

Groupe d'Etude des Milieux Estuariens et Littoraux

115, quai Jeanne d'Arc
80230 Saint-Valery-sur-Somme
03-22-26-60-40
www.gemel.org

Evaluation de la ressource en coques *Cerastoderma edule*, juin 2020 & Prévisions de croissance au 15 août 2020

Gisements de CH'4 et des bouchots (baie de Somme Nord, Nord de la Maye)



**Rapport du GEMEL n°20-017
27 juillet 2020**

Travail réalisé pour :



Le Crotoy



Région
Hauts-de-France



CRPME

**Mélanie Rocroy,
Julien Delforge,
Romain Lattelais,
Julie Lemaire,
Hugo Cerisier,
Julie Muller,
Laurine Prevost,
Thierry Ruellet,
Jean-Denis Talleux**

Les pêcheurs et le CRPMEM des Hauts-de-France ont demandé à ce qu'une évaluation de la ressource en coques *Cerastoderma edule* en baie de Somme Nord, au Nord de la Maye puisse être menée. L'objectif était d'avoir des éléments scientifiques sur cette zone.

La campagne d'évaluation de la ressource en coques du gisement de la baie de Somme Nord, au Nord de la Maye, a été menée entre le jeudi 25 juin et le vendredi 10 juillet 2020.

La campagne permet d'évaluer au Nord de la Maye jusqu'à la pointe de Saint-Quentin-en-Tourmont et de la pointe de Saint-Quentin-en-Tourmont jusqu'au pieux des bouchots :

- La répartition spatiale de la coque
- Les densités de coques par mètre carré
- La distribution en tailles et âges
- Les biomasses en place, donc le stock exploitable

Prélèvements et mesures

Durant la campagne de 2020, 115 points ont été échantillonnés dans les 2 zones propices au développement des coques (Figure 1).

La zone en rouge correspond au gisement de la zone comprise entre la Voie de Rue et la pointe de Saint-Quentin-en-Tourmont (incluant CH'4) et la zone en rose correspond à la zone des bouchots.

Ces zones représentent une surface totale de **304,3 ha**

- zone en rouge du gisement du Voie de Rue et de CH'4 = 273,1 ha
- zone en rose du gisement des bouchots = 31,2 ha

Les coordonnées des points de prélèvements (Tableau 1 et Tableau 2) sont relevées à l'aide d'un GPS (dont la précision est métrique).

Sur chaque point, 3 prélèvements de coques sur une surface de 0,2794 m² (surface d'une veinette) ont été échantillonnés. Les échantillonnages sont prélevés avec une pelle (pour récupérer l'ensemble des tailles de coques) et tamisés sur 1 cm de vide de maille.

Les coques ainsi prélevées sont dénombrées et mesurées dans leur longueur (Figure 2) à l'aide d'un pied à coulisse au mm près.

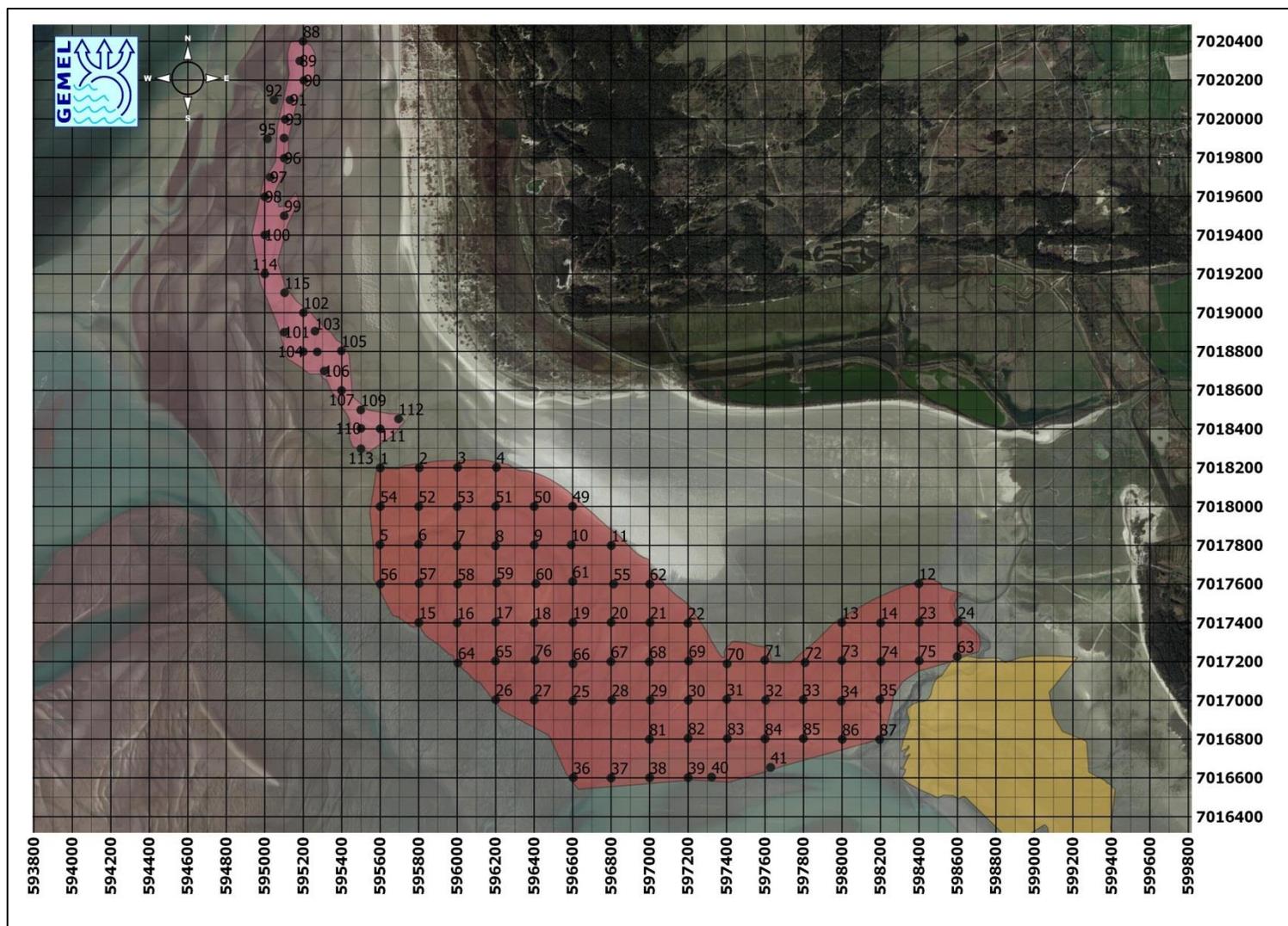


Figure 1 : Localisation des stations suivies. En rouge et rose, les 2 zones de gisement de coques (Source du fond de carte : Ortho Littorale V2 - MEDDE).

**Tableau 1 : Coordonnées des points de prélèvements de la zone en rouge, zone du Voie de Rue et de CH'4,
en Lambert 9393 (mètres) et en WGS84 (Degrés décimaux)**

