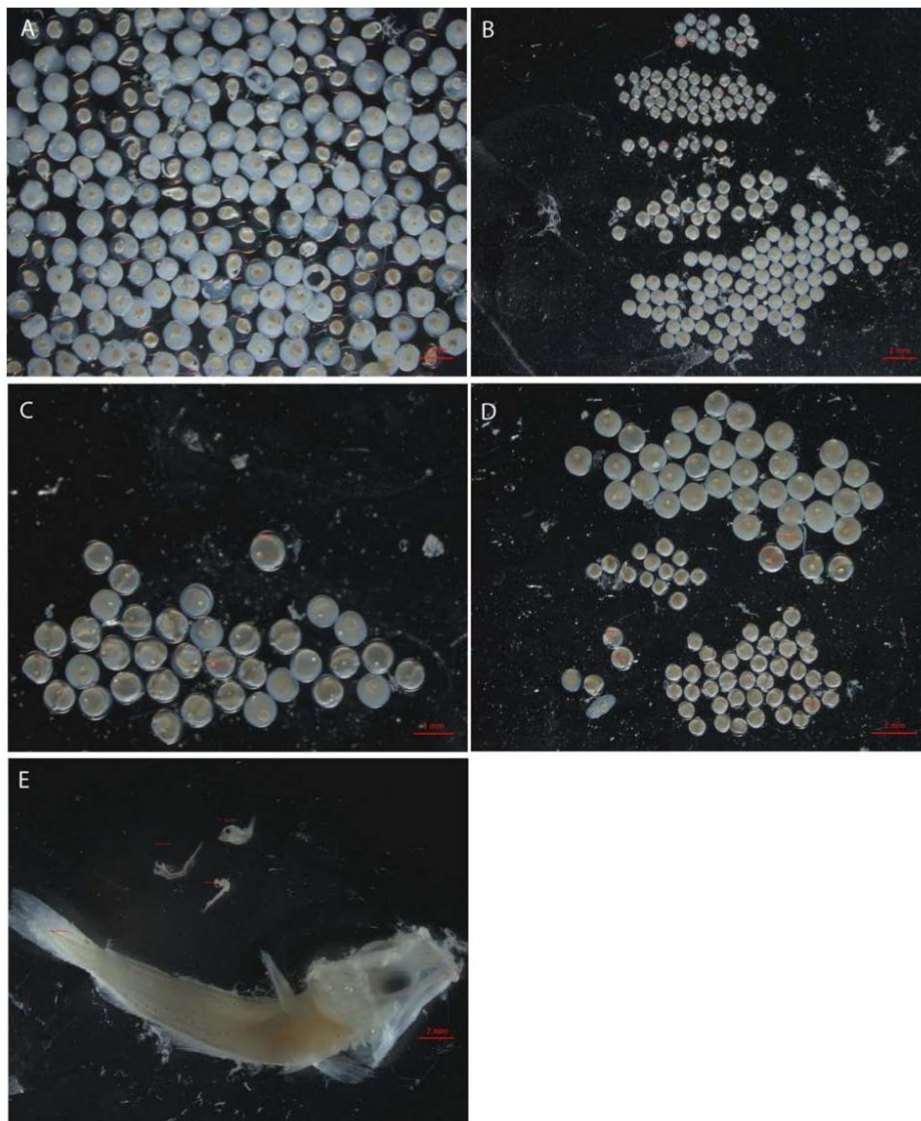


Figure 1 Les œufs et larves de poisson
A-E) Station A1 (17.04.2023).

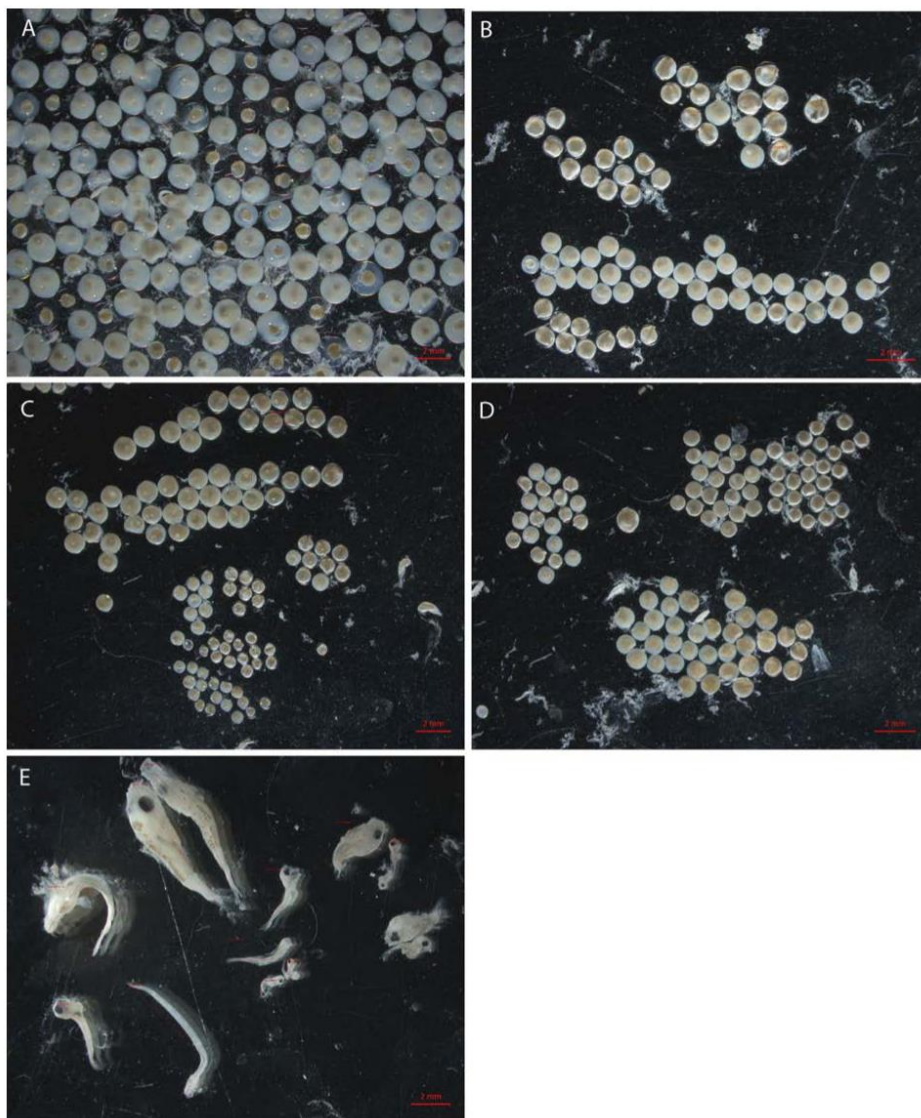


Figure 2 Les œufs et larves de poisson
A-E) Station B1 (17.04.2023).

