

Ne pas citer sans
l'autorisation des auteurs¹

Not to be cited without
permission of the author(s)¹

Comité scientifique consultatif des pêches
canadiennes dans l'Atlantique

Canadian Atlantic Fisheries Scientific Advisory
Committee

CSCPCA Document de recherche 92/ 86

CAFSAC Research Document 92/ 86

**ÉVALUATION DE GISEMENTS DE MACTRE DE STIMPSON, Mactromeris polynyma, DANS LE
GOLFE DU SAINT-LAURENT: RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES**

par

T. LANDRY, E. WADE ET M. GIGUÈRE

Ministère des Pêches et des Océans
Division des sciences
Région du golfe
C.P. 5030
Moncton, N.-B.
E1C 9B6

Ministère des Pêches et des Océans
Division de la recherche sur les pêches
Institut Maurice-Lamontagne
C.P. 1000
Mont-Joli, Québec
G5H 3Z4

¹La présente série documente les bases scientifiques des conseils de gestion des pêches sur la côte atlantique du Canada. Elle traite des problèmes courants selon les échéanciers dictés. Les documents qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés définitifs sur les sujets traités, mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

¹This series documents the scientific basis for fisheries management advice in Atlantic Canada. As such, it addresses the issues of the day in the time frames required and the documents it contains are not intended as definitive statements on the subjects addressed but rather as progress reports on ongoing investigations.

Les documents de recherche sont publiés dans la langue officielle utilisée dans le manuscrit envoyé au secrétariat.

Research documents are produced in the official language in which they are provided to the Secretariat.

RÉSUMÉ

Une pêche de développement de la mactre de Stimpson Mactromeris polynyma a été menée dans le golfe du Saint-Laurent à partir de deux bateaux équipés de dragues hydrauliques et du système hydroacoustique ROXANN. En 1990, deux gisements importants ont été localisés; un au nord-est de l'île de Miscou et le deuxième à l'est des Îles-de-la-Madelaine. Deux autres gisements importants ont été localisés en 1991 sur la Base Côte Nord dont un au sud-est de Natashquan et l'autre au sud de Sheldrake. Une analyse géostatistique a été utilisée pour évaluer les populations.

Les densités de mactres de Stimpson varient de 0,66 mactres/m² à 3,5 mactres/m², avec les densités les plus fortes retrouvées sur le gisement de Sheldrake. La taille moyenne des mactres pour chaque gisement varie de 89,1 mm (Natashquan) à 104,1 mm (Miscou). Le gisement de Natashquan a la superficie la plus grande (45 km²) suivi par les gisement de Sheldrake, les Îles-de-la-Madelaine et Miscou (9,5 km²). Les estimations de population correspondent aux superficies des gisement, variant de 203 000 à 7 000 pour les gisements de Natashquan et Miscou, respectivement. La détermination de l'âge des mactres des Îles-de-la-Madelaine montre que la plupart des mactres sont âgées de 30 ans et plus. Les paramètres de croissance ($k=0,049$, $L_{\infty}=122$) sont plus faibles que les paramètres rapportés pour les mactres de Stimpson du Banc de Banquereau.

ABSTRACT

A developmental fishery of Stimpson's surf clams Mactromeris polynyma was conducted in the Gulf of St. Lawrence using two boats equipped with hydraulic dredges and the ROXANN hydroacoustic system. In 1990 two major beds were found, one north-east of Miscou Island and another east of Magdalen Island. Two more important beds were found in 1991, one south-east of Natashquan and the other near Sheldrake. The populations were assessed using a systematic sampling scheme. A geostatistical technique (kriging) was used to determine population estimates.

Stimpson's surf clam densities ranged from 0,66 clams/m² to 3,5 clams/m², the highest density found near Sheldrake. The average length of clams for each bed ranged from 89,1 mm (Natashquan) to 104,1 mm (Miscou). The Natashquan clam bed had the largest surface area (45 km²) followed by the Magdalen Island, Sheldrake, and Miscou (9,5 km²) beds. The population estimates correspond to the surface area of the beds, varying from 203 000 to 7 000 for the Natashquan and Miscou beds, respectively. Age determination of clams from the Magdalen Island clam bed indicates a dominance of clams older than 30 years. The growth parameters ($k=0,049$, $L_{\infty}=122$) are substantially lower than those published for Stimpson's surf clam from the Banquereau Bank.

INTRODUCTION

En 1990, une pêche exploratoire de la mactre de Stimpson (Mactromeris polynyma) a débuté dans le golfe du Saint-Laurent avec deux bateaux équipés de drague hydraulique. Ce projet était subventionné en partie par la direction du service à l'industrie et pêches autochtones de la région du Golfe et avait comme but de localiser des gisements importants de bivalves endobenthiques dans les eaux profondes du golfe du Saint-Laurent. L'exploration de 1990 a permis de localiser deux gisements importants de mactres de Stimpson situés au nord-est de l'Île de Miscou et à l'est des Îles-de-la-Madeleine.

En 1991, les activités de recherche ont été menées selon un protocole expérimental défini par la direction de recherche de la région du Golfe, afin d'obtenir des informations sur les populations des gisements de Miscou et des Îles-de-la-Madeleine. De plus, des activités d'exploration ont permis de localiser et d'évaluer deux autres gisements importants de mactres de Stimpson au sud-est de Natashquan et dans la région de Sept-Îles.

Une analyse préliminaire des informations recueillies en 1991, est effectuée afin d'évaluer les populations des quatre gisements identifiés dans le golfe du Saint Laurent.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les évaluations des gisements de Miscou et des Îles-de-la-Madeleine ont été menées à partir du navire "DEN C MARTIN", muni d'une drague hydraulique de 4,2 m de long avec un couteau de 2,1 m de large. L'exploration et l'évaluation des gisements de Natashquan et de Sept-Îles ont été menées à partir des navires "DEN C MARTIN" et "MISS LAMEQUE". Ce dernier bateau était muni d'une drague hydraulique de 4,2 m de long avec un couteau de 1,5 m de large. Les deux navires étaient équipés d'un système hydroacoustique ROXANN.

La direction des sciences de la région du Québec (IML) a également effectué un échantillonnage sur le gisement des Îles-de-la-Madeleine avec le "MARIE GUYLAINE"; un palourdier commercial de 10 m muni d'une drague hydraulique avec un couteau de 1,5 m de large.

Une évaluation préliminaire de la superficie de chaque gisement a été réalisée à partir du système ROXANN. Des transects ont été définis à des intervalles réguliers afin d'obtenir des informations acoustiques avant la cueillette d'échantillons. Par la suite des traits de drague à vitesse et durée constantes ont été exécutés à intervalle régulier (échantillonnage systématique) le long des transects. Les captures de mactres de Stimpson ont été dénombrées. Un sous-échantillon de 200 spécimens a été choisi au hasard afin de déterminer la fréquence de longueur pour chaque trait. De plus un sous-échantillon de 10 mactres par groupe de taille de 1 cm a été recueilli sur chaque gisement, pour des analyses biologiques et la détermination d'âge.

La surface (m^2) couverte pour chaque trait a été déterminée à partir du calcul de la distance parcourue (coordonnées Mercator) et la largeur du couteau de la drague utilisée. Les densités ont été calculées à partir du nombre total de mactres de Stimpson capturées divisé par la surface couverte pour chaque trait (nombre/ m^2).

L'estimation des populations de mactre de Stimpson de chaque gisement a été déterminée par analyse géostatistique (kriging) (Matheron, 1971). Nicolajsen et Conan (1987) ont utilisé cette approche pour l'évaluation de gisements de pétoncles d'Islande (Chlamys islandica).

Seules les mactres recueillies sur le gisement des Îles-de-la-Madeleine ont été âgées selon la méthode de Ropes et Sheperd (1988), à partir d'un dénombrement des annuli sur le chondrophore.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Gisement des Îles-de-la-Madeleine.

Un total de 61 traits a été effectué par le "DEN C MARTIN" sur le gisement des Îles-de-la-Madeleine, qui couvre une superficie de 26,8 km² (Figure 1). Vingt-huit (28) des 72 stations prévues dans le plan d'échantillonnage systématique ont été abandonnées dû à des fonds trop rocheux, alors que 17 stations supplémentaires ont été ajoutées. Les densités obtenues à chaque trait sont représentées à la figure 2. La moyenne des densités est de 2,73 mactres/m².

La mission effectuée par le "MARIE GUYLAINE" a permis d'échantillonner à nouveau treize (13) stations effectuées trois mois plus tôt par le "DEN C MARTIN". Les densités moyennes pour ces treize (13) traits sont de 2,8 mactres/m² et 0,8 mactres/m² respectivement pour le "DEN C MARTIN" et le "MARIE GUYLAINE". La comparaison des résultats des deux relevés signale une différence significative (test de t, $p < 0,01$) et montre l'absence de relation entre les densités de chaque paire de traits (Figure 3). D'autre part, en 1990, lors des activités d'exploration effectuée par le "DEN C MARTIN", la densité moyenne pour ce même gisement n'était que de 0,66 mactres/m².

Les différences entre les densités moyennes obtenues à partir de ces trois suivis peuvent s'expliquer par plusieurs facteurs dont la précision des systèmes de positionnement, la sélectivité et l'efficacité des différents engins, les conditions météorologiques, et l'expérience des pêcheurs. L'absence de relation entre les densités des 13 stations comparées en 1991 et l'augmentation marquée des densités entre 1990 et 1991, semblent suggérer que l'expérience de l'équipage serait responsable en bonne partie des différences observées.

Les variogrammes produits à partir des densités des trois campagnes mentionnées ci-haut, montrent que sauf pour le suivi du "MARIE GUYLAINE", l'autocorrélation spatiale des données de 1990 et 1991 est significative entre les stations distante de moins de 3,4 km et 0,9 km respectivement (Figures 4 et 5). Le manque de corrélation entre les valeurs du suivi du "MARIE GUYLAINE", par rapport aux résultats du "DEN C MARTIN" (1990 et 1991), s'expliquerait plutôt par l'inexpérience de l'équipage du "MARIE GUYLAINE".

L'estimation de la population selon l'analyse géostatistique pour le gisement des Îles-de-la-Madeleine basée sur les résultats de 1991 du "DEN C MARTIN", est de 77 millions de mactres de Stimpson, avec un pourcentage d'erreur de $\pm 23,5\%$ (I.C. 0,95). Les contours de densités et d'erreurs associés à cette analyse sont représentés à la figure 6 (a et b). Pour fin de comparaison, l'estimation de la population de ce même gisement par l'application de la densité moyenne sur la surface échantillonnée, est de 73 millions de mactres de Stimpson, avec un pourcentage d'erreur de $\pm 21,7\%$ (I.C. 0,95).

La distribution des fréquences de taille de l'ensemble des spécimens échantillonnés sur le gisement des Îles-de-la-Madeleine par le "DEN C MARTIN" en 1991 est représentée à la figure 7. La taille (longueur maximale de la coquille) moyenne de ces spécimens est de 89,2 mm et le poids moyen des spécimens du groupe de taille de 85-95 mm est de 115,9 g.

Gisement de l'Île de Miscou

Le gisement de l'Île de Miscou couvre une superficie de 9,5 km² et se situe à des profondeurs variant de 17 à 31 m (Figure 8). En 1991, le "DEN C MARTIN" a effectué un total de 63 traits. Onze (11) des 60 traits prévus dans le plan d'échantillonnage systématique ont été abandonnées dû à des fonds rocheux, alors que 14 stations supplémentaires ont été ajoutées. La moyenne des densités de mactre de Stimpson pour l'ensemble de ces traits est de 1,0 mactres/m² avec une densité maximale de 5,35 mactres/m² (Figure 9). La densité moyenne obtenue lors des activités d'exploration de 1990 était de 0,71 mactres/m².

Le variogramme résultant de l'analyse des densités de 1991, démontre qu'il existe un effet de covariance entre les densités observées sur les stations échantillonnées jusqu'à une distance de 0.8 km (Figure 10).

