

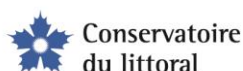
Rapport de synthèse final pour les suivis écologiques

« Gisement de coques »

Territoire de la baie de Morlaix



PAYS DE MORLAIX - TREGOR



Rapport de synthèse pour les suivis écologiques

« Gisement de coques »

Station d'étude : Gisement de Locquirec

Rapport final 2014-2016

Coordinateur local des actions LIFE+ : **Michaël TANGHE**, CPIE Pays de Morlaix-Trégor.

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

Anthony STURBOIS, Chargé de missions scientifiques, RNN Baie de Saint-Brieuc, Coordinateur des actions gisement de coques pour le projet Life + (Action LIFE B2).

Alain PONSERO, Conservateur, RNN Baie de Saint-Brieuc, assistance statistique.

©Michaël Tanghe – CPIE Morlaix-Trégor



SOMMAIRE

Introduction	4
I. Matériels et méthodes :	5
1.1 Introduction	
1.2 Plan d'échantillonnage :	
1.3 Prélèvement sur le terrain :	
1.4 Analyse au laboratoire :	
1.5 Analyse statistique	
II. Résultats:	6
2.1 Modélisation de la taille moyenne	
2.2 Histogramme en classe de taille	
2.3 Modélisation des effectifs du gisement de coques	
2.4 Modélisation de la biomasse du gisement de coques	
2.5 Paramètres démographiques	
2.6 Synthèse des caractéristiques du gisement	
Conclusion	17
Glossaire	18

Introduction

L'expérimentation de la mise en réseau de sites d'aires marines protégées visant l'amélioration de la gestion de la pêche à pied récréative nécessite la mise en place d'actions de connaissance du milieu marin et de l'activité qui s'exercent sur ces différents sites. Dans ce cadre, les actions B5 et C3 du programme Life + Pêche à pied de loisir prévoient une évaluation et un suivi des gisements de coques sur des sites pilotes répartis sur la façade Manche-Atlantique. Ces actions ont nécessité l'organisation de formations à destination des porteurs d'actions locales et un appui technique général pour la mise en place des suivis et l'analyse des résultats. Cet appui technique et scientifique est réalisé par VivArmor Nature et la Réserve naturelle nationale de la baie de Saint-Brieuc (action B2 du Life+).

Le gisement de Locquirec situé dans le Finistère est suivi par le CPIE de Morlaix-Trégor.

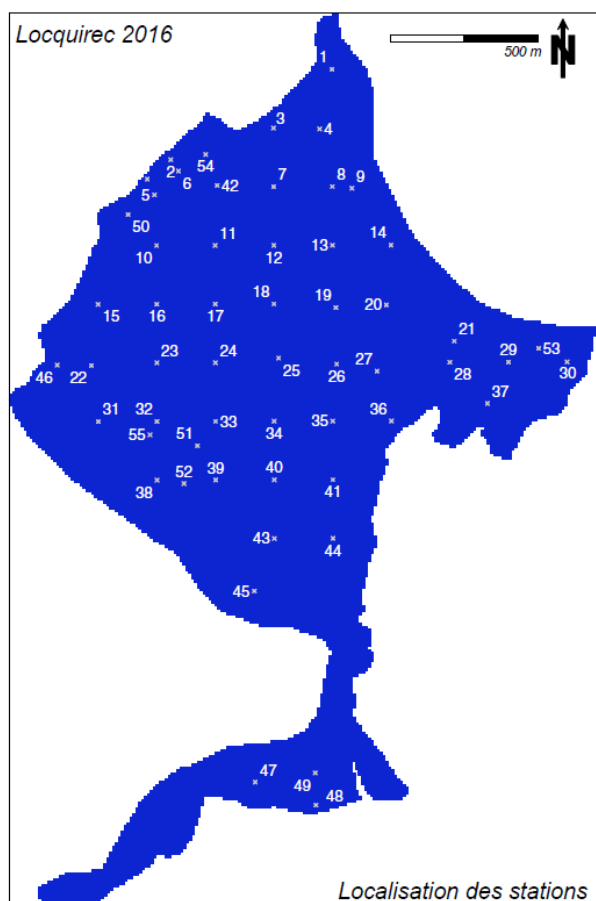
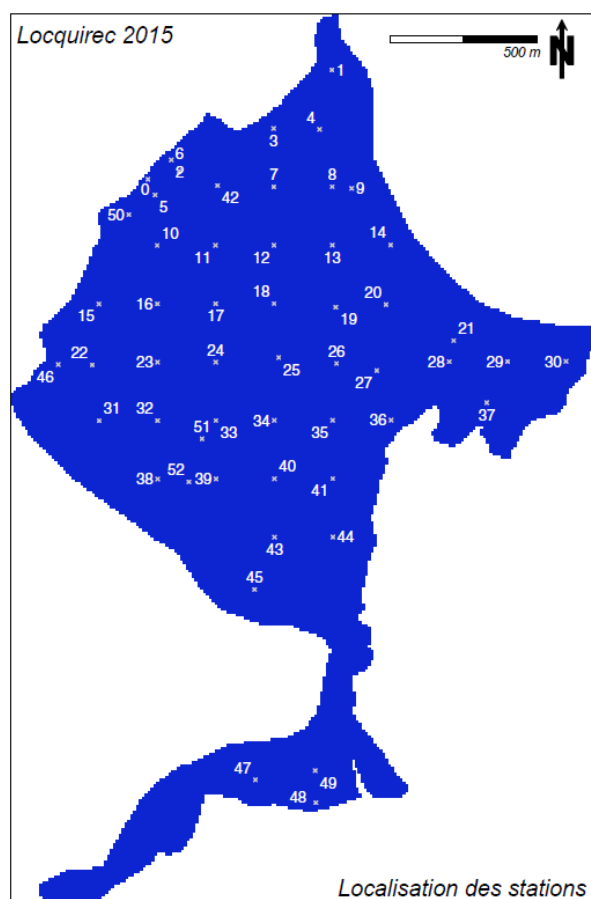
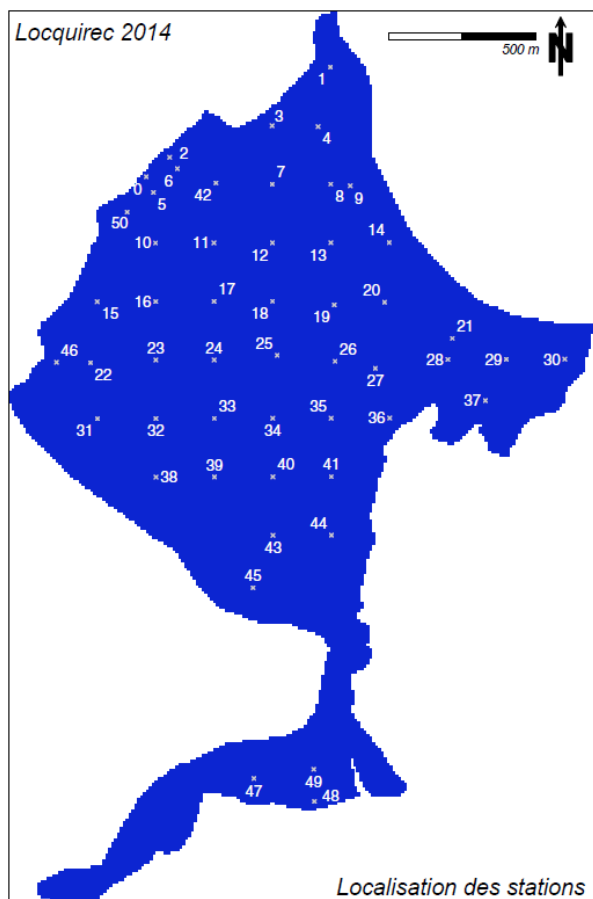