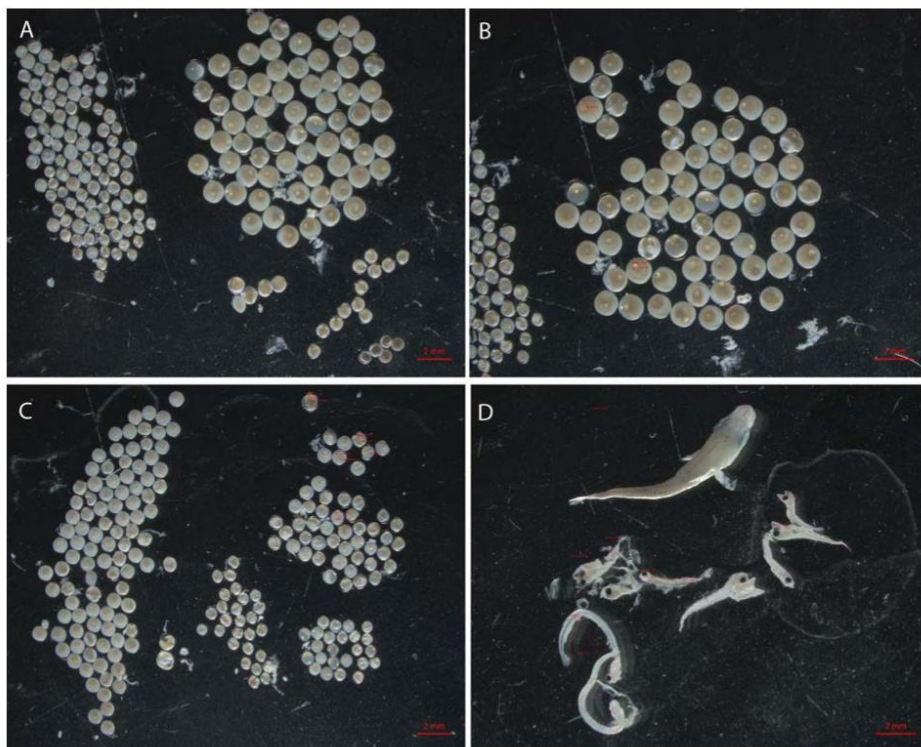


Figure 3 Les œufs et larves de poisson
A-D) Station C1 (17.04.2023).

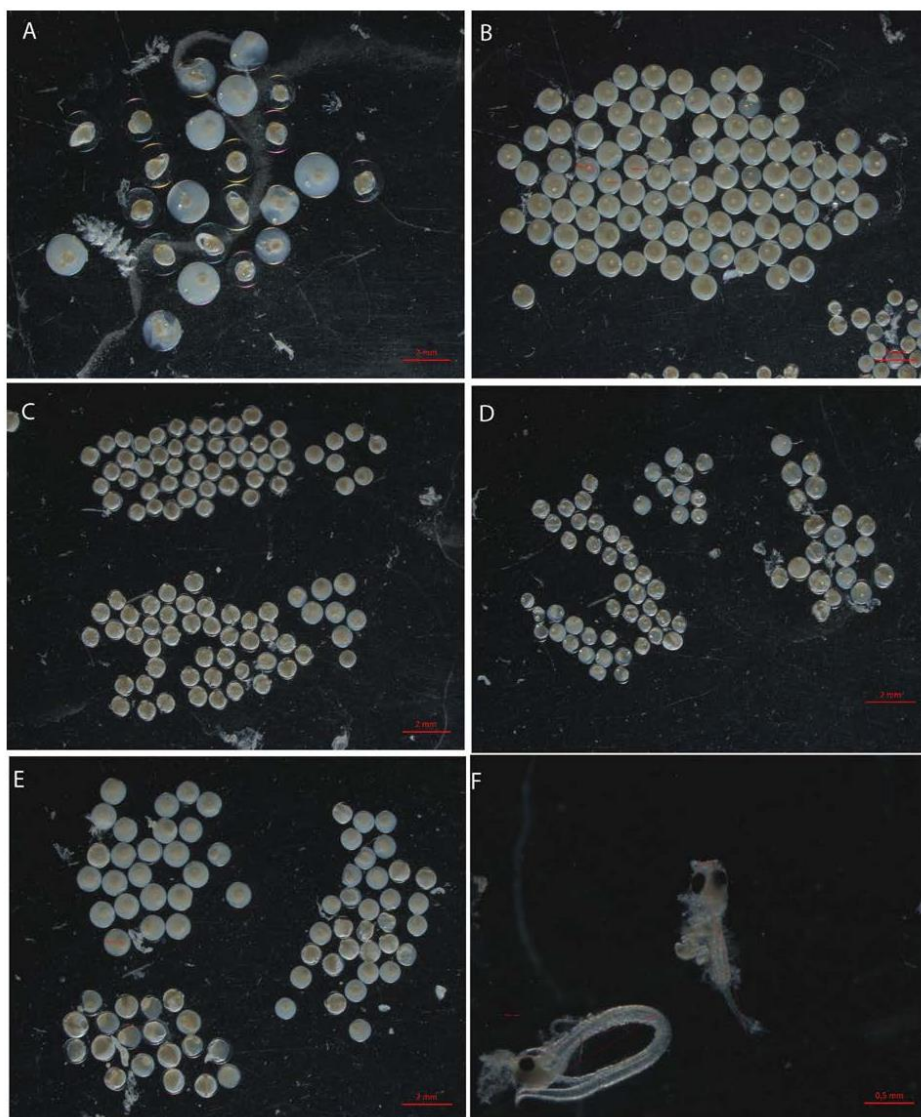


Figure 4 Les œufs et larves de poisson
A-F) Station D1 (17.04.2023).

