



Groupe d'Etude des Milieux Estuariens et Littoraux

115 quai Jeanne d'Arc - 80230 SAINT-VALERY-SUR-SOMME

Tél. : 03 22 26 60 40 - E-mail : contact@gemel.org

Evaluation des gisements de couteaux américains (*Ensis leei*) sur les plages du Touquet jusqu'à Cayeux-sur-Mer en 2024



**Rapport du GEMEL n°24-019
octobre 2024**

**Emma BECUWE
Céline ROLET
Florent STIEN
Jean-Denis TALLEUX
Mélanie ROCROY**

**Tom VUYLSTEKER
Rémi TRUFFIER
Romain LATTELAIS
Ervan LENOEL**

Travail réalisé avec le soutien
financier de :





Responsables de l'étude : Emma Becuwe (chargée d'études) et Céline Rolet (chargée de recherches)

Terrain : Tom Vuylsteker (Stagiaire), Céline Rolet, Emma Becuwe, Florent Stien (Assistant ingénieur), Jean-Denis Talleux (Assistant ingénieur), Mélanie Rocroy (chargée d'études) Romain Lattelais (Bénévole), Rémi Truffier (Stagiaire), Ervan Lenoel (Stagiaire)

Biométries : Tom Vuylsteker

Cartographie : Emma Becuwe, Tom Vuylsteker

Analyses de données : Emma Becuwe, Tom Vuylsteker

Rédaction : Emma Becuwe, Tom Vuylsteker

Citation : Becuwe E., Vuylsteker T., Rolet C., Stien F., Talleux J.-D., Rocroy M., Lattelais R., Truffier R., Lenoel E., (2024) Evaluation des gisements de couteaux américains (*Ensis leei*) sur les plages du Touquet jusqu'à Cayeux-sur-Mer. *Rapport du GEMEL n°24-019* : 44 p.

I. TABLE DES MATIERES

II. Introduction	1
III. Matériel et méthodes	3
A. Prélèvements.....	3
B. Analyses.....	4
1. Au laboratoire	4
2. Conversion taille-poids.....	4
3. Distribution de la population	5
4. Cartographie et modélisation des gisements	5
IV. Résultats.....	6
A. Echantillonnage des couteaux américains	6
B. Structure de la population et distribution	14
C. Densité de la population	15
1. Densité générale	15
2. Densité à la Taille Minimale Autorisée de Capture.....	23
D. Etat des stocks.....	31
1. Par points.....	31
2. A l'échelle des sites	39
V. Conclusion.....	41
VI. Bibliographie	43

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Figures

<i>Figure 1 : Echantillonnage des couteaux américains par réalisation d'un quadrat à la bêche</i>	<i>3</i>
<i>Figure 2 : Points d'échantillonnage de la plage du Touquet-Paris-Plage à Cayeux-sur-Mer.....</i>	<i>6</i>
<i>Figure 3 : Distribution des couteaux américains échantillonnés entre Le Touquet et Cayeux-sur-Mer en fonction de leur classe de taille (mm) (en gris les tailles non marchandes, en rouge les tailles marchandes).....</i>	<i>14</i>
<i>Figure 4 : Densité générale de couteaux américains échantillonnés sur le site du Touquet</i>	<i>16</i>
<i>Figure 5 : Densité générale de couteaux américains échantillonnés sur le site de Stella.....</i>	<i>17</i>
<i>Figure 6 : Densité générale de couteaux américains échantillonnés sur le site de Merlimont.....</i>	<i>18</i>
<i>Figure 7 : Densité générale de couteaux américains échantillonnés sur le site de Berck.....</i>	<i>19</i>
<i>Figure 8 : Densité générale de couteaux américains échantillonnés sur le site de Fort-Mahon-Plage</i>	<i>20</i>
<i>Figure 9 : Densité générale de couteaux américains échantillonnés sur le site de Quend</i>	<i>21</i>
<i>Figure 10 : Densité générale de couteaux américains échantillonnés sur le site de Cayeux-sur-Mer</i>	<i>22</i>
<i>Figure 11 : Densité de couteaux américains à la TMAC (Taille ≥ 100 mm) échantillonnés sur le site du Touquet</i>	<i>24</i>
<i>Figure 12 : Densité de couteaux américains à la TMAC (Taille ≥ 100 mm) échantillonnés sur le site de Stella</i>	<i>25</i>
<i>Figure 13 : Densité de couteaux américains à la TMAC (Taille ≥ 100 mm) échantillonnés sur le site de Merlimont</i>	<i>26</i>
<i>Figure 14 : Densité de couteaux américains à la TMAC (Taille ≥ 100 mm) échantillonnés sur le site de Berck</i>	<i>27</i>
<i>Figure 15 : Densité de couteaux américains à la TMAC (Taille ≥ 100 mm) échantillonnés sur le site de Fort Mahon.....</i>	<i>28</i>
<i>Figure 16 : Densité de couteaux américains à la TMAC (Taille ≥ 100 mm) échantillonnés sur le site de Quend...</i>	<i>29</i>
<i>Figure 17 : Densité de couteaux américains à la TMAC (Taille ≥ 100 mm) échantillonnés sur le site de Cayeux-sur-Mer.....</i>	<i>30</i>
<i>Figure 18 : Biomasse de couteaux américains à la TMAC (Taille ≥ 100 mm) échantillonnés sur le site du Touquet</i>	<i>32</i>
<i>Figure 19 : Biomasse de couteaux américains à la TMAC (Taille ≥ 100 mm) échantillonnés sur le site de Stella .</i>	<i>33</i>
<i>Figure 20 : Biomasse de couteaux américains à la TMAC (Taille ≥ 100 mm) échantillonnés sur le site de Merlimont</i>	<i>34</i>
<i>Figure 21 : Biomasse de couteaux américains à la TMAC (Taille ≥ 100 mm) échantillonnés sur le site de Berck .</i>	<i>35</i>

Figure 22 : Biomasse de couteaux américains à la TMAC (Taille ≥ 100 mm) échantillonnés sur le site de Fort-Mahon..... 36

Figure 23 : Biomasse de couteaux américains à la TMAC (Taille ≥ 100 mm) échantillonnés sur le site de Quend 37

Figure 24 : Biomasse de couteaux américains à la TMAC (Taille ≥ 100 mm) échantillonnés sur le site de Cayeux-sur-Mer..... 38

Tableaux

Tableau 1 : Coordonnées des points échantillonnés entre le Touquet et Cayeux-sur-Mer en Lambert 93 et en WGS84..... 7

Tableau 2 : Gisements étudiés, nombre de points échantillonnés, moyennes des biomasses supérieures ou égales à la TMAC en g/m^2 , biomasses supérieures ou égales à la TMAC à un intervalle de confiance de 80 %, surfaces des gisements échantillonnés en ha, biomasses moyennes supérieures ou égales à la TMAC à l'échelle du gisement, biomasses supérieures ou égales à la TMAC sur le gisement à un intervalle de confiance de 80 %, 40

II. INTRODUCTION

Les couteaux sont des bivalves filtreurs suspensivores microphages vivant enfouis dans le sable des zones intertidales et subtidales. Munis de deux siphons, c'est grâce à ces derniers qu'ils se nourrissent, à marée haute en zone intertidale, en filtrant l'eau pour en extraire le phytoplancton ainsi que l'oxygène (Breen et *al*, 2011). Constitués d'un pied musculaire et capable de propulser de l'eau, c'est par ce biais que l'enfouissement est possible, phénomène formant alors une légère dépression de forme cylindrique à la surface du sédiment. Il se produit généralement à marée basse, afin de se protéger des prédateurs.

Le couteau américain (*Ensis leei*) est une espèce envahissante originaire des Etats-Unis, introduite en Europe en 1978 par les eaux de ballast (Tulp et *al*, 2010). Elle s'est très rapidement répandue le long des côtes européennes, arrivant ainsi en 1991 dans le Nord de la France, à Gravelines (Luczak et *al*, 1993) puis en 1996 en baie de Somme (Dauvin et *al*, 2007).

Plusieurs évaluations du couteau américain ont été réalisées par le GEMEL. En 2005, l'évaluation des couteaux sur le gisement de Quend-Plage révélait que le couteau américain n'était pas dominant (Meirland et *al.*, 2005), alors qu'en 2011, ce dernier était clairement identifié comme l'espèce dominante parmi les couteaux du littoral picard (Bouvet, 2011), remplaçant ainsi les espèces natives dans leur niche écologique. En 2018, en 2020 puis en 2022, le GEMEL avait réitéré l'évaluation des gisements de couteaux américains sur les plages du Touquet à Cayeux-sur-Mer (Ollivier et Prigent, 2018 ; Cerisier, 2020 ; Becuwe et *al.*, 2022).

L'invasion du couteau américain a permis le développement de l'activité de pêche à pied de cette ressource à des fins d'appât pour la pêche. Cependant, ils pourraient être également exploités à des fins d'alimentation ; cette ressource étant principalement consommée sur la côte Atlantique française et en Espagne. Toutefois, les couteaux américains sont majoritairement situés en zone subtidale, qui n'est donc pas accessible aux pêcheurs à pied, et dans le bas de la zone intertidale, qui elle n'est accessible que lors des grandes marées (coefficient supérieur à 90) ; ce qui rend cette exploitation compliquée.

Dans le cadre de la Convention Pluriannuelle d'Objectifs auprès de la Région des Hauts-de-France, le GEMEL réalise une nouvelle évaluation de gisement de couteaux américains en 2024, sur le littoral Picard (du Touquet à Cayeux-sur-Mer). Cette évaluation a fait le l'objet d'un stage de M1 (Sciences de la Mer et du Littoral) et a été menée à bien grâce à l'intervention de Tom Wuylsteker.

III. MATERIEL ET METHODES

A. PRELEVEMENTS

L'évaluation des gisements de couteaux américains (*Ensis leei*) s'est réalisée de la plage du Touquet (Pas-de-Calais) jusqu'à Cayeux-sur-Mer (Somme). 24 km de linéaire côtier ont alors été prospectés dans la zone intertidale. En raison de la difficulté d'accès ainsi que de la dangerosité des lieux, les embouchures des trois estuaires Picards ont été omises (Canche, Authie et Somme). Par ailleurs, pour le respect de la tranquillité des mytiliculteurs, les concessions de moules de bouchot ont été volontairement exclues de la prospection.

L'évaluation des gisements de couteaux américains a été réalisée lors de coefficients de vives-eaux de façon à ce que les bas niveaux soient découverts par la marée. L'ensemble des gisements a été échantillonné entre le 9 avril et le 7 juin 2024 par les membres de notre équipe. En binôme, les agents ont réalisés des quadrats le long du linéaire côtier en se rendant sur les points réalisés au cours de la prospection de 2022 (à l'aide d'un GPS Trimble TDC100) et en respectant un pas de 200 mètres entre chaque station. Les quadrats ont été bêchés sur une surface d'un mètre carré et sur une profondeur de 25 cm (correspondant à la tête de bêche). L'ensemble des individus de l'espèce *Ensis leei* collectés au sein des quadrats sont récupérés, conditionnés en sac plastiques identifiés selon le site de prélèvement, la station échantillonnée, la date ainsi que l'heure de prélèvement, puis ils sont transportés au laboratoire.



Figure 1 : Echantillonnage des couteaux américains par réalisation d'un quadrat à la bêche

B. ANALYSES

1. Au laboratoire

Au laboratoire, chaque individu est mis à dégorger dans de l'eau de mer afin de le purger de toute particule de sable et de vase. A la suite de cette opération, la séparation de la chair et de la coquille, leurs pesées respectives à l'état sec à l'aide d'une balance de précision (Sartorius, précision à 0,00001 g) ainsi que les biométries associées, (longueur, largeur et épaisseur) réalisées à l'aide d'un pied à coulisse étanche (Mitutoyo, IP 67 de précision 0,01 mm) permettent d'établir la relation allométrique entre le poids et la longueur et ainsi d'évaluer les biomasses.

2. Conversion taille-poids

La relation allométrique entre la longueur et le poids permet d'estimer la biomasse totale des gisements d'*Ensis leei* ainsi que la biomasse spécifique à chaque site. Pour ce faire, les densités de couteaux sont converties en biomasses en se basant sur une relation spécifique. Cette relation, déterminée comme le meilleur ajustement possible et biologiquement acceptable lors du programme Dynensis (Ruellet & Talleux, 2014), est exprimée par l'équation :

$$\text{PFE} = a \cdot 10^{-5} L^3$$

Avec PFE : poids frais entier (g),

L : Longueur de la coquille (mm).

L'abaque de la longueur des couteaux américaines (en mm) en fonction du poids sec entier (en g) a été réalisé lors de cette campagne d'évaluation et a ainsi pu être modélisé à partir des données des biométries obtenues en laboratoire sur les individus prélevés. La valeur du coefficient directeur obtenue est de $2E^{-6}$, elle permet ainsi d'obtenir le poids estimé pour chaque taille de couteaux. Ainsi, la relation allométrique utilisée lors de cette évaluation de gisements de couteaux américains est la suivante :

$$\text{PFE} = 2E^{-6} L^{3,1503}$$

3. Distribution de la population

Les histogrammes des structures de population sont réalisés sous Excel 2013, ainsi que les histogrammes de densités de population.

4. Cartographie et modélisation des gisements

Tout le travail cartographique de ce rapport a été réalisé sous le logiciel QGIS. Les contours des gisements sont définis sur le terrain à partir d'observations géoréférencées, à savoir les stations prospectées et en fonction des caractéristiques physiques des milieux.