Point terrain	X (L93, m)	Y (L93, m)	latitude	longitude	Point terrain	X (L93, m)	Y (L93, m)	latitude	longitude	Point terrain	X (L93, m)	Y (L93, m)	latitude	longitude
1	595600	7018199	N 50.25305	E 1.53785	33	597798	7017003	N 50.24267	E 1.56893	72	597808	7017195	N 50.24440	E 1.56902
2	595803	7018200	N 50.25309	E 1.54069	34	597996	7016996	N 50.24264	E 1.57170	73	597999	7017205	N 50.24452	E 1.57169
3	596002	7018202	N 50.25314	E 1.54348	35	598197	7017004	N 50.24275	E 1.57452	74	598203	7017200	N 50.24451	E 1.57455
4	596204	7018202	N 50.25318	E 1.54631	36	596603	7016601	N 50.23887	E 1.55231	75	598401	7017204	N 50.24458	E 1.57732
5	595598	7017803	N 50.24949	E 1.53793	37	596800	7016599	N 50.23888	E 1.55506	76	596404	7017207	N 50.24428	E 1.54936
6	595799	7017805	N 50.24955	E 1.54074	38	597000	7016601	N 50.23893	E 1.55786	81	596999	7016799	N 50.24071	E 1.55780
7	595998	7017798	N 50.24952	E 1.54353	39	597200	7016601	N 50.23897	E 1.56066	82	597200	7016804	N 50.24079	E 1.56061
8	596199	7017798	N 50.24955	E 1.54634	40	597322	7016604	N 50.23901	E 1.56237	83	597404	7016803	N 50.24081	E 1.56347
9	596400	7017802	N 50.24962	E 1.54915	41	597629	7016654	N 50.23951	E 1.56665	84	597600	7016801	N 50.24083	E 1.56621
10	596593	7017802	N 50.24965	E 1.55186	49	596600	7018001	N 50.25144	E 1.55190	85	597799	7016803	N 50.24088	E 1.56900
11	596801	7017799	N 50.24966	E 1.55477	50	596400	7018000	N 50.25140	E 1.54910	86	598001	7016799	N 50.24088	E 1.57182
12	598400	7017602	N 50.24815	E 1.57721	51	596200	7018001	N 50.25137	E 1.54630	87	598196	7016798	N 50.24090	E 1.57455
13	597999	7017401	N 50.24628	E 1.57164	52	595800	7018000	N 50.25130	E 1.54070					
14	598201	7017400	N 50.24630	E 1.57447	53	596000	7018000	N 50.25133	E 1.54350					
15	595801	7017402	N 50.24593	E 1.54087	54	595600	7018000	N 50.25126	E 1.53790					
16	596000	7017400	N 50.24594	E 1.54366	55	596813	7017600	N 50.24787	E 1.55499					
17	596200	7017404	N 50.24601	E 1.54646	56	595601	7017601	N 50.24768	E 1.53802					
18	596400	7017400	N 50.24601	E 1.54926	57	595802	7017603	N 50.24773	E 1.54083					
19	596601	7017402	N 50.24606	E 1.55207	58	596002	7017600	N 50.24774	E 1.54363					
20	596800	7017402	N 50.24609	E 1.55486	59	596205	7017606	N 50.24783	E 1.54647					
21	597002	7017402	N 50.24613	E 1.55769	60	596409	7017602	N 50.24782	E 1.54933					
22	597199	7017398	N 50.24612	E 1.56044	61	596600	7017613	N 50.24795	E 1.55200					
23	598401	7017402	N 50.24635	E 1.57727	62	597001	7017600	N 50.24790	E 1.55762					
24	598602	7017402	N 50.24639	E 1.58009	63	598599	7017226	N 50.24481	E 1.58009					
25	596601	7016997	N 50.24242	E 1.55218	64	596004	7017193	N 50.24409	E 1.54377					
26	596200	7017003	N 50.24241	E 1.54656	65	596199	7017203	N 50.24421	E 1.54649					
27	596400	7017001	N 50.24243	E 1.54936	66	596602	7017189	N 50.24415	E 1.55214					
28	596803	7017001	N 50.24249	E 1.55500	67	596799	7017200	N 50.24428	E 1.55490					
29	597003	7017001	N 50.24253	E 1.55780	68	596999	7017199	N 50.24430	E 1.55770					
30	597201	7017000	N 50.24255	E 1.56057	69	597203	7017203	N 50.24437	E 1.56055					
31	597401	7017005	N 50.24263	E 1.56337	70	597403	7017189	N 50.24428	E 1.56335					
32	597603	7017001	N 50.24262	E 1.56620	71	597599	7017207	N 50.24447	E 1.56609					

Tableau 2 : Coordonnées des points de prélèvements de la zone en rose, zone des bouchots en Lambert 93 (mètres) et en WGS84 (Degrés décimaux)

Point terrain	X (L93, m)	Y (L93, m)	latitude	longitude
88	595199	7020400	N 50.27274	E 1.53166
89	595182	7020299	N 50.27183	E 1.53145
90	595203	7020198	N 50.27093	E 1.53177
91	595131	7020098	N 50.27002	E 1.53079
92	595048	7020097	N 50.27000	E 1.52963
93	595106	7019997	N 50.26911	E 1.53047
94	595100	7019901	N 50.26825	E 1.53041
95	595014	7019897	N 50.26820	E 1.52920
96	595101	7019797	N 50.26731	E 1.53045
97	595028	7019699	N 50.26642	E 1.52945
98	595000	7019598	N 50.26551	E 1.52908
99	595101	7019500	N 50.26465	E 1.53052
100	595000	7019401	N 50.26374	E 1.52914
101	595101	7018899	N 50.25925	E 1.53068
102	595201	7019000	N 50.26017	E 1.53206
103	595261	7018905	N 50.25933	E 1.53292
104	595200	7018799	N 50.25837	E 1.53209
105	595398	7018803	N 50.25844	E 1.53487
106	595309	7018699	N 50.25749	E 1.53365
107	595399	7018599	N 50.25661	E 1.53493
108	595273	7018798	N 50.25837	E 1.53312
109	595499	7018498	N 50.25572	E 1.53636
110	595500	7018403	N 50.25486	E 1.53640
111	595600	7018401	N 50.25486	E 1.53780
112	595695	7018452	N 50.25534	E 1.53912
113	595500	7018298	N 50.25392	E 1.53642
114	595000	7019200	N 50.26194	E 1.52919
115	595103	7019103	N 50.26108	E 1.53066

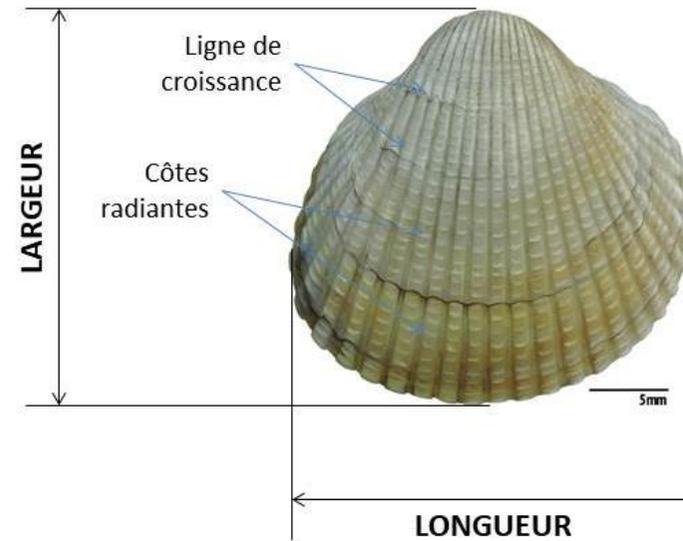


Figure 2 : Mensurations de la coque

Hypothèses de croissance

Toutes les données de longueur acquises ont été corrigées pour la date du 15 août 2020, date prévisionnelle de l'ouverture de la pêche à pied sur cette zone.

Cette simulation de croissance a été obtenue à partir des résultats acquis dans le cadre du programme COMORES en baie de Somme (Ruellet, 2013).

La saisonnalité de la croissance des coques paraît une évidence. Il a donc été cherché à résoudre l'équation de Von Bertalanffy saisonnalisée dans le cadre de COMORES :

$$L(t) = L_{\infty} \left(1 - e^{-\left(K(t-t_0) + \frac{CK}{2\pi} \sin(2\pi(t-ts)) - \frac{CK}{2\pi} \sin(2\pi(t_0-ts)) \right)} \right)$$

L_{∞} = longueur maximale moyenne des coques (mm) ;

K = taux de croissance ;

C = facteur de saisonnalité (la croissance est fortement ralentie à une période de l'année ; 0 correspondant à une absence de saisonnalité et 1 correspondant à un arrêt de croissance à une période de l'année) ;

ts = facteur pour situer le ralentissement de la croissance en hiver ;

t_0 = moment théorique auquel les coques auraient une longueur nulle

Le meilleur ajustement aux données pour la baie de Somme correspond aux valeurs suivantes :

$$L(t) = 36,5 \left(1 - e^{-\left(1,5(t+0,31) + \frac{0,9 \times 1,5}{2\pi} \sin(2\pi(t+0,3)) - \frac{0,9 \times 1,5}{2\pi} \sin(-0,02\pi) \right)} \right)$$

avec le temps (t) en année (le zéro étant fixé au 1er janvier) et la longueur au temps t ($L(t)$) en mm.