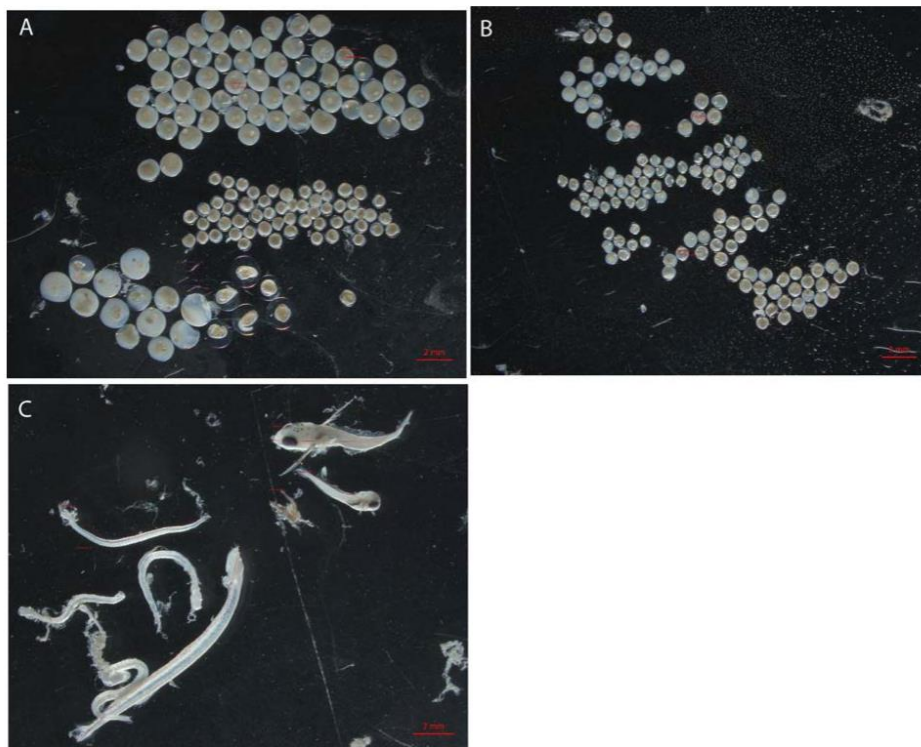


Figure 5 Les œufs et larves de poisson
A-C) Station E1 (17.04.2023).

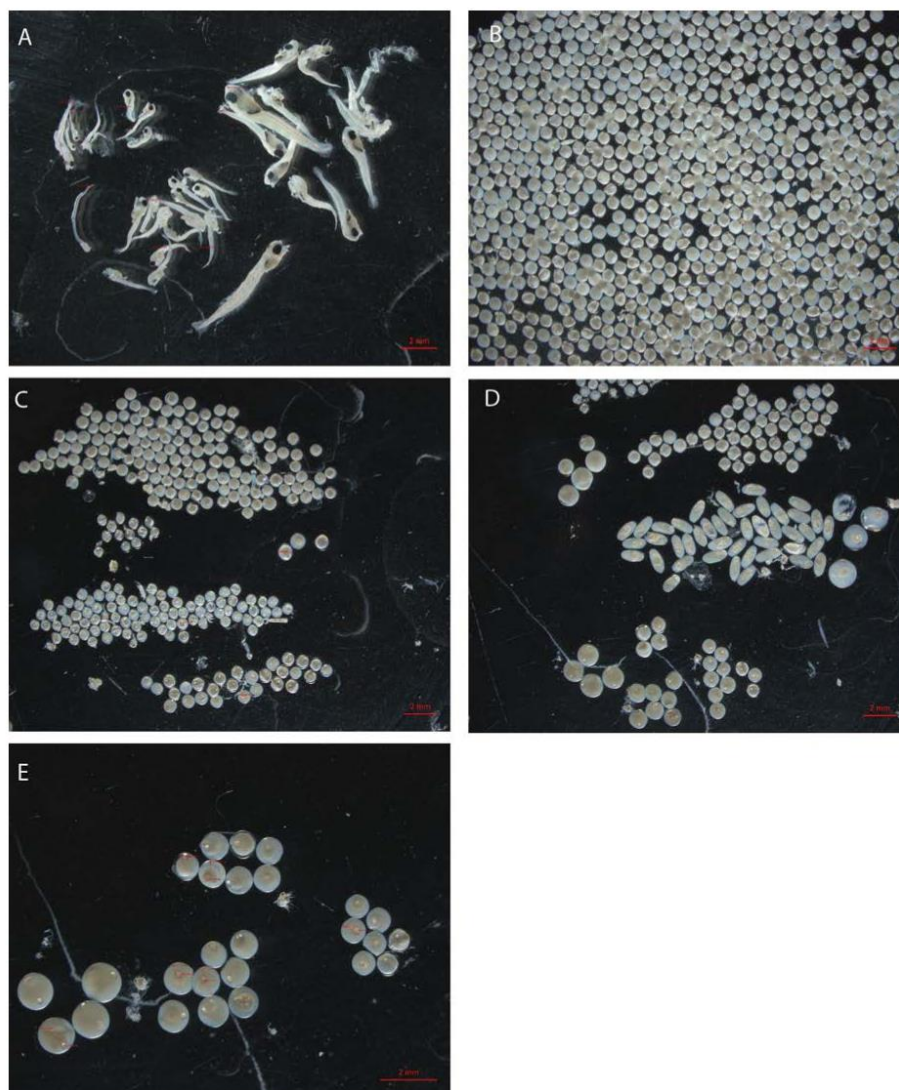


Figure 6 Les œufs et larves de poisson
A-E) Station A1 (22.05.2023).