L'estimation de la population du gisement de l'Île de Miscou à partir de l'analyse géostatistique est de 8,5 millions de mactres de Stimpson, avec un pourcentage d'erreur de $\pm 29,1\%$ (I.C. 0,95). Les contours de densités et d'erreurs associés sont représentés à la figure 11 (a et b). En appliquant la moyenne des densités sur la surface échantillonnée, l'estimation est alors de 9,5 millions, avec un pourcentage d'erreur de $\pm 23,5\%$ (I.C. 0,95).

La distribution des fréquences de taille de l'ensemble des spécimens échantillonnés en 1991 sur le gisement de Miscou est représentée à la figure 12. La taille moyenne de ces spécimens est de 104,1 mm et le poids moyen du groupe de taille de 100-110 mm est de 165,6 g.

Gisement de Natashquan

En 1991, un gisement important a été localisé au sud-est de Natashquan, lors des activités d'exploration des deux navires du Nouveau-Brunswick (Figure 13). Un total de 64 stations ont été échantillonnées par le "DEN C MARTIN" et le "MISS LAMEQUE", sur une superficie totale d'environ 45 km² à des profondeurs variant entre 26 m et 40 m. La densité moyenne pour l'ensemble de ces traits est de 3,31/m² (Figure 13).

Le variogramme résultant de l'analyse des densités obtenue pour le du gisement de Natashquan démontre également qu'il existe un effet de covariance entre les stations échantillonnées jusqu'à une distance de 1,3 km (Figure 14).

L'estimation de la population du gisement de Natashquan par l'analyse géostatistique, est de 203 millions de mactres de Stimpson avec un pourcentage d'erreur de $\pm 68\%$ (I.C. 0,95). Les contours de densité sont représentés à la figure 15. Le pourcentage d'erreur est élevé pour ce gisement en raison d'un faible nombre d'échantillons dans une grande partie de la région analysée. Par contre, ce pourcentage d'erreurs est plutôt influencé par l'absence d'échantillons avec des densités faibles (0-1/m²) à la limite du gisement. Il s'agit donc d'une sous-estimation de cette population.

La distribution des tailles pour l'ensemble des spécimens échantillonnés sur le gisement de Natashquan est représentée à la figure 16. La taille moyenne de ces mactres est de 89,1 mm. Les renseignements sur le poids des spécimens échantillonnés ne sont pas disponibles.

Gisements de Shel Drake (Haute Côte-Nord)

Deux gisements de mactre de Stimpson ont été localisés dans la région de Shel Drake, lors des activités d'exploration des deux navires du N.-B. (Figure 17). Un total de 32 stations ont été échantillonnées sur le gisement (Ouest), couvrant une superficie totale d'environ 5 km² à des profondeurs variant de 13 m à 35 m. Le second gisement (Est), situé à 43 km à l'est du gisement mentionné ci-haut, occupe une superficie d'environ 2,5 km². Un total de 56 traits ont été effectués sur le gisement (Est), à des profondeurs variant de 13 m et 44 m. Les moyennes de densité de mactres de Stimpson sont de 3,5 mactres/m² et 2,8 mactres/m² respectivement pour les gisements Est et Ouest (Figures 18 a et b).

Les variogrammes résultants de l'analyse des densités des gisements Est et Ouest démontrent qu'il existe un effet de covariance entre les densités jusqu'à une distance de 1,0 km et de 1,2 km, respectivement (Figures 19 et 20).

L'estimation de la population des gisements Est et Ouest de Shel Drake à partir de l'analyse géostatistique, sont de 6,9 millions et 20,3 millions avec des pourcentages d'erreur de $\pm 112\%$ et $\pm 53,3\%$ (I.C. 0,95), respectivement. Les contours de densités sont représentés aux figures 21 et 22.

La distribution des tailles de l'ensemble des spécimens échantillonnés sur les deux gisements est représentée à la figure 23. La taille moyenne de ces mactres est de 96,1 mm. Les renseignements sur les poids des spécimens échantillonnés ne sont pas disponibles.

Détermination de l'âge et croissance

Seuls les échantillons des Îles-de-la-Madeleine ont été analysés pour la détermination d'âge. Le taux de croissance a été estimé à partir du modèle de von Bertalanffy;

$$L_t = L_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}], \text{ où}$$

L_t est la taille au temps t ,

L_{∞} est la taille maximale,

k est le coefficient de croissance,

t_0 est l'âge théorique où la taille égale à 0.

Les paramètres de croissance varient selon les échantillons, mais quelque soit l'échantillon, ils indiquent une croissance lente (Figure 24). Le coefficient de Brody ($k=0.049$) et la taille asymptotique ($L_{\infty}=122$) calculés pour le gisement des Îles-de-la-Madeleine sont nettement inférieurs aux valeurs calculées par Roddick et Kenchington (1990) pour le banc de Banquereau et Hughes et Bourne (1981) en Alaska.

CONCLUSION

Les pêches exploratoires aux mactres de Stimpson réalisées en 1990 et 1991 ont permis de localiser quatre gisements relativement importants dans le golfe du Saint-Laurent avec des estimations de populations variant de 7 à 203 millions.

Les variogrammes résultants de l'analyse des densités recueillies à partir des quatre gisements étudiés démontrent une corrélation significative entre les captures jusqu'à des distances d'environ 1 km, confirmant ainsi que les informations recueillies sur cette espèce se prêtent bien à l'analyse géostatistique.

L'analyse des résultats de la détermination de l'âge des mactres des Îles-de-la-Madeleine montrent que la structure de cette population est largement dominée par des individus de plus de 30 ans. Le taux de croissance des Îles-de-la-Madeleine semble être nettement plus faible que celui de la population exploitée sur le banc de Banquereau (Roddick et Kenchington, 1990).

Une approche prudente est recommandée pour l'exploitation de cette espèce à faible croissance, compte tenu: de l'incertitude liée à l'estimation des âges et au manque d'informations sur l'efficacité des engins, le mode de recrutement et la mortalité naturelle. L'accès à cette pêche en voie de développement devrait être limité, tant que les informations de base pour la gestion de cette ressource ne seront pas disponibles.

RÉFÉRENCES

- Hughes, S.E., et N. Bourne, 1981. Stock assesment and life history of a newly discovered Alaska surf clam (Spisula polynyma) ressource in the Southeastern Bering sea. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 38: 1173-1181.
- Matheron, G. 1971. The theory of regionalized variables and its applications. Les cahiers du centre de morphologie mathematique, N. 5, École Nat. Sup. des Mines de Paris. 212 p.
- Nicolajsen, A. et G. Conan, 1987. Assessment by geostatistical techniques of populations of Icelandic scallop (Chlamys islandica) in the Barent Sea. ICES C.M. 1987/K:14, 19 p.
- Roddick, D.L. et E. Kenchington. 1990. A review of the Banquereau Bank fishery for Mactromeris polynyma for the 1986 to 1989 period. CAFSAC, Doc. Rech. 90/14: 27 p.
- Ropes, W. et G.R. Sheperd. 1988. Surf clam Spisula solidissima. Dans J. Pentila and L.M. Dery (éditeurs), Age determination methods for Northwest Atlantic species. NOAA Tech. Rept. NMFS 72: 125-128.

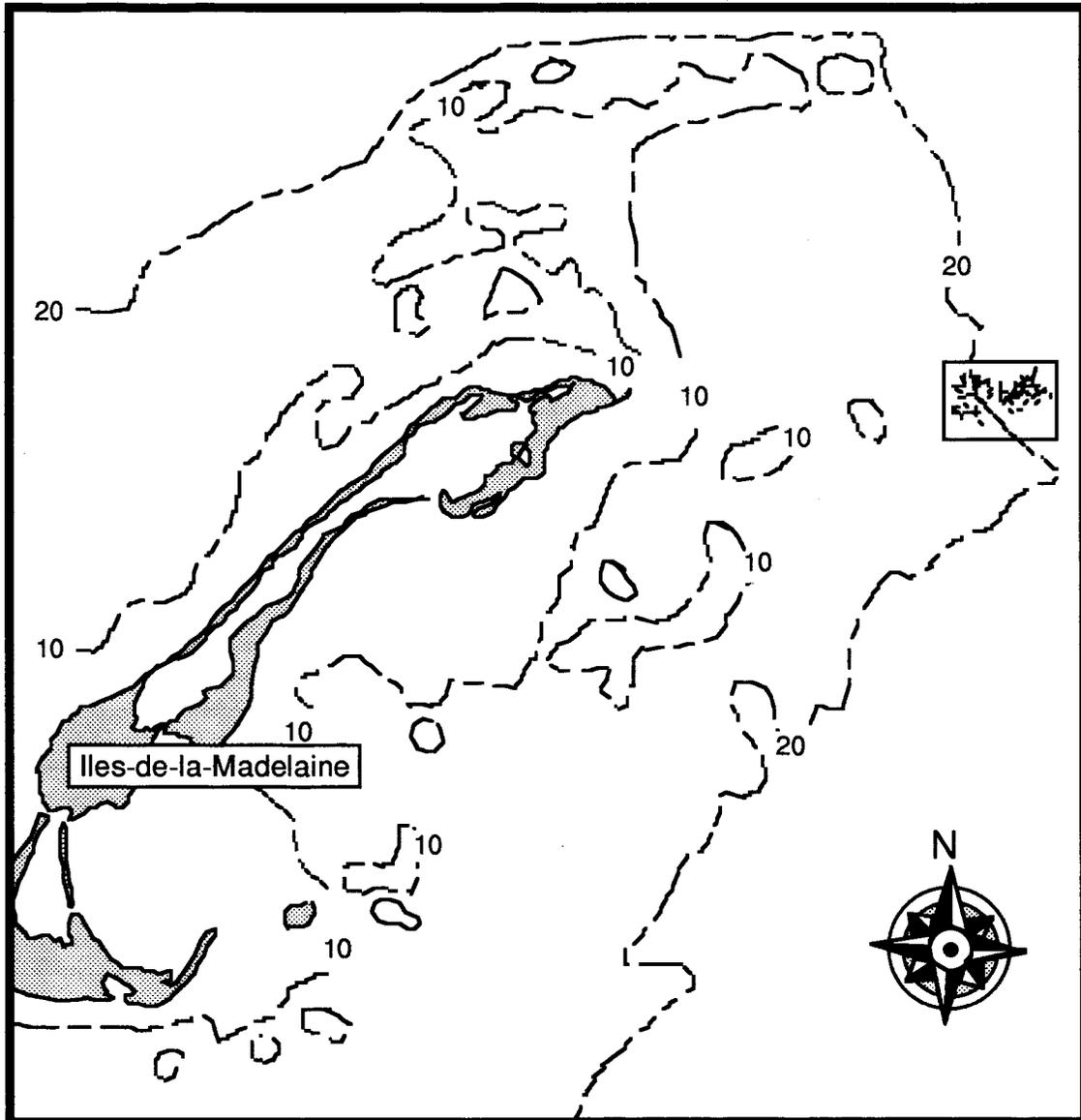


Figure 1. Localisation du gisement de mactres de Stimpson des Îles-de-la-Madeleine.