IV. RESULTATS

A. ECHANTILLONNAGE DES COUTEAUX AMERICAINS

120 stations ont été échantillonnées sur le linéaire côtier établi entre le Touquet et Cayeux-sur-Mer (Figure 2, Tableau 1). Les prélèvements ont été réalisés entre le 9 avril et le 7 juin 2024. 30 points seulement révèlent la présence d'*Ensis leei*. Au total, ce sont 120 couteaux américains collectés sur l'ensemble des points échantillonnés.

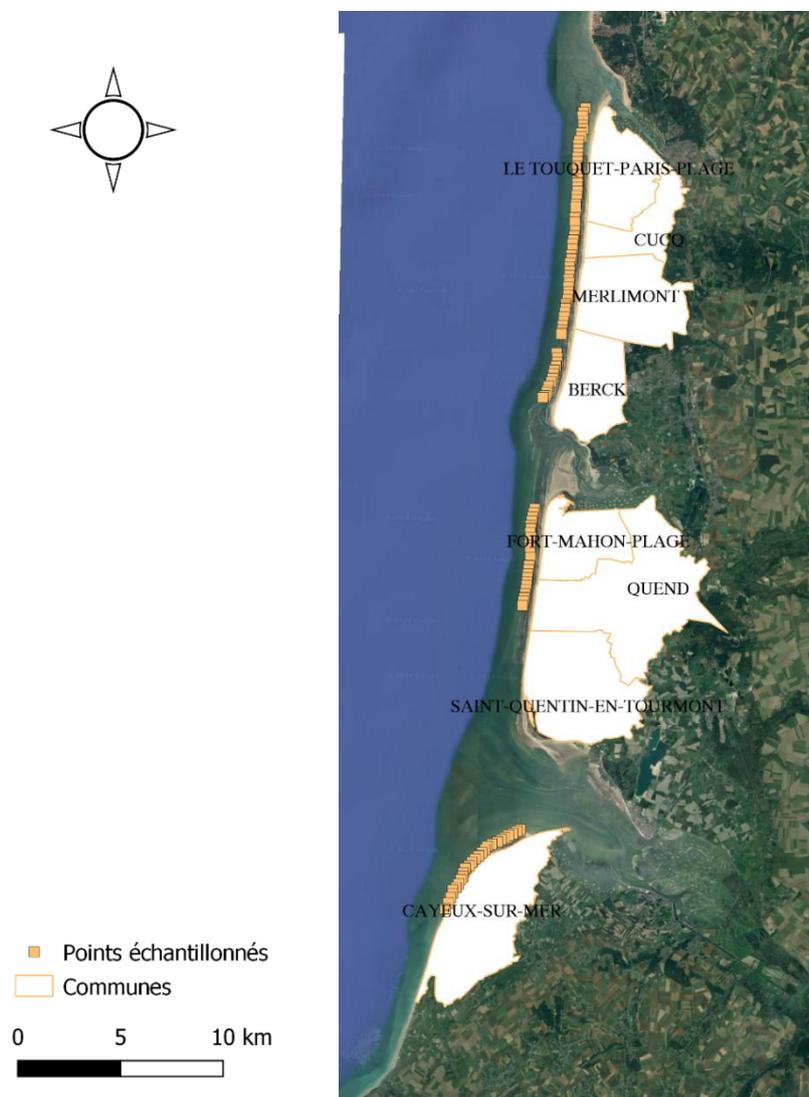


Figure 2 : Points d'échantillonnage de la plage du Touquet-Paris-Plage à Cayeux-sur-Mer

Tableau 1 : Coordonnées des points échantillonnés entre le Touquet et Cayeux-sur-Mer en Lambert 93 et en WGS84

Points	X (L93, m)	Y (L93, m)	Latitude (WGS84)	Longitude (WGS84)
1	598744	7049910	N 50°32'17.5"	E 001°34'25.9"
2	598648	7049700	N 50°32'10.7"	E 001°34'21.2"
3	598591	7049506	N 50°32'04.4"	E 001°34'18.5"
4	598639	7049274	N 50°31'56.9"	E 001°34'21.1"
5	598619	7049070	N 50°31'50.3"	E 001°34'20.3"
6	598629	7048872	N 50°31'43.9"	E 001°34'21.0"
7	598541	7048684	N 50°31'37.8"	E 001°34'16.7"
8	598536	7048477	N 50°31'31.1"	E 001°34'16.6"
9	598420	7048282	N 50°31'24.7"	E 001°34'10.9"
10	598398	7048089	N 50°31'18.5"	E 001°34'10.0"
11	598380	7047880	N 50°31'11.7"	E 001°34'09.3"
12	598377	7047661	N 50°31'04.6"	E 001°34'09.3"
13	598361	7047446	N 50°30'57.7"	E 001°34'08.7"
14	598355	7047253	N 50°30'51.4"	E 001°34'08.6"
15	598335	7047032	N 50°30'44.3"	E 001°34'07.8"
16	598334	7046822	N 50°30'37.5"	E 001°34'07.9"
17	598363	7046614	N 50°30'30.8"	E 001°34'09.6"
18	598357	7046400	N 50°30'23.9"	E 001°34'09.5"

19	598353	7046188	N 50°30'17.0"	E 001°34'09.5"
20	598341	7045979	N 50°30'10.3"	E 001°34'09.1"
21	598349	7045778	N 50°30'03.8"	E 001°34'09.6"
22	598307	7045561	N 50°29'56.8"	E 001°34'07.7"
23	598308	7045355	N 50°29'50.1"	E 001°34'08.0"
24	598279	7045133	N 50°29'42.9"	E 001°34'06.7"
25	598254	7044897	N 50°29'35.3"	E 001°34'05.6"
26	598258	7044692	N 50°29'28.6"	E 001°34'06.0"
27	598217	7044470	N 50°29'21.5"	E 001°34'04.2"
28	598215	7044256	N 50°29'14.5"	E 001°34'04.3"
29	598232	7044018	N 50°29'06.9"	E 001°34'05.3"
30	598231	7043812	N 50°29'00.2"	E 001°34'05.5"
31	598183	7043562	N 50°28'52.1"	E 001°34'03.3"
32	598149	7043371	N 50°28'45.9"	E 001°34'01.7"
33	598119	7043155	N 50°28'38.9"	E 001°34'00.4"
34	598106	7042928	N 50°28'31.6"	E 001°33'59.9"
35	598045	7042627	N 50°28'21.8"	E 001°33'57.1"
36	598047	7042429	N 50°28'15.4"	E 001°33'57.4"
37	597980	7042223	N 50°28'08.7"	E 001°33'54.2"

38	597961	7042031	N 50°28'02.5"	E 001°33'53.4"
39	597966	7041807	N 50°27'55.3"	E 001°33'53.9"
40	597960	7041612	N 50°27'49.0"	E 001°33'53.8"
41	597915	7041414	N 50°27'42.5"	E 001°33'51.7"
42	597932	7041231	N 50°27'36.6"	E 001°33'52.7"
43	597891	7041027	N 50°27'30.0"	E 001°33'50.8"
44	597906	7040798	N 50°27'22.6"	E 001°33'51.8"
45	597895	7040620	N 50°27'16.9"	E 001°33'51.4"
46	597853	7040409	N 50°27'10.0"	E 001°33'49.5"
47	597791	7040208	N 50°27'03.5"	E 001°33'46.5"
48	597766	7040084	N 50°26'59.5"	E 001°33'45.4"
49	597765	7039980	N 50°26'56.1"	E 001°33'45.4"
50	597732	7039759	N 50°26'49.0"	E 001°33'43.9"
51	597686	7039550	N 50°26'42.2"	E 001°33'41.8"
52	597670	7039339	N 50°26'35.3"	E 001°33'41.2"
53	597627	7039112	N 50°26'28.0"	E 001°33'39.2"
54	597600	7038897	N 50°26'21.0"	E 001°33'38.1"
55	597586	7038765	N 50°26'16.8"	E 001°33'37.5"
56	597556	7038694	N 50°26'14.4"	E 001°33'36.0"

57	597321	7037746	N 50°25'43.7"	E 001°33'25.0"
58	597353	7037515	N 50°25'36.2"	E 001°33'26.8"
59	597350	7037299	N 50°25'29.2"	E 001°33'26.9"
60	597294	7037114	N 50°25'23.2"	E 001°33'24.2"
61	597209	7036914	N 50°25'16.7"	E 001°33'20.1"
62	597181	7036724	N 50°25'10.6"	E 001°33'18.9"
63	597127	7036501	N 50°25'03.3"	E 001°33'16.3"
64	597057	7036321	N 50°24'57.5"	E 001°33'13.0"
65	596931	7036120	N 50°24'50.9"	E 001°33'06.8"
66	596895	7035911	N 50°24'44.1"	E 001°33'05.2"
67	596844	7035818	N 50°24'41.1"	E 001°33'02.7"
68	596741	7035647	N 50°24'35.5"	E 001°32'57.6"
69	596644	7035562	N 50°24'32.7"	E 001°32'52.8"
70	596248	7030025	N 50°21'33.5"	E 001°32'37.9"
71	596199	7029834	N 50°21'27.3"	E 001°32'35.6"
72	596147	7029624	N 50°21'20.5"	E 001°32'33.2"
73	596106	7029441	N 50°21'14.6"	E 001°32'31.3"
74	596043	7029207	N 50°21'07.0"	E 001°32'28.3"
75	596065	7029058	N 50°21'02.2"	E 001°32'29.6"

76	596027	7028844	N 50°20'55.3"	E 001°32'27.9"
77	596047	7028623	N 50°20'48.1"	E 001°32'29.1"
78	596024	7028425	N 50°20'41.7"	E 001°32'28.1"
79	596001	7028228	N 50°20'35.3"	E 001°32'27.1"
80	596027	7028073	N 50°20'30.3"	E 001°32'28.6"
81	596026	7027817	N 50°20'22.1"	E 001°32'28.8"
82	596037	7027614	N 50°20'15.5"	E 001°32'29.5"
83	595929	7027416	N 50°20'09.0"	E 001°32'24.3"
84	595983	7027221	N 50°20'02.8"	E 001°32'27.2"
85	595950	7027013	N 50°19'56.0"	E 001°32'25.7"
86	595917	7026812	N 50°19'49.5"	E 001°32'24.2"
87	595891	7026622	N 50°19'43.4"	E 001°32'23.1"
88	595875	7026414	N 50°19'36.6"	E 001°32'22.5"
89	595850	7026226	N 50°19'30.5"	E 001°32'21.4"
90	595821	7026020	N 50°19'23.9"	E 001°32'20.1"
91	595779	7025818	N 50°19'17.3"	E 001°32'18.2"
92	595730	7025627	N 50°19'11.1"	E 001°32'15.9"
93	595681	7025466	N 50°19'05.9"	E 001°32'13.6"
94	595639	7025242	N 50°18'58.6"	E 001°32'11.6"

95	595542	7014137	N 50°12'59.7"	E 001°32'17.1"
96	595375	7014042	N 50°12'56.5"	E 001°32'08.8"
97	595175	7013935	N 50°12'52.9"	E 001°31'58.8"
98	594965	7013851	N 50°12'50.1"	E 001°31'48.3"
99	594776	7013735	N 50°12'46.2"	E 001°31'38.9"
100	594609	7013634	N 50°12'42.8"	E 001°31'30.6"
101	594420	7013529	N 50°12'39.3"	E 001°31'21.2"
102	594146	7013410	N 50°12'35.3"	E 001°31'07.5"
103	593919	7013297	N 50°12'31.5"	E 001°30'56.2"
104	593810	7013136	N 50°12'26.3"	E 001°30'50.8"
105	593665	7012990	N 50°12'21.5"	E 001°30'43.7"
106	593497	7012830	N 50°12'16.2"	E 001°30'35.4"
107	593315	7012679	N 50°12'11.2"	E 001°30'26.3"
108	593162	7012514	N 50°12'05.8"	E 001°30'18.8"
109	593027	7012346	N 50°12'00.3"	E 001°30'12.2"
110	592830	7012217	N 50°11'56.0"	E 001°30'02.4"
111	592735	7011989	N 50°11'48.5"	E 001°29'57.8"
112	592725	7011802	N 50°11'42.5"	E 001°29'57.5"
113	592620	7011656	N 50°11'37.7"	E 001°29'52.3"

114	592520	7011433	N 50°11'30.4"	E 001°29'47.5"
115	592393	7011256	N 50°11'24.6"	E 001°29'41.3"
116	592213	7011138	N 50°11'20.7"	E 001°29'32.3"
117	592210	7010963	N 50°11'15.0"	E 001°29'32.3"
118	592117	7010767	N 50°11'08.7"	E 001°29'27.9"
119	592004	7010488	N 50°10'59.6"	E 001°29'22.4"
120	591849	7010198	N 50°10'50.1"	E 001°29'14.9"

B. STRUCTURE DE LA POPULATION ET DISTRIBUTION

N'ayant eu que 30 couteaux sur l'ensemble des points échantillonnés, la structure de la population est établie d'après cet ensemble d'individus. La population de couteaux américains sur la zone d'étude présente des longueurs comprises entre 33 et 127 mm. En ce qui concerne les individus à la taille minimale autorisée de capture (supérieure ou égale à 100 mm), ils représentent 23 % de la population (Figure 3).

Aucun individu d'une taille comprise entre 64 et 89 mm n'a été rencontré. On peut donc parler de deux sous-populations : l'une comprise entre 33 et 63 mm dont une taille moyenne de $43,9 \pm 7,2$ mm et une seconde comprise entre 90 et 127 mm dont la taille moyenne est de $104,1 \pm 9,5$ mm.