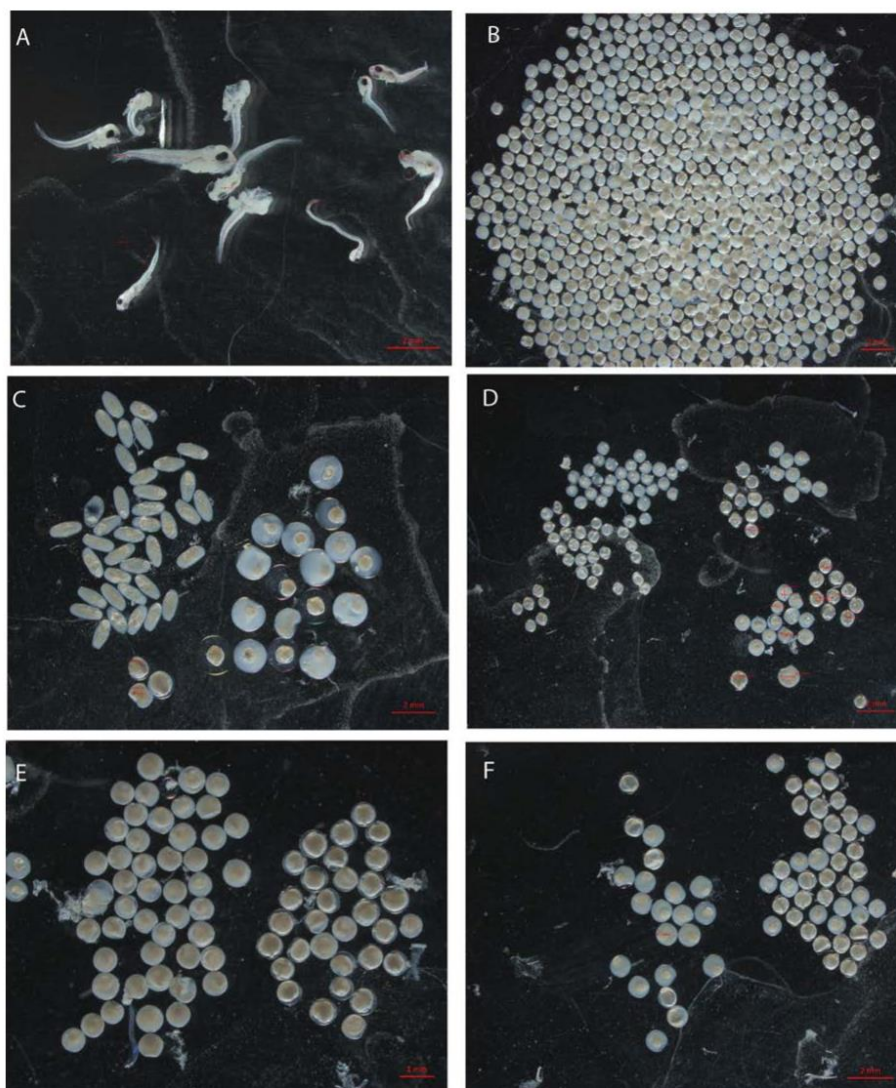


Figure 7 Les œufs et larves de poisson
A-F) Station B1 (22.05.2023).



Figure 8 Les œufs et larves de poisson
A-E) Station C1 (22.05.2023).

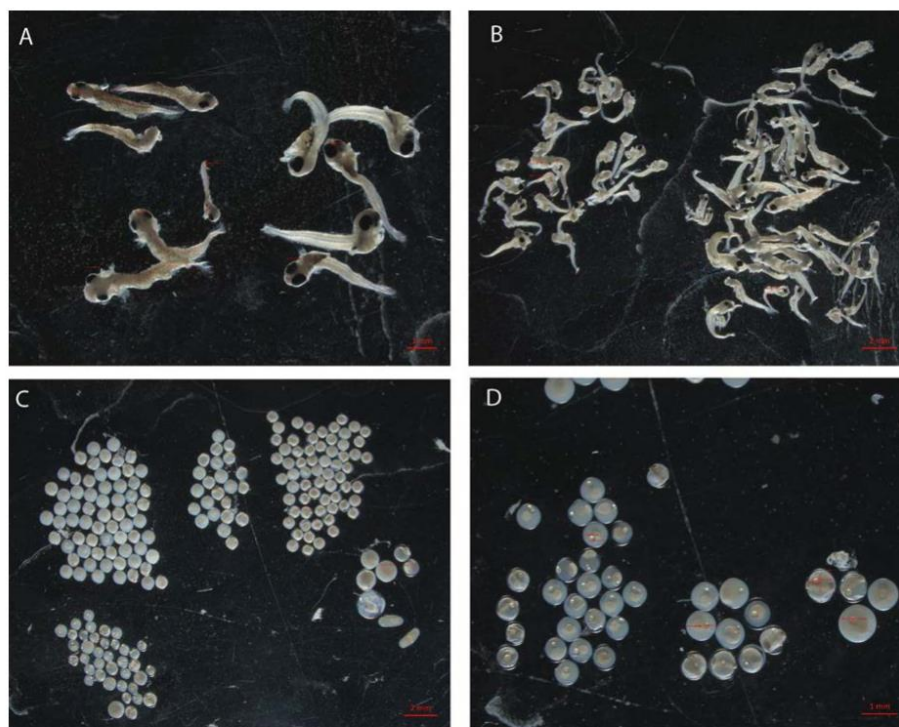


Figure 9 Les œufs et larves de poisson
A-D) Station D1 (22.05.2023).