Figure 1 : Plans d'échantillonnage
2014, 2015 et 2016

I. Matériels et méthodes :

1.1 Introduction

L'étude des gisements de coques par la mise en œuvre d'un protocole standardisé permet d'apporter des éléments d'aide à la décision essentiels pour la gestion de la ressource et de l'activité. Les objectifs d'un tel suivi mené sur le long terme sont d'évaluer *in situ* les évolutions inter annuelles des gisements et de prédire dans un second temps son évolution à court terme (2 ans). Une formation sur la biologie et l'écologie de la coque et sur les protocoles de suivi des gisements ont été dispensées à l'ensemble des partenaires devant assurer le suivi d'un ou plusieurs gisements dans le cadre du programme Life +. Un plan d'échantillonnage a été défini pour chaque site en collaboration avec les équipes locales. Ce plan est adapté aux caractéristiques du gisement et aux moyens humains disponibles pour le mettre en œuvre. Une fois définis, l'ensemble des points sont transférés au sein d'un GPS pour localiser chaque station sur le terrain. La période de collecte idéale pour obtenir un échantillonnage représentatif de l'ensemble des cohortes se situe après le recrutement des coques, soit à l'automne. Il est également important de prévoir les prélèvements de terrain en période de grande marée (coefficient >100) pour couvrir l'ensemble de l'estran jusqu'aux niveaux les plus bas. Pour des raisons de sécurité, une bonne connaissance du site est indispensable (filières, chenaux de marée, substrats mouvants...).

1.2 Plan d'échantillonnage :

Le plan d'échantillonnage comprend 51 stations en 2014, 53 stations en 2015 et 56 stations en 2016 réparties sur l'ensemble de l'estran. Le nombre totale de station est variable en raison de l'ajout de certaines stations complémentaires ou de la non réalisation de certaines stations situées trop basse sur l'estran au regard des conditions de marée de la session de suivi (Figure 1).

1.3 Prélèvement sur le terrain :

Pour chaque station, les sédiments sont prélevés dans un quadrat de 0,25 m² sur 10 cm de profondeur, puis tamisés sur une maille de 1 mm. Après le tamisage, une attention particulière doit être accordée à la recherche du naissain, composé d'individus de quelques millimètres. L'ensemble des coques est déposé dans des sacs plastiques libellés (n° station) et relâché si possible après analyse. Il a été également demandé qu'un échantillon de 100 coques intégrant toutes les classes de tailles soit conservé à -18°C pour effectuer des calculs de biomasse.

Matériel de terrain par équipe : 1 quadrat de 0,25 m², 1 griffe à coque, 1 tamis (maille 1 mm), sacs congélation numérotés (1 par station), 1 GPS, matériel de prise de note, 1 sac à dos pour le transport des prélèvements.

1.4 Analyse au laboratoire :

Au laboratoire, les individus sont dénombrés et mesurés selon l'axe antéro-postérieur qui correspond à la plus grande longueur mesurable pour l'espèce. Les mesures sont réalisées à l'aide d'un pied à coulisse au 10^e de millimètre près. Le dénombrement et la mesure des tailles permettent d'estimer la densité (nombre d'individus par unité de surface) par station pour les différentes classes de taille. La définition d'une relation allométrique taille/poids

permet au besoin d'évaluer la biomasse totale du gisement et par cohorte (fraction pêchable notamment).

1.5 Analyse statistique

La structuration spatiale du gisement est abordée par krigeage des données. Il s'agit de prendre en compte et de restituer la complexité des structures spatiales observées dans la population. Le krigeage est une méthode géostatistique qui permet l'estimation de valeurs locales en considérant l'organisation spatiale des variables étudiées. C'est donc une méthode d'interpolation qui peut générer des surfaces estimées à partir d'un échantillon de points géoréférencés pour lesquels les valeurs sont connues (densité de coques et biométrie). Par rapport à d'autres méthodes d'interpolation, le krigeage se distingue par ses caractéristiques d'estimation non-biaisée et d'estimation d'une variance associée. Ces outils statistiques permettent de produire des bilans cartographiques et chiffrés d'un gisement et d'en suivre l'évolution de sa productivité.

Référence : Privat A., Delisle F., Bonnin M., Piques B., Bernard M., Ponsero A., 2013. Etude et diagnostic de l'activité de pêche à pied récréative : Cahier méthodologique et recueil d'expériences Agence des Aires Marines Protégées, 141p

II. Résultats:

2.1 Modélisation de la taille moyenne

En 2014, 1254 individus ont été collectés lors de la phase de prélèvement sur le terrain. 554 coques ont été échantillonnées en 2015, soit deux fois moins, et 1625 en 2016. La taille moyenne des coques par station est respectivement de 17,87 mm, 23 mm et 20,98 mm lors des trois sessions de suivi (Figure 2).