Conversion taille/poids

Le poids de la coquille représentant l'essentiel du poids d'une coque, il est en effet possible de négliger la variabilité saisonnière de cet abaque.

Les densités sont ensuite converties en biomasses à partir de l'abaque réalisé en baie de Somme à partir des données de 2009, 2010 et 2011 :

$$PF = 2,78 \cdot 10^{-4} L^3$$

avec le poids frais (PF) en gramme et la longueur (L) en millimètre

Cartographie

Les biomasses de coques de taille supérieure ou égale à 27 mm sont ensuite interpolées par triangulation (à l'aide du logiciel Surfer 10), par pas de 10 m en X et en Y afin d'avoir une grille dont chaque nœud représente 100 m².

Seuls les nœuds compris dans la zone propice aux coques sont conservés.

Les représentations cartographiques indiquent des biomasses à différents seuils d'exploitabilité allant de 200 g/m² (situation exploitable uniquement par une quarantaine de pêcheurs les années précédentes) à 500 g/m² (situation accessible à tous les professionnels).

Résultats des prélèvements dans la zone propice aux coques

Après dénombrement et mensurations des **31483 coques prélevées (29965 coques dans la zone en rouge et 1518 coques dans la zone rose)**, le premier traitement de données a été de rapporter les nombres d'individus observés à une unité de surface commune, le mètre carré. On obtient alors des densités par mètre carré qui sont ensuite converties en biomasses.

La fréquence des coques des gisements par classe de taille sont présentés sur les histogrammes (Figure 3 et Figure 4) et illustrées Figure 5.

Les 2 gisements sont séparés par une série de mégarides non propices aux coques.

Zone Voie de Rue et CH'4

Cela met en évidence sur le gisement d'une superficie de 273,1 ha que les jours d'échantillonnage :

- 35,7 % des coques sont de taille exploitable (> 27 mm)
- **40,6 % des coques sont de taille comprise entre [23-26] mm**
- Les coques dont la taille est supérieure à 10 mm ont une densité moyenne sur le gisement de 464 individus par mètre carré
- **Les coques dont la taille est supérieure à 27 mm ont une densité moyenne de 166 individus/m² et une biomasse moyenne de 1148 g/m²**
- La population est de taille unimodale avec le pic principal autour de 24 et 25 mm.

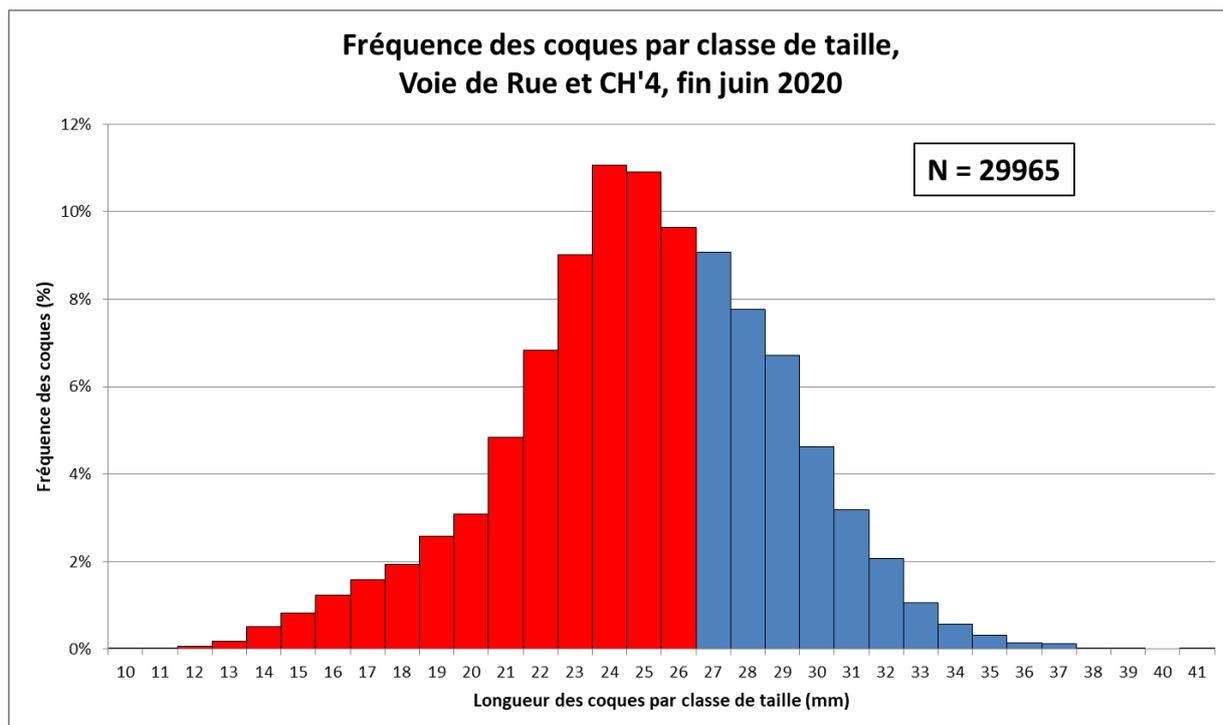


Figure 3 : Fréquence de la taille des coques de la zone du Voie de Rue et CH'4 (29965 coques prélevées). En rouge, les coques qui ne sont pas de taille marchande (< 27 mm) et en bleu celles qui sont de taille marchande (> 27 mm), fin juin 2020.

Zone Bouchots

Cela met en évidence sur le gisement d'une superficie de 31,2 ha que les jours d'échantillonnage :

- 62,8 % des coques sont de taille exploitable (> 27 mm)
- 19,7 % des coques sont de taille comprise entre [23-26] mm
- Les coques dont la taille est supérieure à 10 mm ont une densité moyenne sur le gisement de 74 individus par mètre carré
- **Les coques dont la taille est supérieure à 27 mm ont une densité moyenne de 46 individus/m² et une biomasse moyenne de 400 g/m²**
- La population est de taille plurimodale avec un premier pic à 11 mm, un second pic à 23 mm et un 3^{ème} pic (le principal) entre 30 et 32 mm.

Il faut rappeler qu'un histogramme de tailles « classique » doit présenter en principe des groupes d'abondance décroissante avec l'âge, le premier étant prépondérant et la mortalité pouvant être calculée d'après cette décroissance.