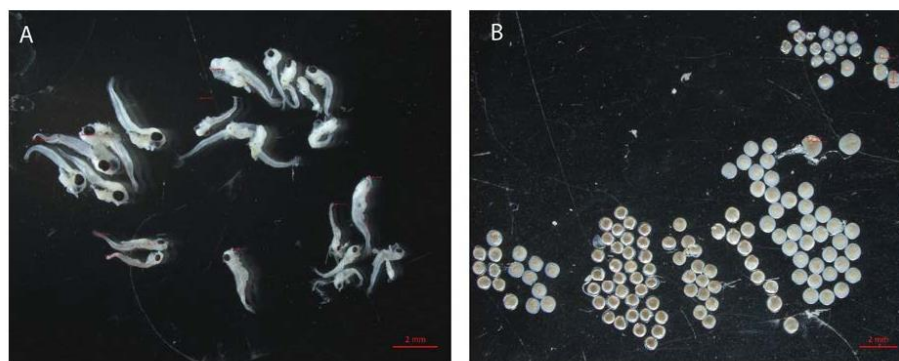


Figure 10 Les œufs et larves de poisson
A-B) Station E1 (22.05.2023).

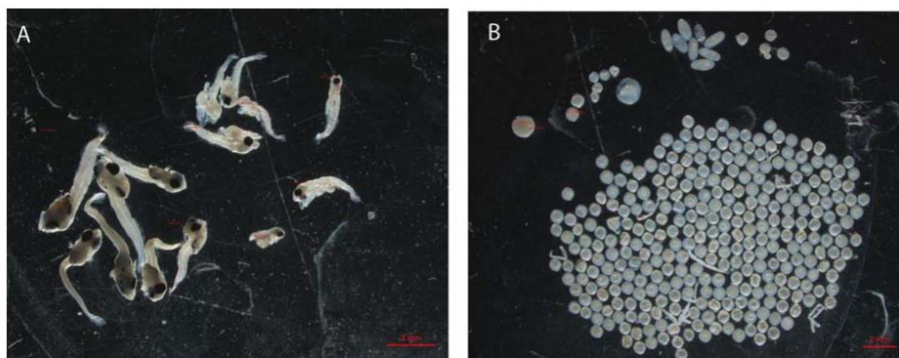


Figure 11 Les œufs et larves de poisson
A-B) Station A1 (14.06.2023).

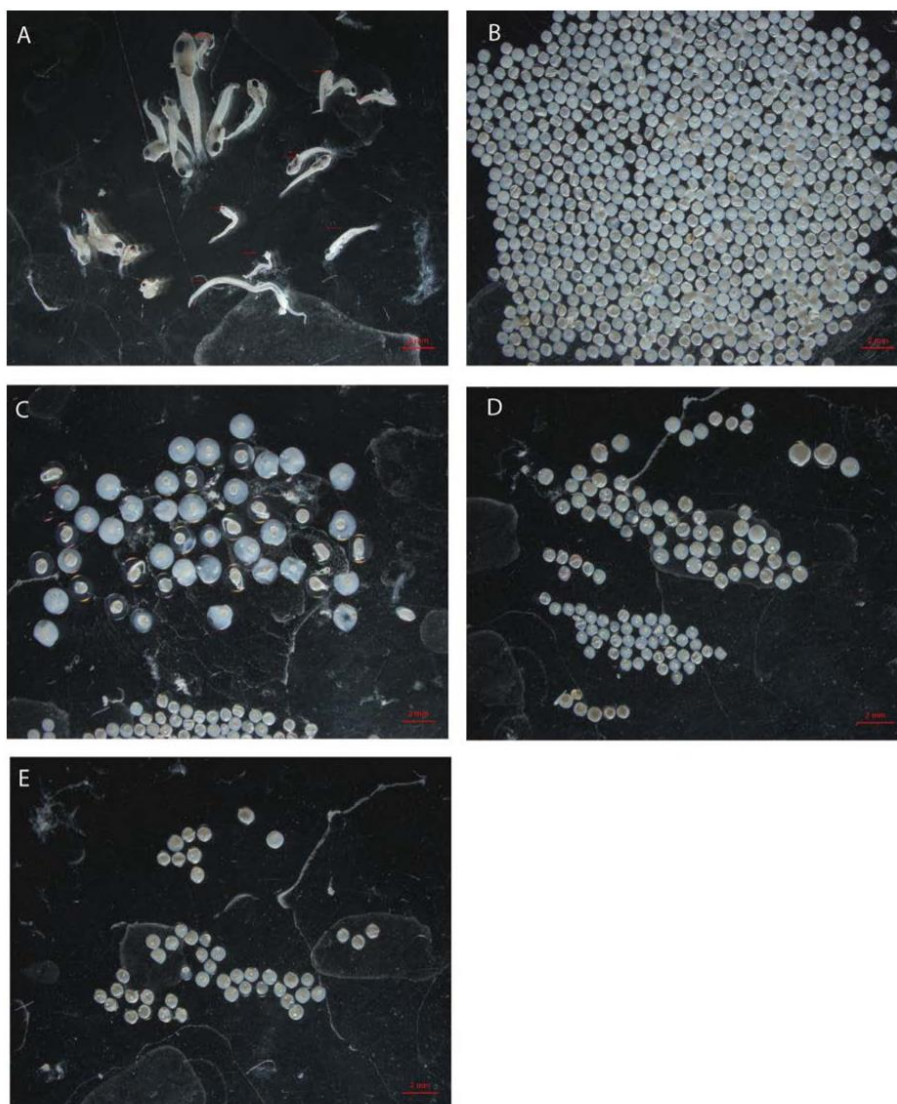


Figure 12 Les œufs et larves de poisson
A-E) Station B1 (14.06.2023).

