

Excellence scientifique • Protection et conservation des ressources • Bénéfices aux Canadiens
Scientific Excellence • Resource Protection & Conservation • Benefits for Canadians

Atlas de la pêche à la crevette nordique (*Pandalus borealis*) dans le golfe du Saint-Laurent 1982 - 1991: captures, effort, rendement, saison.

Atlas of the northern shrimp (*Pandalus borealis*) fishing in the Gulf of St. Lawrence 1982 - 1991: catch, effort, yield, season.

Y. Simard, J. Benoit, M. Desgagnés, L. Savard et S. Hurtubise

Direction des sciences biologiques
Ministère des Pêches et des Océans
Institut Maurice-Lamontagne
C.P. 1000
850, route de la Mer
Mont-Joli, (Québec)
G5H 3Z4

1992

Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques 1900

Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences 1900



Pêches
et Océans

Fisheries
and Oceans

Canada

Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques

Les rapports techniques contiennent des renseignements scientifiques et techniques qui constituent une contribution aux connaissances actuelles, mais qui ne sont pas normalement appropriés pour la publication dans un journal scientifique. Les rapports techniques sont destinés essentiellement à un public international et ils sont distribués à cet échelon. Il n'y a aucune restriction quant au sujet; de fait, la série reflète la vaste gamme des intérêts et des politiques du ministère des Pêches et des Océans, c'est-à-dire les sciences halieutiques et aquatiques.

Les rapports techniques peuvent être cités comme des publications complètes. Le titre exact paraît au-dessus du résumé de chaque rapport. Les rapports techniques sont résumés dans la revue *Résumés des sciences aquatiques et halieutiques*, et ils sont classés dans l'index annuel des publications scientifiques et techniques du Ministère.

Les numéros 1 à 456 de cette série ont été publiés à titre de rapports techniques de l'Office des recherches sur les pêcheries du Canada. Les numéros 457 à 714 sont parus à titre de rapports techniques de la Direction générale de la recherche et du développement, Service des pêches et de la mer, ministère de l'Environnement. Les numéros 715 à 924 ont été publiés à titre de rapports techniques du Service des pêches et de la mer, ministère des Pêches et de l'Environnement. Le nom actuel de la série a été établi lors de la parution du numéro 925.

Les rapports techniques sont produits à l'échelon régional, mais numérotés à l'échelon national. Les demandes de rapports seront satisfaites par l'établissement auteur dont le nom figure sur la couverture et la page du titre. Les rapports épuisés seront fournis contre rétribution par des agents commerciaux.

Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences

Technical reports contain scientific and technical information that contributes to existing knowledge but which is not normally appropriate for primary literature. Technical reports are directed primarily toward a worldwide audience and have an international distribution. No restriction is placed on subject matter and the series reflects the broad interests and policies of the Department of Fisheries and Oceans, namely, fisheries and aquatic sciences.

Technical reports may be cited as full publications. The correct citation appears above the abstract of each report. Each report is abstracted in *Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts* and indexed in the Department's annual index to scientific and technical publications.

Numbers 1-456 in this series were issued as Technical Reports of the Fisheries Research Board of Canada. Numbers 457-714 were issued as Department of the Environment, Fisheries and Marine Service, Research and Development Directorate Technical Reports. Numbers 715-924 were issued as Department of Fisheries and the Environment, Fisheries and Marine Service Technical Reports. The current series name was changed with report number 925.

Technical reports are produced regionally but are numbered nationally. Requests for individual reports will be filled by the issuing establishment listed on the front cover and title page. Out-of-stock reports will be supplied for a fee by commercial agents.

Rapport technique canadien des sciences
halieutiques et aquatiques 1900

Canadian Technical Report of Fisheries and
Aquatic Sciences 1900

1992

**ATLAS DE LA PÊCHE À LA
CREVETTE NORDIQUE (*PANDALUS
BOREALIS*) DANS LE GOLFE DU
SAINT-LAURENT 1982 - 1991 :
CAPTURES, EFFORT, RENDEMENT,
SAISON.**

**ATLAS OF THE NORTHERN SHRIMP
(*PANDALUS BOREALIS*) FISHING IN
THE GULF OF ST.LAWRENCE 1982 -
1991: CATCH, EFFORT, YIELD,
SEASON.**

Y. Simard, J. Benoit, M. Desgagnés, L. Savard et S. Hurtubise

Direction des sciences biologiques
Ministère des Pêches et des Océans
Institut Maurice-Lamontagne
C.P. 1000
850 route de la Mer
Mont-Joli, (Québec)
G5H 3Z4

©Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1992

ISSN 0706-6570 No de cat.: Fs-97-6/1900

Référence exacte de ce rapport :

Simard, Y., J. Benoit, M. Desgagnés, L. Savard et S. Hurtubise. 1992. Atlas de la pêche à la crevette nordique (*Pandalus borealis*) dans le golfe du Saint-Laurent 1982 - 1991 : captures, effort, rendement, saison. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 1900 : vi + 73 p.

©Minister of Supply and Services Canada 1992

Cat No. Fs 97-6/1900 ISSN 0706-6570

Correct citation for this publication:

Simard, Y., J. Benoit, M. Desgagnés, L. Savard and S. Hurtubise. 1992. Atlas of the northern shrimp (*Pandalus borealis*) fishing in the Gulf of St. Lawrence 1982 - 1991: catch, effort, yield, season. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 1900: vi + 73 p.

TABLE DES MATIÈRES / TABLE OF CONTENTS

LISTE DES FIGURES / LIST OF FIGURES	iv
RÉSUMÉ / ABSTRACT	v
INTRODUCTION	1
MÉTHODES / METHODS	2
Validation	3
Pondération des captures / Catch weighting	3
Proportion de l'effort total / Proportion of total effort	4
Formules utilisées / Formulae used	5
RÉSULTATS / RESULTS	8
REMERCIEMENTS / ACKNOWLEDGMENTS	12
RÉFÉRENCES / REFERENCES	12

LISTE DES FIGURES / LIST OF FIGURES

<u>Figures</u>	<u>Pages</u>
1 Région d'étude et rectangles de pêche / Study area and fishing rectangles	13
 Cartes simples / Simple maps / Type 1:	
Captures totales, efforts et rendements valides par année / Total catch, valid effort and yield by year	
2 1982	15
3 1983	17
4 1984	18
5 1985	19
6 1986	20
7 1987	21
8 1988	22
9 1989	23
10 1990	24
11 1991	25
 Captures, efforts et rendements valides de mars-mai / Catch, valid effort and yield of March-May	
12 1982	27
13 1983	29
14 1984	30
15 1985	31
16 1986	32
17 1987	33
18 1988	34
19 1989	35
20 1990	36
21 1991	37
 Captures, efforts et rendements valides de juin-décembre / Catch, valid effort and yield of June-December	
22 1982	39
23 1983	41
24 1984	42
25 1985	43
26 1986	44
27 1987	45
28 1988	46
29 1989	47

<u>Figures</u>	<u>Pages</u>
30 1990	49
31 1991	50
 Cartes simples / Simple maps / Type 2 :	
32 Meilleurs rendements annuels significatifs entre 1982 et 1991 / Best significant annual yields during 1982-1991	51
 Cartes résumé / Summary maps / Type 3 :	
Captures totales, moyenne et écart-type des / Total catch, mean and standard deviation of :	
33 Captures de crevette nordique de 1982 à 1991 pour toute la saison de pêche / Northern shrimp catch from 1982 to 1991 for the whole fishing season	59
34 Captures printanières de crevette nordique de 1982 à 1991 / Northern shrimp spring catch from 1982 to 1991	60
35 Captures estivales et automnales de crevette nordique de 1982 à 1991 / Northern shrimp summer and fall catch from 1982 to 1991.	61
 Cartes résumé / Summary maps / Type 4 :	
36 Moyenne mensuelle des captures relatives entre 1982 à 1991 / Mean monthly relative catch during 1982-1991	65
 Cartes résumé / Summary maps / Type 5:	
Moyenne et écart-types pondérés des / Weighted mean and standard deviation of :	
37 Rendements de crevette nordique pour toute la saison de pêche entre 1982 et 1991 / Yields of northern shrimp for the whole fishing season over 1982 to 1991.	71
38 Rendements printaniers de crevette nordique entre 1982 et 1991 / Yields of northern shrimp for the spring fishing season over 1982 to 1991	72
39 Rendements estivaux et automnaux de crevette nordique entre 1982 et 1991 / Yields of northern shrimp for summer and fall over 1982 to 1991	73

RÉSUMÉ

Simard, Y., J. Benoit, M. Desgagnés, L. Savard et S. Hurtubise. 1992. Atlas de la pêche à la crevette nordique (*Pandalus borealis*) dans le golfe du Saint-Laurent 1982 - 1991 : captures, effort, rendement, saison. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 1900 : vi + 73 p.