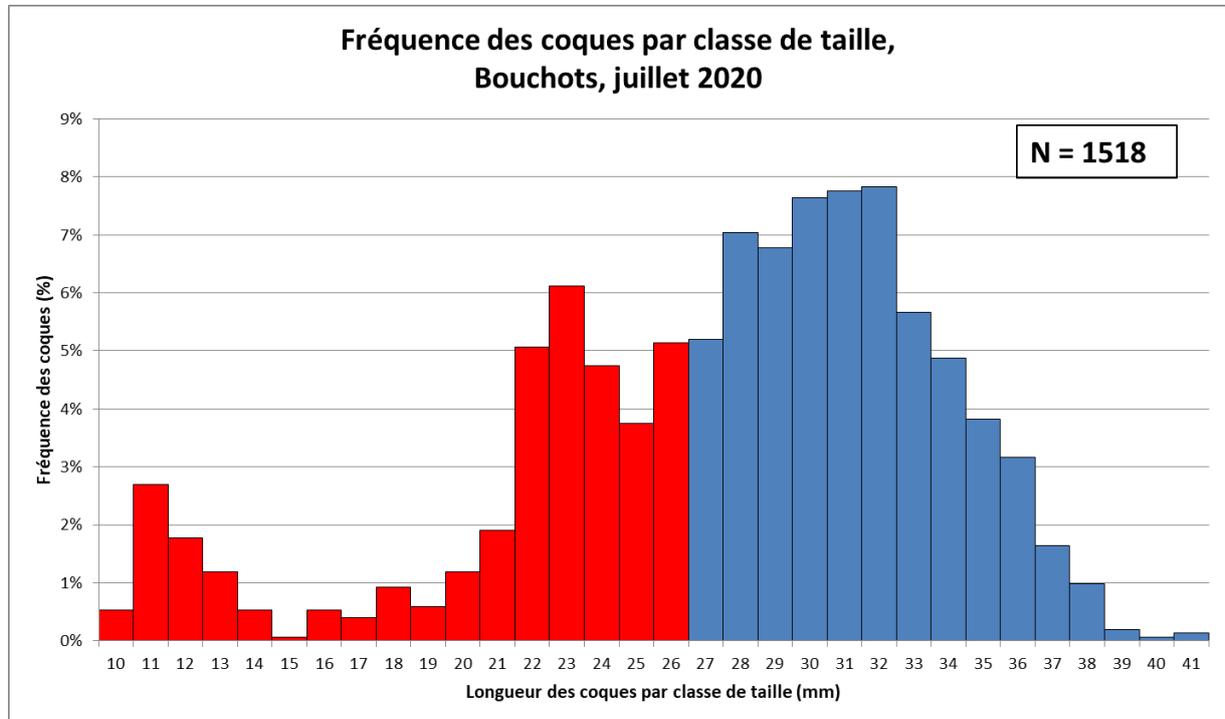


Figure 4 : Fréquence de la taille des coques de la zone des bouchots (1518 prélevées). En rouge, les coques qui ne sont pas de taille marchande (< 27 mm) et en bleu celles qui sont de taille marchande (> 27 mm), début juillet 2020.

Une cartographie de la répartition des coques selon 3 classes de taille est présentée sur la Figure 5. Les classes sont choisies selon que les coques sont des adultes de taille commercialisable (>27 mm), de taille non commercialisable ([21-26] mm) ou des juvéniles de taille <20 mm.

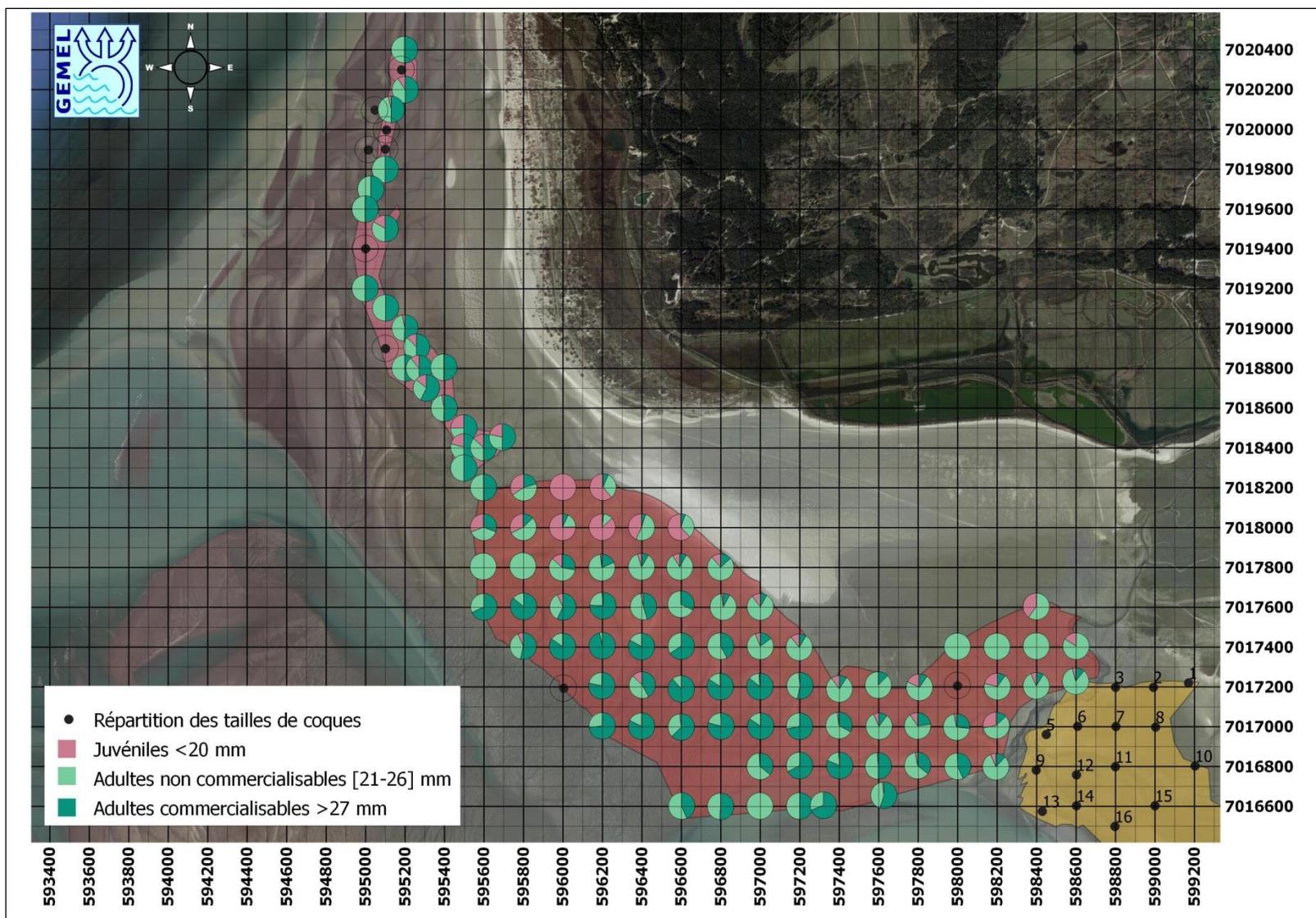


Figure 5 : Répartition des coques juvéniles, et adultes selon les points de prélèvements au Nord de la Maye, fin juin 2020

Les densités et les biomasses de coques par point et par classe de taille sont présentées dans les Tableau 3 et Tableau 4.

Sur les points 64 et 73 aucune coque n'a été échantillonnée.

Sur 29 points (1, 3, 4, 5, 6, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 23, 26, 27, 31, 32, 33, 36, 39, 52, 54, 57, 58, 59, 65) une faible densité de coques (<100 ind./m²) est observée.

En revanche, sur tous les autres points, des coques sont décelées et les densités peuvent être très importantes, atteignant 2484 coques/m² (de taille >10 mm) sur le point 9.

Cependant, ce n'est pas sur ce point que la densité de coque exploitables est la plus importante, mais sur le point 19, sur lequel ont atteint une densité de 1299 ind./m² de taille >27 mm.

Globalement, la zone des bouchots comprend une majorité de coques adultes (>20 mm). Pour ce gisement qui se trouve dans une veine, les coques se répartissent par patchs irréguliers.

L'autre gisement, le principal (qui comprend la Voie de Rue et CH'4), est composé sur la partie la plus au Nord et le long de la dune mobile de sable (qui délimite la partie supérieure du gisement potentiel) d'une majorité de coques juvéniles <20 mm. En revanche, les plus grosses coques de taille commercialisable se trouvent au centre et au Sud du gisement, essentiellement le long du passage de la Somme qui délimite quant à lui l'autre bord du gisement de coques.

Une cartographie de la biomasse de coques dont la taille est supérieure à 27 mm par point de prélèvement (Figure 6) a été réalisée grâce à la conversion des données de densités en biomasse. La biomasse est exprimée en gramme par mètre carré et elle est divisée en 5 catégories sur la carte :

- Les points bleus dont le seuil est supérieur à 500 g/m² de coques de taille marchande sont considérés comme étant la limite d'exploitabilité accessible à tout pêcheur à pied professionnel. Cela concerne 34 des 115 points de prélèvements.
- Les points rouges, disposant de moins de 200 g/m² sont considérées comme inexploitable par des pêcheurs à pied professionnels : il faudrait ratisser plus de 160 m² pour remplir un sac de 32 kg, ce qui n'est guère faisable et représente 46 points dans la zone des gisements, au moment des prélèvements.