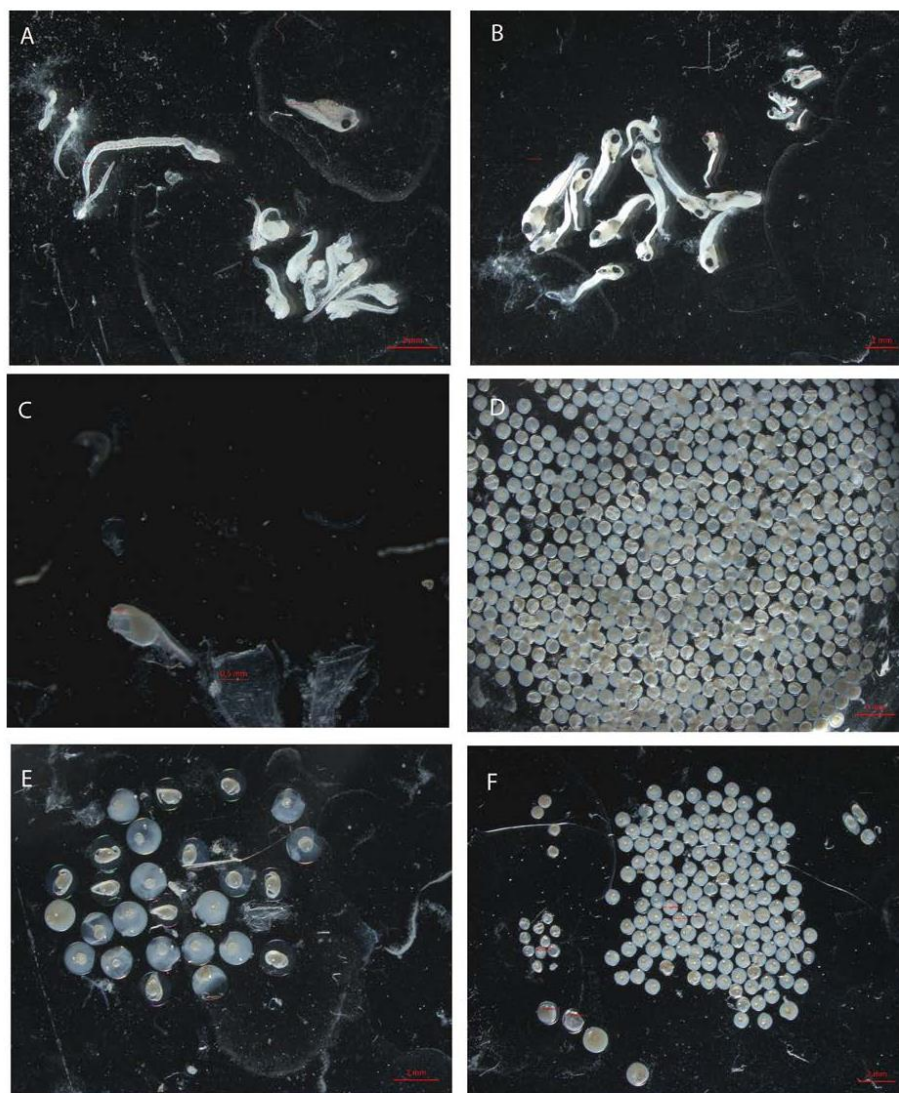


Figure 13 Les œufs et larves de poisson
A-F) Station C1 (14.06.2023).

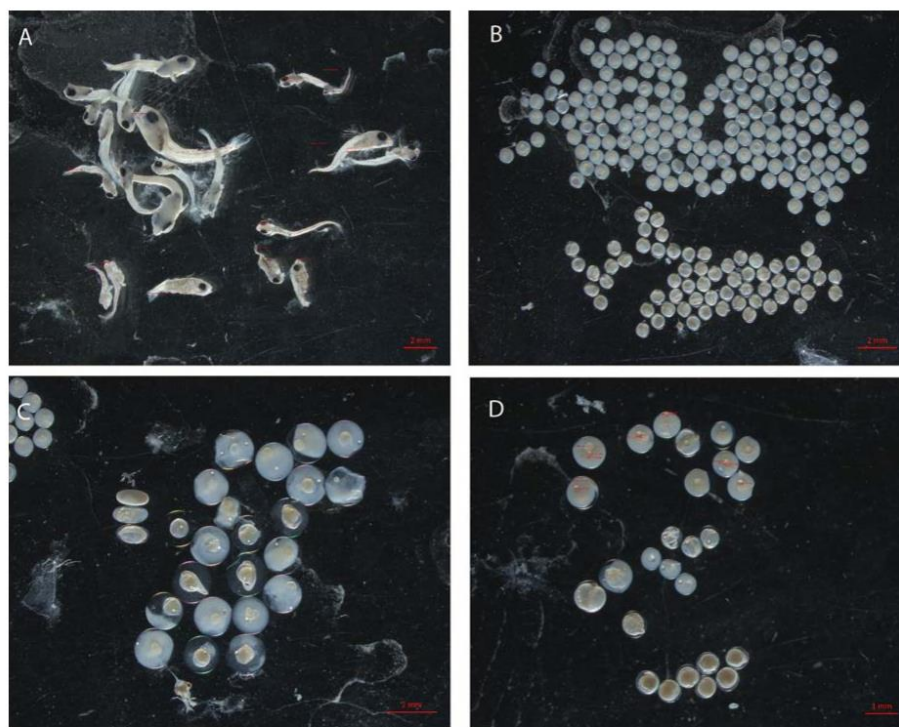


Figure 14 Les œufs et larves de poisson
A-D) Station D1 (14.06.2023).

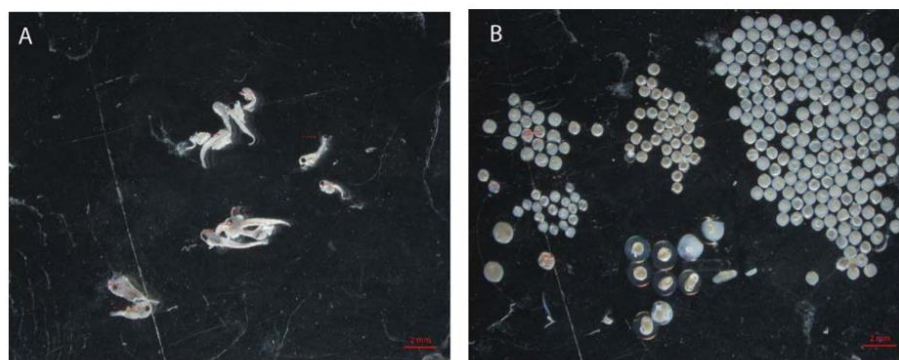


Figure 15 Les œufs et larves de poisson
A-B) Station E1 (14.06.2023).