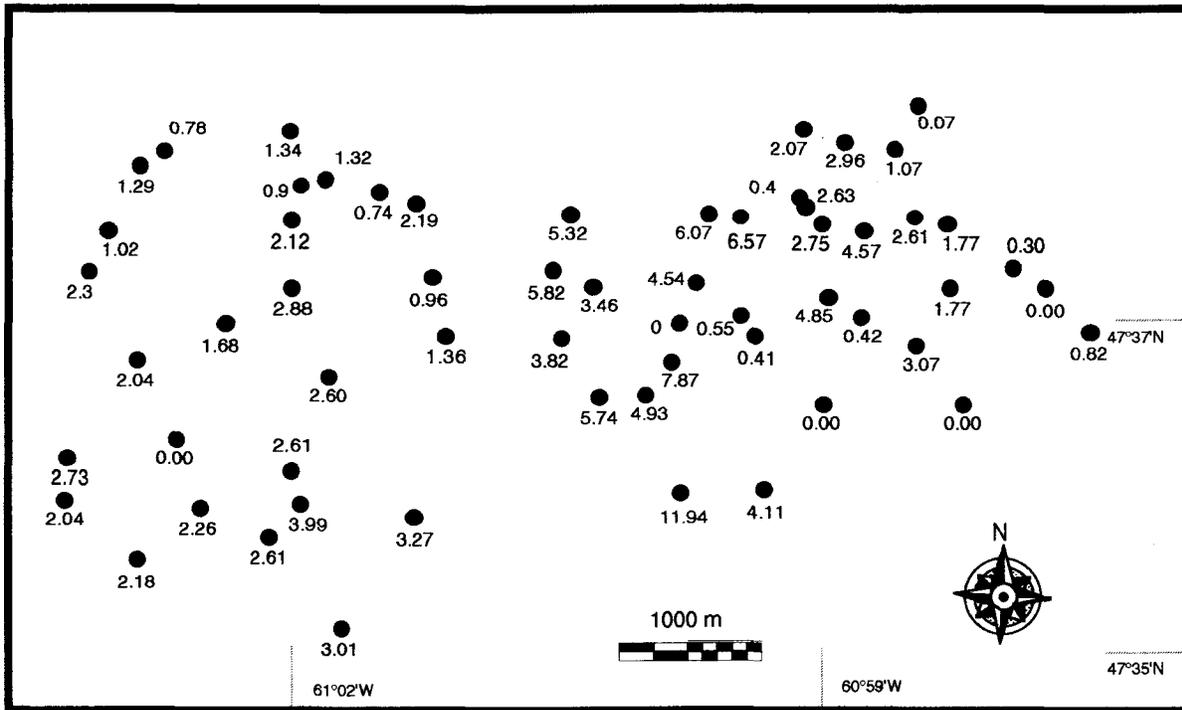


Figure 2. Positions du centre des traits de frague du 'DEN C MARTIN' sur le gisement des Îles-de-la-Madelaine. La densité observée est indiquée en nombre par mètre carré.

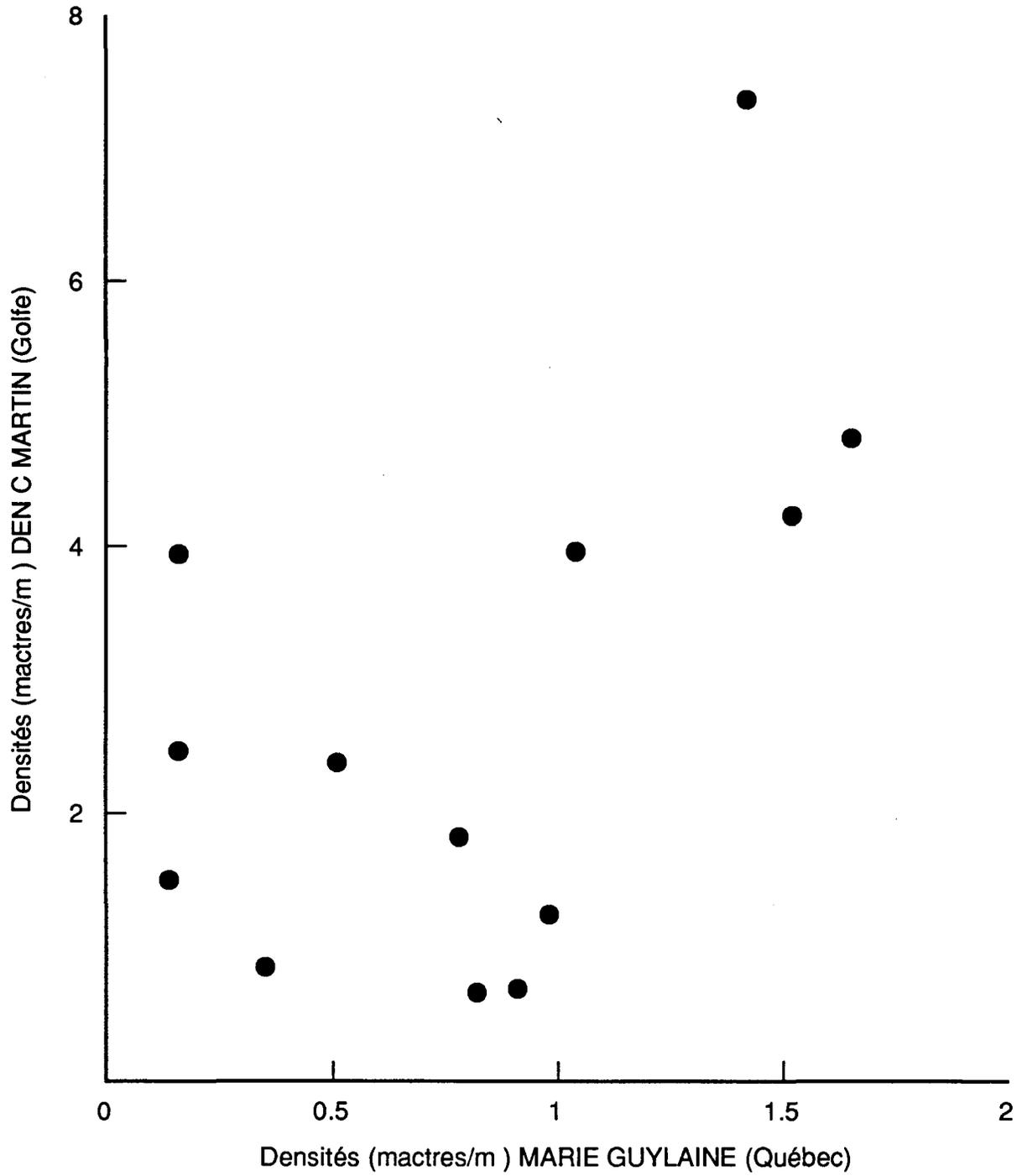


Figure 3. Comparaison des densités de mactre de Stimpson recueillies par le DEN C MARTIN versus celles du MARIE GUYLAINE pour treize stations effectuées sur le gisement des Iles-de-la-Madeleine.

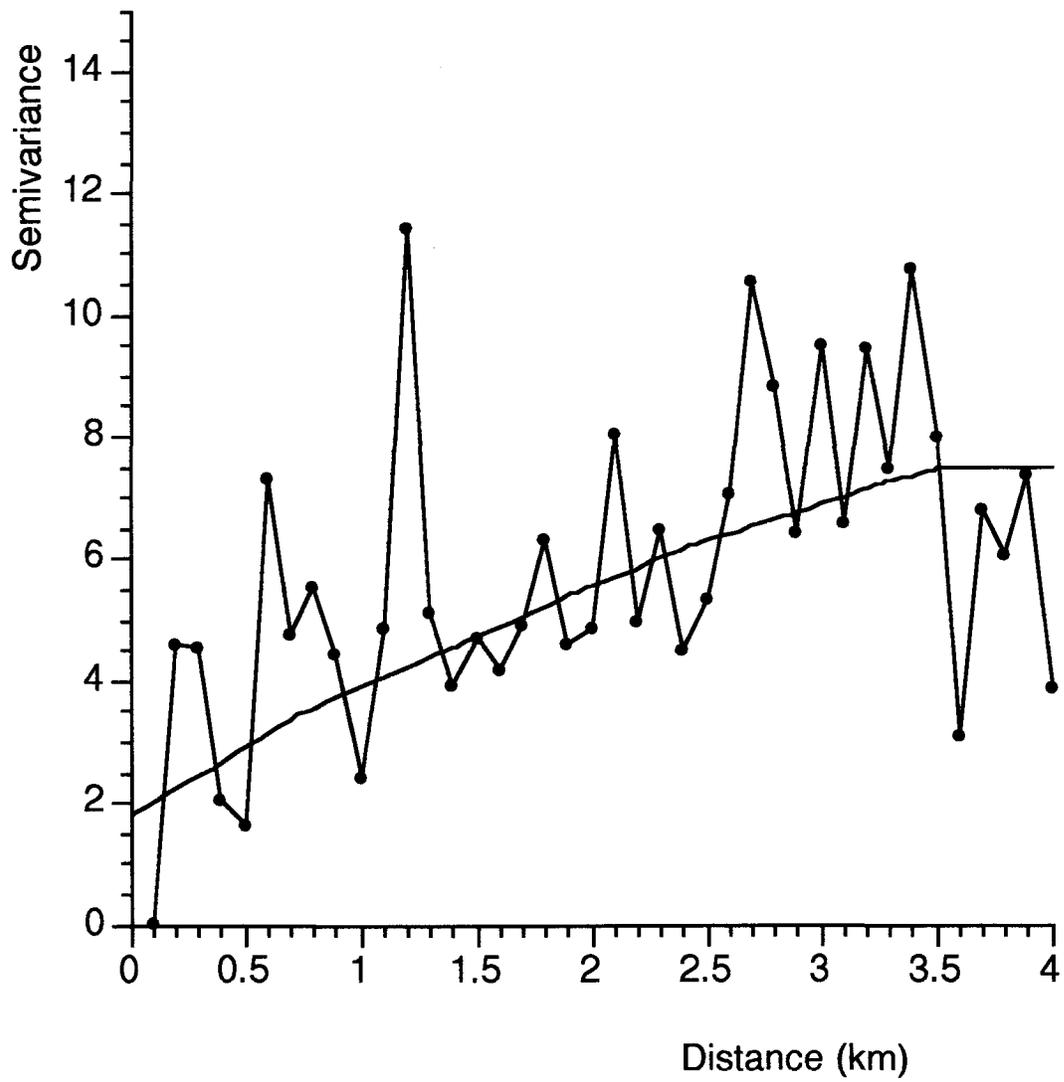


Figure 4. Variogramme décrivant l'effet de covariance entre les densités des échantillons, prélevés du gisement des Îles-de-la-Madeleine en 1990. La distance maximale des effets de covariance spatiales est environ 3,4 km.

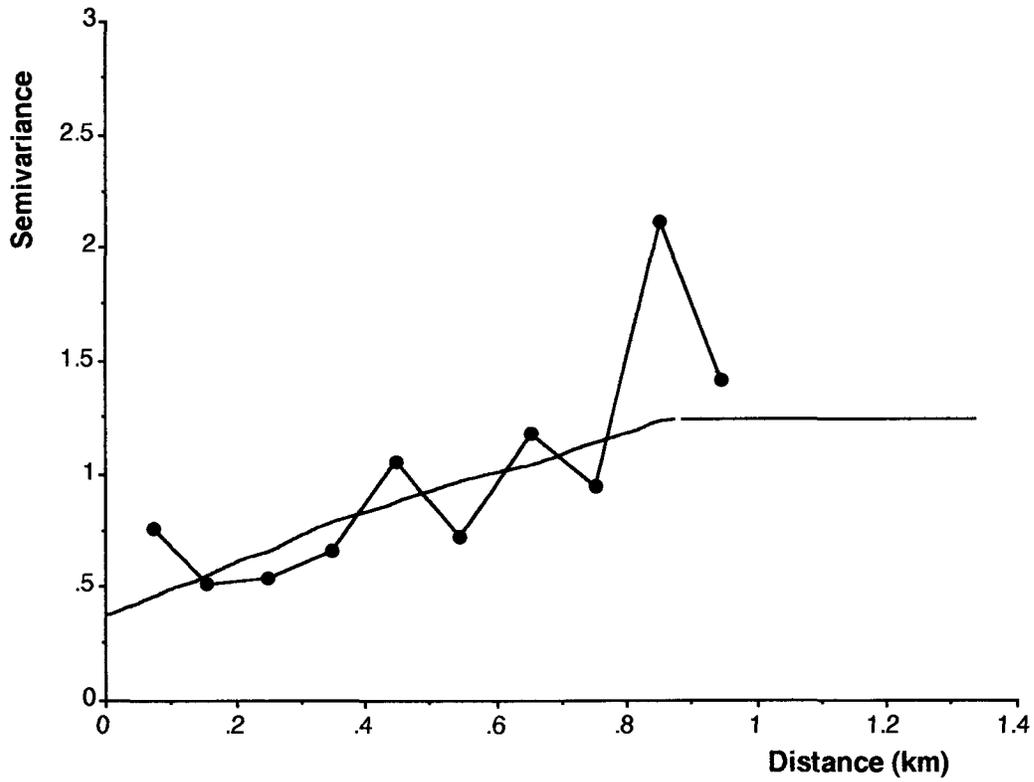


Figure 5. Variogramme décrivant l'effet de covariance entre les densités des échantillons, prélevés du gisement des Îles-de-la-Madeleine en 1991. La distance maximale des effets de covariance spatiales est environ 0,9 km.