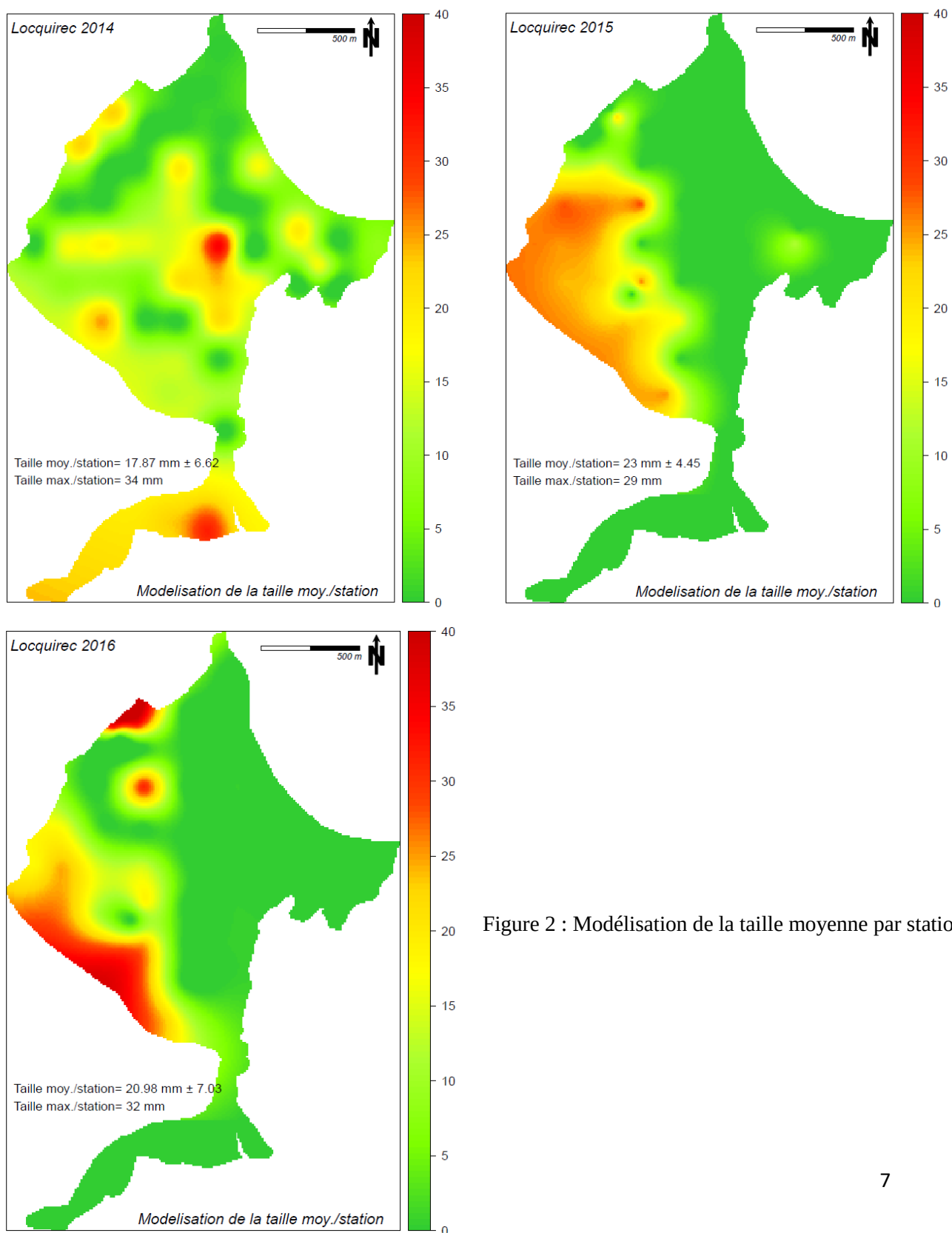


Figure 2 : Modélisation de la taille moyenne par station

2.2 Histogramme en classe de taille

Les histogrammes en classe de taille (Figure 3) mettent en évidence des disparités entre les années de suivi. Le recrutement est moyen en 2014. Il se traduit par une proportion de naissain de 7%, individus dont la taille est comprise entre 0 et 10 mm ($13,2 \cdot 10^6$ individus). Le pic d'individus situés entre 10 et 20 mm met en évidence le bon recrutement de 2013. Les proportions de coques supérieures à 3cm ($1,6 \cdot 10^6$ individus) et supérieures à 2.7cm ($5,4 \cdot 10^6$ individus) sont faibles en raison des prélèvements liés à la pêche récréative et professionnelle. Il est même possible de déceler un décroché dans la structure de la population à partir d'environ 27mm probablement en lien avec l'exploitation professionnelle du gisement. En 2015, le recrutement est très faible ($2,5 \cdot 10^6$ individus, soit 2.6% de l'effectif total) ce qui explique notamment le faible nombre de coques échantillonnées. Le nombre de coque dans les classe 20 à 30 mm est satisfaisant et à mettre en relation avec la croissance des coques issues du recrutement de 2013. Le nombre de coques supérieures à 2,7 augmente en 2016, année pour laquelle le recrutement est par ailleurs très bon ($32,7 \cdot 10^6$ individus). Il semble même relativement précoce en raison du décalage du pic d'individus recrutés au-delà de 10 mm sur l'histogramme. Au regard de la structure de la population et sous réserve de conditions de pêche et d'un taux de mortalité naturelle identiques, la fraction pêchable du gisement devrait légèrement baisser en 2017 pour atteindre une valeur comparable à 2015, puis progresser en 2018 en lien avec le bon recrutement de 2016.

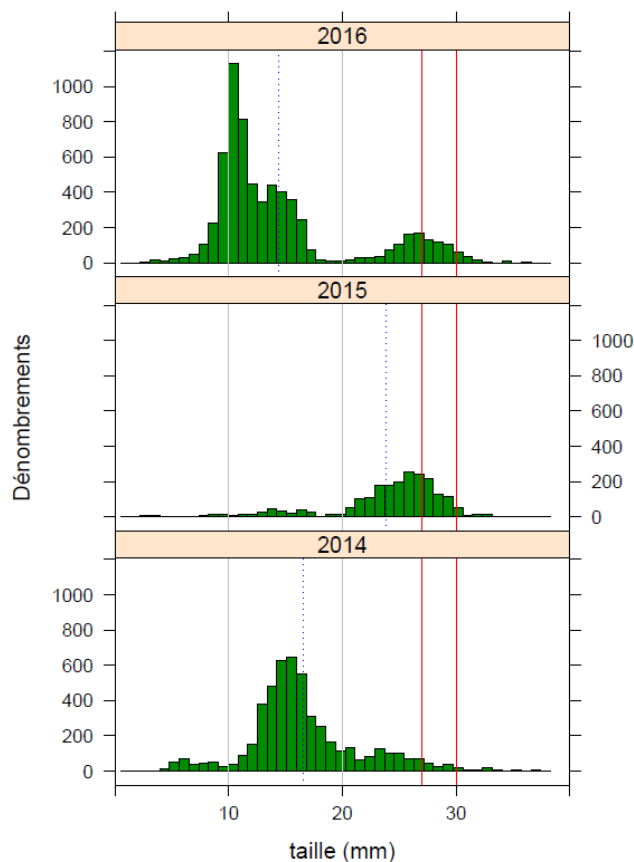


Figure 3 : Histogramme en classe de taille

2.3 Modélisation des effectifs du gisement de coques

La modélisation du gisement de coques (Figure 4 pages 9 à 10) permet d'évaluer la population totale du gisement à $206,6 \cdot 10^6$ individus en 2014, $94,4 \cdot 10^6$ en 2015 et $239,9 \cdot 10^6$ en 2016. L'espèce est présente sur 31 des 52 en 2014, ce qui correspond à une surface de 120.32ha soit 52% de la zone échantillonnée. En 2015 et 2016 seulement 17 et 16 stations (soit environ 40% de la zone d'étude) abritent des coques ce qui s'explique par une absence de coque sur les stations de l'est de la zone d'étude. La densité maximale observée par station affichent une baisse de 2015 à 2014 (908 ind./m² à 608 ind./m²) et une augmentation important en 2016 (1632 ind./m²). En 2015 et 2016, le gisement se concentre essentiellement dans la partie ouest de l'anse, bien délimitée par la rivière du Douron, contrairement à 2014 où les parties centrale et est accueillaient une fraction non négligeable du gisement.

Les cartes d'erreur d'estimation du modèle traduisent une bonne fiabilité de la modélisation sur ce gisement.