L'information réunie dans les journaux de bord des crevettiers pêchant dans le golfe du St-Laurent entre 1982 à 1991 inclusivement est utilisée pour générer un atlas de cette importante activité de pêche. Les données sont d'abord vérifiées pour la présence d'erreurs ou d'information incomplète. La proportion d'information valide disponible par rapport aux débarquements est calculée pour chacune des 5 unités de gestion de la pêche. Des cartes simples des captures pondérées, de l'effort et des rendements disponibles sont ensuite calculées par année et par saison : mars à mai et juin à décembre. Suivent les cartes des meilleurs rendements annuels significatifs, d'après les données disponibles. Des cartes résumé, réunissant l'information de toutes les années, sont ensuite produites. Ce sont les cartes : des captures totales, des captures moyennes et leur écart-type, pour toute la période de pêche ou par saison; des moyennes mensuelles des captures relatives; et des rendements moyens pondérés et leur écart-type pour toute la période de pêche ou par saison.

ABSTRACT

Simard, Y., J. Benoit, M. Desgagnés, L. Savard and S. Hurtubise. 1992. Atlas of the northern shrimp (*Pandalus borealis*) fishing in the Gulf of St. Lawrence 1982 - 1991: catch, effort, yield, season. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 1900: vi + 73 p.

The information gathered in the fishing logbooks of shrimp trawlers operating in the Gulf of St. Lawrence during 1982 to 1991 inclusively is used to generate an atlas of this important fishing activity. The data are first checked for erroneous or incomplete records. The proportion of available valid information compared to the landings at the fish plants is calculated for each of the 5 fishing management units. Simple maps of weighted catch, of available effort and yields are then computed per year and per season: March-May and June-December. Maps of best significant annual yields, based on the available data, are then calculated. Summary maps joining the information of all years follow. They are maps of: total catch, mean catch and its standard deviation, for the whole fishing period or per season; mean monthly relative catch; weighted mean yield and its standard deviation over the whole fishing period or per season.

INTRODUCTION

La crevette nordique (*Pandalus borealis*) du golfe du Saint-Laurent est l'objet d'une exploitation commerciale depuis 1965. La flotte de pêche est composée actuellement de quelque 130 chalutiers provenant du Québec, du Nouveau-Brunswick et de Terre-Neuve. Les principaux ports de débarquement sont Matane, Rivière-au-Renard, Sept-Iles, Caraquet et Port-au-Choix. En 1991, le total des débarquements atteignait 16,278 tonnes métriques.

Un système de suivi des captures et efforts des crevettiers a été mis en place en 1982 par le Ministère des Pêches et des Océans. Les capitaines des crevettiers colligent dans un journal de bord, à chaque jour de pêche, le poids des crevettes capturées, le nombre d'heures de pêche ainsi que le site de capture. La quantité de crevettes débarquées et vendues à l'usine de transformation est inscrite sur un bordereau d'achat à la fin de chaque voyage de pêche. Ces informations sont ensuite saisies par les Services des statistiques du Ministère. Les fichiers corporatifs de captures et efforts sont produits chaque année et sont utilisés pour la gestion de l'exploitation.

Le présent rapport utilise cette information pour présenter, sous forme d'un atlas, cette importante activité de pêche. Les cartes qui y sont présentées fournissent les détails de l'organisation spatiale de la pêche. L'objectif poursuivi dans ce travail est de fournir aux divers lecteurs intéressés par cette exploitation, une information graphique synthétique, riche, précise et fidèle à la collecte des données, dans un format facile à consulter rapidement.

INTRODUCTION

The northern shrimp (*Pandalus borealis*) of the Gulf of St. Lawrence is the object of a commercial exploitation since 1965. The fishing fleet is presently composed of about 130 trawlers from Québec, New-Brunswick and Newfoundland. The main landing ports are Matane, Rivière-au-Renard, Sept-Iles, Caraquet and Port-au-Choix. In 1991, the total catch reached 16,278 metric tons.

Since 1982, the Department of Fisheries and Oceans has established a fishing logbook system on board of the trawlers for a follow-up of the exploitation. In these logbooks, the captains register, for each fishing day, the weight of shrimp caught, the number of fishing hours and the location of the fishing area. The catch landed and sold to the fish plant is recorded on a purchase slip for each fishing trip. This information is then collected by the Service of statistics of the Department. The catch and effort files are produced every year and they are used for the management of the exploitation.

The present report uses this information to present, in an atlas, this important fishing activity. The maps format enclosed show the details of the spatial organization of the fishing. The objective of this work is to provide to all readers interested by this exploitation, a summary graphic information, rich, precise and conform to the data collection, in a format that is fast and easy to consult.

MÉTHODES

Les données extraites des fichiers corporatifs de captures et d'efforts étaient:

- la date de pêche,
- l'effort de pêche (h),
- la capture (kg),
- le numéro du rectangle de pêche.

Cette information était disponible pour la plupart des crevettiers, pour chaque année d'activité depuis 1982.

Les journaux de bord des crevettiers contiennent une carte du Golfe qui a été divisée en rectangles de 10 minutes de latitude par 10 minutes de longitude pour faciliter la collecte de l'information sur les sites de capture. Les capitaines inscrivent dans leur journal le numéro du rectangle qui correspond au site de pêche.

La gestion de la pêche à la crevette dans le golfe du Saint-Laurent se faisait, jusqu'en 1992, selon cinq unités de gestion ou zones de pêche (Fig. 1). Ce sont les zones: de Sept-Iles (1), Nord-Anticosti (2), Esquiman (3), Sud-Anticosti (4) et de l'estuaire du Saint-Laurent (5). Les débarquements étaient enregistrés pour chaque zone séparément.

Les heures de pêche présentées dans les cartes d'effort et utilisées pour les calculs de rendement sont les heures telles que rapportées dans les journaux de bord. Aucune normalisation de l'effort pour tenir compte de l'évolution de la puissance de pêche des crevettiers n'a été effectuée.

METHODS

The data extracted from the catch and effort files were:

- the date of the catch,
- the fishing effort (h),
- the catch (kg),
- the fishing rectangle number.

This information was available for most shrimp trawlers, for each year of fishing since 1982.

The logbooks of the shrimp trawlers include a map of the Gulf of St. Lawrence, divided in rectangles of 10 minutes of latitude by 10 minutes of longitude, to facilitate the location of the fishing site. The captains record in their logbooks the number of the rectangle corresponding to the fishing location.

The management of the shrimp fishing in the Gulf of St. Lawrence was done, until 1992, according to five management units or fishing zones (Fig. 1). These zones are: Sept-Iles (1), North-Anticosti (2), Esquiman (3), South-Anticosti (4) and The St. Lawrence Estuary (5). The landings were recorded for each zone separately.

The fishing hours presented in the effort maps and used for the computation of the yield maps are the hours as reported in the fishing logbooks. No standardization of the effort to take into account the evolution of the fishing power of the shrimp trawlers was done.