Point	Densité (nombre d'individus/m ²) de coques par classe de taille (mm)																																							D <27 mm	D >27 mm	D totale
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41										
53		1			4	7	14	23	13	26	12	6	5	5		1	5	1	1	1	2	1	1														122	8	130			
54									2	1	1				1	1	2	1	1	1								1										10	4	13		
55								14	14	7	21	79	233	330	330	201	129	50	36	18	4			4	4													1358	115	1472		
56										10	5	5			15	41	31	46	56	56	20	20	5															108	205	313		
57																	52	52	52	52					52													52	260	313		
58									2		2	2			2	2			9	7																		11	16	27		
59									1	1	1	2	1		2	4	8	11	13	13	8	4	10	2	1													21	62	84		
60					1			4	12	10	7	13	24	54	72	103	86	75	51	16	7	5	1															298	241	539		
61								5	23	23	68	105	397	351	296	278	146	91	27	23	5	5	9															1268	584	1852		
62					8	6	21	27	21	37	89	145	155	149	64	46	33	14	12	2	2																	767	64	832		
63								11	7	40	44	113	113	209	271	337	176	95	40	7			7	4														1321	154	1475		
64																																						0	0	0		
65													1			1	2		1	6	4	2	1	2		1											5	18	23			
66											2				12	20	82	95	202	245	175	87	65	15	7													117	891	1008		
67						2						5	5	11	16	22	66	137	164	157	106	69	33	9	4													128	678	805		
68					2							1	1	2	7	12	36	31	42	26	11	7		2														26	155	181		
69								1	1		2	4	6	11	17	12	26	16	2	7	5	1	1	1														54	60	113		
70				1	2		4	5	4	11	21	38	26	45	39	36	23	12	8		2																255	23	278			
71										1	1	1	1	1	1	1	1																				8	1	10			
72					2	4	5		2	10	7	19	14	24	13	11	11	11	1																		122	12	134			
73																																					0	0	0			
74			1			5	4	16	24	44	62	56	42	48	54	58	44	31	5	6	1																457	43	500			
75						4	6	5	14	14	13	41	79	110	81	42	23	11	2	1	1																408	38	446			
76		1		4	1	1	10	12	18	21	13	33	45	48	38	41	30	35	58	52	36	19	14	4	1	1										316	221	537				
81				5			5	5	5	10	43	168	293	342	370	216	125	135	67	96	82	72	38	67	29	29										1462	813	2275				
82										34	60	138	146	149	250	205	175	190	101	82	41	19	7	7	11												526	1090	1617			
83					2			6	6	6	6	6	13	11	21	26	73	97	110	138	136	91	54	45	19	9	2	2								168	703	871				
84									15	3	36	54	62	119	223	187	187	131	80	65	24	12	6		3												699	696	1395			
85						7	4	11	21	28	50	67	149	223	213	252	199	167	89	60	21	14	4														1025	553	1578			
86								1		5	8	5	19	18	21	38	31	23	16	6	6	2	1														116	85	200			
87					1	5	4	13	10	16	14	32	62	89	122	62	33	17	5	4																	429	58	488			
88													2																								2	2	4			
89																		1	5	2	1	5	5	14	8	4	7	7	2							0	62	62				
90	1	1		4	1						1	2	2	7	6	11	8	6	8	13	13	14	10	6	4	5	1	1							37	89	126					
91		1													7	6	10	12	6	8	13	14	11	19	12	8	4	2							14	119	134					
92																																					0	0	0			
93																			4				7	7	4	4										0	25	25				
94																	1	1		2	5	6	7	2	1	4									1	0	31	31				
95																																					0	0	0			
96															2	1	1	5		1		2	6	4	1	2										5	21	26				
97															2	6	6	5	2	5	12	13	10	25	20	26	16	11	2					1	8	154	162					
98															1		6	6	2	12	6	8	7	12	5	2										1	67	68				
99			2	1							1				4	4	4	4	4	4	7	11	11	4	1	1										12	42	54				
100																		2		2			4	5	2	2							2	2		0	20	20				
101																																					0	0	0			
102				2								1	6	8	1	5	6	4	2	17	13	8	6	4	1											30	55	85				
103	6	30	18	6			2		5	1	10	17	52	67	42	17	10	8	16	18	10	10	11													282	72	353				
104																1	5	1	4	2	1																1	13	14			
105															4		4	4	4																		4	11	14			
106				1							1		1			1	2	7	4	5	1	1															5	20	25			
107			1					1		4	7	7	6	4	6	2	10	12	8	14	1	2															38	48	86			
108			1	1		1					1	2	4	1	6	7	11	8	17	11	11	2														18	67	85				
109									2							2	5	4	4																		4	13	16			
110	2	15	7	7	1		1	1	1			1	10	13	16	6	4	1	1	1	1	2														86	7	93				
111		1		4	4				1	4	4	8	6	5	4	4	2	8	6	5	8	2	1		2											44	36	80				
112					1	1	5	6	10	7	4	4	2	1	2	6	24	11	17	17	10	4	1													73	58	131				
113															2		4		4				2	4		2	2									5	16	21				
114														2																												

Point	Biomasse (g/m ²) de coques par classe de taille (mm)																																									B <27 mm	B >27 mm	B totale
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41												
60						1			6	23	21	18	39	81	206	311	501	470	459	348	116	59	43	12														1207	1508	2715				
61									9	51	59	202	355	1525	1525	1448	1522	891	618	205	189	42	46	100														5174	3612	8786				
62						8	7	28	44	39	83	229	429	525	572	279	222	181	88	84	16	17															2465	386	2851					
63								15	12	77	98	292	336	705	1041	1462	858	521	246	50			61	33													4895	910	5805					
64																																					0	0	0					
65																4			5	12			7	40	27	20	11	24								20	143	164						
66												6					48	87	402	519	1233	1658	1311	723	591	150	82										543	6267	6810					
67							2			2				14	16	37	63	95	320	748	1001	1062	793	573	299	91	40										548	4607	5155					
68						2								4	4	9	31	58	196	189	283	197	89	65													108	1045	1153					
69										2	2			6	11	20	41	73	58	144	95	16	54	40	11	12	13										213	384	597					
70					1	2		4	7	6	20	48	98	78	153	151	155	111	65	51			18														834	134	968					
71												3		4	4	9	5	6	7																		30	7	37					
72											2	3	5		4	18	16	49	42	81	50	47	52	59	7												370	66	436					
73																																					0	0	0					
74				1				4	4	21	39	84	138	144	124	161	206	254	216	170	29	40	9														1396	248	1645					
75								4	8	8	27	32	34	120	266	422	352	204	124	66	16	9	10														1478	225	1702					
76				0			2	1	1	11	16	29	41	29	86	134	161	147	176	146	189	357	356	269	158	130	36	13	14							981	1522	2503						
81											7	8	9	21	111	498	992	1312	1609	1058	684	822	457	722	677	657	721	420	803	374	406					5629	6744	12373						
82																99	202	531	632	730	1369	1253	1190	1429	835	748	410	204	89	97	158					2195	7782	9976						
83										2			9	11	12	14	39	38	79	113	355	531	671	936	1022	757	493	447	204	111	24	26				672	5222	5894						
84											28	7	92	158	211	457	969	915	1025	1143	887	603	542	217	119	65										2838	4642	7480						
85								8	5	17	41	63	128	199	504	859	924	1230	1087	1017	601	453	176	129												3979	3502	7481						
86											2		11	22	14	65	69	93	187	170	138	105	45	49	22	12											461	541	1002					
87																																					1603	344	1947					
88								1	5	5	21	18	34	37	95	210	344	529	303	183	102	32	27													6	12	18						
89																							7	29	16	9	40	43	143	91	43	93	101	36		0	651	651						
90	0	0														3	7	8	28	26	52	46	36	57	99	109	130	95	65	43	62	17	18		128	776	904							
91																							31	29	52	73	40	63	109	130	107	209	142	108	50	36	61	1120	1181					
92																																						0	0	0				
93																																						0	263	263				
94																							7	7			18	40	54	72	26	14	46			23	0	307	307					
95																																						0	0	0				
96																	9	5	6	26				8			20	54	36	13	26					20	186	206						
97																							10	29	33	29	16	36	99	120	95	274	242	340	218	164	39	23	40	1728	1767			
98																							5			36	40	18	99	54	83	78	142	62	34			5	647	652				
99																																							38	345	383			
100																																						0	213	213				
101																																						0	0	0				
102																																							105	418	523			
103	2	11	9	4																																		763	510	1273				
104																																						6	85	91				
105																																							14	66	79			
106																																							13	138	150			
107																																							122	321	442			
108																																							62	497	559			
109																																							12	78	90			
110	1	5	3	4	1																																		201	51	252			
111																																							122	272	394			
112																																							225	386	611			
113																																							24	145	170			
114																																							6	13	19			
115																																							47	1167	1214			