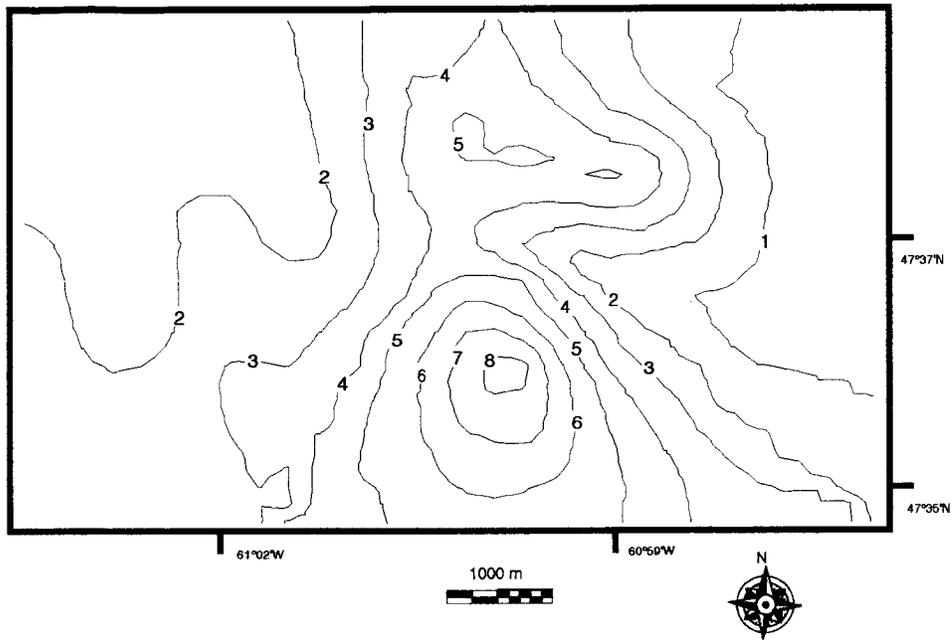


Figure 6a. Contours de densités pour le gisement des Îles-de-la-Madeleine (nombre par m²), selon la technique géostatistique.

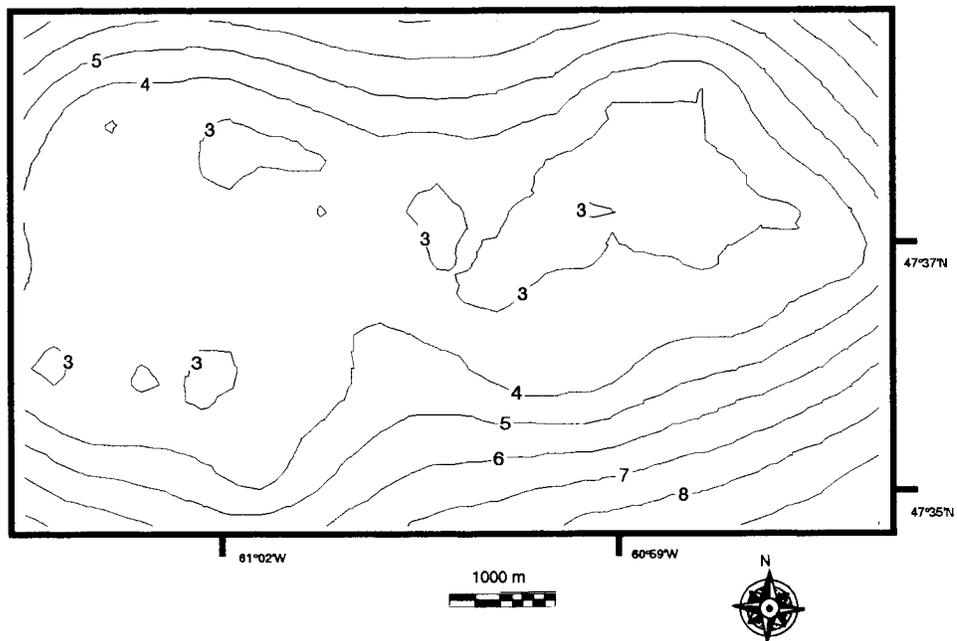


Figure 6b. Contours d'erreurs des estimations de densité pour le gisement des Îles-de-la-Madeleine, selon la technique géostatistique.

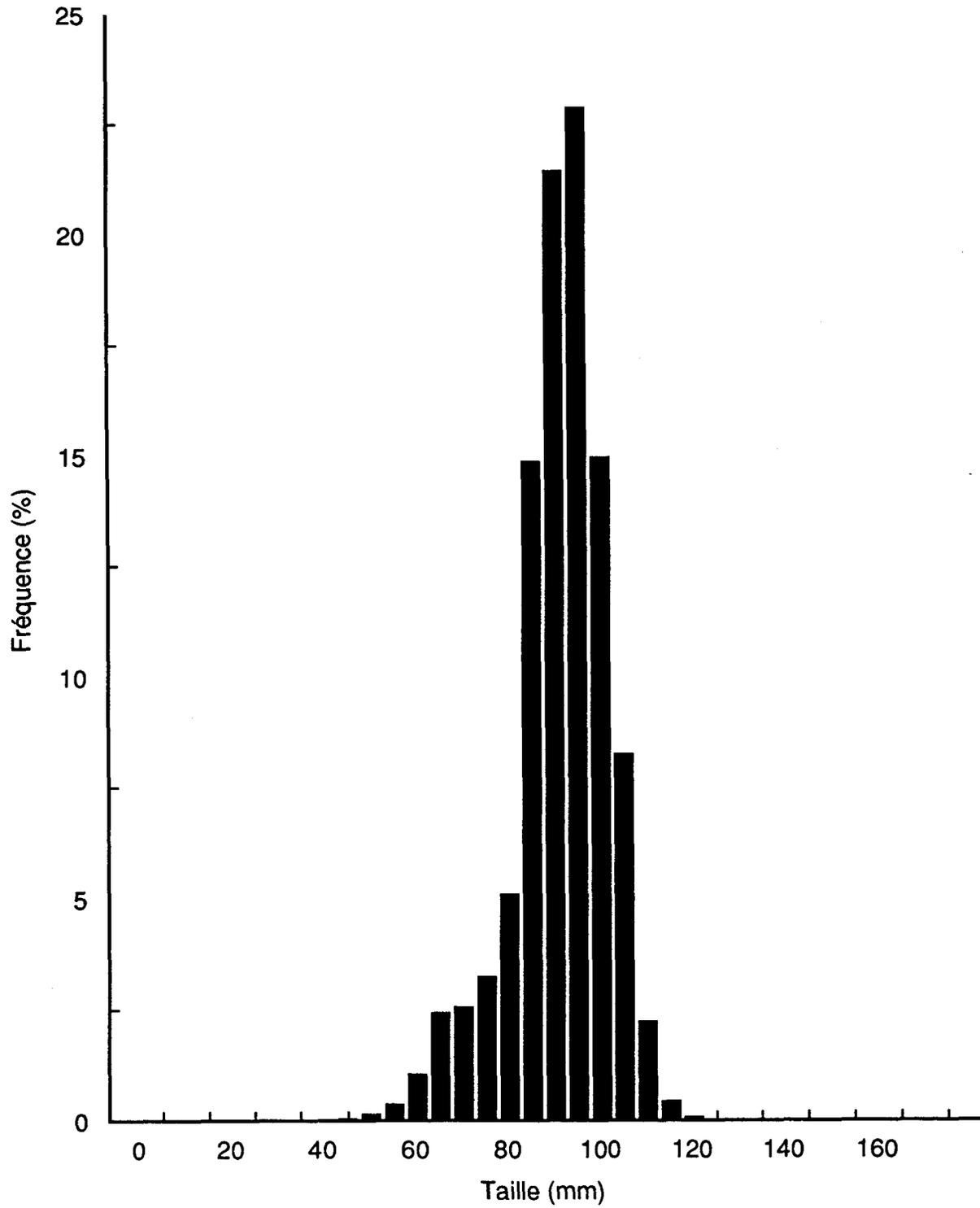


Figure 7. Distribution des fréquences de taille des mactres de Stimpson du gisement des Iles-de-la-Madeleine.