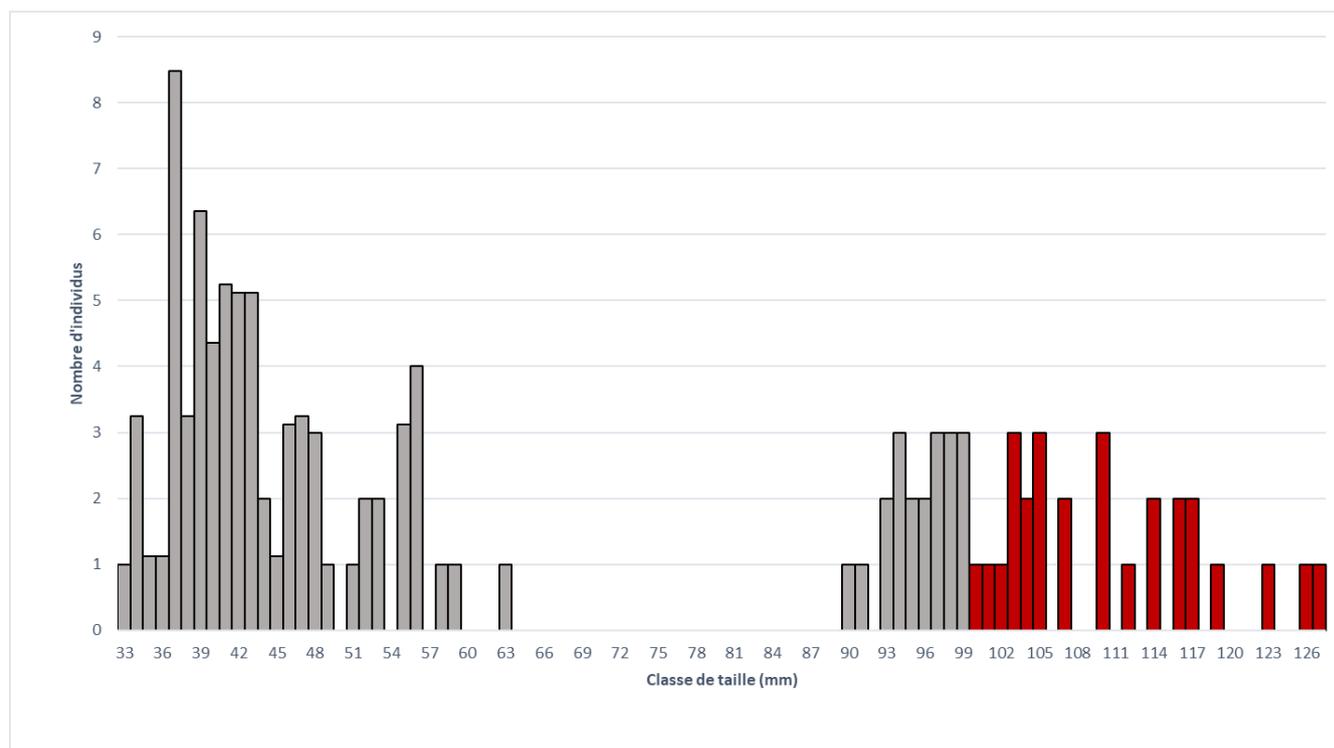


Figure 3 : Distribution des couteaux américains échantillonnés entre Le Touquet et Cayeux-sur-Mer en fonction de leur classe de taille (mm) (en gris les tailles non marchandes, en rouge les tailles marchandes)

C. DENSITE DE LA POPULATION

1. Densité générale

Pour chaque site étudié, les densités globales d'*Ensis leei* ont été cartographiées.

Au Touquet, les densités de couteaux américains varient de 0 à 2 ind/m². Tandis que 11 points sur les 16 prospectés ne montrent aucune présence de couteaux américains, 3 points présentent une densité d'1 ind/m² (stations 6, 11 et 13). Seuls les points 5 et 15 présentent une densité maximale de 2 ind/m² (Figure 4).

Sur le site de Stella-plage, seul le point 22 détient une densité non nulle et égale à 2 ind/m²(Figure 5).

A Merlimont, les points 48, 49 et 56 présentent la présence d'1 ind/m² tandis que la densité du point 55 est de 2 ind/m² (Figure 6).

Le site de Berck a présenté une plus grande variabilité des densités de couteaux américains. Seuls deux points sur les 13 échantillonnés ont une densité nulle. En revanche, les points 61, 62, 66, 67 et 69 démontrent une densité d'1 couteau/m². Les points 58 et 59 présentent quant à eux 2 ind/m². Les points 60, 65 et 68 ont respectivement une densité de 4, 6 et 8 couteaux/m². La densité maximale est atteinte sur le point 57 et est de 12 ind/m² (Figure 7).

La densité maximale de couteaux américains échantillonnés sur la plage de Fort-Mahon est de 13 ind/m² et est atteinte sur le point 78. 7 points ont une densité nulle mais 2 points atteignent 2 ind/m² (points 75 et 83), les points 79, 81 et 82 atteignent 3 ind/m² et 4 ind/m² sont recensés au sein du quadrat réalisé sur le point 80 (Figure 8).

L'échantillonnage réalisé à Quend a permis d'estimer une densité maximale de 28 ind/m² obtenue sur le point 92. Aussi, un autre point montre une densité non nulle de 9 ind/m² (point 91) (Figure 9).

Enfin, étant donné qu'aucun couteau américain n'ait été échantillonné sur le site de Cayeux-sur-Mer, tous les points possèdent une densité nulle (Figure 10).

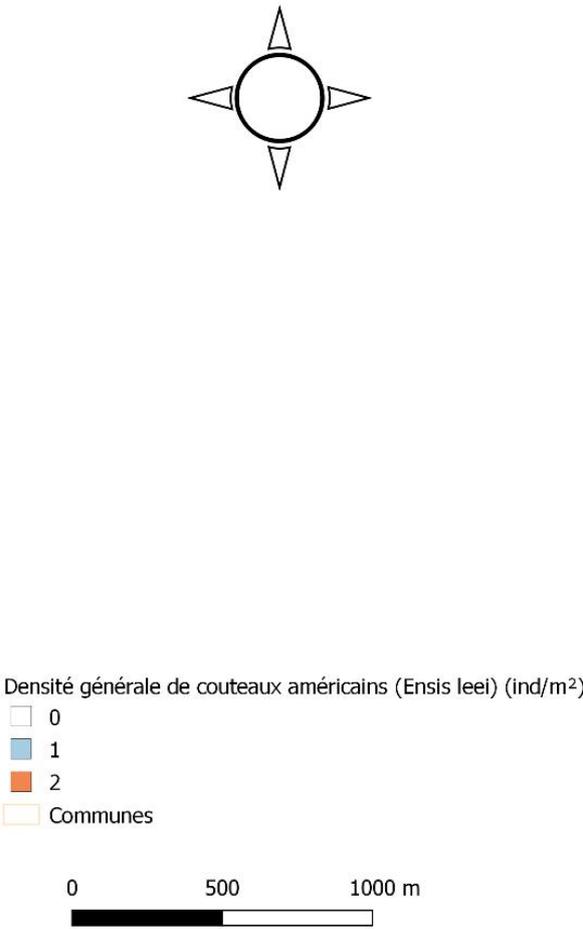


Figure 4 : Densité générale de couteaux américains échantillonnés sur le site du Touquet

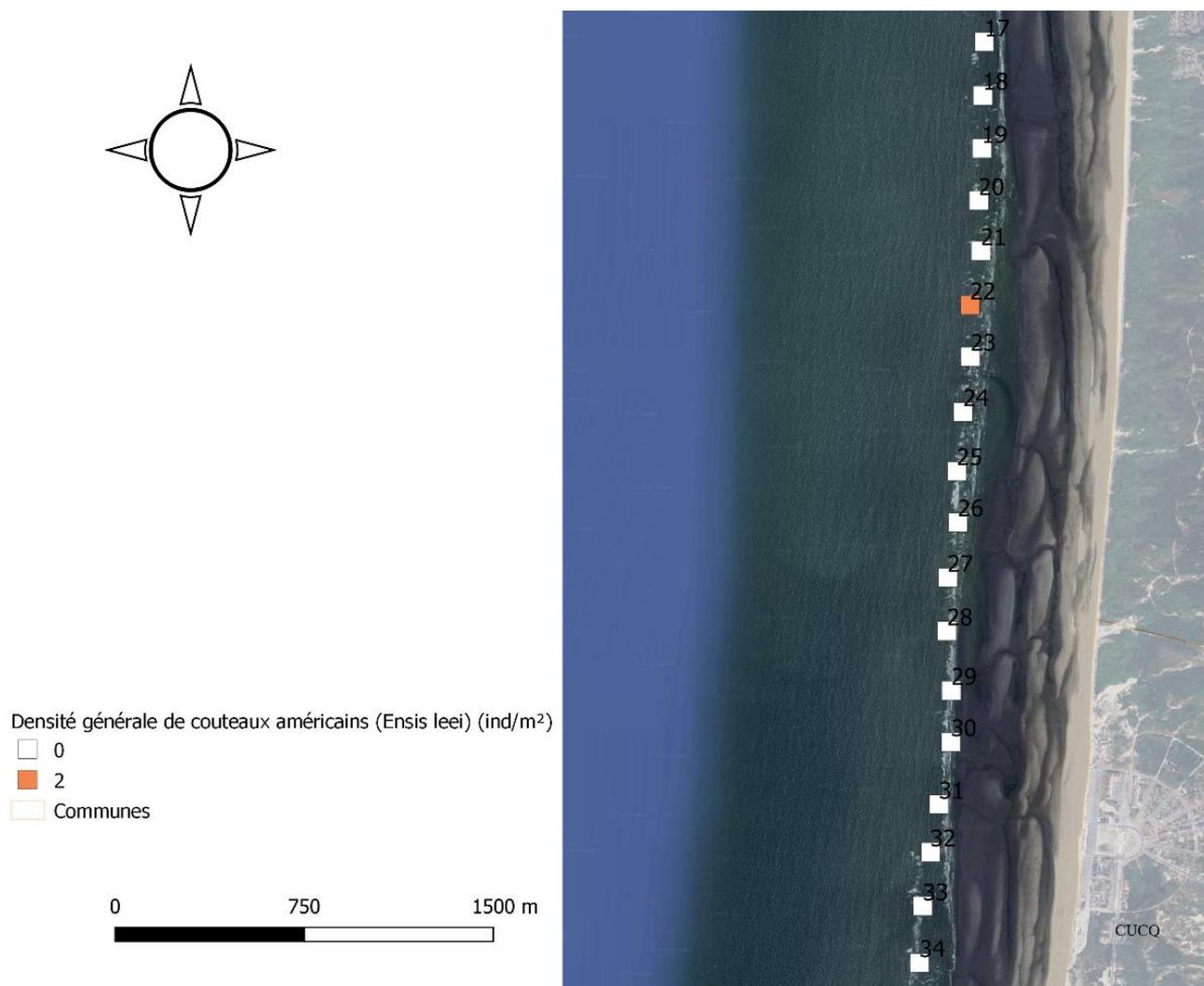


Figure 5 : Densité générale de couteaux américains échantillonnés sur le site de Stella

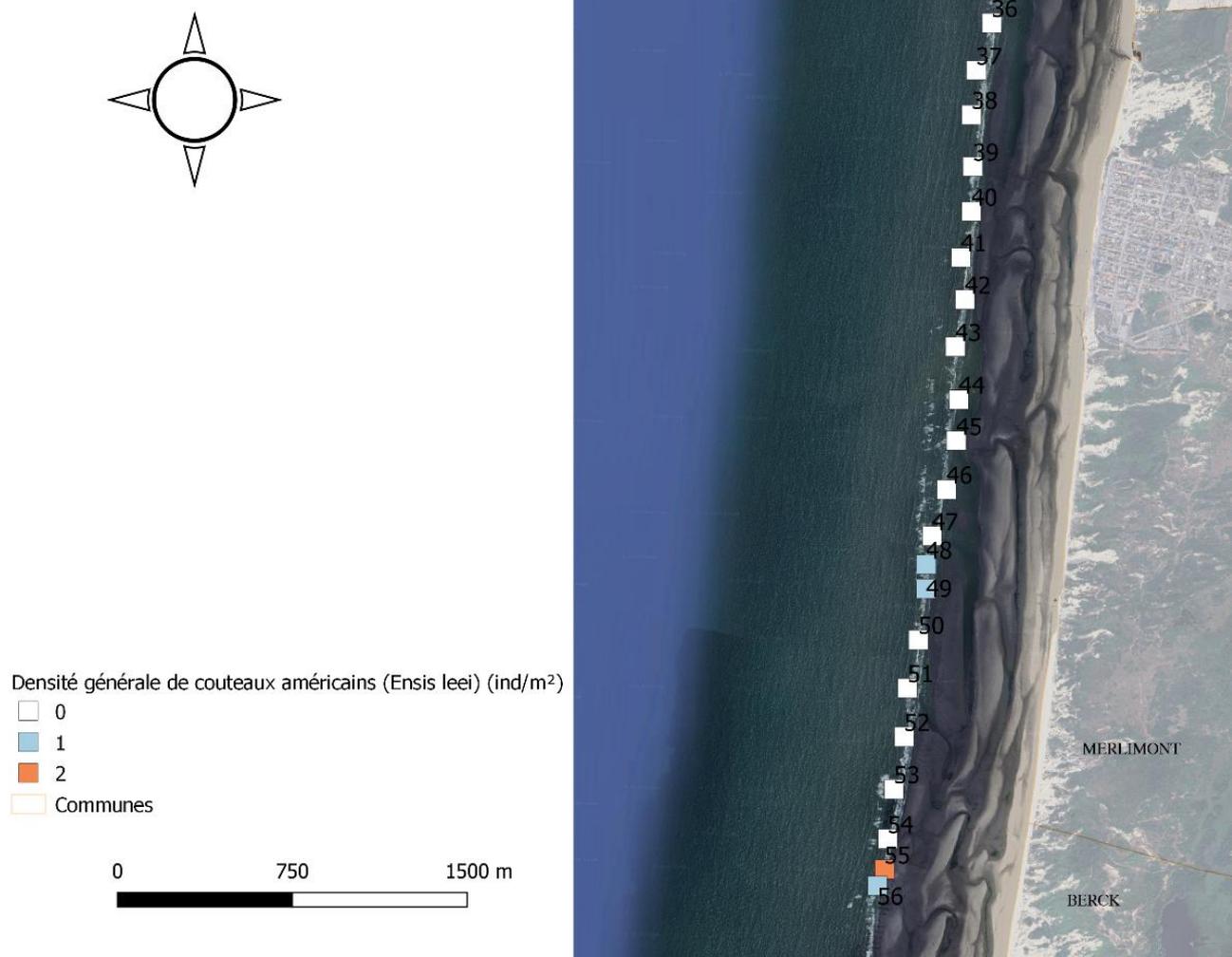


Figure 6 : Densité générale de couteaux américains échantillonnés sur le site de Merlimont