Validation

Les statistiques de pêche étaient parfois incomplètes ou entachées d'erreurs. Par exemple, les journaux de bord pouvaient ne pas contenir les valeurs d'effort correspondant aux captures ou encore fournissaient des valeurs d'effort erronées ou non significatives. Il fut donc nécessaire de procéder d'abord à une validation des données avant leur utilisation. Les données correspondant à la première (val1) ou à toutes (val3) les conditions suivantes furent éliminées avant l'établissement des cartes, tel qu'indiqué dans les équations du Tableau 1:

- (1) rectangle de pêche manquant ou aberrant (situé sur la terre ferme);
- (2) pêche d'exploration: rectangle où l'effort de pêche n'a jamais été de plus de 10 heures par mois;
- (3) donnée d'effort manquante.

Pondération des captures

Comme certains journaux de bord n'ont pas été remplis et que la validation a éliminé une partie des données, les statistiques de pêche utilisées ici ne représentent qu'une fraction de la pêche totale. Par conséquent, pour la représentation des captures totales sur les cartes, une pondération des captures validées par les captures débarquées aux ports fut effectuée.

Validation

These fishing statistics were sometimes deficient or erroneous. For example, the logbooks could not contain the effort corresponding to the catch or the effort data were erroneous or not significant. It was therefore necessary to first proceed to a validation of the data before using them. Data corresponding to the first (val1) or to all (val3) the following conditions were eliminated before the computation of the maps, as indicated in the equations of Table 1:

- (1) fishing rectangle missing or aberrant (location reported on land);
- (2) exploratory fishing: rectangle where the fishing effort was never higher than 10 hours per month;
- (3) effort data not available.

Catch weighting

Because some fishing logbooks have not been filled and because the above validation eliminated a fraction of the data, the fishing statistics used here represent only a fraction of the total fishing. Therefore, for presenting the total catch on the maps, a weighting of the validated catch by the landings at the ports was done.

Pour chaque zone de pêche (z) les captures totales validées des journaux de bord ($\sum C_{\text{val1}}$) furent comparées aux captures officielles, débarquées aux ports ($\sum D_z$) tel que déterminé par les Services des statistiques. Le rapport entre ces deux valeurs (P_z , Tableau 1, équation (1)) fut ensuite utilisé pour pondérer les captures validées par zone, avant de tracer les cartes des captures.

Ainsi, la somme des captures présentées sur une carte est égale à la somme des débarquements pour la même période. L'équation (1) du Tableau 1 décrit la pondération effectuée.

Proportion de l'effort total

L'information présentée dans les cartes d'effort et de rendement représente, elle aussi, seulement une fraction de l'effort total. Contrairement aux captures, nous ne possédons pas d'information indépendante, tels les débarquements, pour pondérer l'effort validé afin de présenter l'effort total sur les cartes. Par contre, il est possible de calculer la fraction des captures totales de chaque zone (F_z) qui fut utilisée pour le calcul du rendement. Ce facteur est similaire à (P_z) de l'équation (1) (Tableau 1) mais les captures sont validées par rapport aux trois conditions énoncées ci-dessus (val3). Sa formulation est présentée à l'équation (3) du Tableau 1.

Ce facteur est inscrit dans les cartes de rendement pour chaque zone de pêche afin d'indiquer la représentativité de la carte par rapport à l'ensemble de la pêche effectivement réalisée.

For each fishing zone (z) the total validated catch from the logbooks ($\sum C_{\text{val1}}$) was compared to the catch landed at the ports ($\sum D_z$) as determined by the Service of statistics from the purchase slips of the fish plants. The ratio between these two values (P_z , Table 1, equation (1)) was then used to weight the validated catch by fishing zone, before drawing the catch maps.

Thus, the sum of the catch presented on a map is equal to the sum of the landing for the same period. The equation (1) of Table 1 describes the weighting done.

Proportion of total effort

The information presented in the maps of effort and yields also represents only a fraction of the total effort. Unlike to the catch, we did not have independent information, such as the landings, to weight the validated effort on the maps. However, it is possible to determine the fraction of total catch for each zone (F_z) which was used to compute the yield. This factor is similar to (P_z) of equation (1) (Table 1), but the catch is validated with the three conditions given above (val3). Its formula is given by equation (3) of Table 1.

This factor is shown on yield maps for each fishing zone to indicate the representativity of the map relative to the actual total fishing.

Formules utilisées

Le tableau 1 donne les formules utilisées pour la présentation de l'information sur les cartes simples, obtenues directement, ainsi que sur les cartes résumé, obtenues par des opérations statistiques sur une série de cartes.

Les cartes de type 1 fournissent, pour chaque année et par saison, les captures pondérées, l'effort valide et les rendements estimés.

Les cartes de type 2 indiquent les rectangles de pêche ayant fourni les meilleurs rendements annuels significatifs. Pour ces cartes, les rendements annuels des rectangles de pêche ont été classés en ordre croissant et seuls les 25% meilleurs ont été conservés. De ces rendements, on a ensuite retranché tous les rectangles dont le rang de l'effort annuel ne faisait pas partie des 50% les plus élevés, afin de ne présenter sur les cartes que les meilleurs rendements les plus significatifs. Les pourcentages de coupure de 25% et de 50% des fréquences cumulées se sont avérées les valeurs grossières qui produisaient les cartes les plus claires.

Les cartes de type 3 présentent la somme, la moyenne et l'écart-type, sur les 10 ans considérés, des cartes de captures pondérées, annuelles ou saisonnières.

Les cartes de type 4 fournissent les moyennes, sur les 10 ans considérés, des captures mensuelles relatives. Les captures relatives par mois sont la capture mensuelle de chaque rectangle de pêche qui est divisée par la capture totale de l'année correspondante pour tout le Golfe. Ensuite, une moyenne de ces captures mensuelles relatives est calculée pour les 10 années considérées, pour obtenir une carte moyenne.

Formulae used

Table 1 gives the formulae used for the presentation of the information mapped on single maps, obtained directly, and on summary maps, obtained from statistics computed on a series of maps.

Type 1 maps give, for each year and by season, the weighted catch, the valid effort and the estimated yield.

Type 2 maps indicate the fishing rectangles where the best significant annual yield were obtained. For these maps, the annual yield of the fishing rectangles was ranked in an increasing order and only the best 25% were retained. Among these yields, we have then eliminated all rectangles where the annual fishing effort rank was not included in the highest 50%, in order to only map the most significant best yields. The cutoff percentages of 25% and 50% were the rough values which produced the clearest maps.

Type 3 maps present the sum, the mean and the standard deviation, over the 10 years considered, of the weighted annual or seasonal catch.

Type 4 maps give the mean, over the 10 years considered, of the relative monthly catch. The relative monthly catch is the monthly catch of each fishing rectangle divided by the total catch over the whole Gulf for the corresponding year. Then, a mean of this monthly relative catch over the 10 years considered is computed to obtain an average map.

Les cartes de type 5 présentent la moyenne et l'écart-type, sur les 10 ans considérés, des cartes de rendements estimés, annuels ou saisonniers.

Type 5 maps present the mean annual yield and standard deviation, over the 10 years considered, of the maps of the annual or seasonal estimated yield.

Tableau 1. Equations utilisées pour calculer les cartes.

Table 1. Equations used to compute the maps.