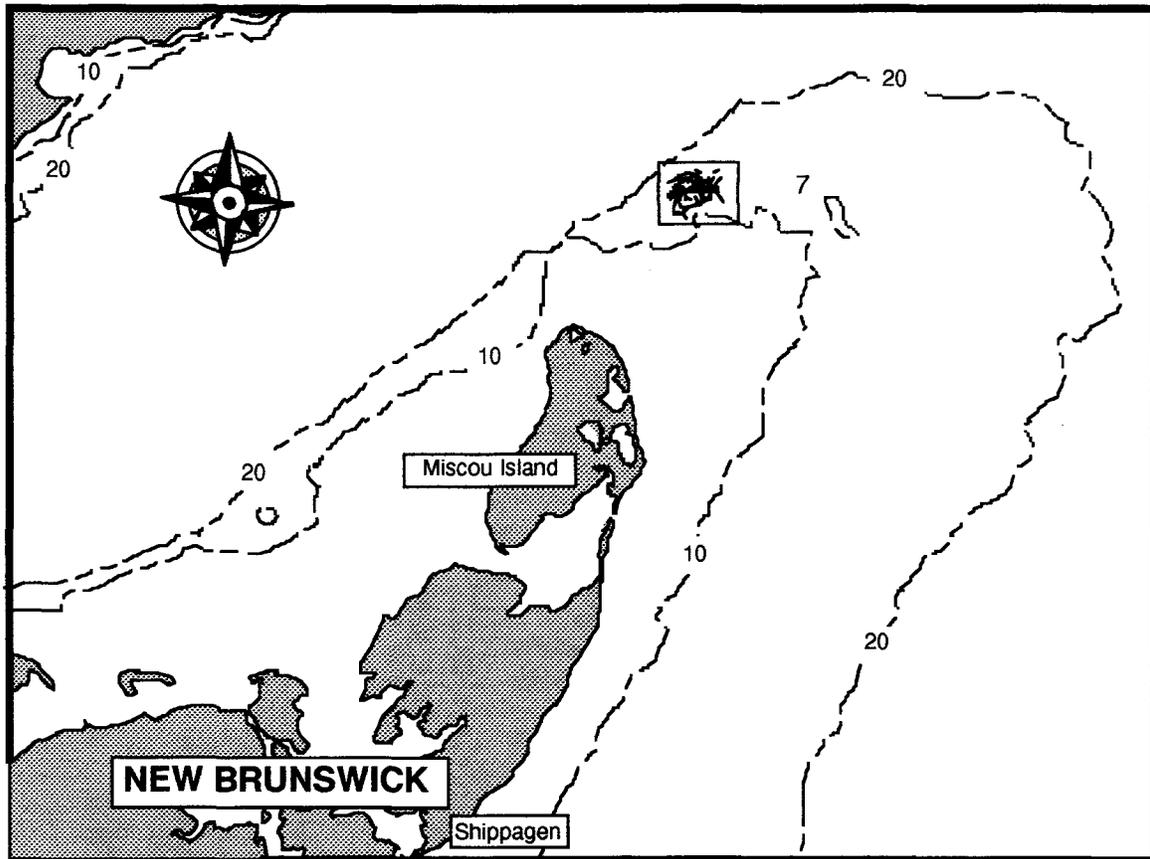


Figure 8. Localisation du gisement de mactres de Stimpson de l'Île de Miscou

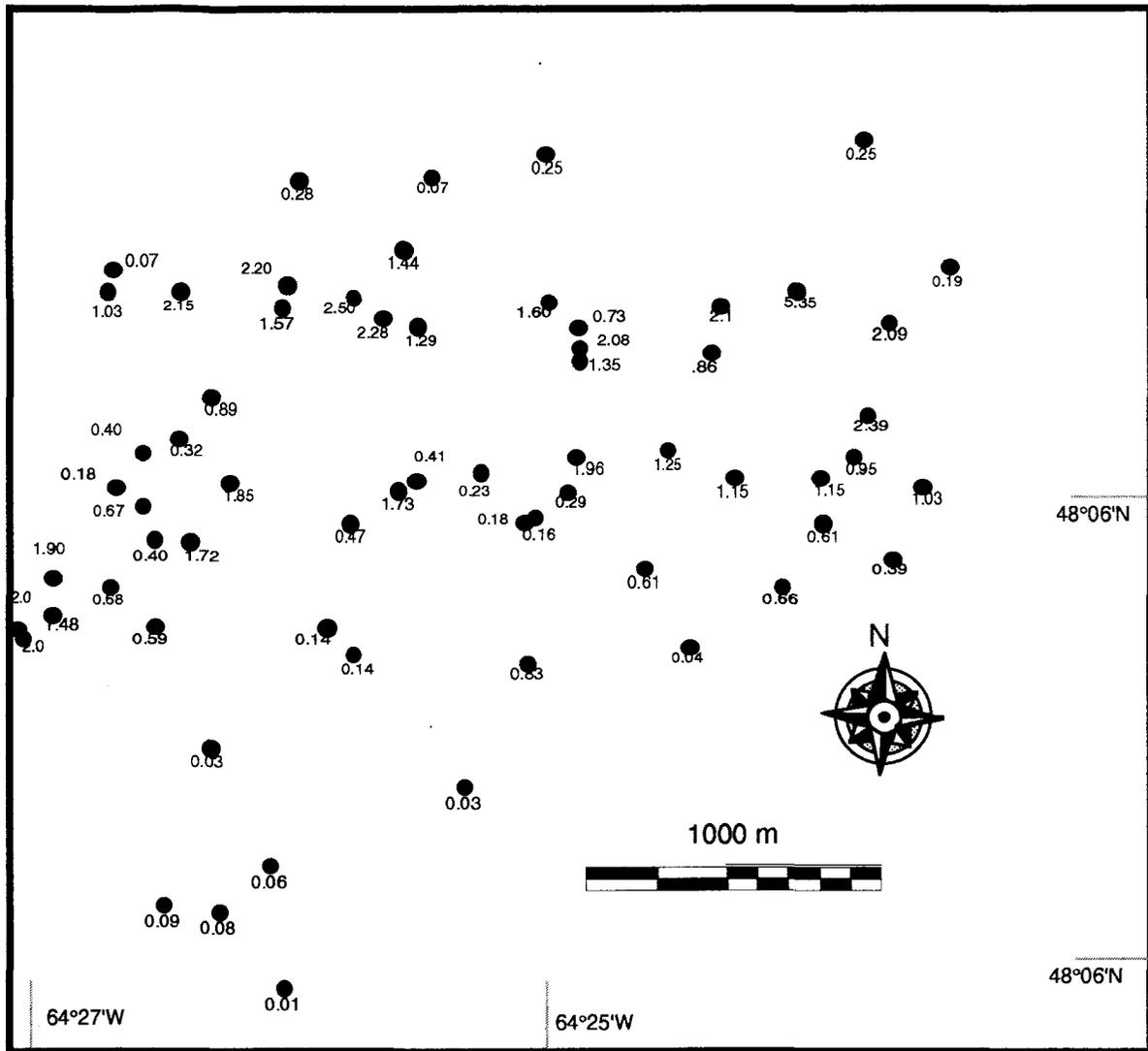


Figure 9. Positions du centre des traits de drague sur le gisement de l'Île de Miscou. La densité observée est indiquée en nombre par mètre carré.

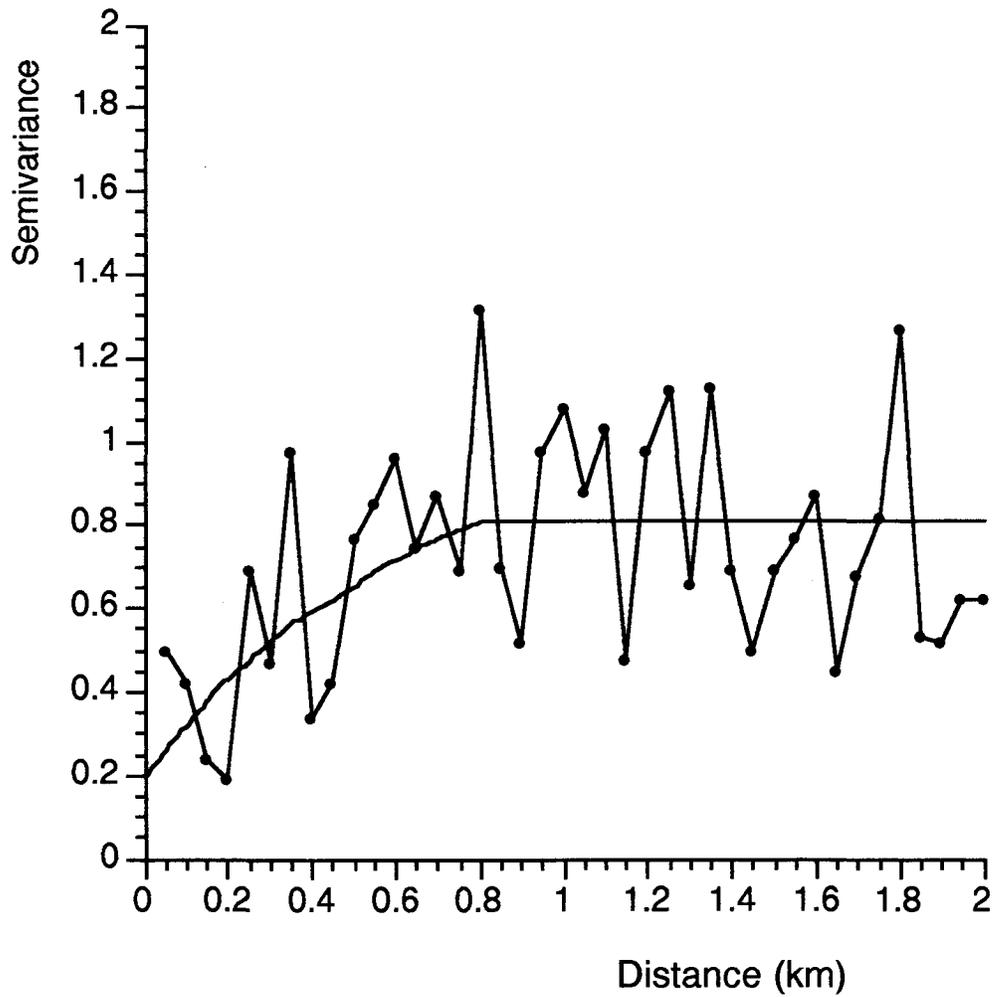


Figure 10. Variogramme décrivant l'effet de covariance entre les densités des échantillons, prélevés du gisement de l'Île de Miscou en 1990. La distance maximale des effets de covariance spatiales est environ 0,8 km.

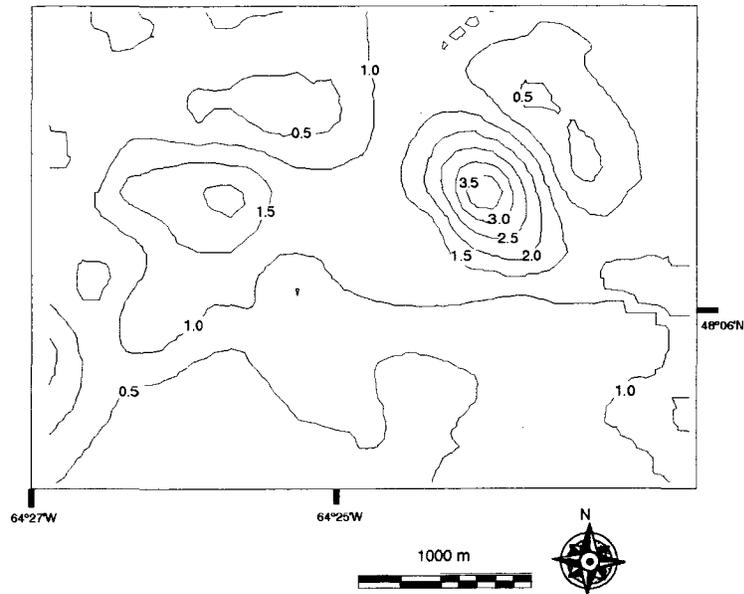


Figure 11a. Contours de densités sur le gisement de l'île de Miscou (nombre par mètre carré) selon la technique géostatistique.

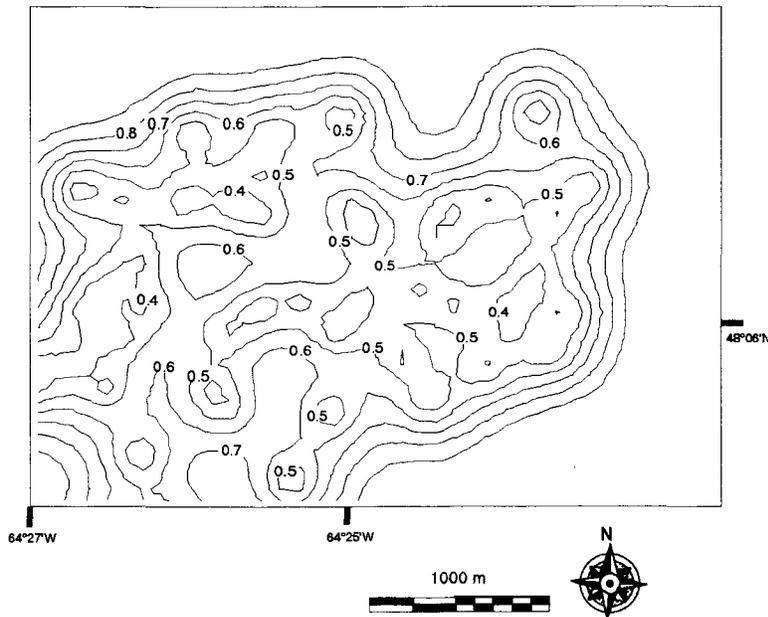


Figure 11b. Contour d'erreur des estimations de densité dans le gisement près de l'île de Miscou selon la technique géostatistique. Les erreurs maximales se retrouvent où il y a peu ou pas d'échantillons.