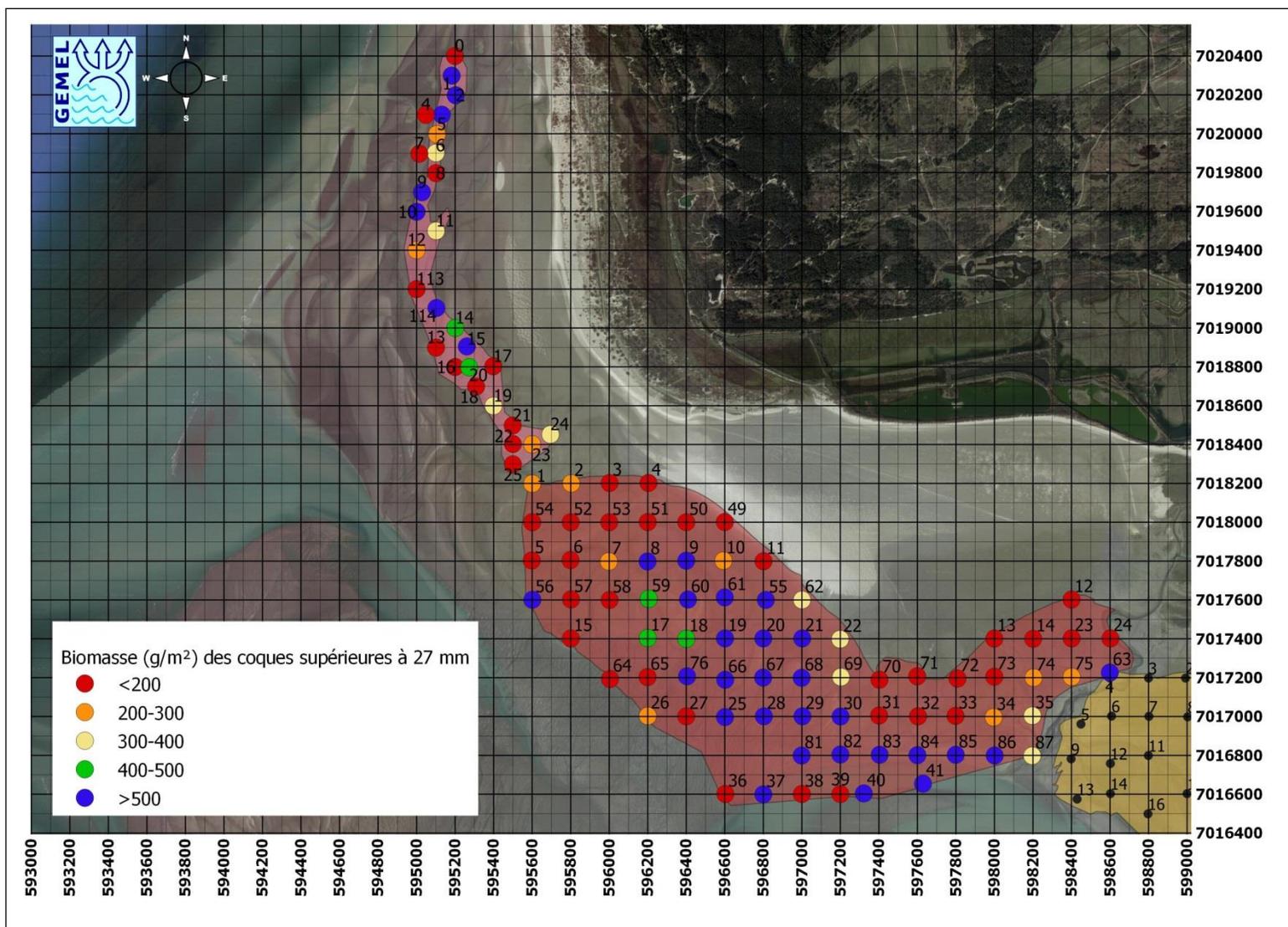


Figure 6 : Biomasse de coques (g/m²) dont la taille est exploitable (> 27 mm) selon les points de prélèvements, juin 2020.

Exploitable au jour des prélèvements (25 juin et 10 juillet 2020)

Sur les points de prélèvements

En utilisant la densité (ind./m²)

Sur le gisement de coques entre la Voie de Rue et la pointe de Saint-Quentin-en-Tourmont, il y a une densité moyenne de 166 coques/m² de coques de taille supérieure à 27 mm sur 273,1 ha du gisement.

Cela représente $166 \times 273,1 \times 10^4 = 453 \times 10^6$ individus.

De la même manière, sur la zone de gisement des bouchots, il y a en moyenne 46 coques/m² de coques de taille supérieure à 27 mm sur 31,2 ha du gisement.

Cela représente $46 \times 31,2 \times 10^4 = 14,4 \times 10^6$ individus

On peut donc estimer le nombre total de **coques exploitables** au Nord de la Maye, en 2020 à **environ 467 millions d'individus**.

Ce nombre d'individus n'a pas de sens précis par lui-même, mais il permet d'évaluer la biomasse de coque exploitable à partir des fréquences de taille.

On considère selon les proportions d'individus par classe de taille que les coques exploitables (> 27mm) pèsent en moyenne 7 g.

On peut donc évaluer la biomasse actuellement exploitable à environ **3272 tonnes dont 100,8 tonnes aux bouchots et 3171 tonnes sur l'autre zone**.

Ce tonnage inclut une part de coques provenant de zone à faible densité, inférieure à 20 individus/m², qui est donc inexploitable par les professionnels.

En utilisant la biomasse (g/m²) obtenue à partir de l'abaque

Lorsqu'on transforme les densités par classe de taille, en biomasse pour les coques supérieures à 27 mm, on obtient en moyenne 400 g/m² sur la zone des bouchots et 1134 g/m² sur l'autre zone. Ainsi, le gisement des bouchots au jour des prélèvements n'est pas exploitable par l'ensemble des pêcheurs à pied puisqu'on n'atteint pas 500 g/m² de coques contrairement à la zone comprise entre la Voie de Rue et la pointe de Saint-Quentin-en-Tourmont.

En regardant la biomasse, on obtient

- $400 \cdot (31,2 \times 10^4) / 10^{-6} = 125$ tonnes sur la zone des bouchots
- $1134 \cdot (273,1 \times 10^4) / 10^{-6} = 3097$ tonnes sur la zone entre la Voie de Rue et la pointe de Saint-Quentin-en-Tourmont

Le tonnage calculé est donc similaire à la technique précédente. Afin d'être plus précis et d'avoir le tonnage par classe de biomasse, on utilise l'interpolation des données au jour des prélèvements. Cependant, la zone de gisement des bouchots étant dans une bâche, et de ce fait assez étroite, les prélèvements ne permettent pas d'appliquer la technique de l'interpolation.

Sur la zone du gisement compris entre la Voie de Rue et la pointe de Saint-Quentin-en-Tourmont, par interpolation des prélèvements

Afin de savoir les zones ainsi que le tonnage accessible à tous, une cartographie sur laquelle une interpolation linéaire est appliquée a été réalisée (Figure 7).

Sur celle-ci, on garde les catégories de biomasse et les résultats de l'interpolation par catégorie sont résumés dans le Tableau 5 pour les coques exploitables.