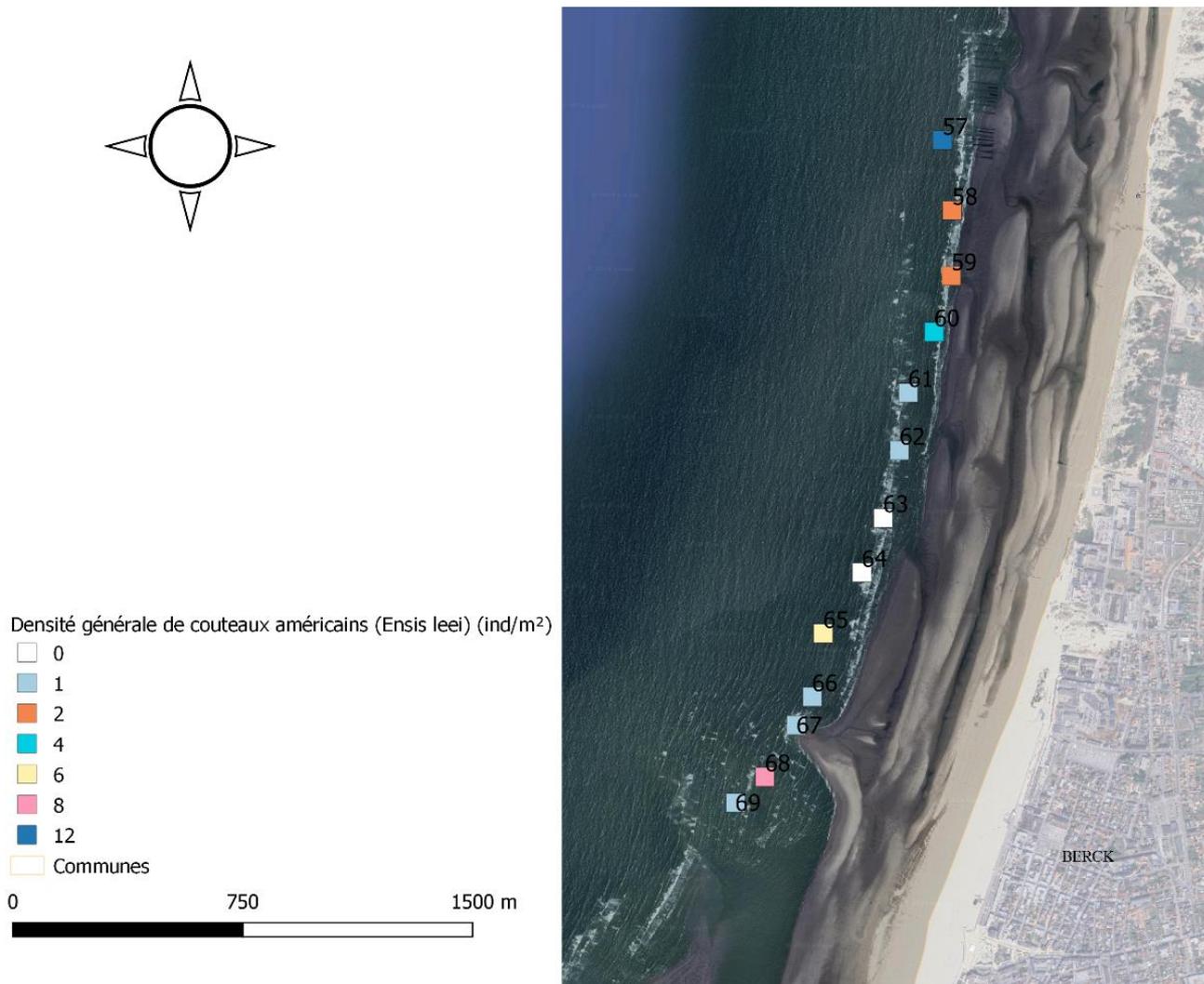


Figure 7 : Densité générale de couteaux américains échantillonnés sur le site de Berck



Figure 8 : Densité générale de couteaux américains échantillonnés sur le site de Fort-Mahon-Plage

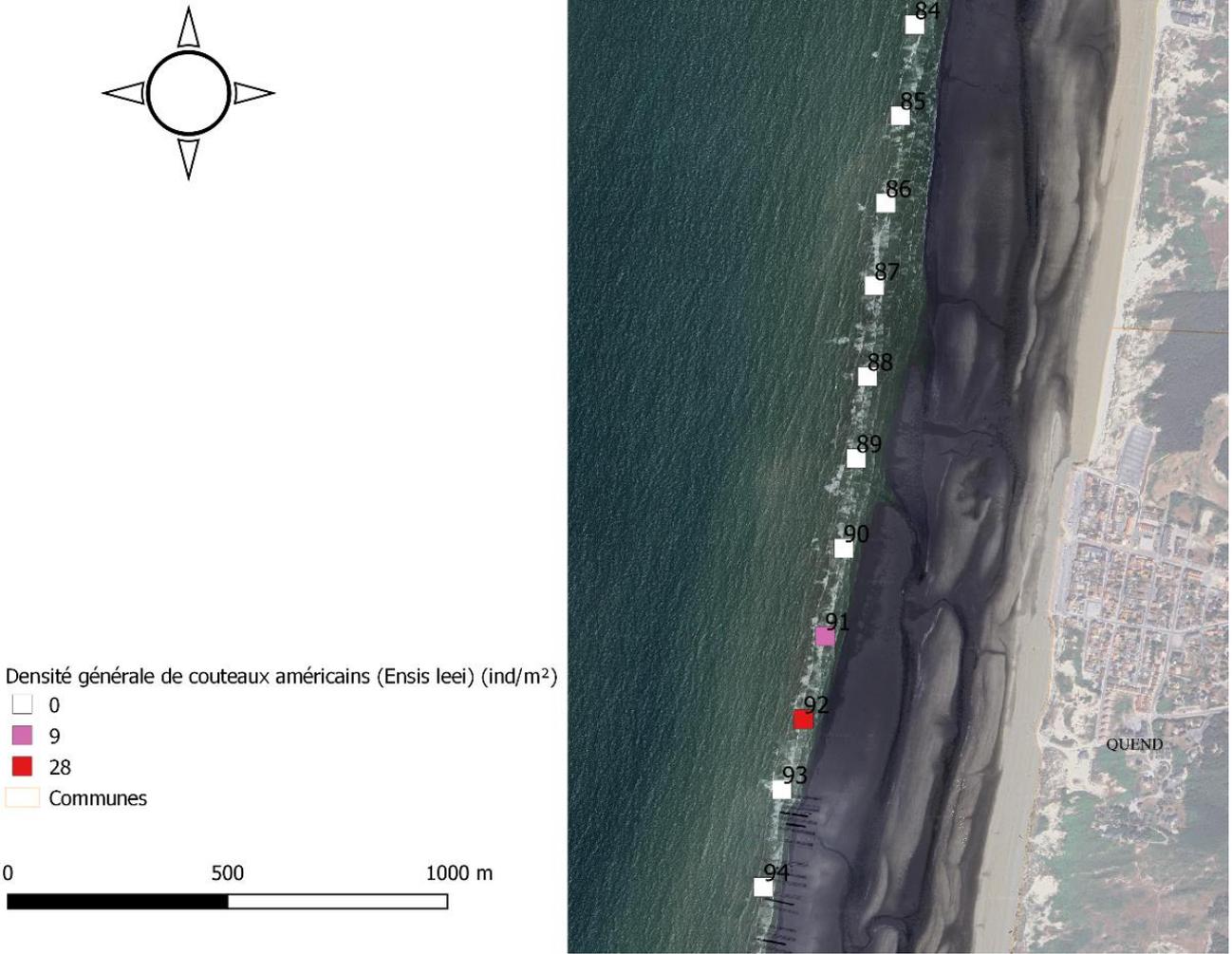


Figure 9 : Densité générale de couteaux américains échantillonnés sur le site de Quend



Figure 10 : Densité générale de couteaux américains échantillonnés sur le site de Cayeux-sur-Mer

2. Densité à la Taille Minimale Autorisée de Capture

Les densités des individus à la taille minimale autorisée de capture ont été déterminées et représentées sous forme cartographique.

Sur le site du Touquet, la densité maximale est de 1 ind/m² ayant atteint la TMAC et concerne les points 5 et 6 (Figure 11).

A Stella-plage, aucun couteau n'a atteint la taille minimale autorisée de capture (Figure 12).

Sur le site suivant, à Merlimont, la densité maximale de couteaux américains à la TMAC est de 2 ind/m² (point 55). Toutefois, trois points présentent une densité d'1 couteau/m² à la TMAC (points 48, 49 et 56) (Figure 13).

Le site de Berck est celui qui présente la plus grande densité de couteaux d'une taille supérieure ou égale à 100 mm sur le point 57 : 7 ind/m². D'autres densités non nulles sont également rencontrées : 1 ind/m² sur les points 58, 60 et 67 ; 3 ind/m² sur les points 65 et 68 (Figure 14).

A Fort Mahon, la densité maximale d'individu à la TMAC est de 3 ind/m² (point 78). Le point 81 montre également une densité d'1 couteau/m² à la taille pêchable (Figure 15).

En revanche, les sites de Quend et de Cayeux-sur-Mer n'ont révélés aucun individu à la taille marchande (Figure 16 et Figure 17).

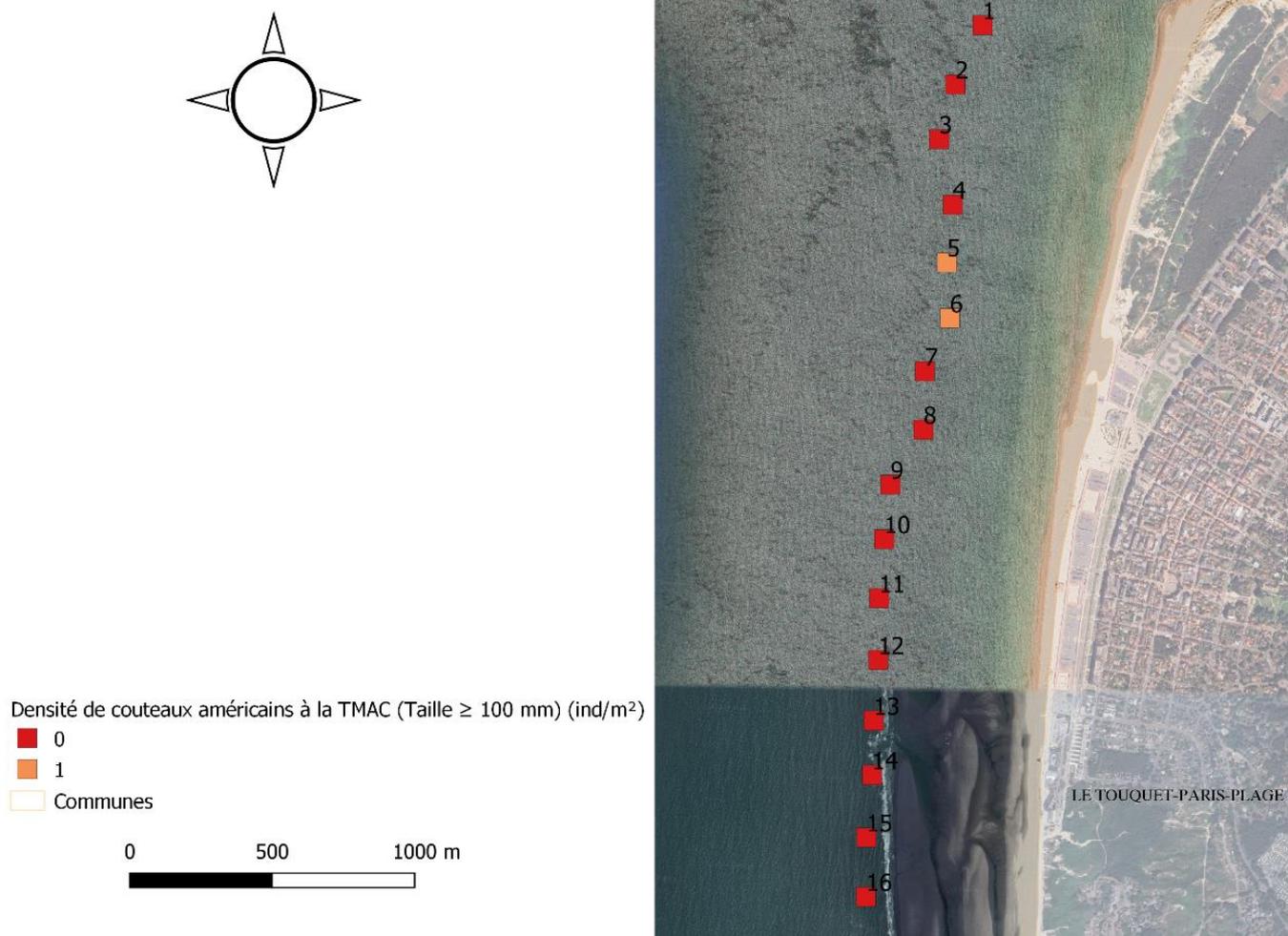


Figure 11 : Densité de couteaux américains à la TMAC (Taille ≥ 100 mm) échantillonnés sur le site du Touquet