Type de carte Formule
Type of map Formula

Type 1 **CAPTURES ANNUELLES ET SAISONNIERES**
simple **ANNUAL AND SEASONAL CATCH**

$$C_{wijt} = \sum_t C_{val1ij} / P_{zt} \quad i, j \in z$$

$$P_{zt} = \frac{\sum_t \sum_{ij} C_{val1ij}}{\sum_t D_z} \quad (1)$$

C_{wijt} = capture pondérée d'un rectangle de pêche
weighted catch of a fishing rectangle

C_{val1ij} = capture validée d'un rectangle de pêche: condition (1)
validated catch of a fishing rectangle: condition (1)

P_{zt} = facteur de pondération pour la zone de pêche et la période
weighting factor for the fishing zone and period

z = zone de pêche
fishing zone

t = période considérée: saison ou tout l'an
period considered: season or the whole year

D_z = débarquements de la zone de pêche
landings for the fishing zone

EFFORT ANNUEL ET SAISONNIER
ANNUAL AND SEASONAL EFFORT

$$E_{ijt} = \sum_t E_{val3ij} \quad (2)$$

E_{val3ij} = effort valide d'un rectangle de pêche: conditions (1) (2) et (3)
valid effort of a fishing rectangle: conditions (1) (2) et (3)

RENDEMENT ANNUEL ET SAISONNIER
ANNUAL AND SEASONAL YIELD

$$Y_{ijt} = \sum_t C_{val3ij} / \sum_t E_{val3ij}$$

$$F_{zt} = \frac{\sum_t \sum_{ij} C_{val3ij}}{\sum_t D_z} \quad i, j \in z \quad (3)$$

Y_{ijt} = rendement estimé pour le rectangle de pêche
estimated yield for the fishing rectangle

F_{zt} = proportion des captures utilisées pour calculer le rendement
proportion of catch used in computing yield

Type 2
simple

MEILLEURS RENDEMENTS ANNUELS SIGNIFICATIFS
BEST SIGNIFICANT ANNUAL YIELDS

$$Y_{ijb_a} / (Y_{ij_a} > 75\% \text{ and } E_{ij_a} > 50\%) = Y_{ij_a} \quad (4)$$

où/where: $F_{cum}(Y_{ij_a}) > 75\%$
 $F_{cum}(E_{ij_a}) > 50\%$

Y_{ij_a} = rendement estimé pour 1'an a
estimated yield for year a
 F_{cum} = percentile de la distribution de fréquence cumulée de Y_{ij_a}
percentile on cumulative frequency distribution of Y_{ij_a}

Type 3
résumé
summary

CAPTURES TOTALES, MOYENNES ET ECART-TYPES
TOTAL CATCH, MEAN AND STANDARD DEVIATION

$$TC_{wijt} = \sum_{a=1982}^{1991} C_{wijt_a} \quad (5)$$

$$MC_{wijt} = \frac{1}{10} \sum_{a=1982}^{1991} C_{wijt_a} \quad (6)$$

$$SDC_{wijt} = \sqrt{\frac{1}{10-1} \sum_{a=1982}^{1991} (C_{wijt_a} - MC_{wijt})^2} \quad (7)$$

Type 4
résumé
summary

CAPTURES RELATIVES MOYENNES MENSUELLES
MEAN MONTHLY RELATIVE CATCH

$$MCRM_{ij} = \frac{1}{10} \sum_{a=1982}^{1991} \frac{C_{wij_{ma}}}{\sum_{ij} \sum_m C_{wij_{ma}}} \quad m = \text{mois/month} \quad (8)$$

Type 5
résumé
summary

RENDEMENTS MOYENS ET ECART-TYPES
MEAN YIELD AND STANDARD DEVIATION

$$MY_{ijt} = \frac{\sum_{a=1982}^{1991} (Y_{ijta} \cdot E_{ijta})}{\sum_{a=1982}^{1991} E_{ijta}} \quad (9)$$

$$SDY_{ijt} = \sqrt{\frac{\sum_{a=1982}^{1991} (Y_{ijta} - MY_{ijt})^2 \cdot E_{ijta}}{\sum_{a=1982}^{1991} E_{ijta}}} \quad (10)$$

RÉSULTATS

Les rectangles formant la trame de base des cartes (Fig. 1) sont des lieux visités au moins une fois par les crevettiers au cours des 10 années considérées. Ils sont identifiés selon la zone de pêche à laquelle ils appartiennent. Cette trame de base représente donc l'aire explorée par la flotte. Certains rectangles, peu fréquemment visités, se trouvent nettement à l'extérieur des principaux fonds de pêche à la crevette. Bienqu'il puisse s'agir d'erreurs de localisation, ils ont été conservés dans la banque de données parce que nous n'avions aucune information permettant de les rejeter. Le contour bathymétrique présenté est celui de 150 m (80 brasses). Il délimite les fonds de pêche les plus fréquemment visités, la crevette adulte exploitée préférant les profondeurs supérieures à 150 m (Simard and Savard 1990).

RESULTS

The rectangles shown on the base map (Fig. 1) are the sites visited by the shrimp trawlers at least one time during the 10 years considered. They are identified by the fishing zone to which they belong. This base map thus represents the area explored by the fleet. Some rectangles, infrequently visited, are found quite outside of the main shrimp fishing grounds. Eventhough these could be misreports, they were kept in the data base because we did not have any information to invalidate them. The depth contour indicated is the 150 m isobath (80 fathoms). It delineates the most frequently visited fishing grounds, the exploited adult shrimp preferring the grounds deeper than 150 m (Simard and Savard 1990).

Les facteurs P_{zt} et F_{zt} ainsi que les débarquements utilisés pour leurs calculs sont présentés au Tableau 2. Ces facteurs peuvent à l'occasion être plus grands que 100% parce que certaines captures effectuées dans une zone ont été rapportées dans les débarquements d'une autre zone. Ceci provient principalement du fait que les frontières entre les zones coupent occasionnellement certains rectangles de pêche. Les facteurs P_{zt} sont présentés sur les cartes de captures afin d'indiquer le degré de représentativité de la carte par zone, d'après la proportion des débarquements locaux qui ont été utilisés pour générer la carte.

Les facteurs F_{zt} présentés sur les cartes de rendement indiquent la proportion de la pêche totale par zone qui est représentée sur les cartes d'effort ainsi que celle utilisée pour le calcul des cartes de rendement.

Tel que montré au Tableau 2 et sur les cartes simples des figures 2 à 31, la proportion des débarquements et de l'effort total rapportée dans les journaux de bord s'est accru considérablement à partir de 1984 dans toutes les zones, sauf la zone 3 où elle est restée très faible jusqu'en 1991. Par conséquent, la qualité de l'information présentée sur les cartes est meilleure à partir de 1984 pour toutes les zones et elle est toujours marginale pour la zone 3 sauf en 1991.

Dans la construction des cartes, les limites des différentes classes de hachurés ont été choisies de façon à obtenir autant que possible une proportion égale de rectangles de pêche dans chaque classe pour chaque catégorie de cartes. De cette manière, l'utilisation de la palette de hachurés est optimale.

The factors P_{zt} and F_{zt} with the landings used to compute them are shown in Table 2. These factors can occasionally be larger than 100% because some catches made in one zone have been reported in another zone in the landings. This is due to the fact that some boundaries between zones sometimes cross some fishing rectangles. The factors P_{zt} are shown on the catch maps to indicate the degree of representativity of the map per zone, given the proportion of the actual local landings that have been used to generate the map.

The factors F_{zt} presented on the yield maps give the proportion of the total fishing per zone that is represented on the effort maps and which is used for computing the yield maps.

As revealed in Table 2 and in the simple maps of figures 2 to 31, the proportion of landings and of total effort reported in fishing logbooks has considerably increased since 1984 for all zones, except zone 3 where it remained very low until 1991. Consequently, the quality of the information presented on the maps is better after 1984 for all zones, and it is always marginal for zone 3 except for 1991.

To draw the maps, the limits of the different classes of hatching were chosen to obtain as far as possible an equal proportion of the fishing rectangles in each class for each category of maps. This way, the use of the hatch palette is optimal.

Les différents types de cartes sont présentés dans les pages qui suivent aux figures 2 à 39, selon l'ordre de la Table des Matières. L'interprétation des cartes simples (Figs. 2-32) doit tenir compte des remarques ci-dessus concernant la proportion des débarquements et des efforts rapportés dans les journaux de bord. Les cartes résumé doivent être interprétées en tenant compte en plus des formules mathématiques utilisées pour leur construction. Ceci est particulièrement pertinent pour les cartes résumé de rendement (Figs. 37-39), où les moyennes présentées ne tiennent pas compte du fait que certains rectangles de pêche n'ont pas été visités à chaque année. Ainsi, pour un rectangle ayant été visité 2 années seulement, le rendement moyen sera calculé sur ces deux années seulement et non pas sur 10 ans. Ceci peut parfois avoir pour conséquence de présenter de forts rendements dans des rectangles où l'effort de pêche n'a été que marginal.