**Tableau 5 : Bilan des surfaces et des biomasses interpolées
des coques de taille supérieures à 27 mm**

Classe (g/m ²)	Biomasse (tonnes)	Surface (ha)
<200	70.8	84.5
200-300	55.5	22.5
300-400	58.4	17.1
400-500	50.4	11.3
>500	3165.1	124.9

La biomasse totale de coques exploitables en utilisant l'interpolation est de 3400 tonnes réparties sur 260 ha, ce qui correspond à ce qui a été calculé précédemment.

Environ 3165 tonnes de coques exploitables sont présentes avec des biomasses supérieures à 500 g/m² sur 124,9 ha. Sur cette surface, la biomasse moyenne est d'ailleurs bien supérieure à 500 g/m², puisqu'elle avoisine 2100 g/m² de coques exploitables.

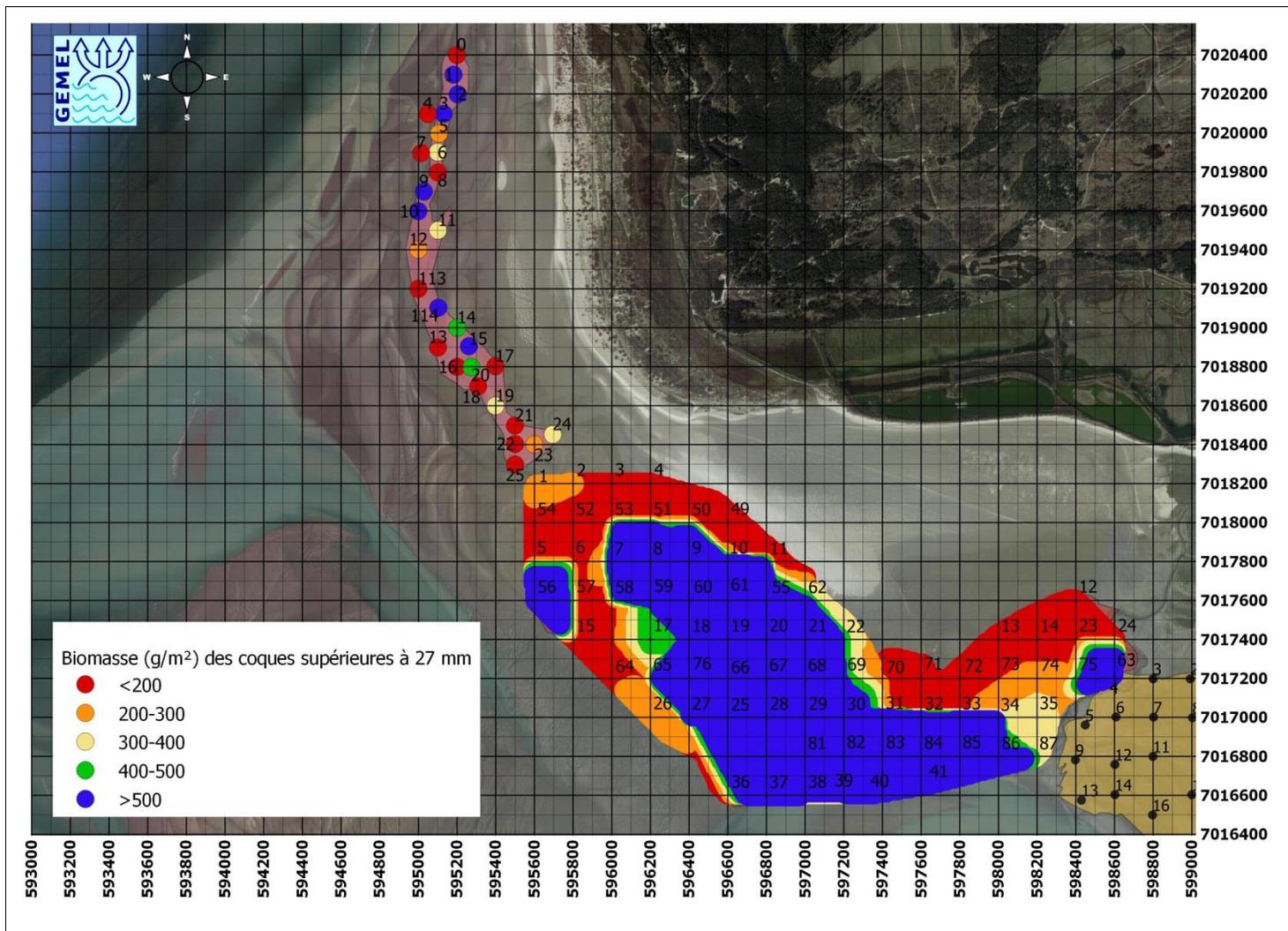


Figure 7 : Cartographie de l'interpolation de la biomasse des coques de taille exploitable (>27 mm) sur le gisement du Nord de la Maye selon les différentes catégories.

Simulation de croissance des coques en vue d'une exploitation du Nord de la Maye au 15 août

En posant l'hypothèse d'un recrutement à la taille de 2 mm, il est possible à partir de l'équation de Croissance de simuler la taille d'une coque à tout moment de l'année et de connaître sa date de recrutement en connaissant sa taille à tout autre moment.

Les équivalences de taille entre les dates de prélèvement et le 15 août sont données au Tableau 6. Les prélèvements les plus anciens (25 juin 2020) sont ceux qui limitent le plus notre capacité de calcul du stock.

Seules les coques de 18 mm ou plus pourront être présentées (elles correspondent pour le modèle aux coques qui mesuraient 11 mm le 25 juin).

Tableau 6 : Equivalence de taille des coques entre les dates de prélèvement et le 15 août 2020

Longueur (mm) à la date des prélèvements	Taille des coques après simulation de croissance au 15.08.20
2	12
3	12
4	13
5	14
6	14
7	15
8	16
9	17
10	17
11	18
12	19
13	20
14	20
15	21
16	22
17	22
18	23
19	24
20	25
21	25
22	26
23	27
24	28
25	28
26	29
27	30
28	30
29	31
30	32
31	32
32	33
33	34

Par interpolation des prélèvements, en considérant une absence de mortalité, sur la zone du Voie de Rue et de CH'4

Afin de savoir les zones ainsi que le tonnage accessible à tous, une cartographie sur laquelle l'interpolation est appliquée a été réalisée (Figure 8).

Sur celle-ci, on garde les catégories de biomasse et les résultats de l'interpolation par catégorie sont résumés dans le Tableau 7 pour les coques exploitables.

Tableau 7 : Bilan des surfaces et des biomasses interpolées des coques de taille > 27 mm après simulation de croissance au 15 août 2020

Classe (g/m ²)	Biomasse (tonnes)	Surface (ha)
<200	37.8	41.9
200-300	42.3	16.8
300-400	44.4	12.8
400-500	34.9	7.8
>500	7443.4	181.5

La biomasse totale de coques exploitables en utilisant l'interpolation et après la simulation de croissance au 15 août 2020 est de 7600 tonnes réparties sur 260 ha. Ce qui est deux fois plus important qu'au moment des prélèvements (3400 tonnes).

Cela s'explique facilement puisque les coques de 23 mm au moment des prélèvements (fin juin) atteindront 27 mm au 15 août. D'après la fréquence des classes de taille lors des prélèvements, 40,6 % des coques ont une taille comprise entre 23 et 26 mm. C'est donc toutes ces coques qui n'étaient pas pêchables fin juin qui ont grandi et auront une taille exploitable au 15 août 2020.

Environ 7440 tonnes de coques exploitables sont présentes avec des biomasses supérieures à 500 g/m² sur 181,5 ha. Sur cette surface, la biomasse moyenne est toujours bien supérieure à 500 g/m², puisqu'elle avoisine 2600 g/m² de coques exploitables.

Par biomasse moyenne, en considérant une absence de mortalité, sur chaque point de prélèvement aux bouchots

Pour la zone des bouchots, comme expliqué précédemment on ne peut pas appliquer l'interpolation. Cependant on peut avoir une idée du tonnage disponible grâce à la biomasse moyenne des coques et à la surface du gisement.