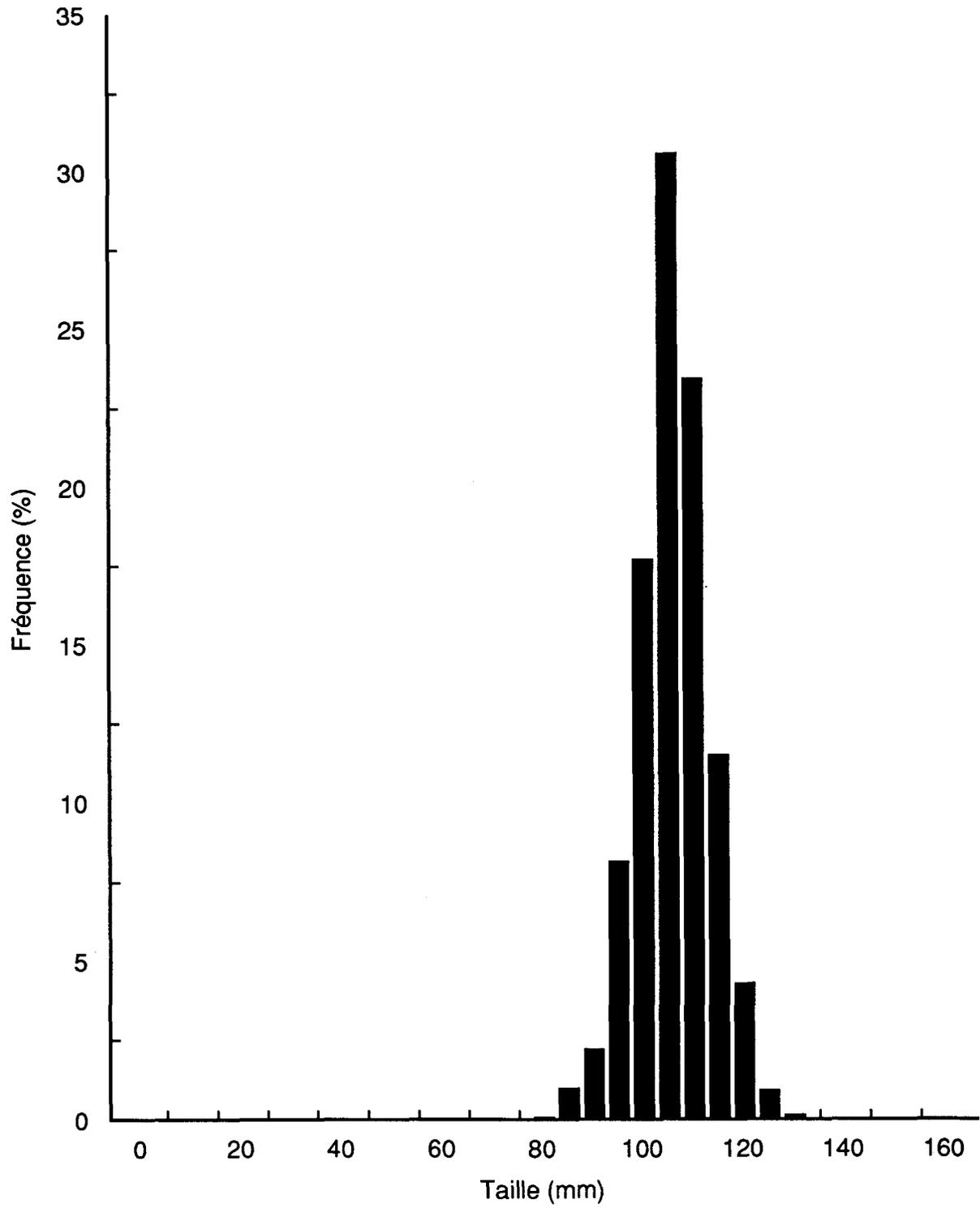


Figure 12. Distribution des fréquences de taille des mactres de Stimpson du gisement de Miscou.

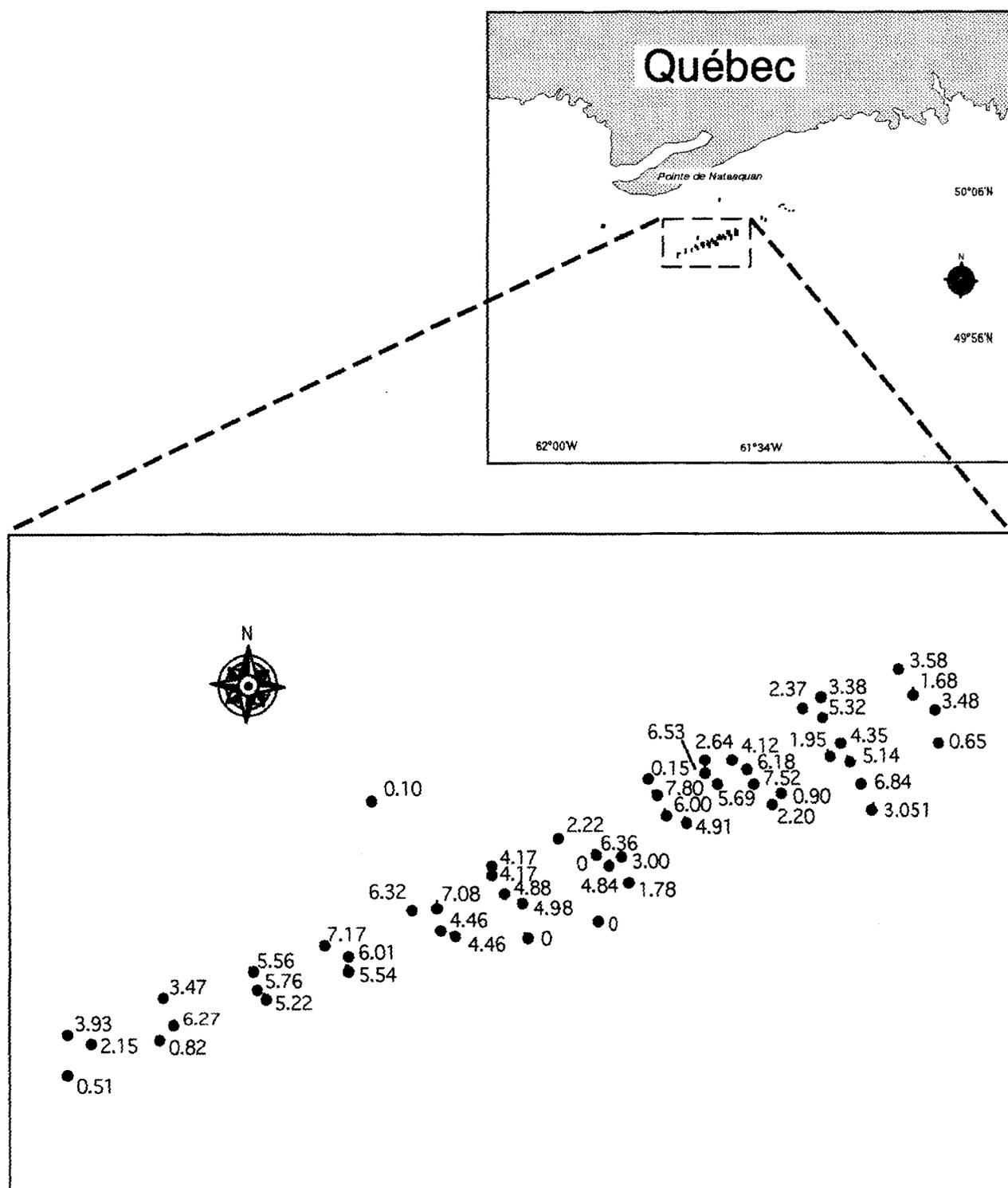


Figure 13. Localisation du gisement de mactres de Stimpson de Natashquan. Positions du centre des traits de dragage. La densité observée est indiquée en nombre par mètre carré.

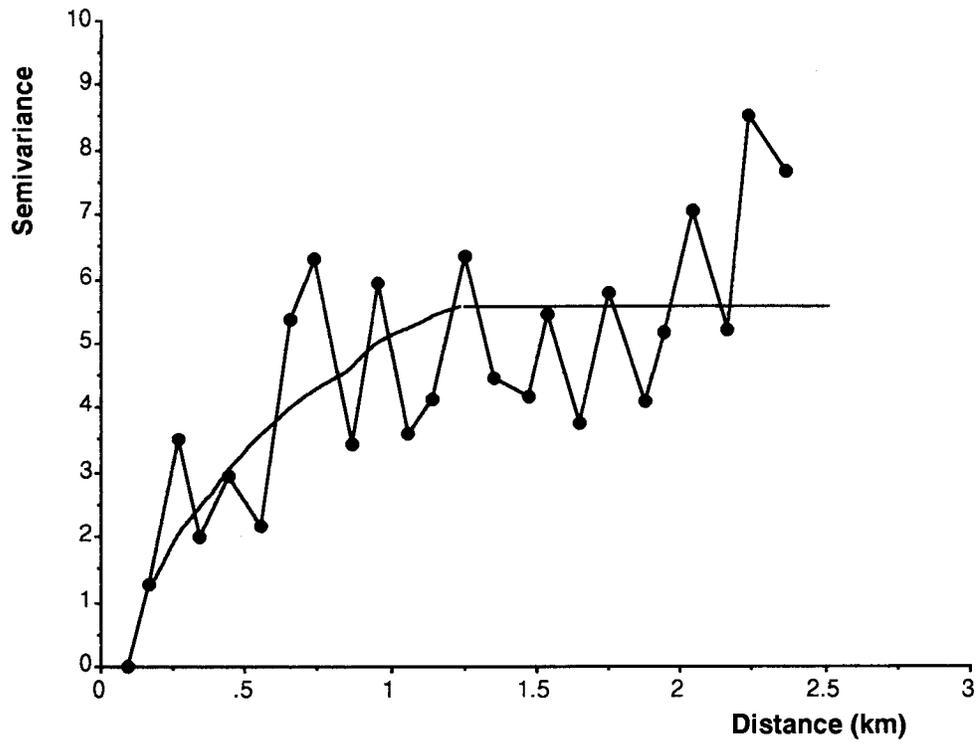
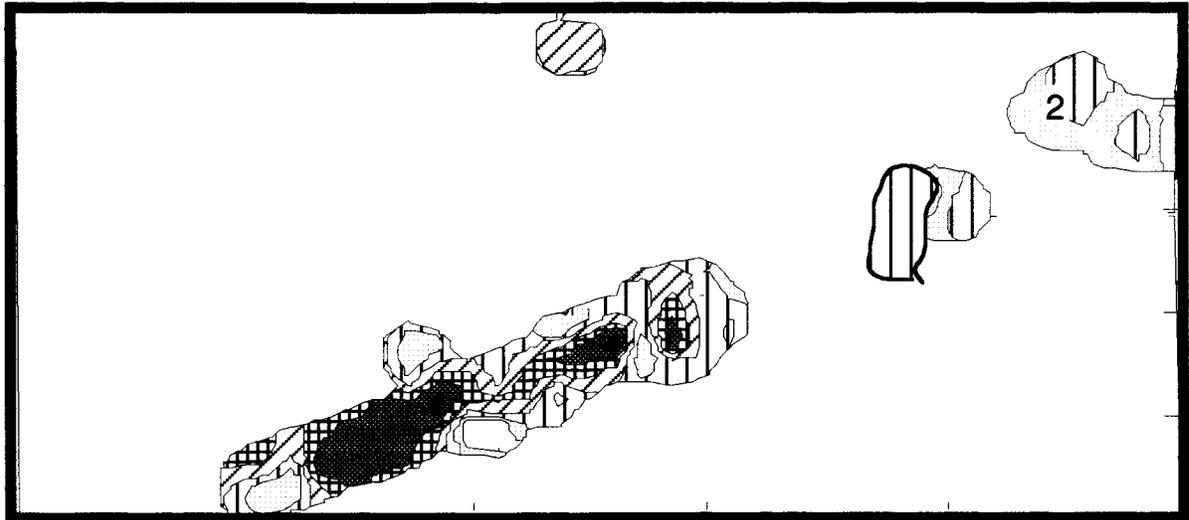


Figure 14. Variogramme décrivant l'effet de covariance entre les densités des échantillons, prélevés du gisement de Natashquan en 1991. La distance maximale des effets de covariance spatiales est environ 1,3 km.



Densité (par mètre carré)

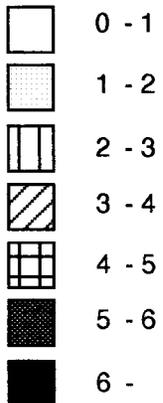


Figure 15 . Contours de densités sur le gisement de Natashquan (nombre par mètre carré) selon la technique géostatistique.