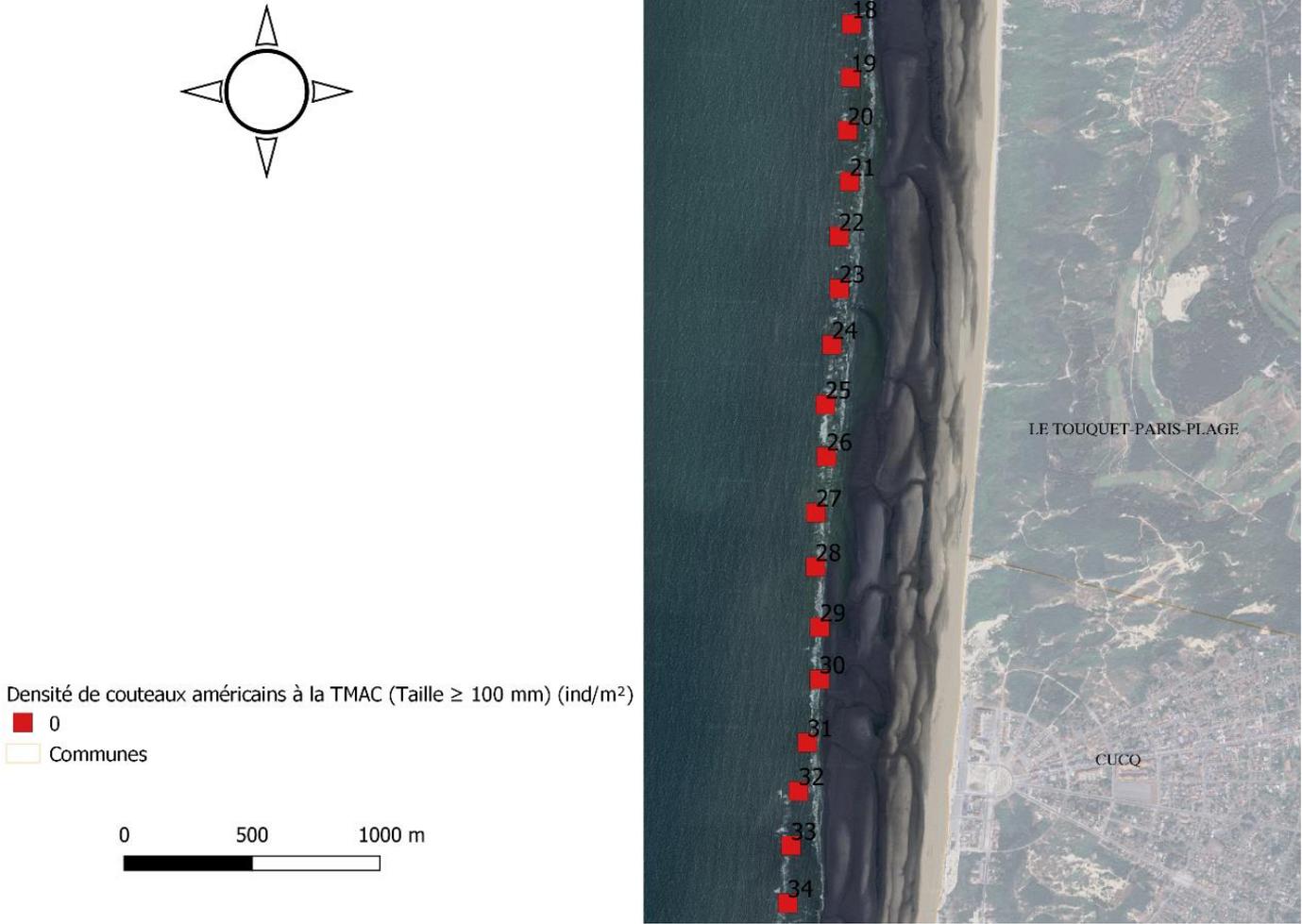


Figure 12 : Densité de couteaux américains à la TMAC (Taille ≥ 100 mm) échantillonnés sur le site de Stella



Figure 13 : Densité de couteaux américains à la TMAC (Taille ≥ 100 mm) échantillonnés sur le site de Merlimont

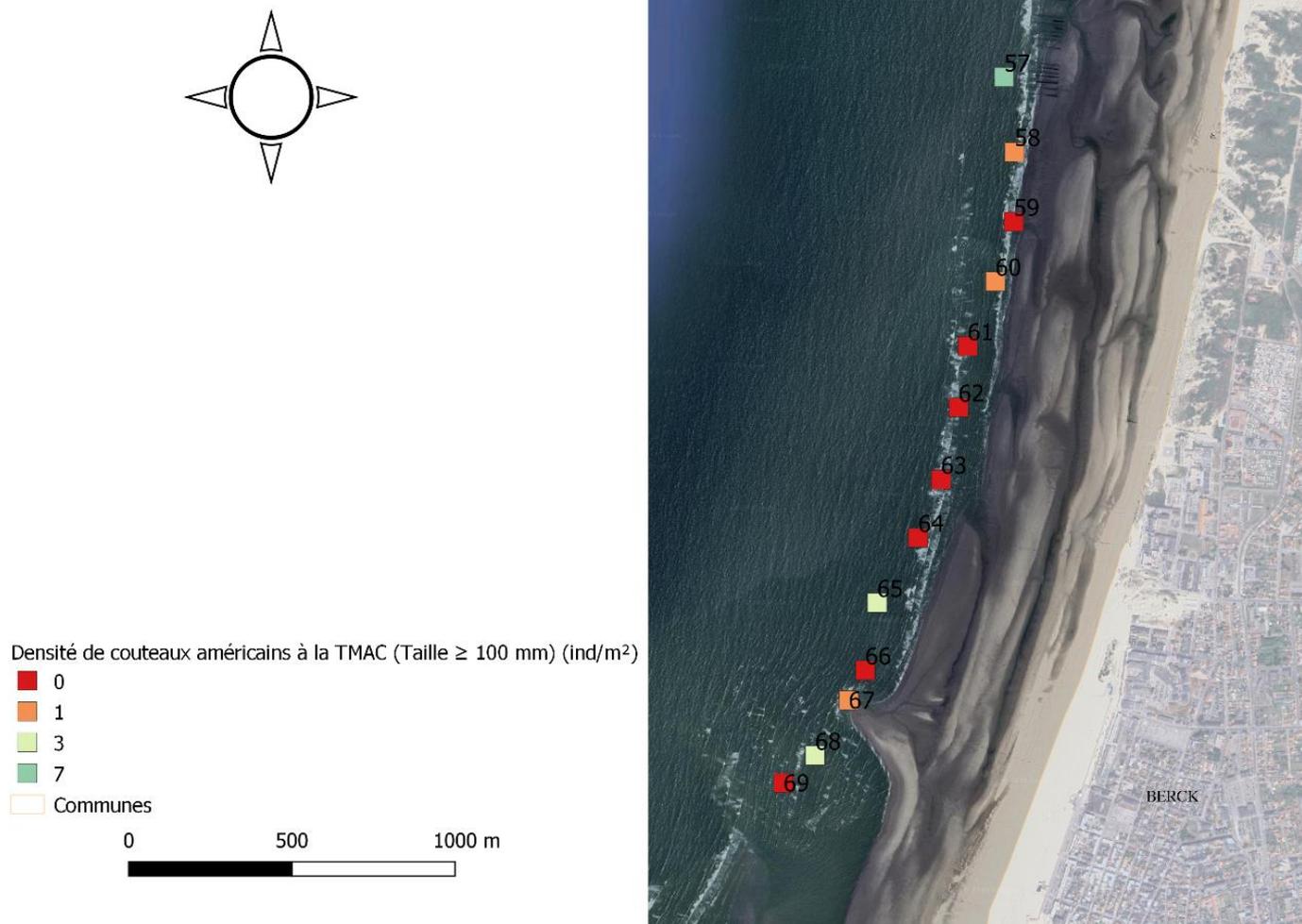


Figure 14 : Densité de couteaux américains à la TMAC (Taille ≥ 100 mm) échantillonnés sur le site de Berck



Figure 15 : Densité de couteaux américains à la TMAC (Taille ≥ 100 mm) échantillonnés sur le site de Fort Mahon

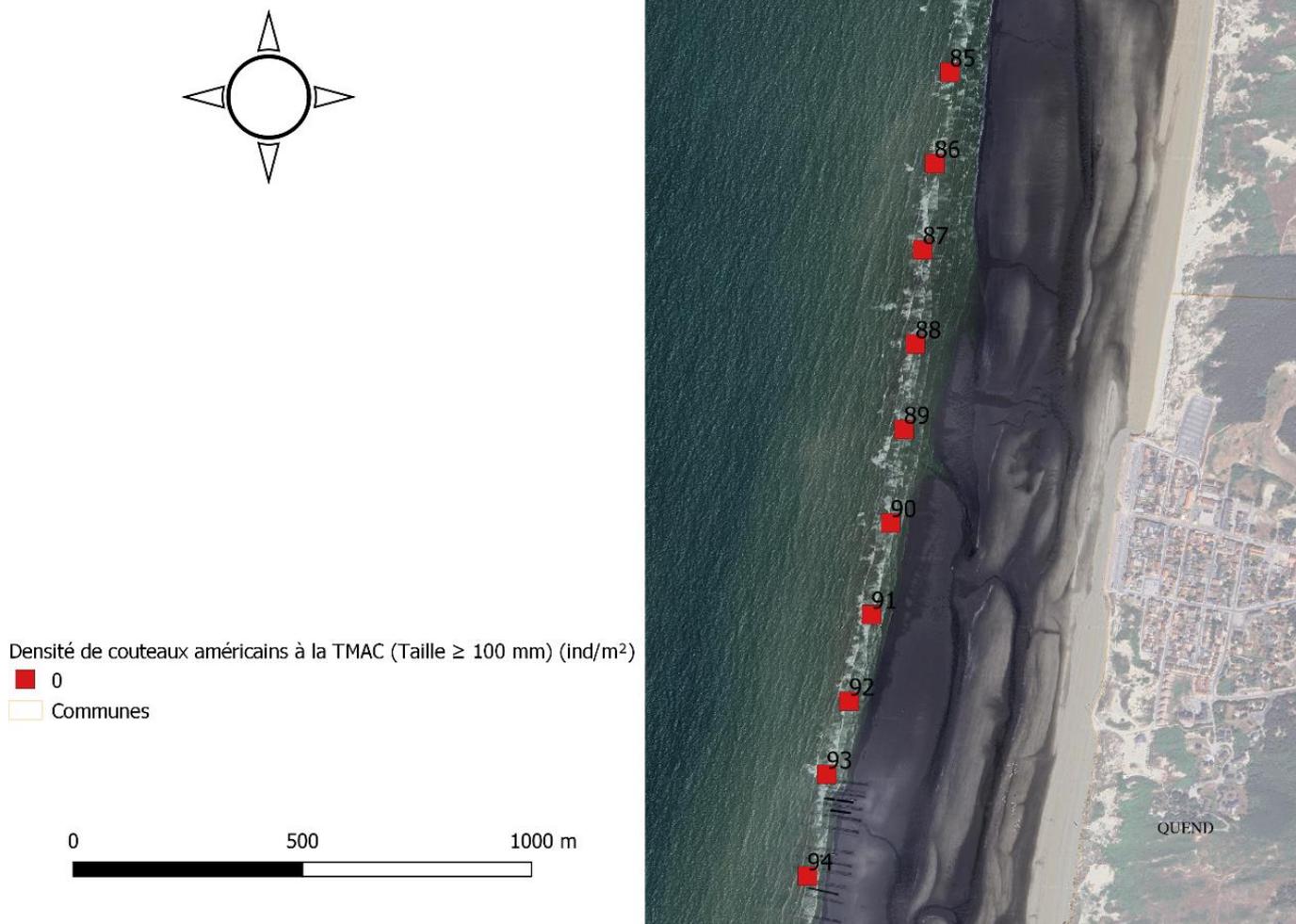


Figure 16 : Densité de couteaux américains à la TMAC (Taille ≥ 100 mm) échantillonnés sur le site de Quend