Avec la simulation de croissance, on obtient une biomasse moyenne de 561 g/m² de coques de taille exploitable, ce qui devient d'un point de vue effort physique accessible à tous les pêcheurs à pied professionnel.

Il y a donc $561 \cdot (31,2 \times 10^4) / 10^{-6} = 175$ tonnes sur la zone des bouchots après simulation de croissance au 15 août 2020.

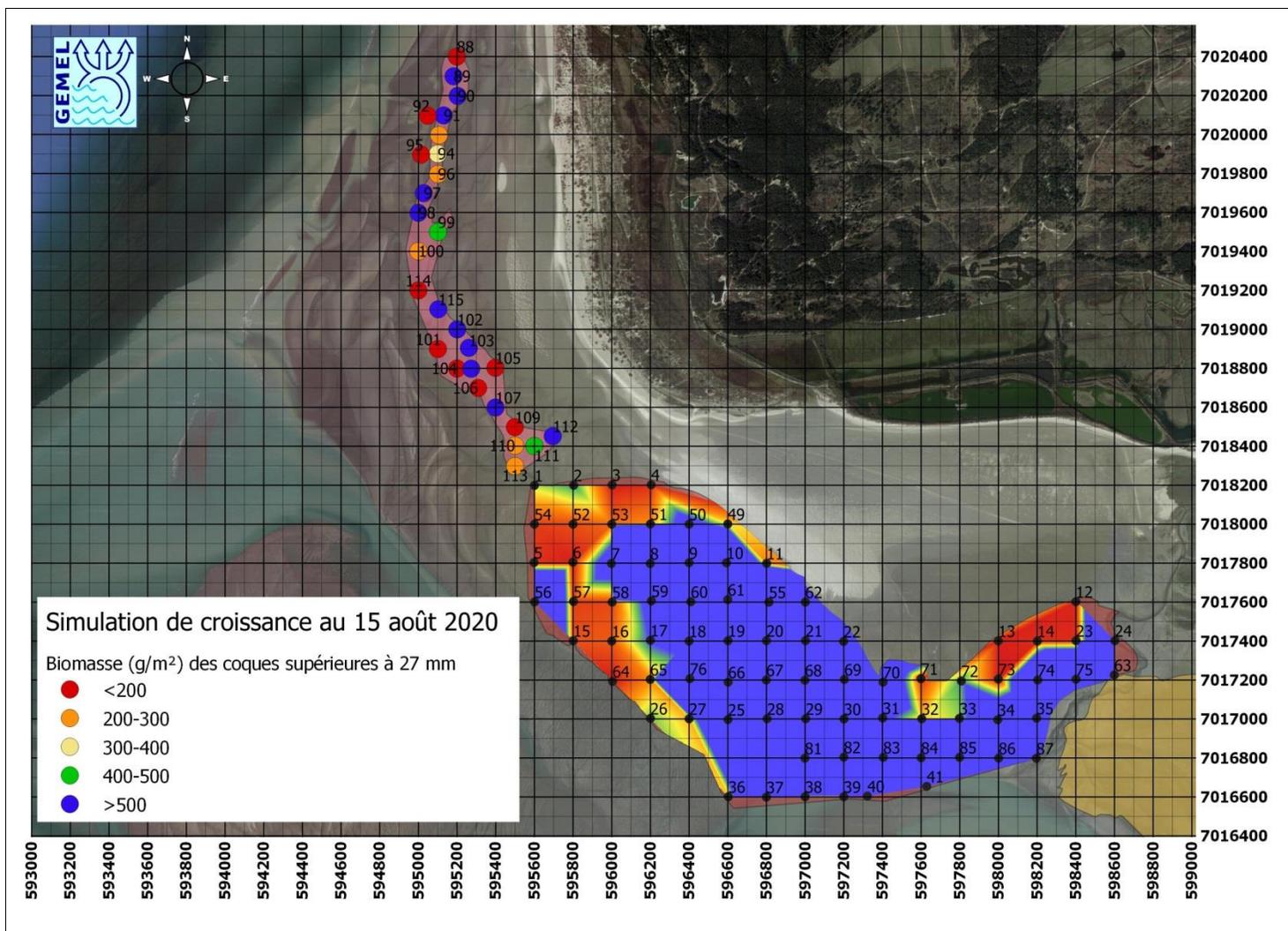


Figure 8 : Cartographie de l'interpolation de la biomasse des coques de taille exploitable (>27 mm) sur le gisement du Nord de la Maye selon les différentes catégories, après simulation de croissance au 15 août 2020.

Conclusions

Gisement Voie de Rue et CH'4

Au jour des prélèvements, la zone favorable aux coques est de 273 ha, mais la surface sur laquelle on trouve des coques est de 260 ha.

Lors de la campagne de terrain pour l'évaluation de la ressource en coques, la densité moyenne est de 464 individus par mètre carrés (pour rappel, il ne s'agit que des individus dont la taille est supérieure à 10 mm).

- Pour les coques dont la taille est **supérieure à 27 mm**, la densité moyenne est de 166 individus/m² sur cette zone, soit 35,7 % des coques.
- Les coques dont la taille est comprise **entre 23 et 26 mm** représentent 40,6 % du gisement. Celles-ci vont pouvoir grandir et atteindre 27 mm s'il n'y a pas de mortalité au 15 août 2020.

La biomasse totale de coques exploitables en juin 2020 est de 3400 tonnes. Ce qui donne une moyenne de 1134 g/m² soit 1,1 kg/m², ce qui est supérieur à la limite d'exploitabilité accessible à tout pêcheur à pied professionnel (qui est de 500 g/m²).

Après simulation de croissance des coques prélevées fin juin au 15 août 2020, les 40,6 % de coque dont la taille est comprise entre 23 et 26 mm auront grandi. Cela va doubler le tonnage présent fin juin. Ainsi, sans mortalité, il est prévu pour le 15 août un tonnage de coques de taille exploitable de 7600 tonnes dont 7440 tonnes sur des zones à plus de 500 g/m².

Gisement des bouchots

Au jour des prélèvements, la zone favorable aux coques est de 31,2 ha, ce qui est assez restreint comparé à l'année dernière et la densité moyenne est de 74 individus par mètre carrés. Pour les coques dont la taille est **supérieure à 27 mm**, la densité moyenne est de 46 individus/m².

La biomasse totale de coques exploitables en juin 2020 est de 124 tonnes. Ce qui donne une moyenne de 400 g/m², qui est inférieur à la limite d'exploitabilité accessible à tout pêcheur à pied professionnel.

Après simulation de croissance des coques prélevées début juillet au 15 août 2020, les 19,7 % de coques dont la taille est comprise entre 23 et 26 mm auront grandi. Pour les coques de taille exploitable, cela va augmenter la biomasse moyenne qui passe à 561 g/m² (et devient ainsi accessible à tous les pêcheurs à pied professionnel) ainsi que le tonnage qui passe à 175 tonnes.

Ensemble des gisements de coques au Nord de la Maye

Il est possible que la pêche débute en août avec les tonnages de coques exploitables déjà présents (3524 tonnes) et à venir (7775 tonnes).

Attention toutefois à ne pas faire de pêche hors taille, celle-ci affecterait les coques génitrices restantes, nécessaires pour le renouvellement de la population de l'an prochain. De la même manière, du naissain est observé sur différentes zones, il faudra être vigilant à ne pas positionner les tracteurs dessus pour ne pas les écraser.

La pêche aura un impact positif sur le gisement en permettant aux coques restantes de gagner de la place et de mieux respirer et grandir. D'un point de vue réglementaire, la pêche professionnelle est limitée aux 339 licences.

A partir du 15 août, si l'ensemble des licenciés viennent travailler au Nord de la Maye, avec

- un quota de 128 kg/jour/pêcheur, cela donne 175 jours de pêche
- un quota de 160 kg/jour/pêcheur, cela donne 140 jours de pêche.
- un quota de 192 kg/jour/pêcheur, cela donne 117 jours de pêche

En absence de mortalité, de prédation ou de braconnage, la pêche pourra durer au Nord de la Maye pendant au moins 5 mois, c'est-à-dire jusqu'à début 2021.