Les cartes ont été construites séparément pour deux parties de la saison de pêche, avant et après le 1er juin, afin de distinguer la pêche printanière du reste de l'année. Les rendements pendant cette période initiale ont souvent été plus élevés par suite d'agrégations locales temporaires de crevettes femelles ovigères.

Finalement, la véracité de l'information présentée dans cet atlas est dépendante de l'information contenue dans les journaux de bord de la flotte de pêche.

The various types of maps are presented in the following pages in figures 2 to 39, in the order of the Table of Contents. The interpretation of the simple maps (Figs. 2-32) must take into account the above remarks concerning the proportion of landings and effort reported in fishing logbooks. The summary maps must moreover take into account the formula used for their construction. This is especially pertinent for the summary maps of yields (Figs. 37-39), where the means shown do not take into account the fact that some fishing rectangles have not been visited every year. Hence, for a rectangle that has been visited on two years only, the mean yield is computed using those two years only, and not 10 years. This can sometimes result in high mean yields for some fishing rectangles where the fishing effort has been only marginal.

The maps have been computed separately for two season of the fishing period, before and after June 1st, in an effort to separate the spring fishing activity from the rest of the year. The yields during the first season have often been higher in response to transient local aggregations of ovigerous female shrimps.

Finally, the veracity of the information presented in this atlas depends on of the information enclosed in the logbooks of the fishing fleet.

Tableau 2. Débarquements (kg) par zone et valeurs des facteurs P_z et F_z (%). M-: mars-mai; J-: juin-décembre; TOT: mars-décembre.

Table 2. Landings (kg) per fishing zone and values of factors P_z and F_z (%). M-: March-May; J-: June-December; TOT: March-December.

Année Year	Période Period	Sept-îles			Anticosti Nord			Esquiman			Anticosti Sud			Estuaire		
		D_{z1}	P_{z1}	F_{z1}	D_{z2}	P_{z2}	F_{z2}	D_{z3}	P_{z3}	F_{z3}	D_{z4}	P_{z4}	F_{z4}	D_{z5}	P_{z5}	F_{z5}
1982	M-	1748.7	53.1	52.1	184.9	58.4	58.2	1090.0	21.2	21.2	106.0	108.3	97.1	66.4	44.0	44.0
	J-	1846.2	50.5	48.8	2279.1	77.5	77.4	1021.1	8.5	8.4	73.1	109.5	109.2	85.5	25.4	25.4
	TOT	3594.9	51.8	50.4	2464.0	76.1	76.0	2111.1	15.1	15.0	179.1	108.8	102.0	151.9	33.5	33.5
1983	M-	2007.9	55.6	50.5	148.3	54.4	54.4	1226.1	16.3	16.3	133.4	72.9	61.1	24.6	37.4	28.1
	J-	1371.1	49.8	42.4	2776.9	66.6	65.6	875.9	9.0	9.0	134.7	73.7	71.3	133.4	31.2	31.0
	TOT	3379.0	53.2	47.2	925.2	66.0	65.0	2102.0	13.3	13.3	268.1	73.3	66.3	158.0	32.2	30.6
1984	M-	1606.8	80.2	76.8	287.4	91.4	90.9	859.6	8.0	8.0	264.4	115.6	108.6	46.7	39.1	37.7
	J-	2112.2	78.6	77.2	1048.6	85.3	85.2	711.0	4.1	3.6	399.7	108.1	107.9	201.3	86.7	86.7
	TOT	3719.0	79.3	77.0	1336.0	86.6	86.4	1570.6	6.3	6.0	664.1	111.1	108.2	248.0	77.8	77.5
1985	M-	1716.3	93.9	93.8	108.0	86.2	85.5	237.0	16.5	16.5	308.6	76.1	75.2	54.5	44.4	44.4
	J-	2311.6	95.6	95.5	2678.0	91.2	91.2	1184.0	16.0	15.7	62.4	99.0	95.6	109.5	89.2	89.2
	TOT	4027.9	94.8	94.8	2786.0	91.0	90.9	1421.0	16.1	15.9	371.0	80.0	78.6	164.0	74.3	74.3
1986	M-	2625.5	98.5	95.7	110.6	66.4	66.4	749.8	34.9	32.9	255.6	96.5	92.0	42.3	80.0	80.0
	J-	1356.5	95.5	95.5	3130.4	98.1	96.4	905.2	9.6	9.5	77.4	88.8	80.2	220.7	95.7	95.4
	TOT	3982.0	97.5	95.6	3241.0	97.1	95.4	1655.0	21.0	20.1	333.0	94.7	89.2	263.0	93.2	92.9
1987	M-	2175.4	103.6	98.6	673.0	89.0	77.6	611.7	25.3	24.5	469.7	93.1	79.1	199.7	88.5	84.0
	J-	2527.6	101.0	94.3	2882.0	88.9	84.5	2062.2	27.7	27.2	57.2	108.2	109.5	328.4	104.3	94.8
	TOT	4703.0	102.2	96.3	3555.0	88.9	83.2	2673.9	27.1	26.6	526.9	94.8	82.1	528.1	98.3	90.7
1988	M-	1851.8	91.3	86.7	92.9	74.9	68.8	1688.1	1.2	1.2	660.7	72.8	66.3	429.7	99.2	88.9
	J-	3316.3	89.5	83.9	2692.9	65.0	63.1	2719.0	3.3	2.7	193.2	77.9	77.9	145.3	93.7	73.6
	TOT	5168.1	90.2	84.9	2785.8	65.3	63.3	4407.1	2.5	2.1	853.9	73.9	68.9	575.0	97.8	85.0
1989	M-	2550.7	90.5	86.4	170.0	95.2	94.6	1592.0	58.7	49.2	692.9	94.9	89.1	363.5	97.4	83.3
	J-	2798.3	94.1	87.1	3788.1	95.2	91.7	3104.0	78.1	57.2	98.0	90.3	84.3	268.5	96.9	76.8
	TOT	5349.0	92.4	86.8	3958.1	95.2	91.8	4696.0	71.5	54.5	790.9	94.3	88.5	632.0	97.2	80.6
1990	M-	2254.6	91.2	86.8	27.3	88.2	50.3	1178.5	37.1	35.2	1074.0	86.3	76.9	323.1	154.0	148.0
	J-	3497.4	93.7	91.3	4670.6	88.2	84.8	2124.5	37.1	36.8	0.0	-	-	179.8	0.7	0.0
	TOT	5752.0	92.7	89.5	4697.9	88.2	84.6	3303.0	37.1	36.2	1074.0	86.5	77.1	502.9	99.0	95.4
1991	M-	2349.0	102.2	98.8	270.7	94.7	92	1913.5	98.4	97.2	477.6	111.1	109.5	413.3	100.9	99.3
	J-	2620.0	103.4	99.3	3758.7	102.2	99.5	2214.5	100.9	97.9	91.9	129.9	115.0	65.2	101.0	96.1
	TOT	4969.0	102.8	99.1	4029.4	101.7	99.0	4128.0	99.7	97.6	569.5	114.2	110.4	478.5	100.9	98.8

REMERCIEMENTS

Nous remercions toutes les personnes qui ont participé à la récolte des données analysées ici et plus particulièrement tous les pêcheurs, dont la contribution fut essentielle pour la réalisation de cet atlas. Nous remercions également Dominique Gascon et Patrick Ouellet pour leur révision de la version préliminaire de ce document.

ACKNOWLEDGMENTS

We thank all people who participated to the gathering of the data analyzed here and especially the fishermen, whose contribution was essential for the realization of this atlas. We also thank Dominique Gascon and Patrick Ouellet for their review of the preliminary version of this document.

REFERENCES

- Simard, Y., and L. Savard, 1990. Variability, spatial patterns and scales of similarity in size-frequency distributions of the northern shrimp (*Pandalus borealis*) and its migrations in the Gulf of St. Lawrence. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 47: 794-804.