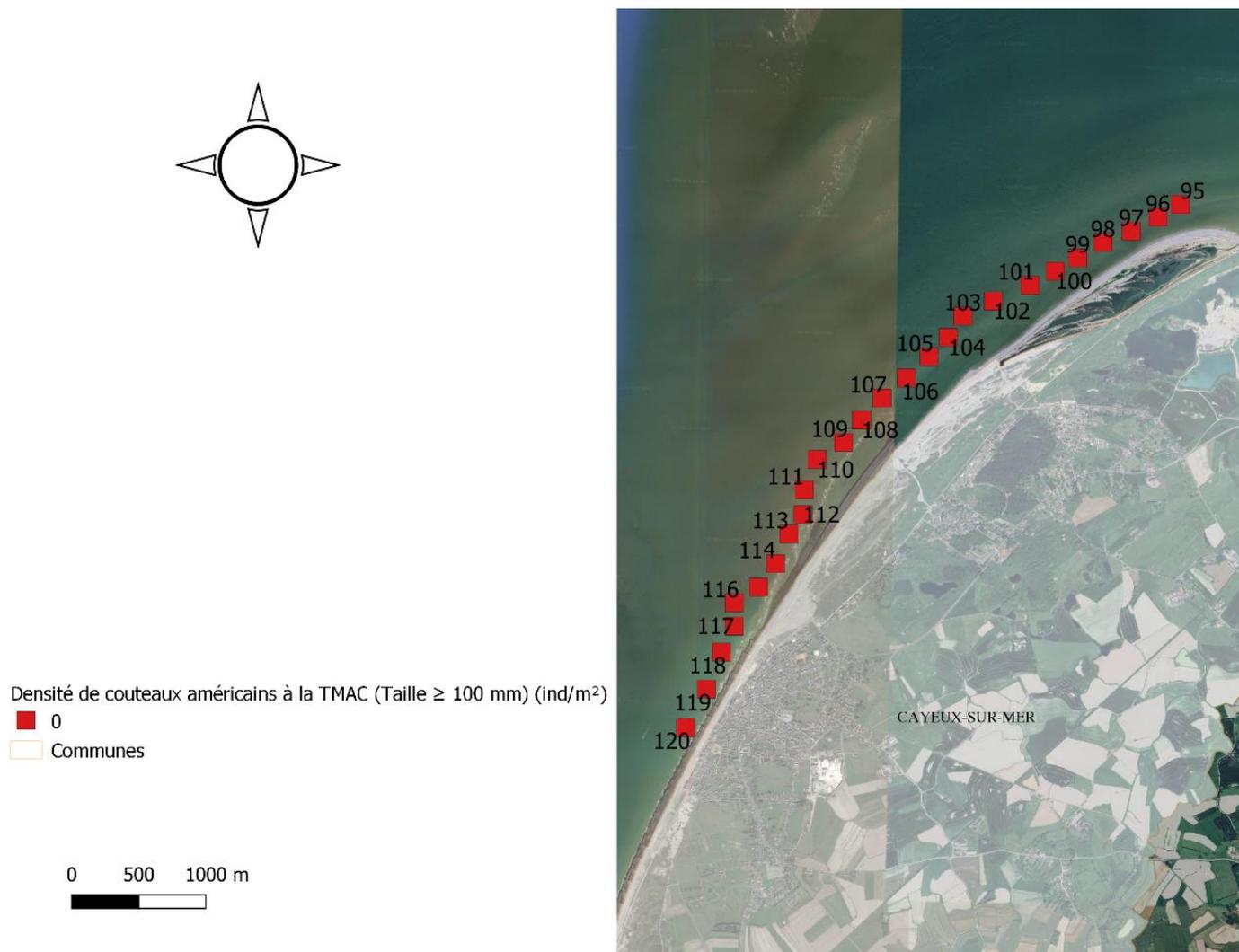


Figure 17 : Densité de couteaux américains à la TMAC (Taille ≥ 100 mm) échantillonnés sur le site de Cayeux-sur-Mer

D. ETAT DES STOCKS

1. Par points

L'estimation des biomasses de couteaux américains sur les points prospectés entre Le Touquet et Cayeux-sur-Mer est estimée à partir de la relation allométrique taille-poids (cf. Conversion taille-poids). Les résultats concernant les individus de taille supérieure ou égale à 100 mm sont cartographiés sur les figures ci-après.

Sur l'ensemble des points échantillonnés au Touquet, deux seulement n'ont pas de biomasse nulle. Le point 5 a une biomasse de 4 g/m² d'individus à la TMAC tandis que le point 6 a une biomasse de 5 g/m² (Figure 18).

Aucune pêche n'est envisageable sur le site de Stella (toutes les biomasses étant nulles) (Figure 19). Contrairement à Merlimont où 4 points présentent une biomasse d'individus à la TMAC de 6 g/m² (point 48), 7 g/m² (points 49 et 56) et 9 g/m² (point 55) (Figure 20).

Tout comme pour les densités, le site de Berck reste le plus intéressant en terme de biomasse d'individus à la taille pêchable : la biomasse maximale rencontrée est de 42 g/m² et correspond au point 57. D'autres points présentent des biomasses comprises entre 4 g/m² et 18 g/m² (point 67 : 4 g/m² ; point 58 : 5g/m² ; point 60 : 6g/m² ; point 68 : 13 g/m² ; point 65 : 18 g/m²) (Figure 21).

Le site de Fort-Mahon présente une biomasse maximale d'individus à la TMAC de 17 g/m² sur le point 78. Toutefois, le point 81 permet d'obtenir 6 g/m² (Figure 22).

A Quend ainsi qu'à Cayeux-sur-Mer, l'ensemble des points présentent des biomasses nulles (Figure 23 et Figure 24).

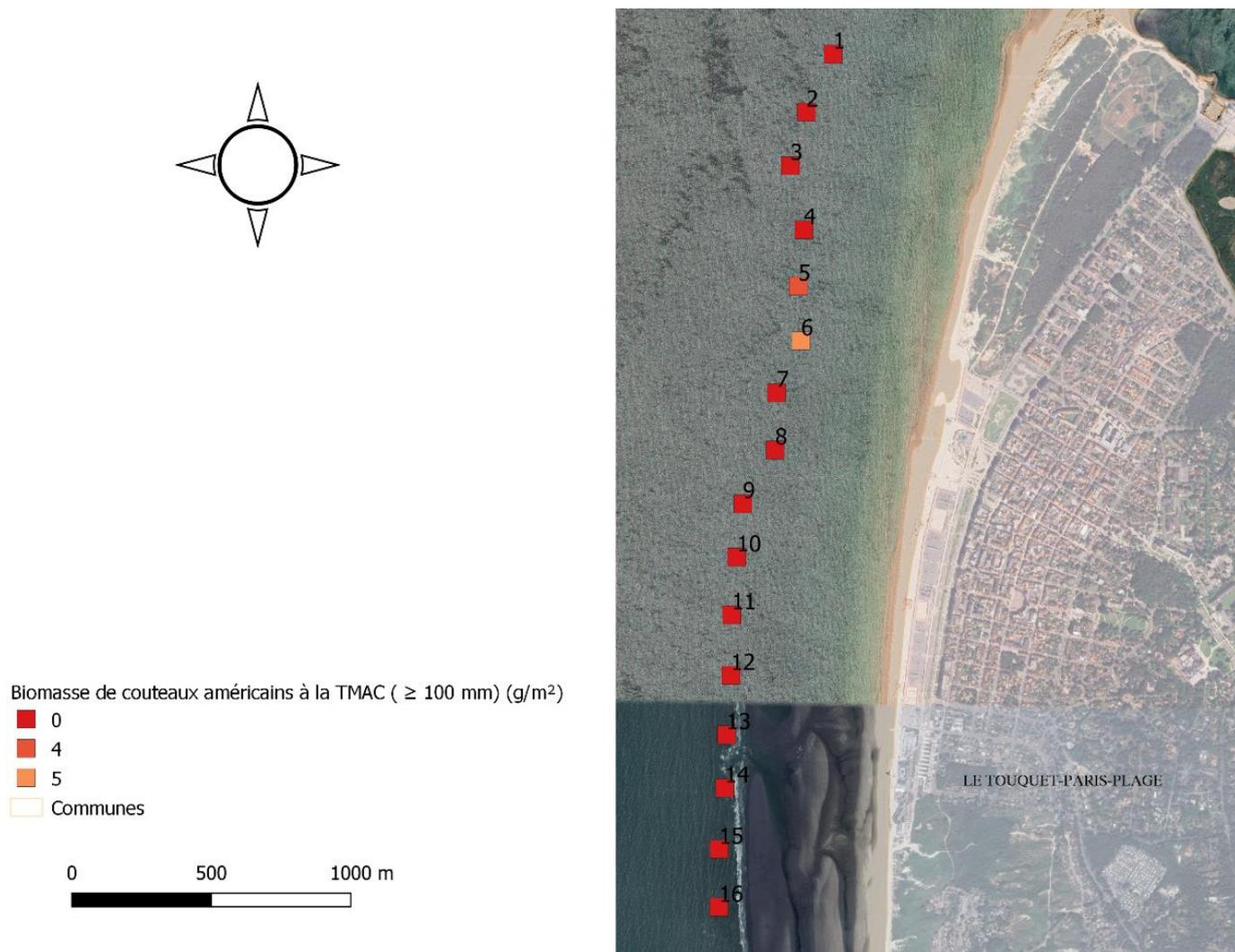


Figure 18 : Biomasse de couteaux américains à la TMAC (Taille ≥ 100 mm) échantillonnés sur le site du Touquet

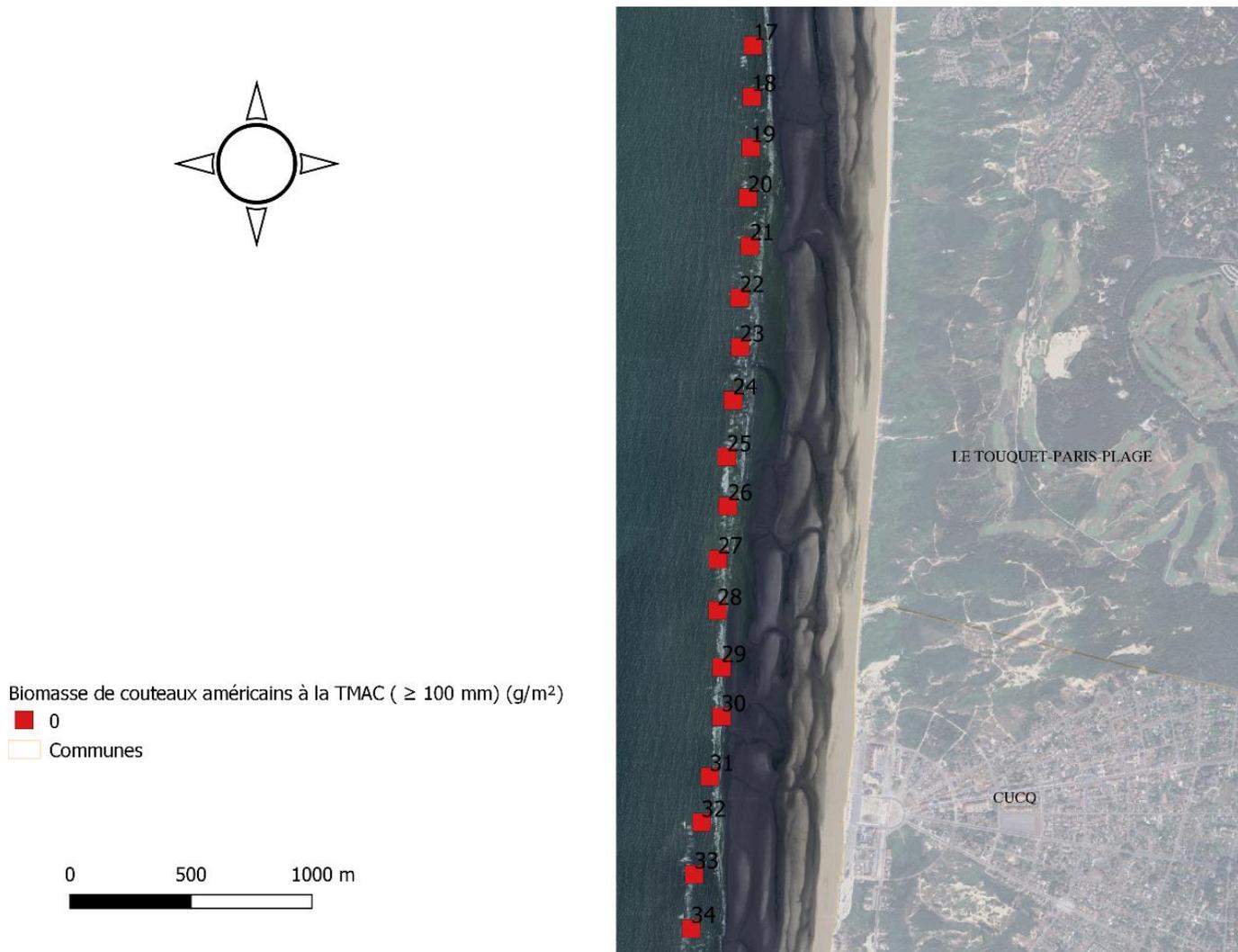


Figure 19 : Biomasse de couteaux américains à la TMAC (Taille ≥ 100 mm) échantillonnés sur le site de Stella