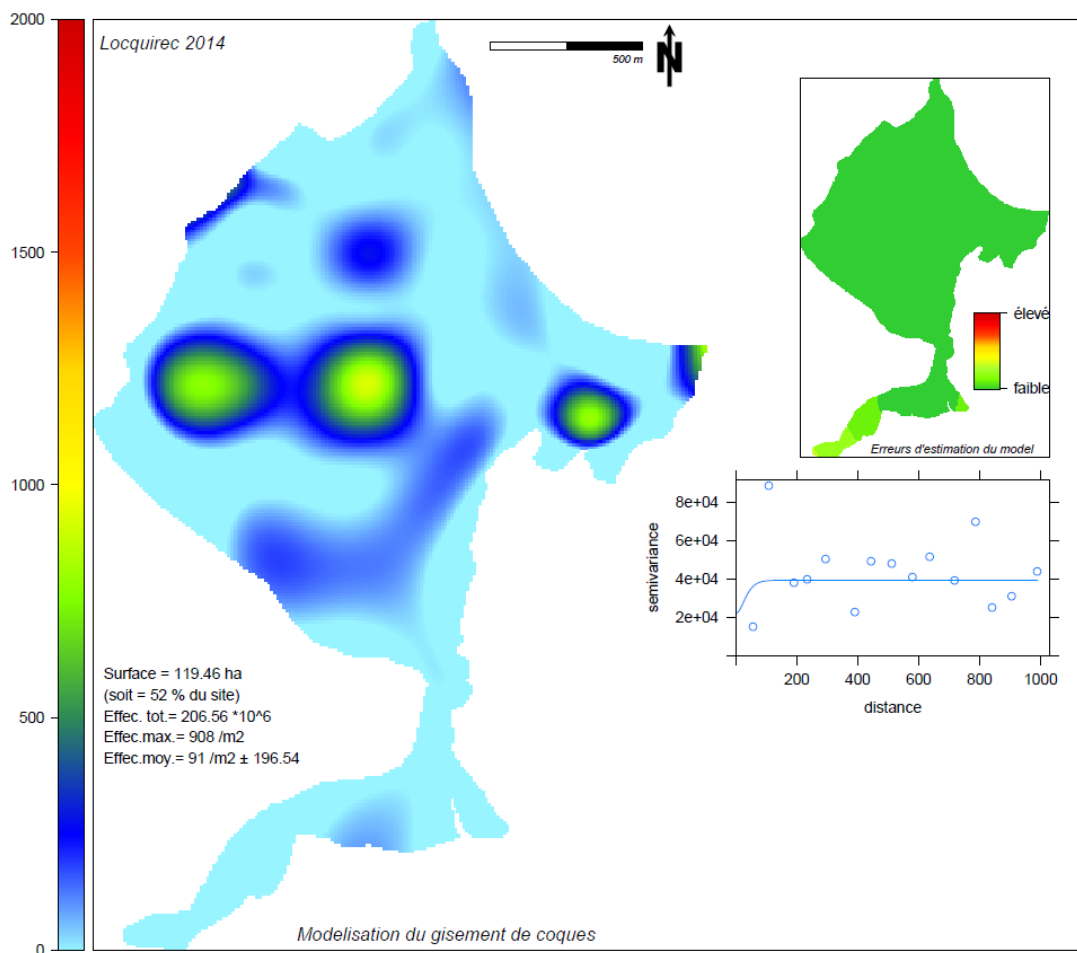


Figure 4 : Modélisation du gisement de coques

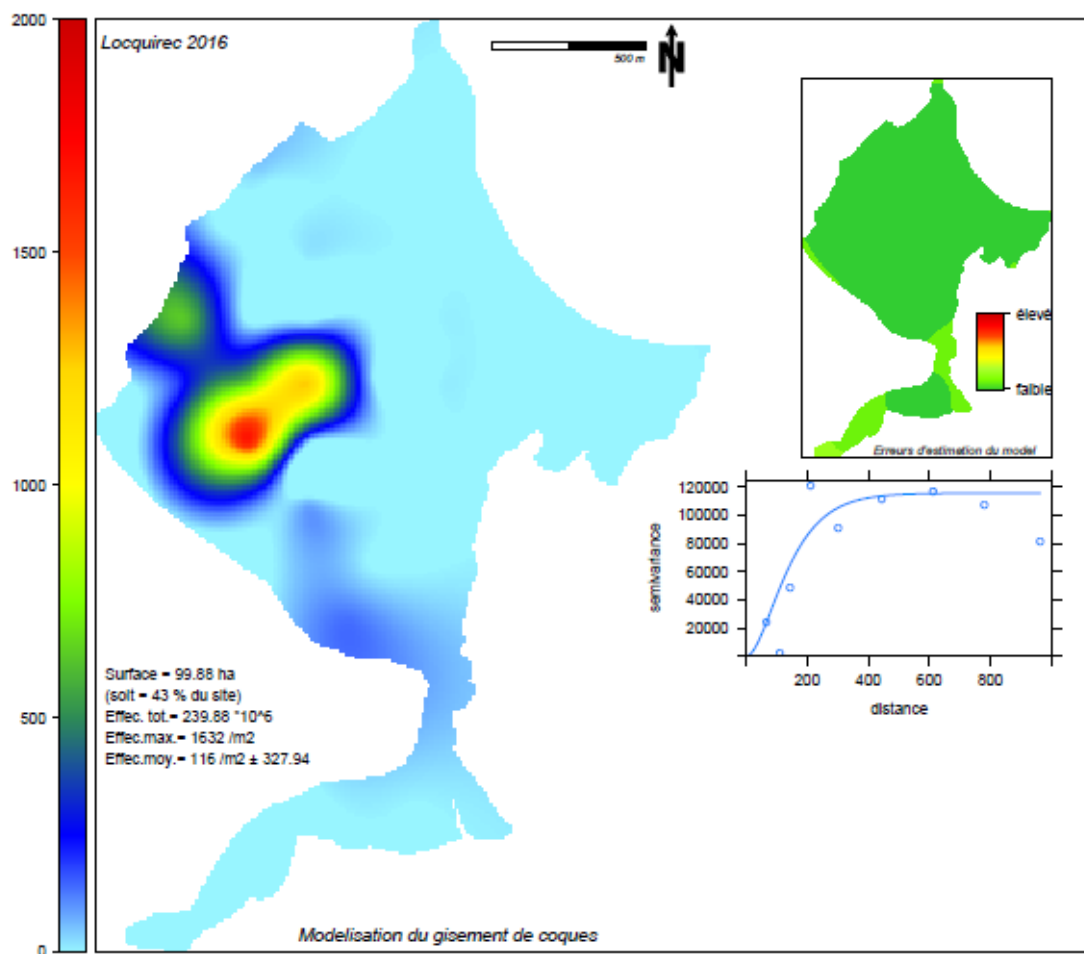
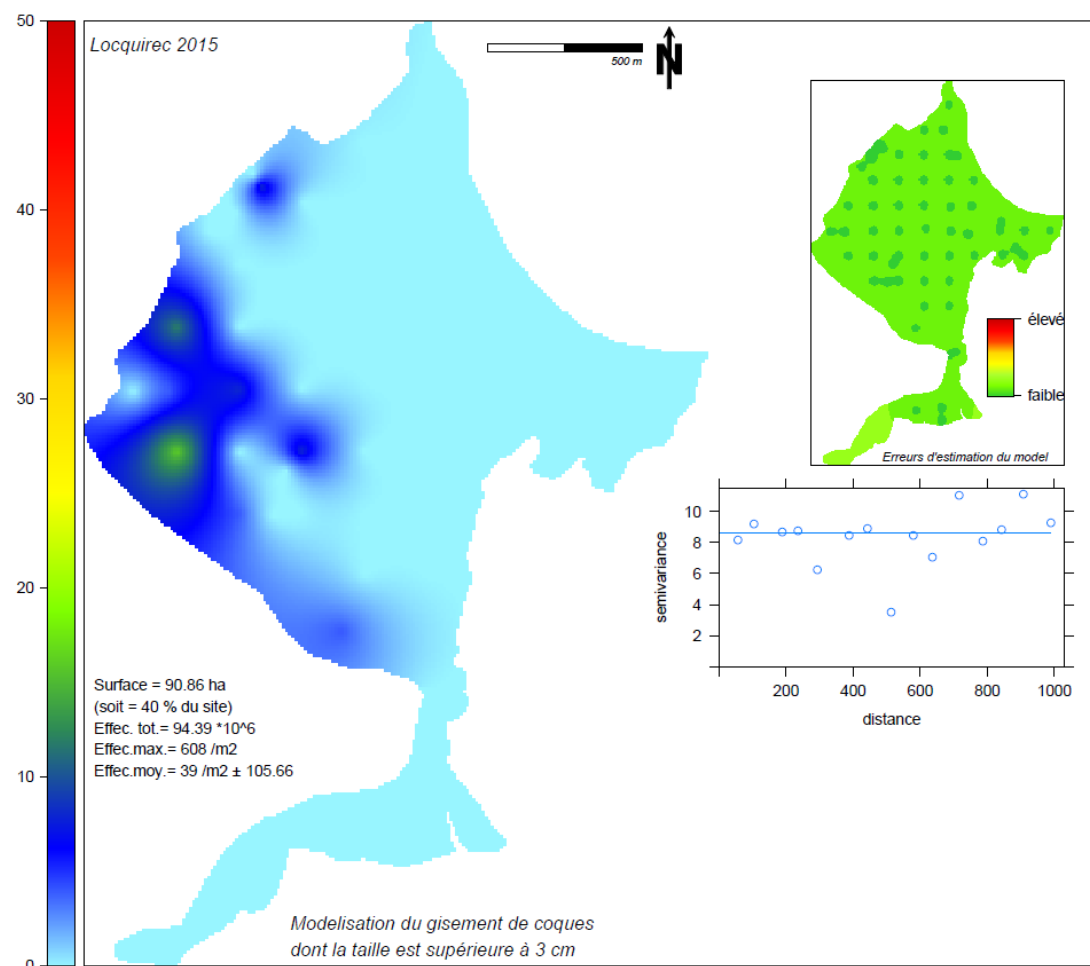