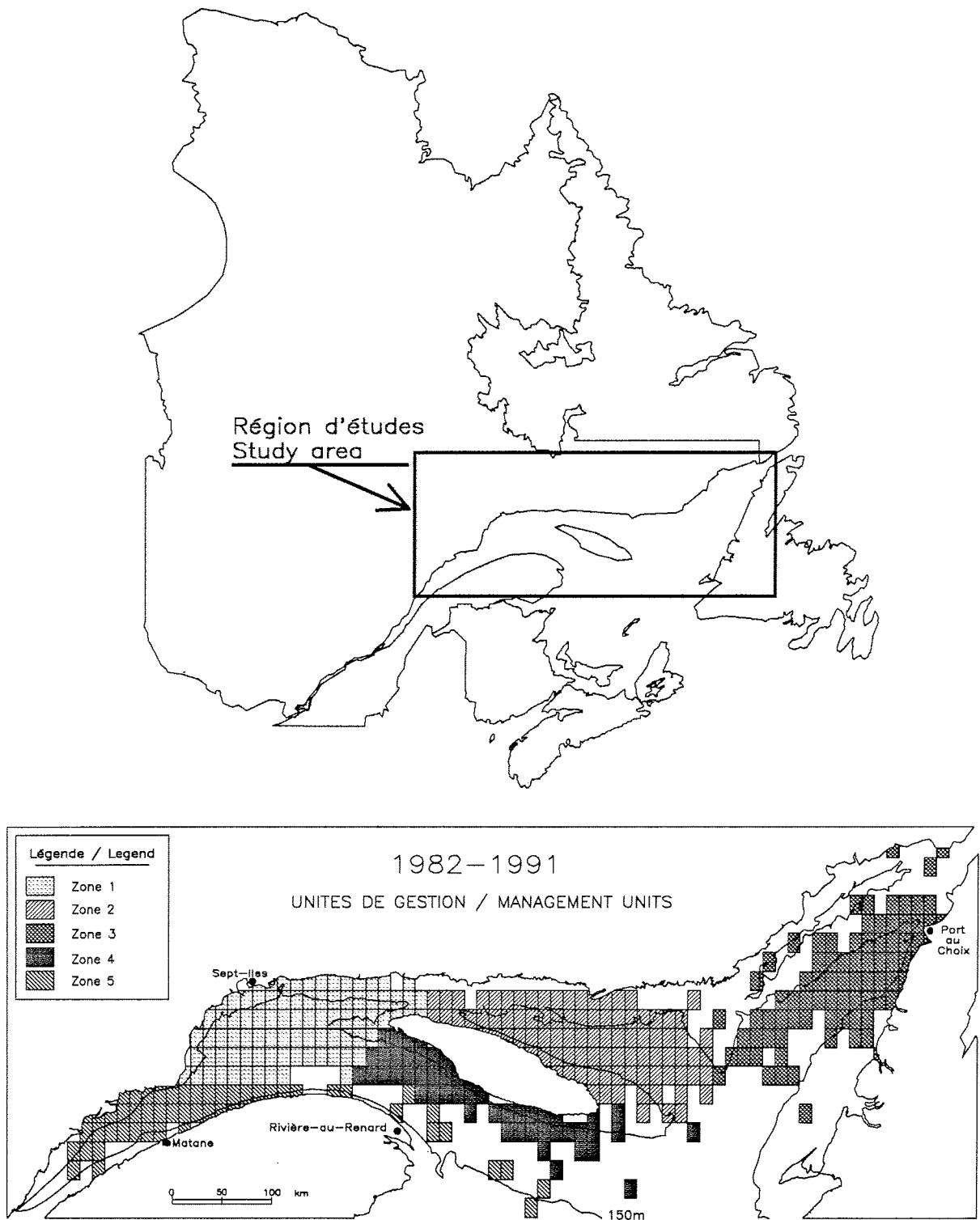


Figure 1. Région d'étude et carte des rectangles de pêche valides visités entre 1982 et 1991 ainsi que leur zone de pêche.
Study area and the valid fishing rectangles visited between 1982 to 1991 and their fishing zone.

Cartes simples/Simple maps

Type 1

Captures totales, efforts et rendements valides par année

Total catch, valid effort and yield by year

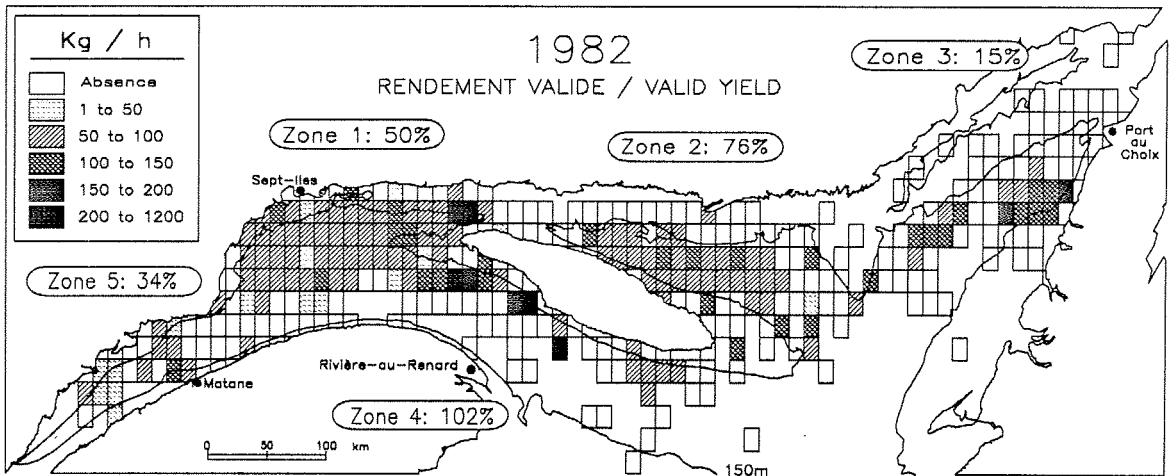
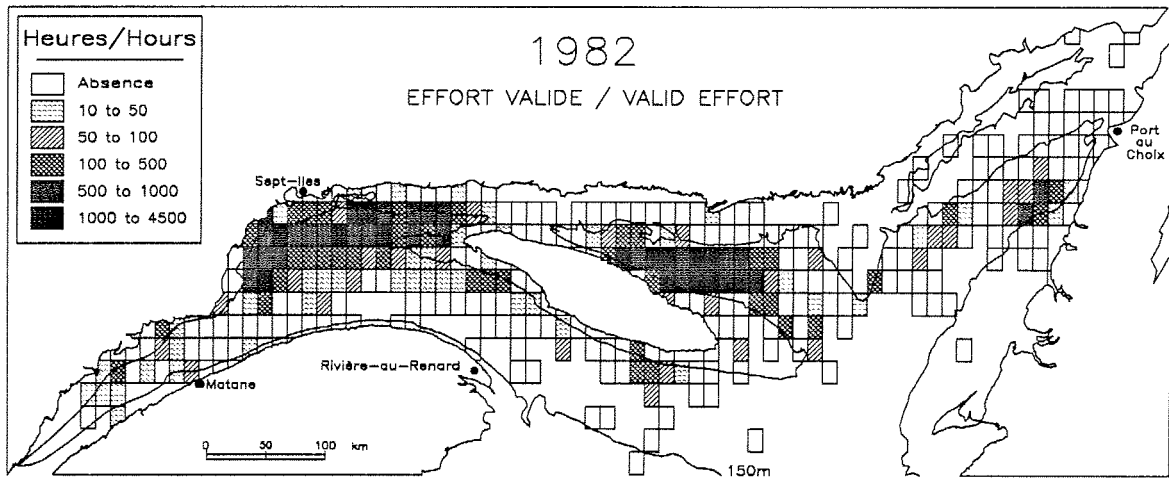
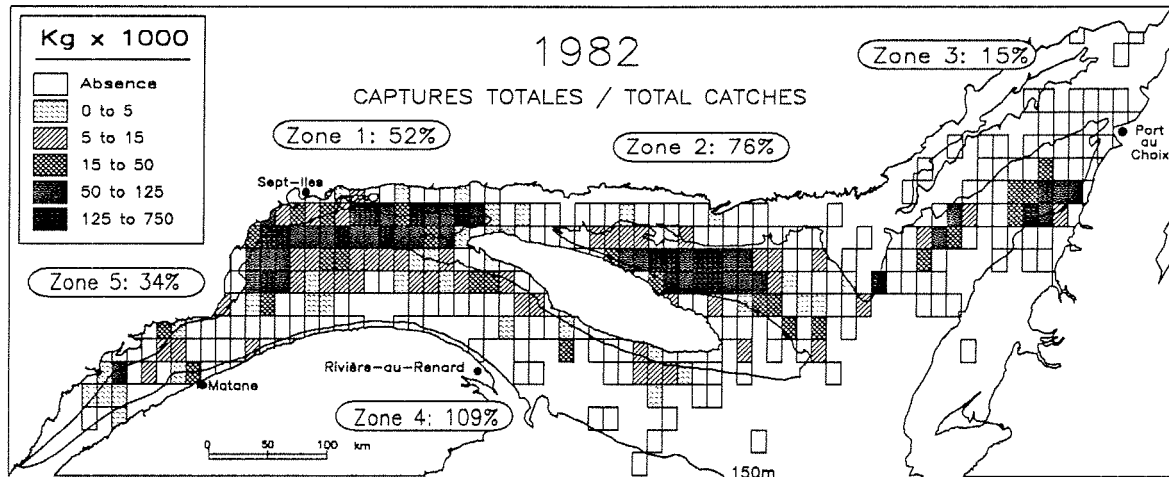