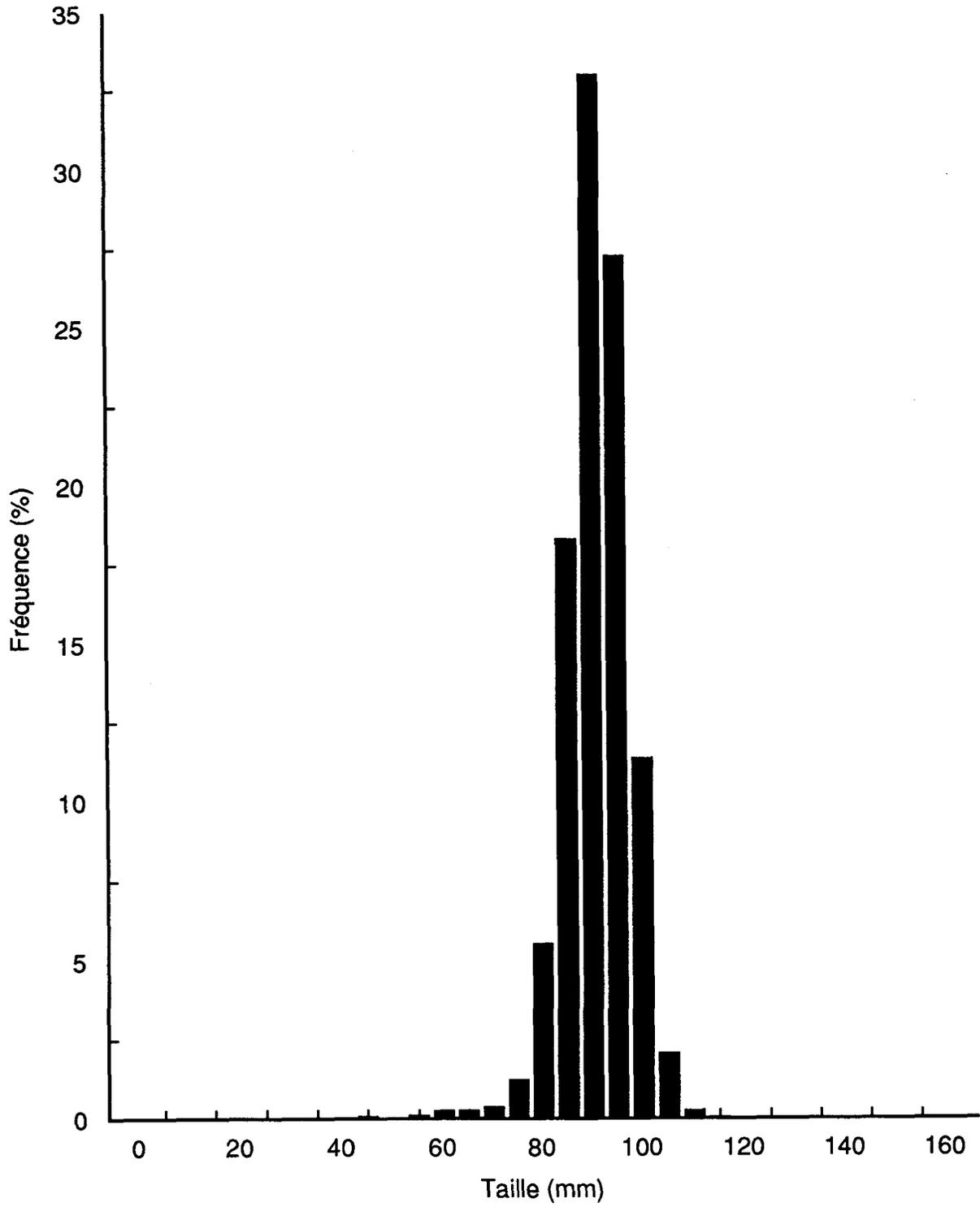


Figure 16. Distribution des fréquences de tailles des mactres de Stimpson du gisement de Natashquan.

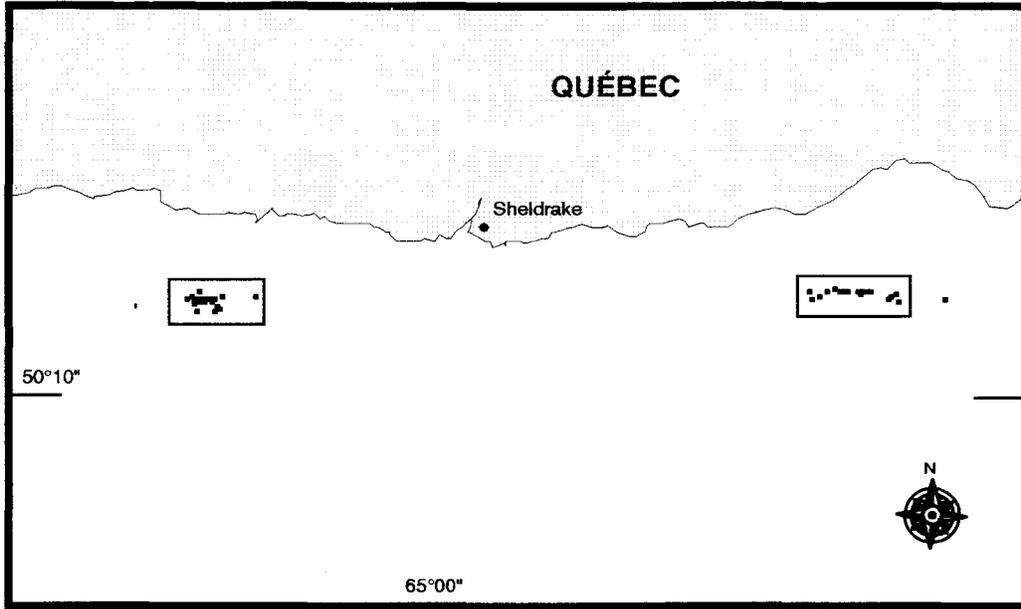


Figure 17. Localisation des gisements ouest et est de Sheldrake.

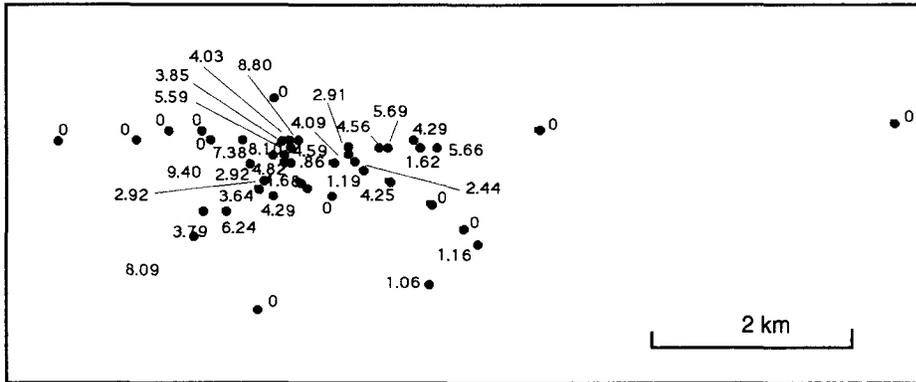


Figure 18 a. Positions du centre des traits de drague effectués sur le gisement ouest de Sheldrake.

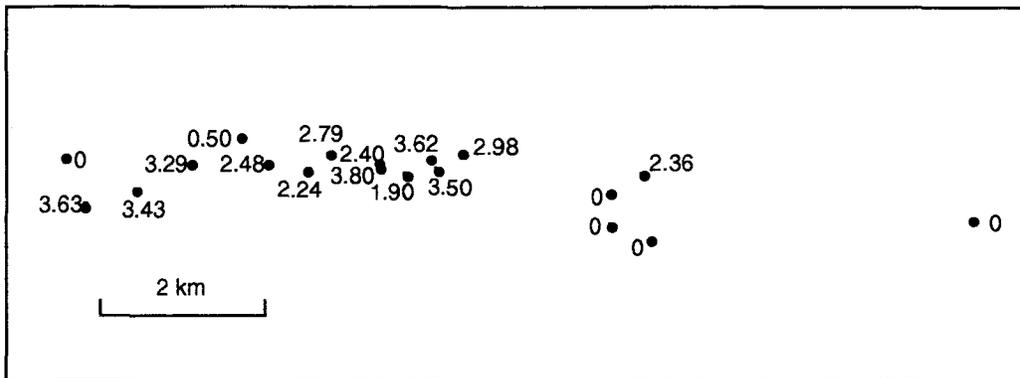


Figure 18 b. Positions du centre des traits de drague effectués sur le gisement est de Sheldrake.

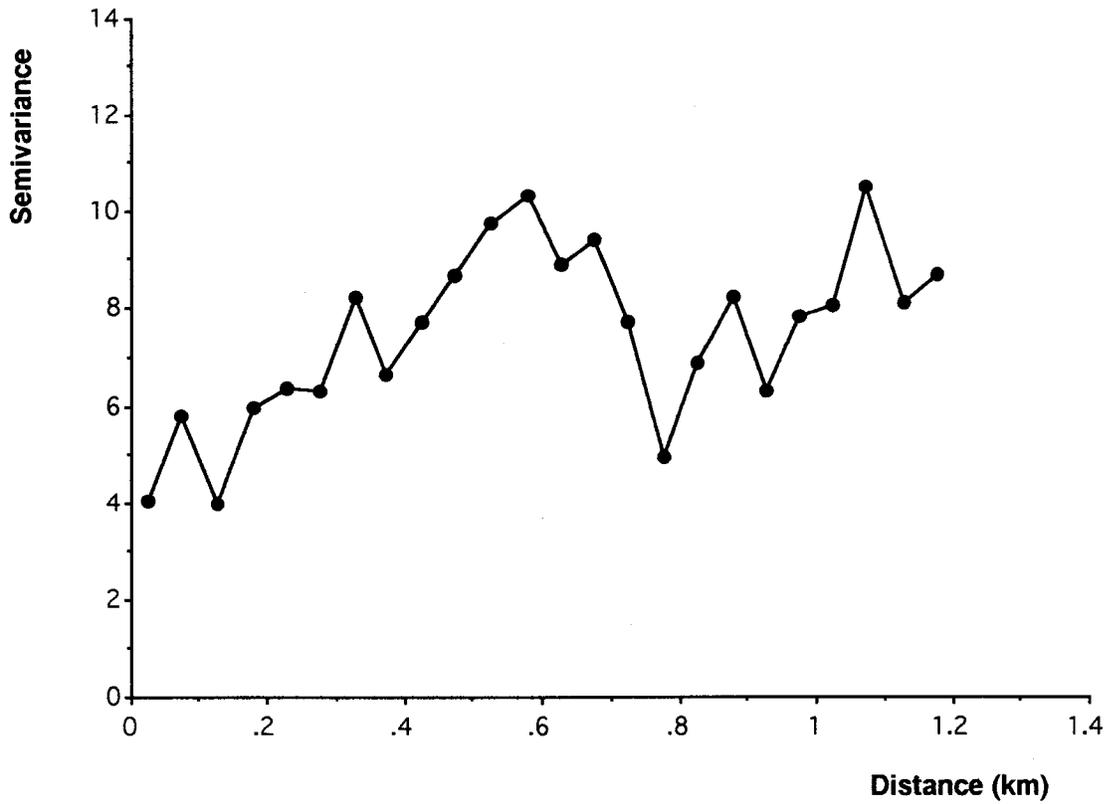


Figure 19. Variogramme décrivant l'effet de covariance entre les densités des échantillons, prélevés du gisement est de Sheldrake en 1991. La distance maximale des effets de covariance spatiales est environ 1,0 km.