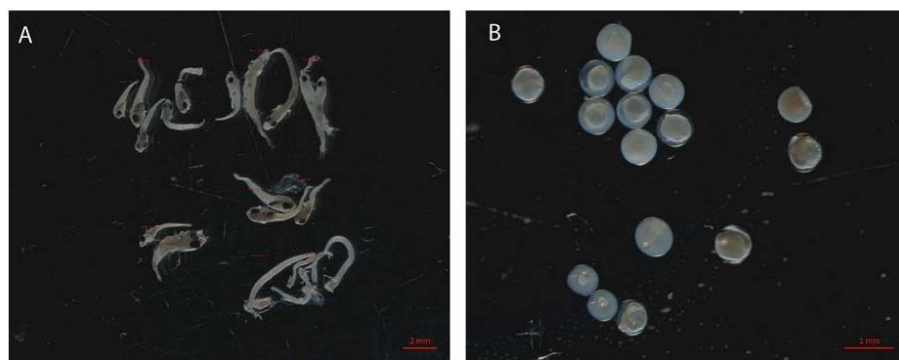


Figure 16 Les œufs et larves de poisson
A-B) Station A1 (19.07.2023).

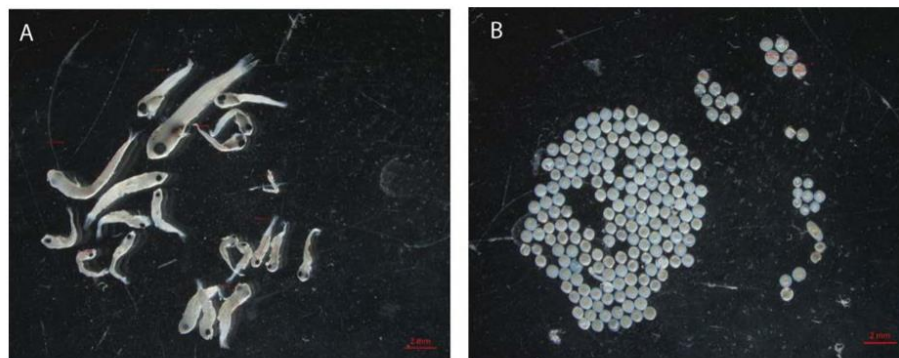


Figure 17 Les œufs et larves de poisson
A-B) Station B1 (19.07.2023).

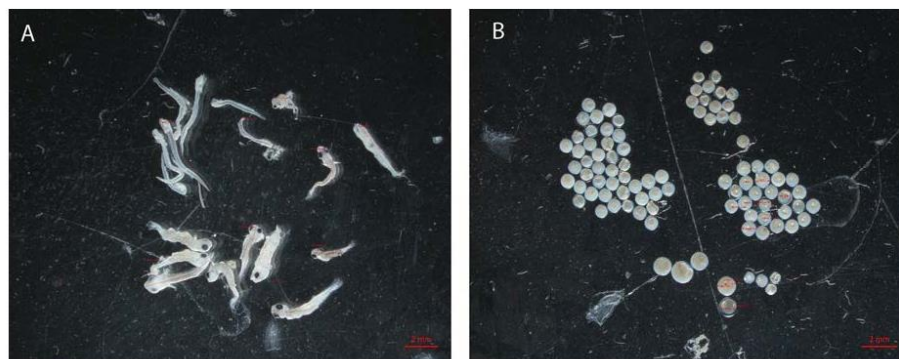


Figure 18 Les œufs et larves de poisson
A-B) Station C1 (19.07.2023).

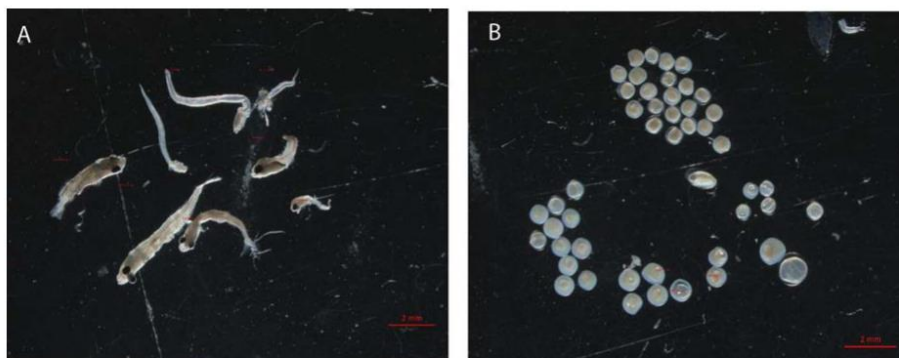


Figure 19 Les œufs et larves de poisson
A-B) Station D1 (19.07.2023).