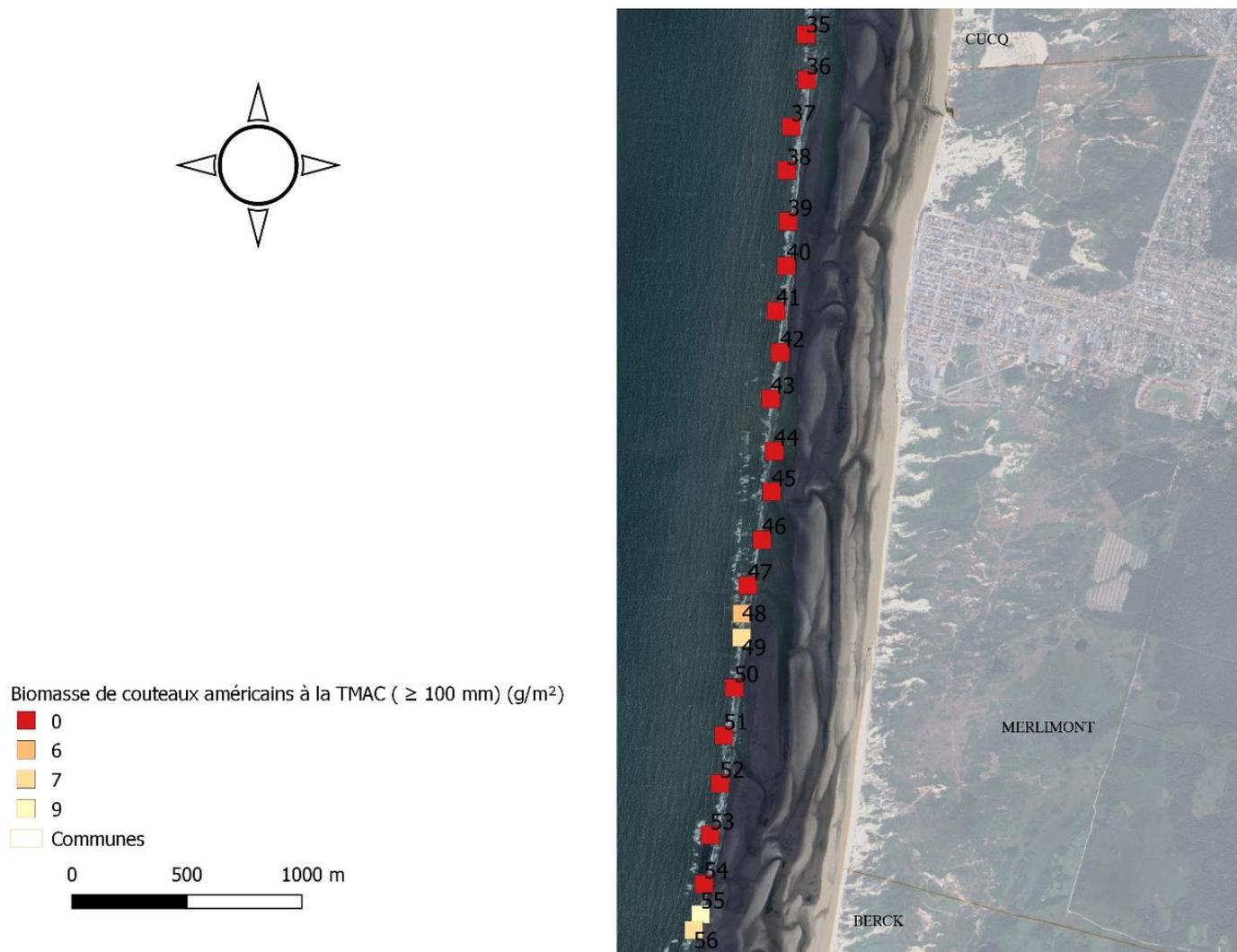


Figure 20 : Biomasse de couteaux américains à la TMAC (Taille ≥ 100 mm) échantillonnés sur le site de Merlimont

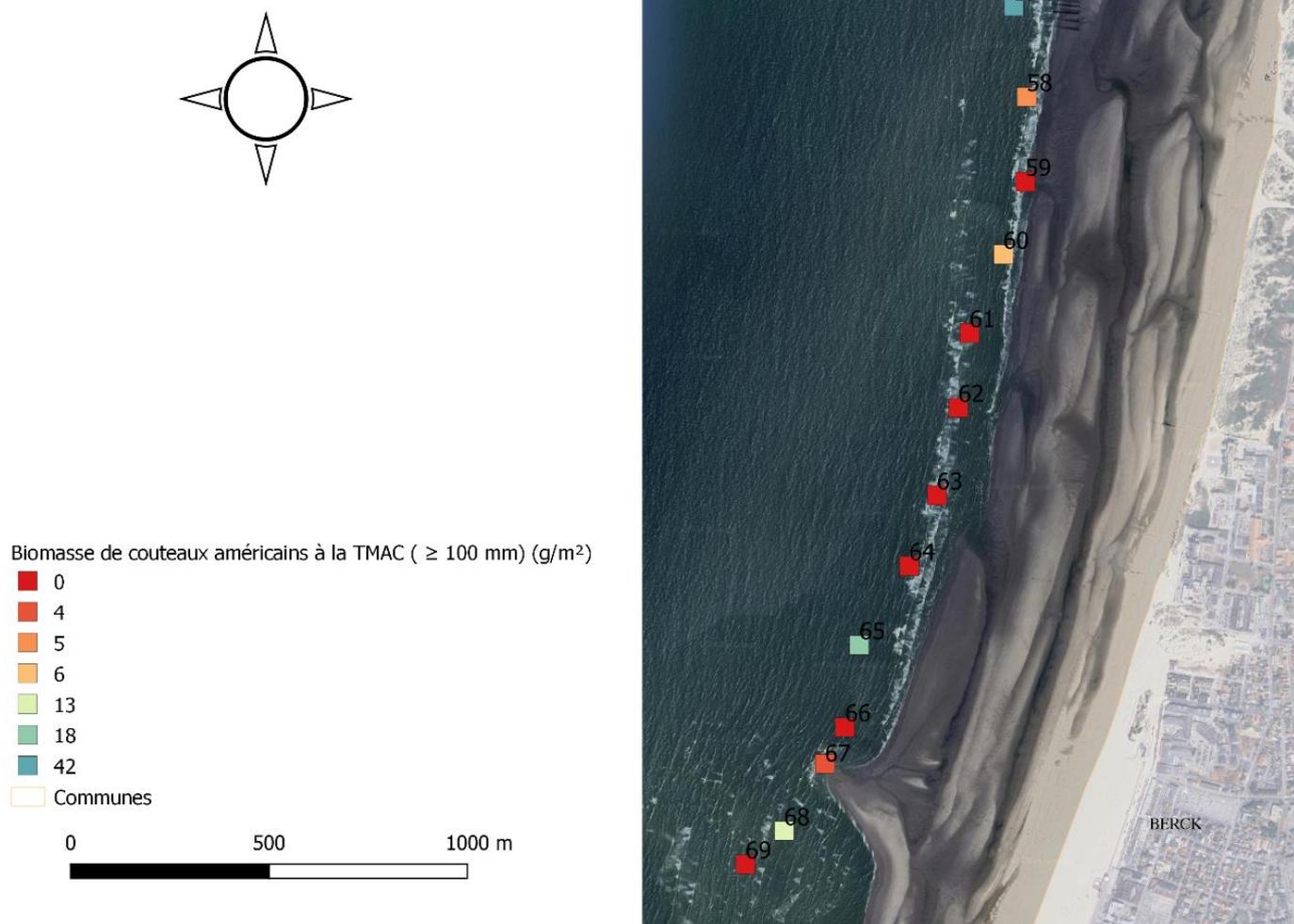


Figure 21 : Biomasse de couteaux américains à la TMAC (Taille ≥ 100 mm) échantillonnés sur le site de Berck

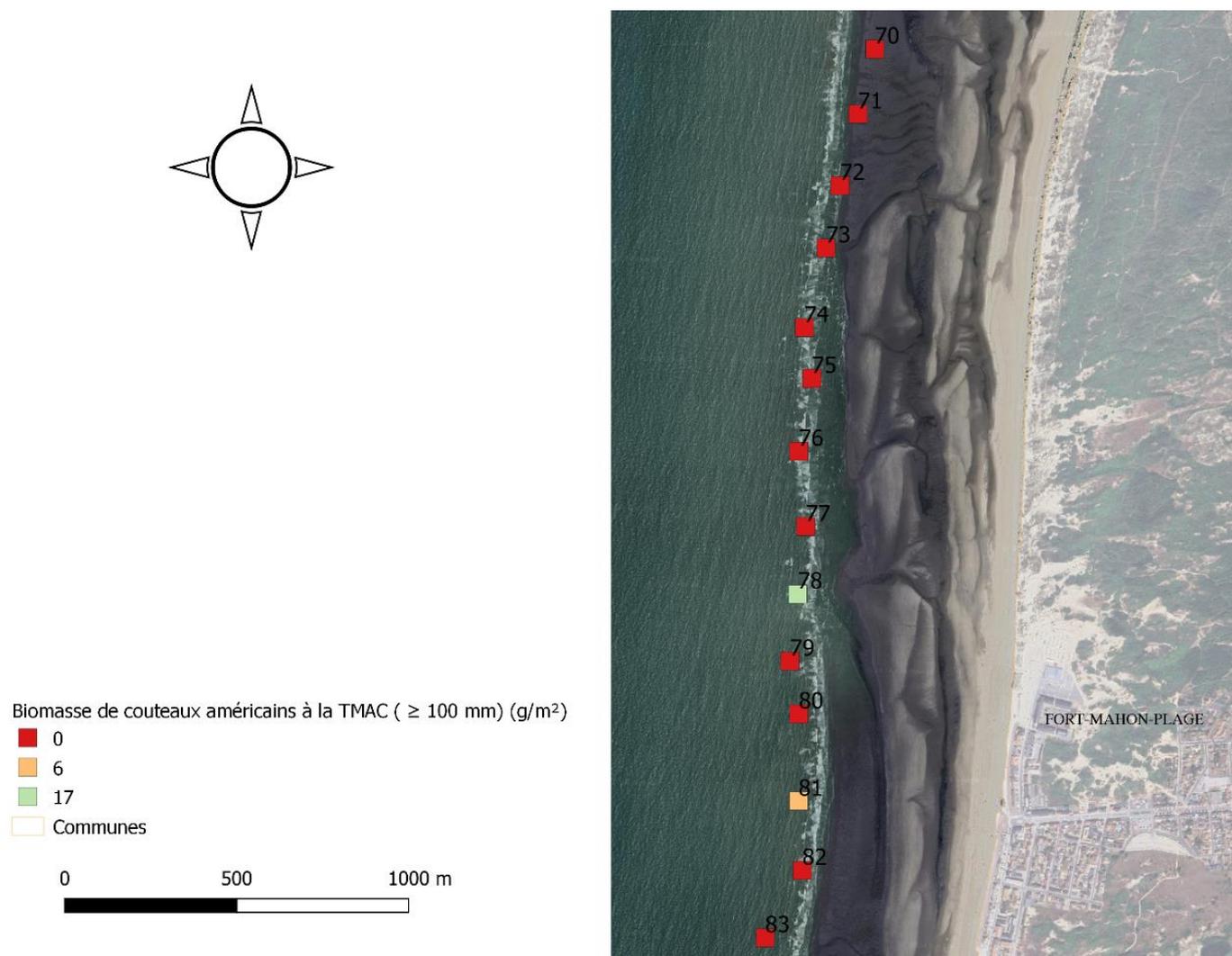


Figure 22 : Biomasse de couteaux américains à la TMAC (Taille ≥ 100 mm) échantillonnés sur le site de Fort-Mahon

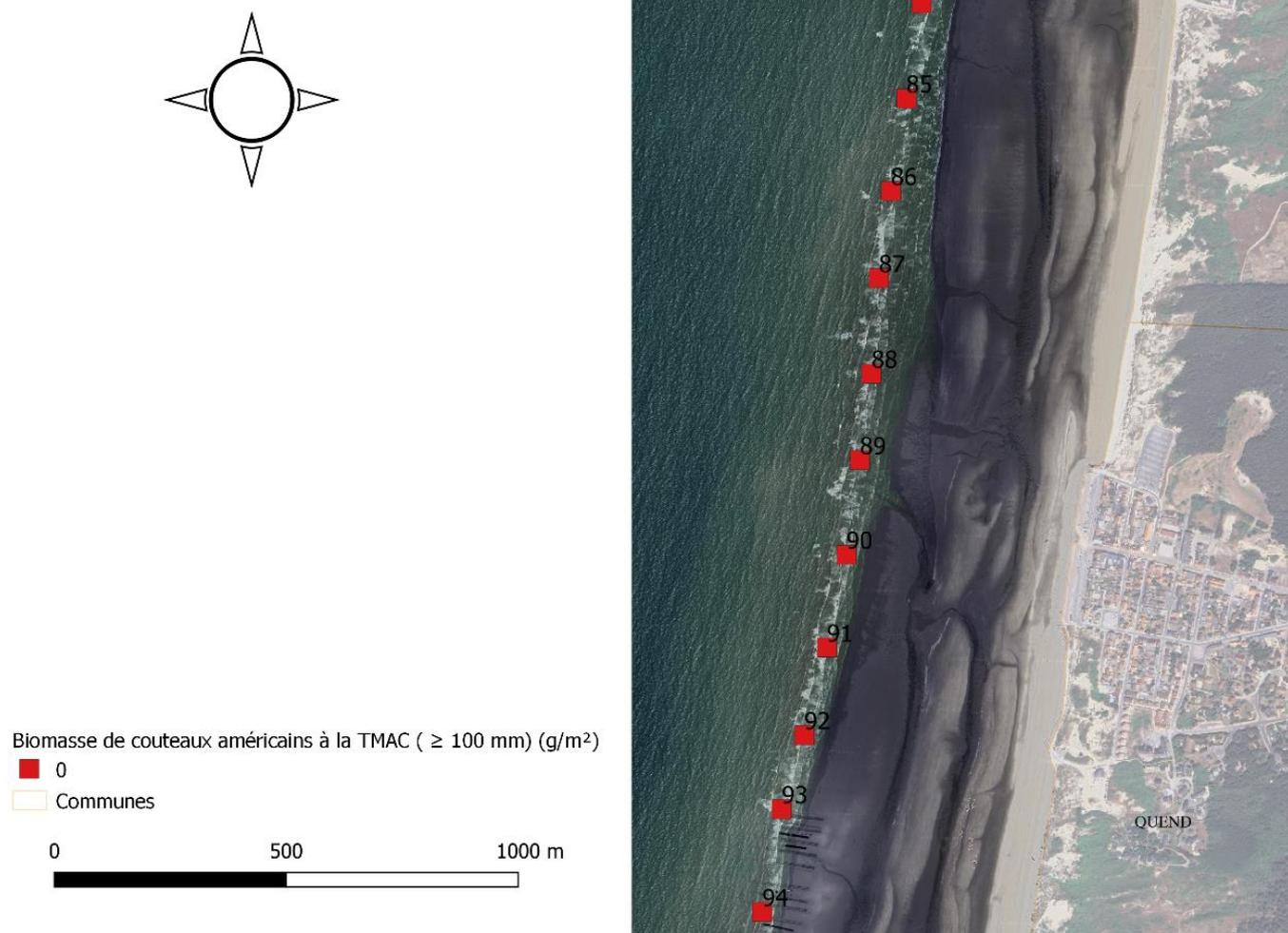


Figure 23 : Biomasse de couteaux américains à la TMAC (Taille ≥ 100 mm) échantillonnés sur le site de Quend