Figure 2. Cartes des captures, des efforts et des rendements de la pêche à la crevette nordique en 1982. Les pourcentages indiqués sont les facteurs \bar{C} pour les captures et \bar{E} pour les rendements et les efforts (voir texte).
Maps of catch, effort and yield of northern shrimp fishing in 1982. The percentages indicated are the factors \bar{C} for catches and \bar{E} for efforts and yields (see text).

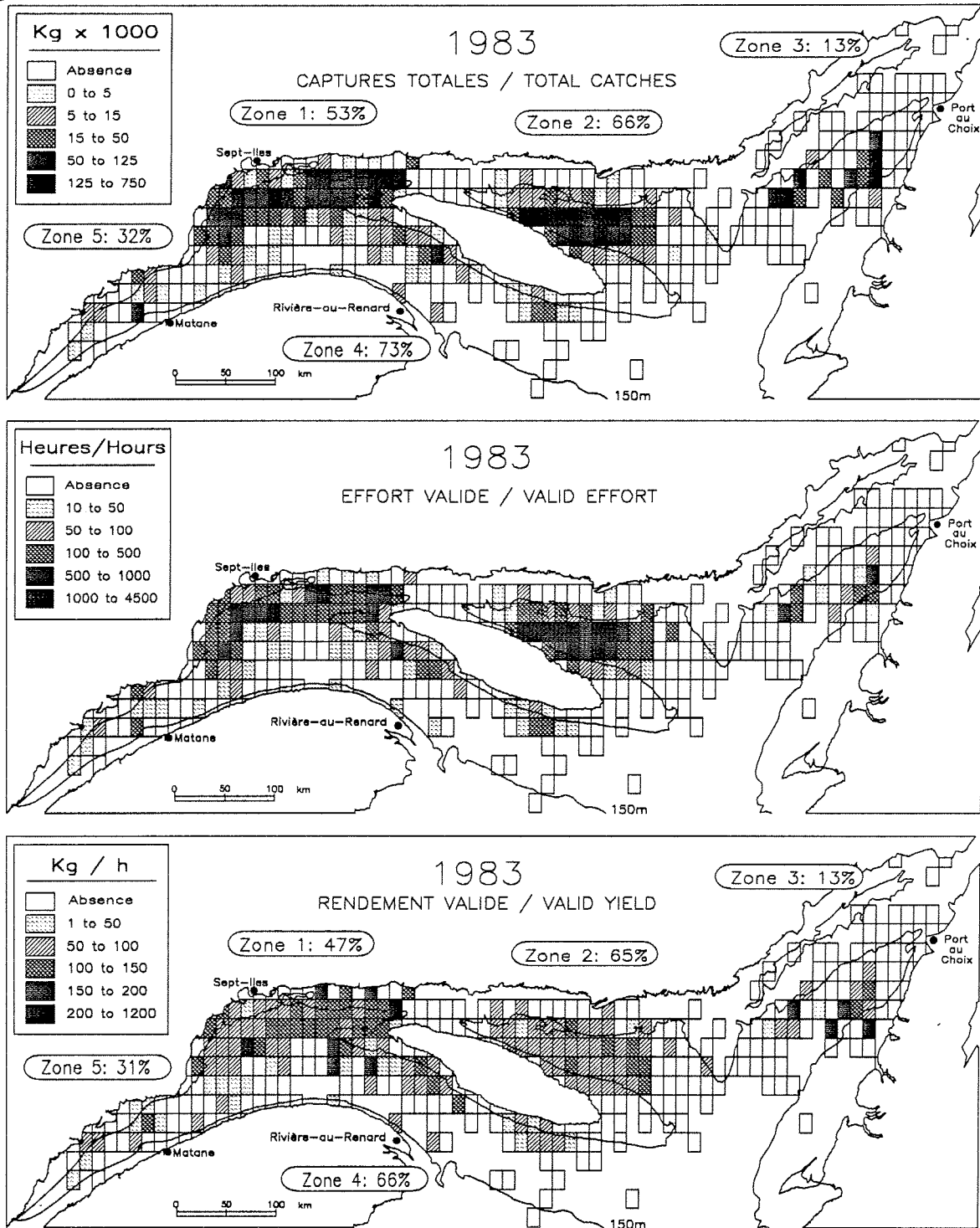


Figure 3. Cartes des captures, des efforts et des rendements de la pêche à la crevette nordique en 1983. Les pourcentages indiqués sont les facteurs \bar{P} pour les captures et \bar{E} pour les rendements et les efforts (voir texte).
 Maps of catch, effort and yield of northern shrimp fishing in 1983. The percentages indicated are the factors \bar{P} for catches and \bar{E} for efforts and yields (see text).