Figure 4 : Modélisation du gisement de coques

La fraction exploitable par les pêcheurs à pied augmente sur les trois années de suivi (Figure 5 pages 11 et 12). Pour les pêcheurs de loisirs (> 30 mm), elle est évaluée à $1,6 \cdot 10^6$ individu en 2014, $3,1 \cdot 10^6$ en 2015 et $5,6 \cdot 10^6$ en 2016. Pour les professionnels, cette augmentation est importante avec $5,4 \cdot 10^6$ individus modélisés en 2014 contre 27,5 et 25,2 en 2015 et 2016.

La surface concentrant la partie exploitable du gisement est en moyenne de 75 ha pour les professionnels et 50,11 ha pour les pêcheurs de loisirs.

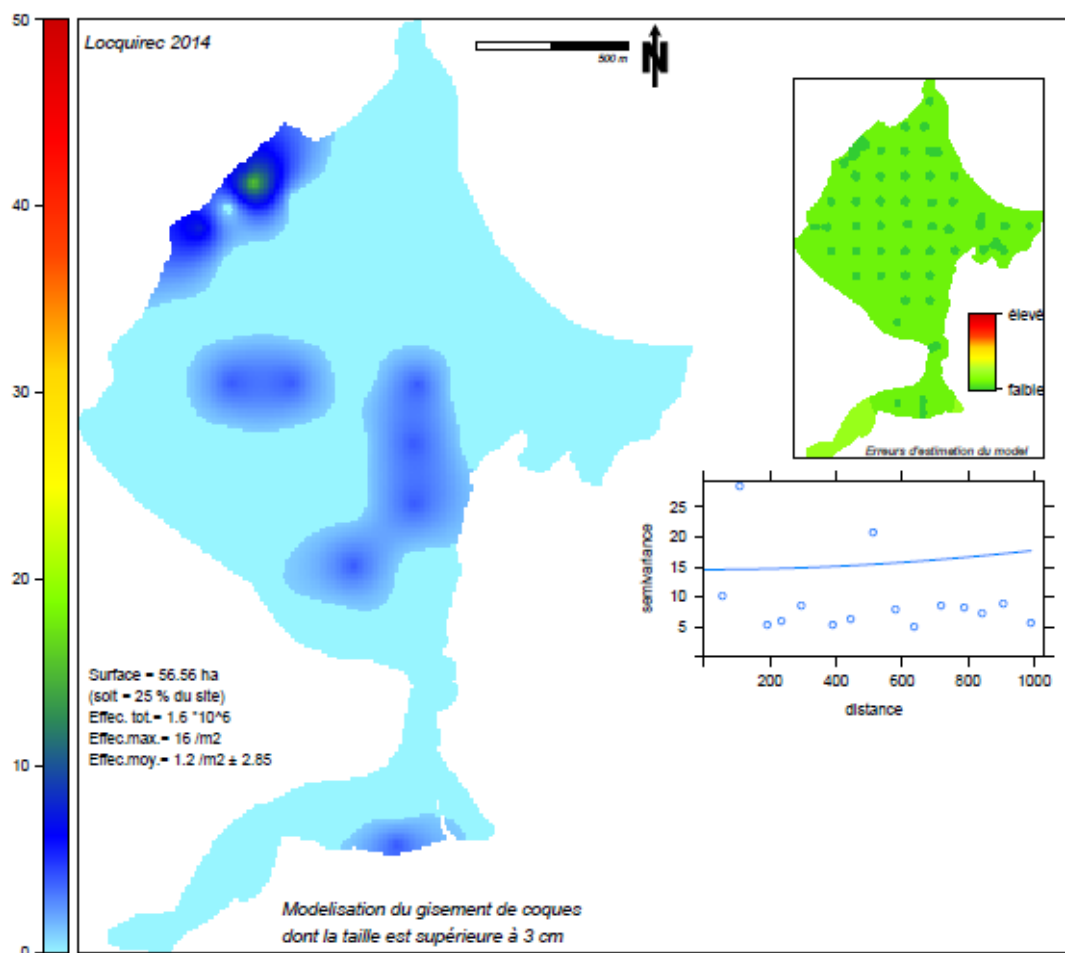


Figure 5 : Modélisation de la fraction pêchable du gisement (>3 cm)