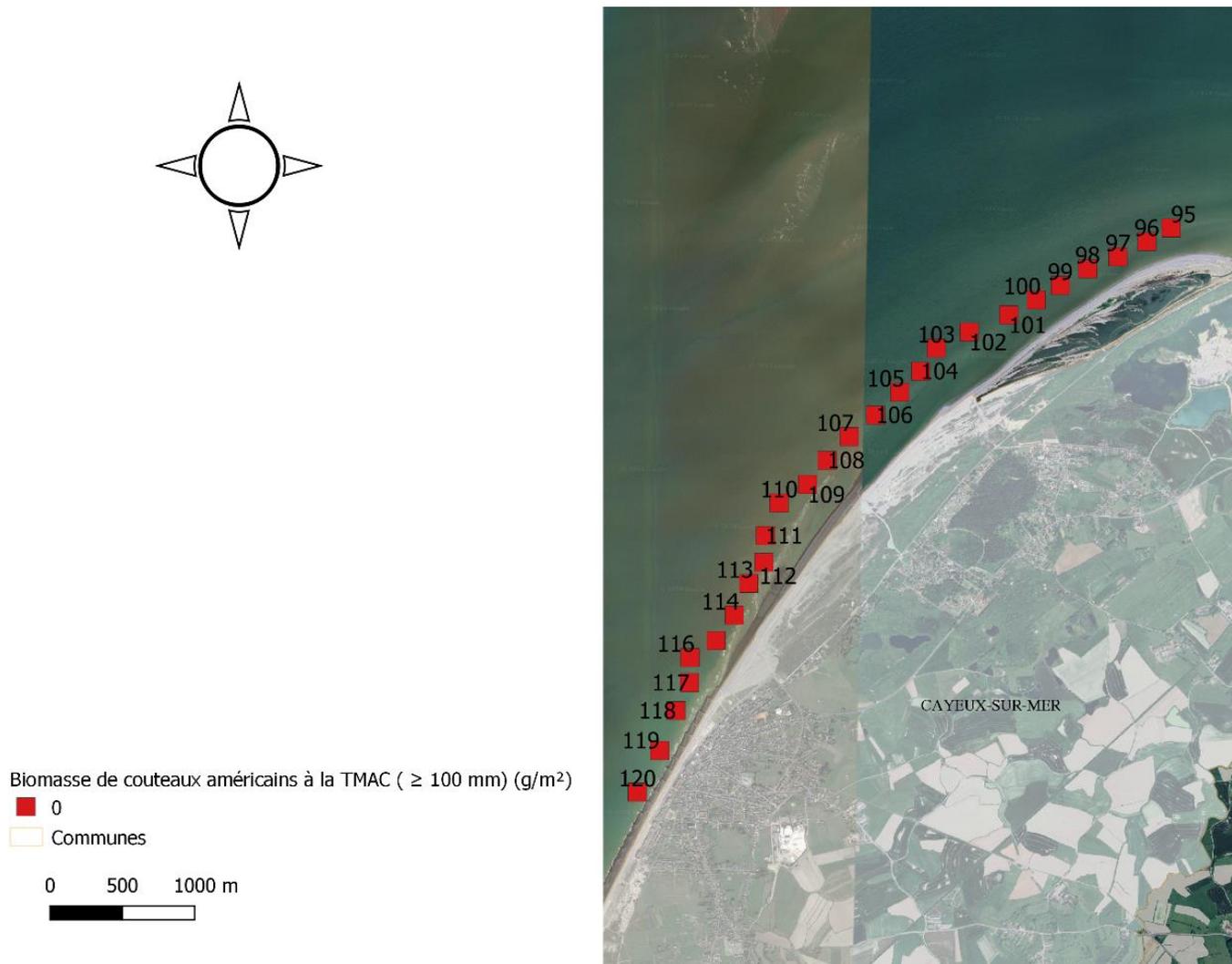


Figure 24 : Biomasse de couteaux américains à la TMAC (Taille \geq 100 mm) échantillonnés sur le site de Cayeux-sur-Mer

2. A l'échelle des sites

Le Tableau 2 ci-dessous présente l'état des stocks des couteaux américains sur les différents sites prospectés.

Au Touquet, 16 points échantillonnés ont révélé une biomasse moyenne d'individus à la taille minimale autorisée de capture de $0,59 \pm 0,53$ g/m². A l'échelle du gisement qui est de 63,80 ha, cela représente $0,38 \pm 0,34$ t.

Sur le site de Merlimont, les 22 points de prélèvements ont permis d'estimer la biomasse moyenne d'individus de taille \geq à 100 mm à $1,27 \pm 0,77$ g/m². Le gisement ayant une superficie de 87,74 ha, cela représente $1,11 \pm 0,67$ t à l'échelle du site.

A Berck, la biomasse moyenne est de $6,84 \pm 4,31$ g/m² calculée à partir des 13 prélèvements réalisés. La surface du gisement est estimée à 55,84 ha et la biomasse à l'échelle de celui-ci est de $3,82 \pm 2,41$ t.

A Fort-Mahon, 14 stations ont été échantillonnées. La biomasse moyenne d'individus à la TMAC déterminée est de $1,67 \pm 1,62$ g/m². Rapportée à la surface du gisement qui est de 55,85 ha, elle est de $0,93 \pm 0,90$ t.

Les gisements de Stella, de Quend et de Cayeux-sur-Mer ont des biomasses moyenne d'individus à la TMAC nulles.

Tableau 2 : Gisements étudiés, nombre de points échantillonnés, moyennes des biomasses supérieures ou égales à la TMAC en g/m², biomasses supérieures ou égales à la TMAC à un intervalle de confiance de 80 %, surfaces des gisements échantillonnés en ha, biomasses moyennes supérieures ou égales à la TMAC à l'échelle du gisement, biomasses supérieures ou égales à la TMAC sur le gisement à un intervalle de confiance de 80 %,.

Site	Nombre de points échantillonnés	Biomasse ≥ TMAC (g/m ²) Moyenne	Biomasse ≥ TMAC (g/m ²) IC 80 %	Surface (ha)	Biomasse ≥ TMAC (t) Moyenne	Biomasse ≥ TMAC (t) IC 80%
Le Touquet	16	0,59	0,53	63,80	0,38	0,34
Stella	18	0,00	0,00	71,78	0,00	0,00
Merlimont	22	1,27	0,77	87,74	1,11	0,67
Berck	13	6,84	4,31	55,84	3,82	2,41
Fort-Mahon	14	1,67	1,62	55,85	0,93	0,90
Quend	11	0,00	0,00	43,89	0,00	0,00
Cayeux-sur-Mer	26	0,00	0,00	103,76	0,00	0,00

V. CONCLUSION

Cette nouvelle évaluation des gisements de couteaux américains sur le littoral picard a été réalisée en zone intertidale et au début de la zone infralittorale en raison de la limite de la marée. Les gisements situés en partie subtidale n'ont donc pas été évalués. Sur l'ensemble des individus échantillonnés entre les plages du Touquet et de Cayeux-sur-Mer, seul 23 % d'entre eux ont atteint la taille minimale autorisée de capture (100 mm). Ces couteaux de taille pêchable sont principalement retrouvés sur les gisements de Berck, de Fort-Mahon et de Merlimont.

En 2011, les prospections réalisées avaient permis de localiser cinq zones présentant des couteaux : Le Touquet, Merlimont, Berck, Fort-Mahon/Quend-Plage et Cayeux-sur-Mer. Les gisements les plus importants avaient été identifiés comme étant le Touquet, Berck et Cayeux-sur-Mer (Bouvet, 2011).

En 2018, le couteau américain était présent sur l'ensemble des gisements avec des densités plus importantes sur les gisements de la baie de Canche (au Touquet et à Merlimont ; Ollivier et Prigent, 2018). Ce sont les sites de Merlimont et de Cayeux-sur-Mer qui étaient les plus favorables à la pêche du couteau américain lors de l'évaluation de la ressource en 2020 (Cerisier, 2020).

Tandis que lors de la dernière étude, réalisée en 2022, le gisement de Cayeux-sur-Mer était le plus intéressant en terme de ressource (jusqu'à 20 ind/m²) et contrairement au Touquet qui avait vu sa dynamique s'inverser (Becuwe et al., 2022), Cayeux-sur-Mer a cette année été particulièrement pauvre puisqu'aucun individu n'y a été échantillonné.

Alors que le prix d'un kilogramme de couteaux est évalué à 3,30 € en moyenne par le Réseau des Nouvelles des Marchés, le SMIC est quant à lui de 11,88 € de l'heure. On estime donc que, pour atteindre l'équivalent d'une heure de SMIC, ce sont environ 4 kg de couteaux qui doivent être pêchés. La relation allométrique entre la taille et le poids obtenue lors de nos échantillonnages indique qu'un couteau à la taille minimale autorisée de capture pèse en moyenne que 4 g. Ainsi, il faut qu'un pêcheur capture 1000 couteaux non endommagés en

une heure pour prétendre à leur vente à hauteur du montant horaire du SMIC. Sachant que dans le meilleur des cas de notre prospection ce sont 16 couteaux (de taille ≥ 100 mm) capturés sur une marée, cela ne semble pas faisable. Ou du moins, la pêche au couteau ne peut être effectuée en tant que principale activité de pêche mais peut survenir en complément d'une autre licence.

VI. BIBLIOGRAPHIE

Becuwe E., Bailly V., Basuyaux E., Boucton M., Douchain E, Dorthé S., Leprêtre M-A., Rolet C., Stien F., Talleux J.D. (2022) Evaluation des gisements de couteaux américains (*Ensis leei*) de la plage du Touquet à Cayeux-sur-Mer en 2022. Rapport du GEMEL n°22-025 : 19 p.

Bouvet A. (2011) Evaluation des ressources exploitables en invertébrés des trois estuaires picards : Somme, Authie et Canche. Coques, myes, scrobiculaires, couteaux et donaces. Mémoire de Master 2 EADD. GEMEL, UPJV, Saint-Valery-sur-Somme (France) : 93 p.

Cerisier H. (2020). Etude de la dynamique spatio-temporelle et de l'état des stocks du couteau américain *Ensis leei* le long du littoral picard. Rapport de Master 2 Ecologie et Biologie des Populations - Université de Poitiers - GEMEL : 47 p.

Dauvain J-C., Ruellet T., Thiebaut E., Gentil F., Desroy N., Janson A.-L., Duhamel S., Jourde J., Simon S. (2007) The presence of *Melinna palmata* (Annelida : Polychaeta) and *Ensis directus* (Mollusca : Bivalvia) related of sedimentary changes in the Bay of Seine (English Channel, France). *Cahiers de Biologie Marine* 48 : 391-401.

Luczak C., Dewarumez J.-M., Essink K. (1993). First record of the American jack knife clam *Ensis directus* on the Franch coast of the Noth Sea. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 73 : 233-235.

Meirland A, Talleux Jean-Denis, Giraudot E. (2005). Evaluation du gisement de tellines (*Donax vittatus*) et de couteaux (*Ensis arcuatus*) prospecté sur les bouchots de Quend le 20 septembre 2005. Rapport technique et scientifique du GEMEL : 4 p.

Ollivier E., Prigent A. (2018). Evaluation des gisements de couteaux de Cayeux-sur-Mer au Touquet en 2018. *Rapport du GEMEL n°18-018* : 19 p

Ruellet T., Talleux J.-D. (2014). Mise au point méthodologique dans le cadre du programme Dynensis : calcul de la perte en eau des couteaux après leur sortie de l'eau. GEMEL, Saint-Valery-sur-Somme (France): 30 p.

Tulp I., Craeymeersch J., Leopold M., Van Damme C., Fey F., Verdaa H. (2010). The role of the invasive bivalve *Ensis directus* as food source for fish and birds in the Dutch coastal zone. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 90 : 116-128.