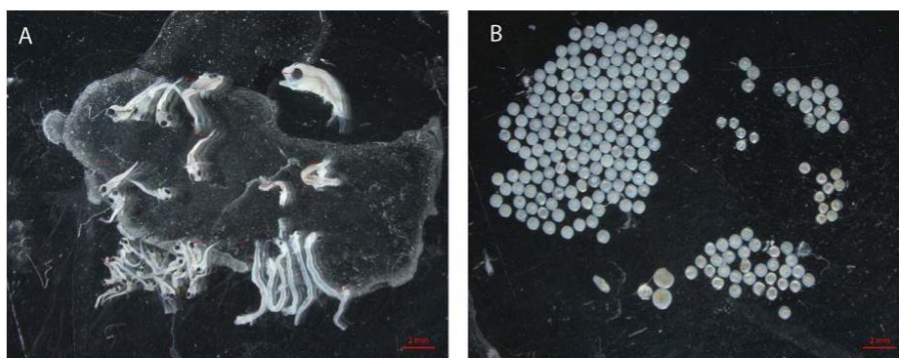
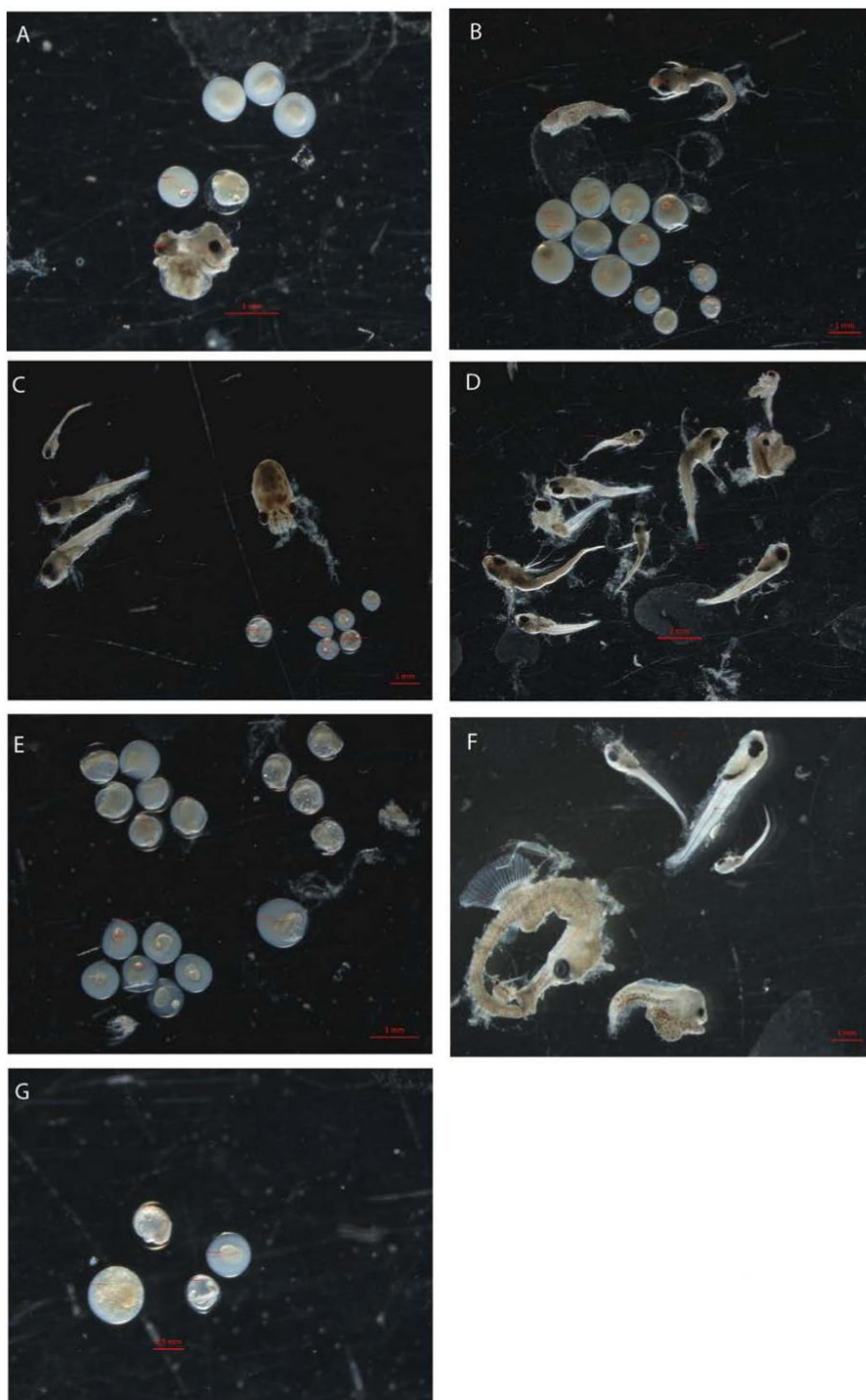


Figure 20 Les œufs et larves de poisson
A-B) Station E1 (19.07.2023).

-> (page 25) **Figure 21** Les œufs et larves de poisson le 22.08.2023.
A) Station A1 ; B) Station B1 ; C) Station C1 ; D-E) Station D1 ; F-G) Station E1.



4. Bibliographie

- Ahlstrom, E.H. and Ball, O.P.** 1954. Description of eggs and larvae of jack mackerel (*Trachurus symmetricus*) and distribution and abundance of larvae in 1950 and 1951. *Fish. Bull.* 56:209-245.
- Ehrenbaum, E.** 1905. Eier und Larven von Fischen. *Nordisches Plankton (Zool.)* 1(4): 1-19.
- Moritz, T., Walter, J., Grunow, B., Thieme P.** 2023. A true caudal fin or not? New insights in the evolution of the gadiform caudal fin. *Zoological Journal of the Linnean Society* 199 (1) : 26-44.
<https://doi.org/10.1093/zoolinnean/zlad017>
- Munk P., and J.G. Nielsen.** 2005. Eggs and Larvae of North Sea fishes. Biofolia Edition: Frederiksberg, Danemark, 215pp.
- Richards W.J.** (Ed.). 2006. Early Stages of Atlantic Fishes. An Identification Guide for the Western Central North Atlantic. 2 volumes. CRC Press: Boca Raton 1335 pp.
- Roa-Varón, A., Ortí, G.** 2009. Phylogenetic relationships among families of Gadiformes (Teleostei, Paracanthopterygii) based on nuclear and mitochondrial data. *Mol. Phylogen. Evol.* 52:688-704.
- Roa-Varón, A., Dikow, R. B., Carnevale, G., Tornabene, L., Baldwin, C. C., Li, C., Hilton, E. J.** 2021. Confronting sources of systematic error to resolve historically contentious relationships: A case study using gadiform fishes (Teleostei, Paracanthopterygii, Gadiformes). *Systematic Biology* 70(4) : 739-755.
<https://doi.org/10.1093/sysbio/syaa095>
- Russell F.S.** 1976. The Eggs and Planktonic Stages of British Marine Fishes. Academic Press, London: 524pp.