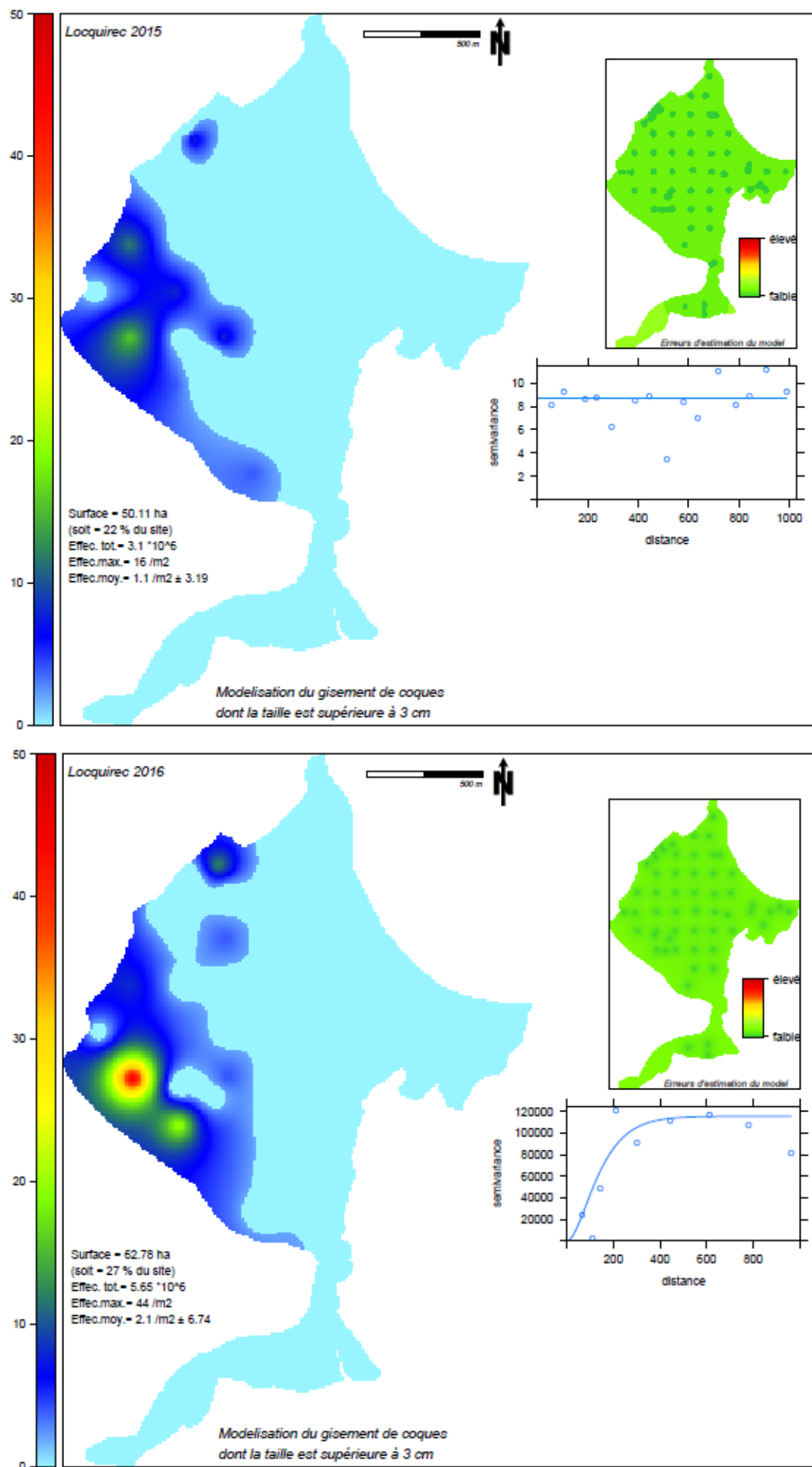


Figure 5 : Modélisation de la fraction pêchable du gisement (>3cm)

2.4 Modélisation de la biomasse du gisement de coques

La définition d'une relation allométrique taille/poids à partir d'un échantillon de soixante coques (Figure 6) permet dans un second temps d'estimer la biomasse totale à partir des effectifs modélisés par krigeage. La biomasse totale du gisement est évaluée à 9,8 tonnes de matière sèche sans cendre en 2014 (Figure 7 pages 13 et 14). Elle augmente en 2015 (17,8 tonnes) puis régresse légèrement en 2016 (14,9 tonnes). La fraction pêchable du gisement affiche une augmentation constante avec 1, 1,5, et 2 tonnes sur les trois années de suivi.

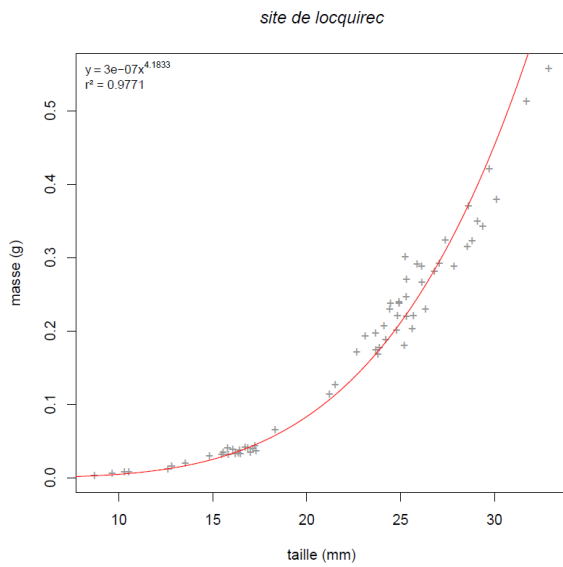


Figure 6 : Relation allométrique taille-poids sur le site de Locquirec.