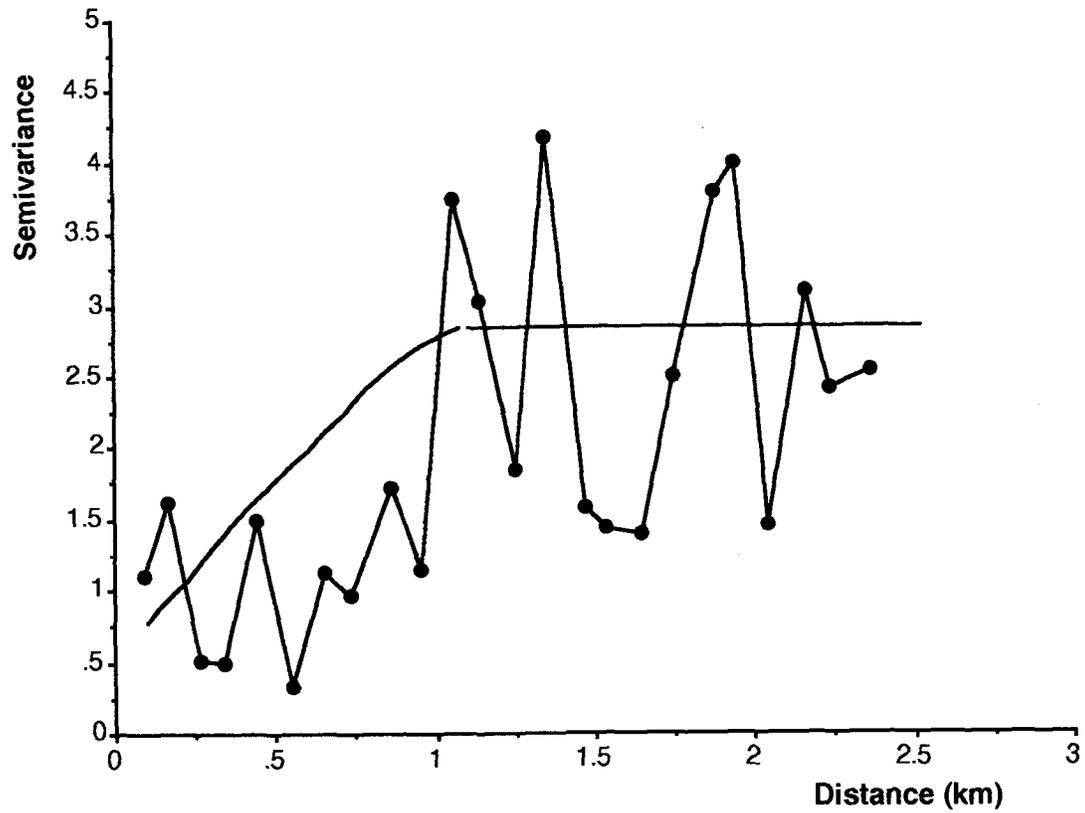
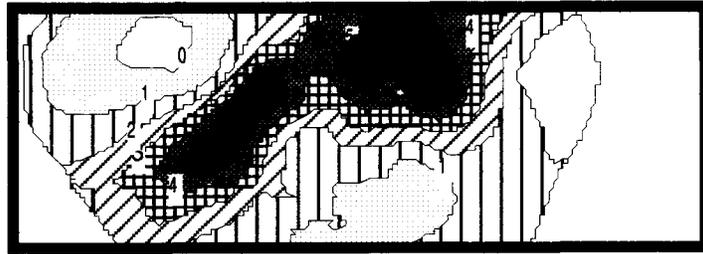


Figure 20. Variogramme décrivant l'effet de covariance entre les densités des échantillons, prélevés du gisement ouest de Sheldrake en 1991. La distance maximale des effets de covariance spatiales est environ 1,2 km.



Densité (par mètre carré)

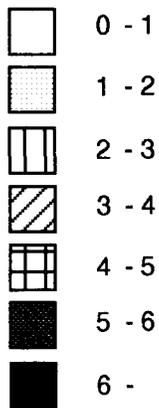
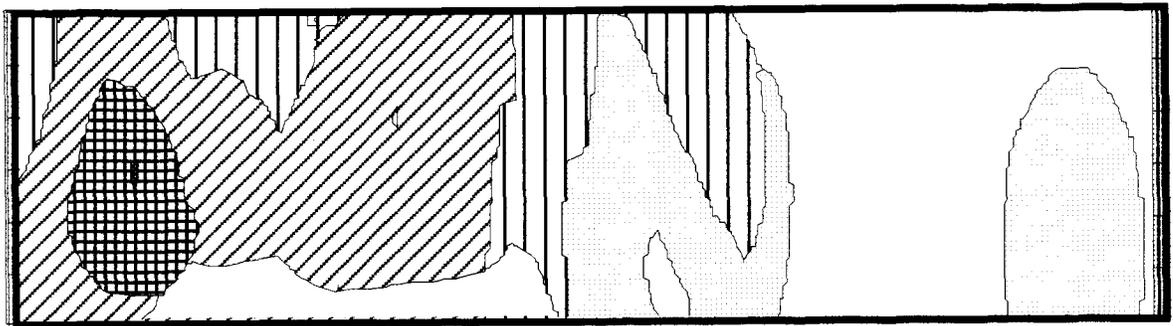


Figure 21. Contours de densités sur le gisement est de Sheldrake (nombre par mètre carré), selon la technique géostatistique.



Densité (par mètre carré)

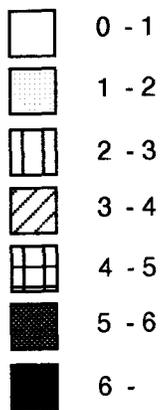


Figure 22. Contours de densités pour le gisement ouest de Sheldrake (nombre par mètre carré), selon la technique géostatistique.

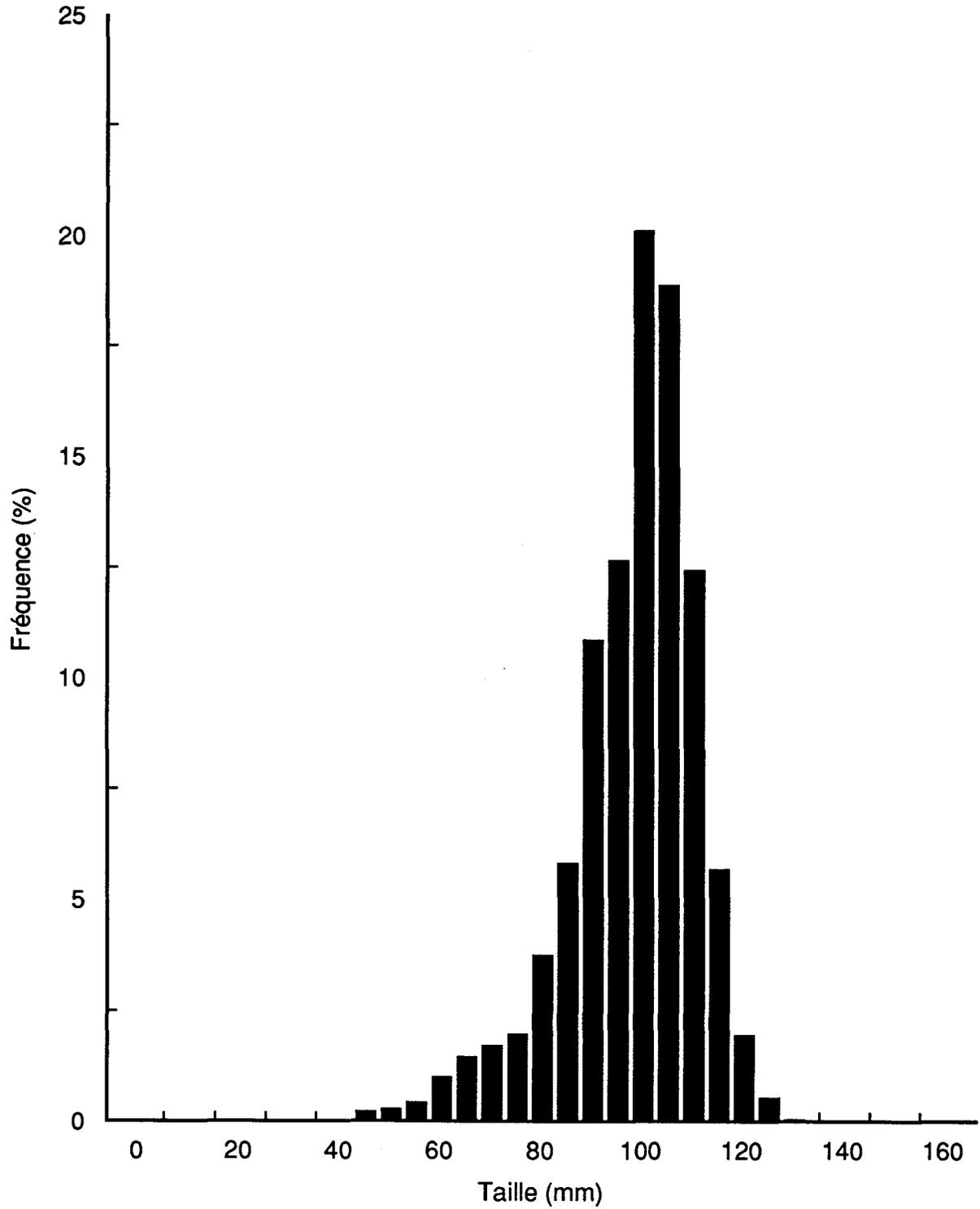


Figure 23. Distribution des fréquences de tailles des mactres de Stimpson des gisements est et ouest de Sheldrake.

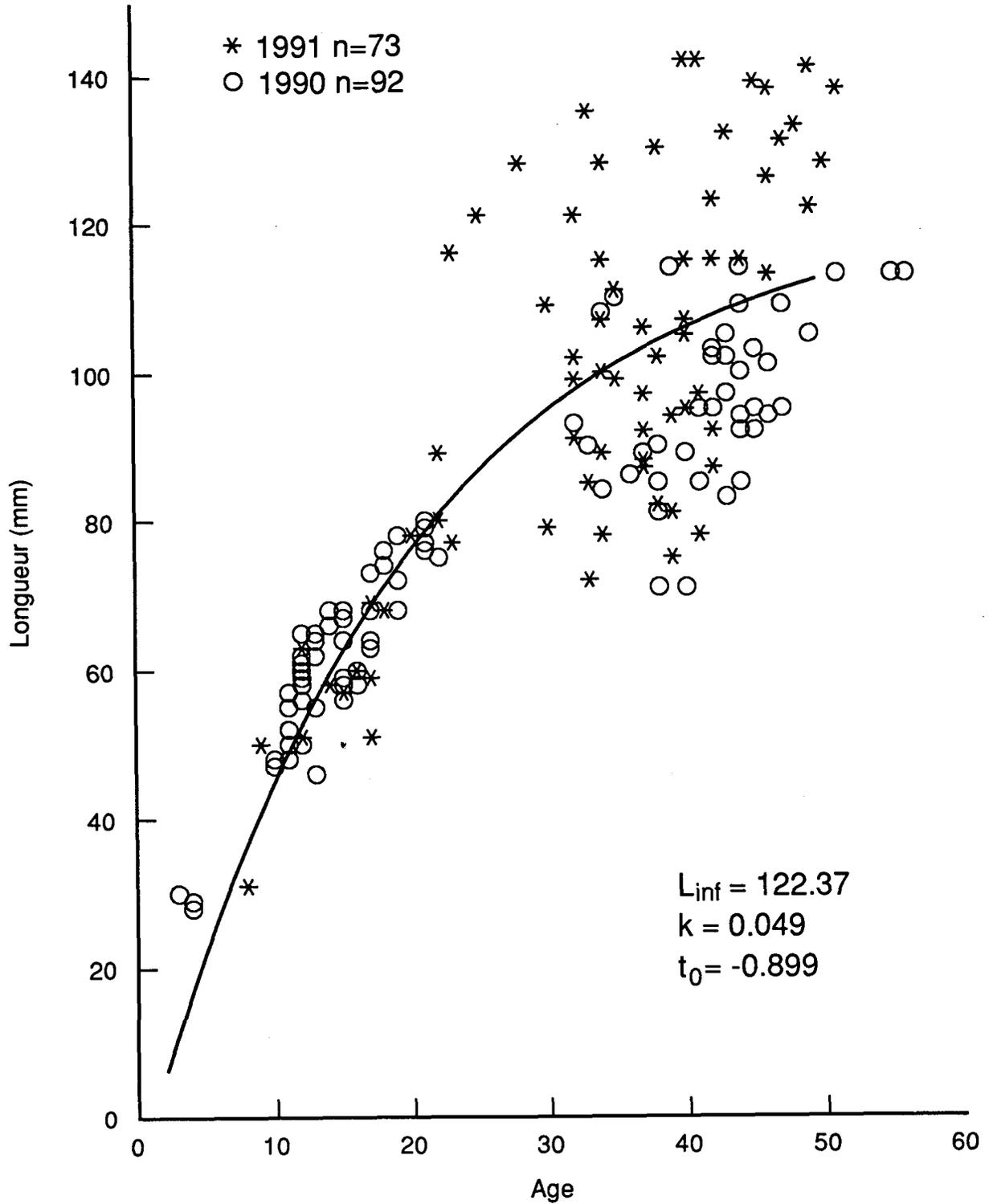


Figure 24. Courbe de croissance von Bertalanffy pour les mactres de Stimpson du gisement des Iles-de-la-Madeleine.