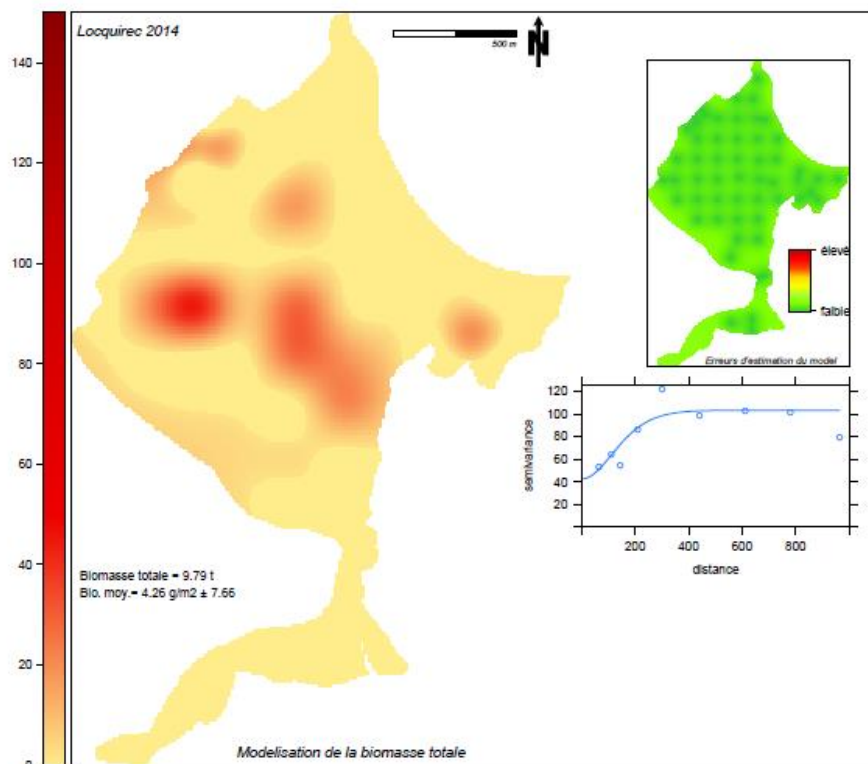


Figure 7 : Modélisation de la biomasse totale du gisement

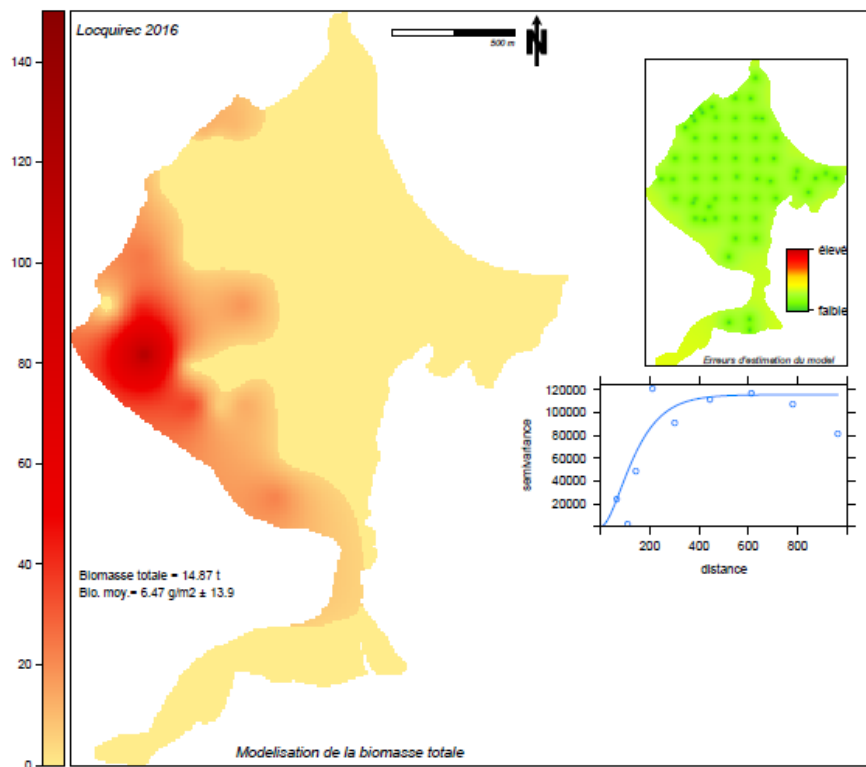
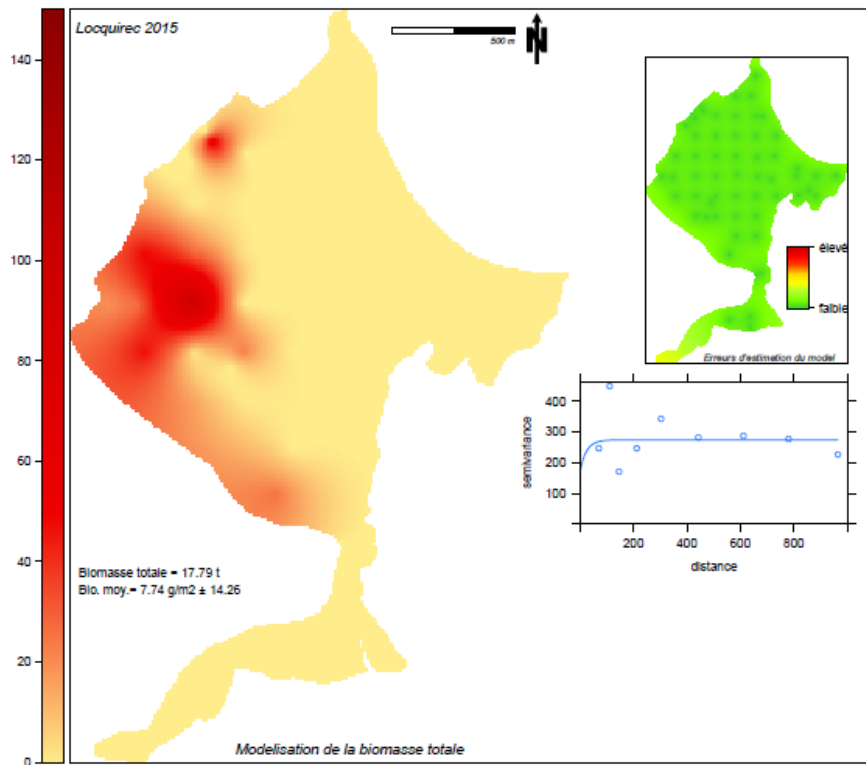


Figure 7 : Modélisation de la biomasse totale du gisement

2.5 Paramètres démographiques du gisement

Une estimation des taux de survie et de mortalité peut être réalisée au regard des trois années de suivi du gisement (Tableau I). Les données mesurées en laboratoire suite aux sessions de terrain apparaissent en noire. Elles permettent de calculer les taux de survie et de mortalité affichés en bleu dans le tableau ex : $3,1 \cdot 10^6$ (effectif sup 30 mm en 2015) / $61,78 \cdot 10^6$ (effectif 24-30 mm en 2014) = 0,05.

Le taux de survie est relativement faible et traduit un important effort de pêche. Il reste stable de 2014 à 2016, respectivement 5 et 6%. Les taux de survie et de mortalité permettent d'estimer la fraction pêchable du gisement en 2017 sans disposer encore des données terrain. Elle est estimée à $3,20 \cdot 10^6$ individus et confirme les observations réalisées à partir de l'histogramme en classe de taille. Au regard du faible recul, seulement trois années de suivi, il convient toutefois de rester prudent quant à ces tentatives de prévisions.

Locquirec	2014	2015	2016	2017	moy
effec 24-30	61,78	93,09	57,69		
sup30	1,6	3,1	5,6	3,20	
taux survis		0,05	0,06		0,06
taux mor		0,95	0,94		0,94

Tableau I : Paramètres démographiques du gisement de Locquirec
(Nombre d'individus en millions)

2.6 Synthèse des caractéristiques du gisement

Le tableau de synthèse reprend l'ensemble des éléments chiffrés qui permettent de caractériser le gisement de Locquirec (Tableau II).

LOCQUIREC	2014	2015	2016
échantillonnage			
nb de coques échantillonnées	1254	554	1625
effectifs extrapolé au m2 (nb x4)	5016	2216	6500
taille moyenne (mm)	16,59	23,88	14,44
sd	4,86	5,25	6,2
taille mini (mm)	4	1,9	2,67
taille max (mm)	36,92	34,4	36,06
effectif max par station (au m2)	908	608	1632
nb de station	51	53	56
nb de station avec coques	31	17	16
modélisation			
nb coques total (en million)	206,6	94,4	239,9
nb coques sup 3cm (million)	1,6	3,1	5,6
nb coques sup 2,7cm (million)	5,4	27,5	25,2
nb coques inf 3cm (million)	205,0	91,3	234,2
nb coques inf 1cm (million)	13,2	2,5	32,7
production en tMS	9,8	17,8	14,9
production en tMF	258,9	470,8	393,4
production en tMS pour la fraction sup 3cm	1,0	1,5	2,0
production en tMF pour la fraction sup 3cm	26,82	38,89	52,08
biomasse MS en g par m carré	4,26	7,74	6,47
sd	7,66	14,26	13,90
biomasse MF en g par m carré	112,60	204,75	171,11
sd	202,7	377,2	367,8
surface du site (ha)	229,9	229,9	229,9
surface du gisement (ha)	119,5	90,9	99,9
surface du gisement des coques sup 3cm (ha)	56,56	50,11	62,78
surface du gisement des coques sup 2,7cm (ha)	81,12	74,32	68,31

Tableau I I: Synthèse des données du gisement de Locquirec

Conclusion :

La modélisation du gisement de coques permet d'évaluer la population totale du gisement à $206,6 \cdot 10^6$ individus en 2014, $94,4 \cdot 10^6$ en 2015 et $239,9 \cdot 10^6$ en 2016. L'espèce est présente sur 31 des 52 en 2014, ce qui correspond à une surface de 120.32ha soit 52% de la zone échantillonnée. En 2015 et 2016, le gisement se concentre essentiellement dans la partie ouest de l'anse, bien délimitée par la rivière du Douron, contrairement à 2014 où les parties centrale et est accueillait une fraction non négligeable du gisement.

La fraction exploitable par les pêcheurs à pied augmente sur les trois années de suivi. Pour les pêcheurs de loisirs (> 30 mm), elle est évaluée à $1,6 \cdot 10^6$ individu en 2014, $3,1 \cdot 10^6$ en 2015 et $5,6 \cdot 10^6$ en 2016. Pour les professionnels, cette augmentation est importante avec $5,4 \cdot 10^6$ individus modélisés en 2014 contre 27,5 et 25,2 en 2015 et 2016. La surface concentrant la partie exploitable du gisement est en moyenne de 75 ha pour les professionnels et 50,11 ha pour les pêcheurs de loisirs.

La biomasse totale du gisement est évaluée à 9,8 tonnes de matière sèche sans cendre en 2014. Elle augmente en 2015 (17,8 tonnes) puis régresse légèrement en 2016 (14,9 tonnes). La fraction pêchable du gisement affiche une augmentation constante avec 1, 1,5, et 2 tonnes sur les trois années de suivi.

Les histogrammes en classe de taille mettent en évidence des disparités entre les années de suivi. Le recrutement est moyen en 2014. Il se traduit par une proportion de naissain de 7%, individus dont la taille est comprise entre 0 et 10 mm ($13,2 \cdot 10^6$ individus). Le pic d'individus situés entre 10 et 20 mm met en évidence le bon recrutement de 2013. Les proportions de coques supérieures à 3cm ($1,6 \cdot 10^6$ individus) et supérieures à 2.7cm ($5,4 \cdot 10^6$ individus) sont faibles en raison des prélèvements liés à la pêche récréative et professionnelle. En 2015, le recrutement est très faible ($2,5 \cdot 10^6$ individus, soit 2.6% de l'effectif total) ce qui explique notamment le faible nombre de coques échantillonnées. Le nombre de coques supérieures à 2,7 augmente en 2016, année pour laquelle le recrutement est par ailleurs très bon ($32,7 \cdot 10^6$ individus). Au regard de la structure de la population et sous réserve de conditions de pêche et d'un taux de mortalité naturelle identiques, la fraction pêchable du gisement devrait légèrement baisser en 2017 pour atteindre une valeur comparable à 2015, puis progresser en 2018 en lien avec le bon recrutement de 2016.

Il serait intéressant de poursuivre le suivi de ce gisement. L'évolution de la fraction pêchable du stock dans les prochaines années permettra d'évaluer plus précisément l'impact de la pression de pêche sur ce gisement notamment en lien avec la mise en place potentielle de mesure de gestion.

Glossaire :

Carte d'erreur : Le krigeage se distingue par le calcul d'une erreur d'estimation associée qui peut être projetée sous forme d'une carte d'erreur. Ce type de carte permet de se rendre compte de la fiabilité du modèle en comparant les abondances modélisées aux erreurs d'estimation.

Fraction exploitable : La fraction exploitable d'un gisement, ou fraction pêchable, est la part qui est autorisée à la pêche au regard de la taille minimale de capture imposée par la réglementation. Actuellement la fraction exploitable par les professionnels comprend l'ensemble des coques d'une taille supérieure à 2,7 mm. Pour la pêche de loisir, il s'agit de l'ensemble des coques d'une taille supérieur à 3 mm. La réglementation peut évoluer et ainsi modifier de manière importante la part exploitable d'un gisement.

Gisement : Un gisement de coque pour un site donné est l'ensemble des coques présentes sur ce site. Sur le plan cartographique, il s'agit du périmètre abritant la totalité de la population de coque du site. Ce terme à une connotation halieutique, dans la mesure où il est souvent associés aux démarches liées à la gestion des stocks et des prélèvements par la pêche.

Krigeage : Le krigeage est une méthode géostatistique de modélisation spatiale qui permet l'estimation de valeurs locales en considérant l'organisation spatiale des variables étudiées. Ce type de modélisation par interpolation permet d'estimer la valeur d'attributs pour des stations non échantillonnées situées à l'intérieur des limites définies pour l'échantillonnage du gisement. L'interpolation repose sur le principe d'autocorrélation spatiale qui considère que des objets rapprochés dans l'espace tendent à posséder des caractéristiques proches. Les valeurs inconnues entre les stations échantillonnées sont ainsi estimées à partir d'un voisinage de points échantillonnés. Le krigeage se distingue enfin par le calcul d'une erreur d'estimation associée. Chaque carte d'abondance relative modélisée doit donc s'effectuer au regard de celle des erreurs associées.

Matière fraîche : Le poids de matière fraîche d'une coque est le poids de chair de cette coque sans les valves.

Matière sèche sans cendre : Le poids de matière sèche sans cendre d'une coque est la différence entre le poids sec après passage à l'étude (poids frais moins le poids de l'eau), et le poids des cendres résultant de la crémation après passage au four. Le poids de matière sèche sans cendre est donc le poids de matière organique qui s'est consumée lors du passage au four et représente par exemple la part assimilable par les prédateurs consommateurs de coque comme certains oiseaux limicoles.

Naissain : Le naissain regroupe l'ensemble des coques issues du recrutement de la saison en cours. Il regroupe en générale les coques d'une taille comprise entre 0 et 10 mm.

Recrutement : Le recrutement est la phase d'installation des larves planctoniques dans le sédiment.

Variogramme : Le variogramme est une fonction mathématique utilisée en géostatistique, notamment pour le krigeage. Il permet de décrire la continuité spatiale et la régularité du phénomène.