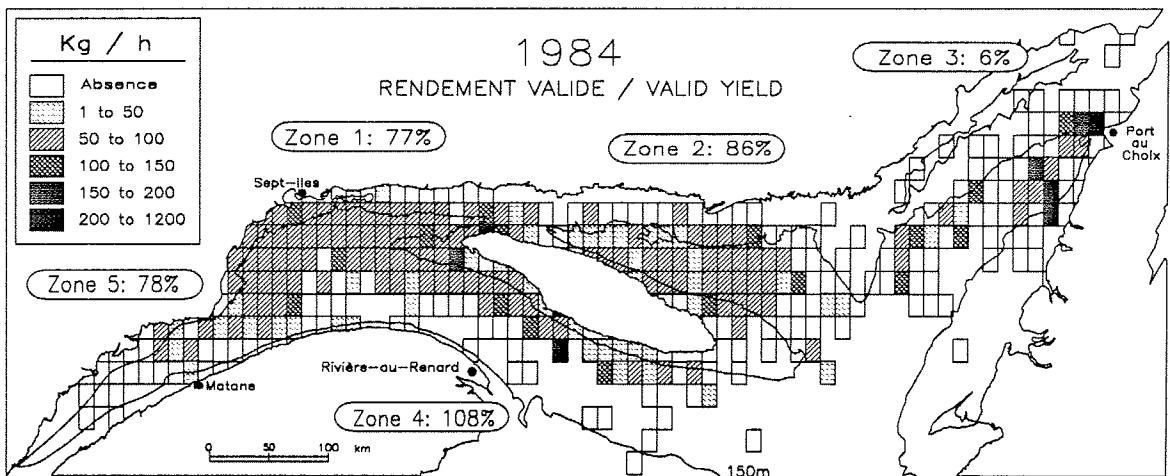
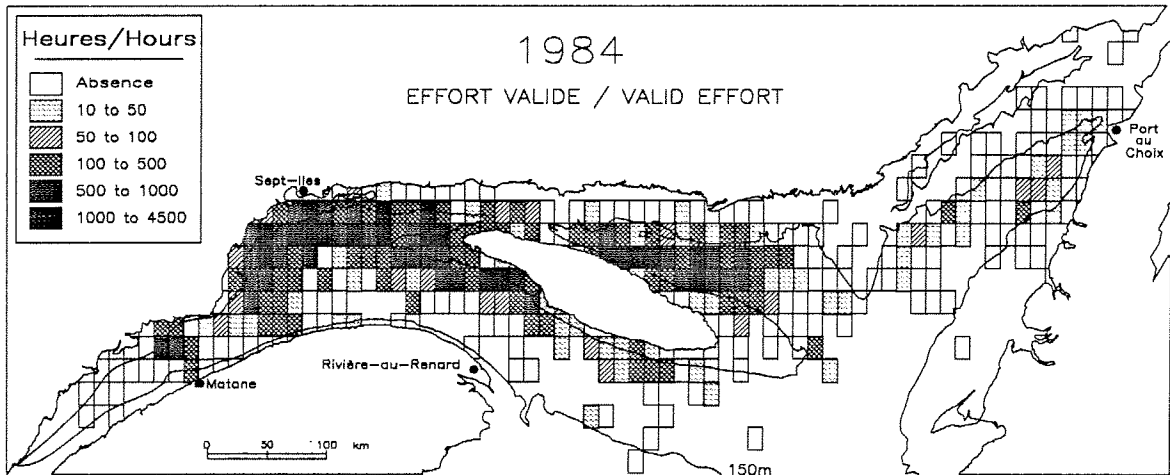
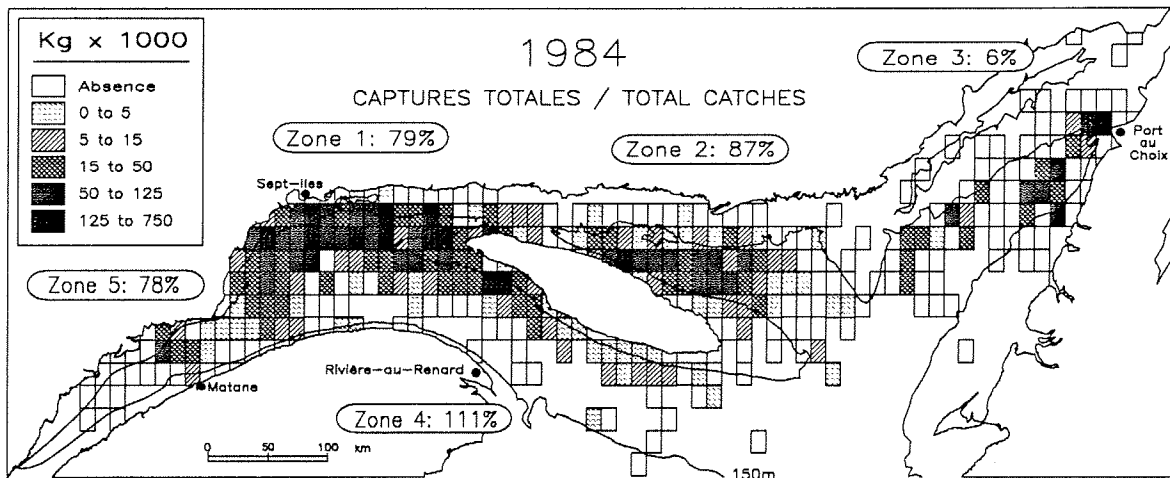


Figure 4. Cartes des captures, des efforts et des rendements de la pêche à la crevette nordique en 1984. Les pourcentages indiqués sont les facteurs \bar{P} pour les captures et \bar{E} pour les rendements et les efforts (voir texte).
 Maps of catch, effort and yield of northern shrimp fishing in 1984. The percentages indicated are the factors \bar{P} for catches and \bar{E} for efforts and yields (see text).

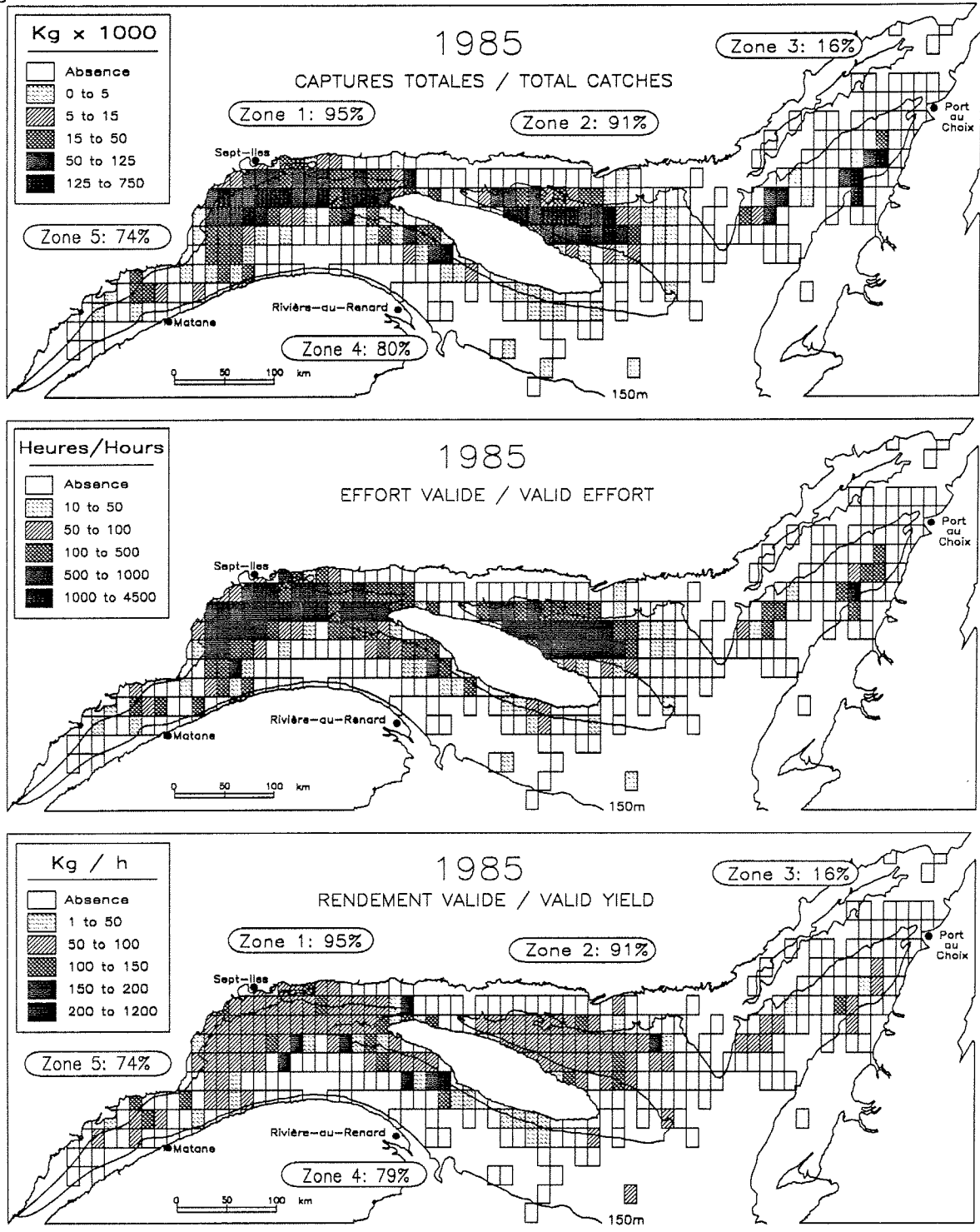


Figure 5. Cartes des captures, des efforts et des rendements de la pêche à la crevette nordique en 1985. Les pourcentages indiqués sont les facteurs \bar{P} pour les captures et \bar{E} pour les rendements et les efforts (voir texte).
 Maps of catch, effort and yield of northern shrimp fishing in 1985. The percentages indicated are the factors \bar{P} for catches and \bar{E} for efforts and yields (see text).

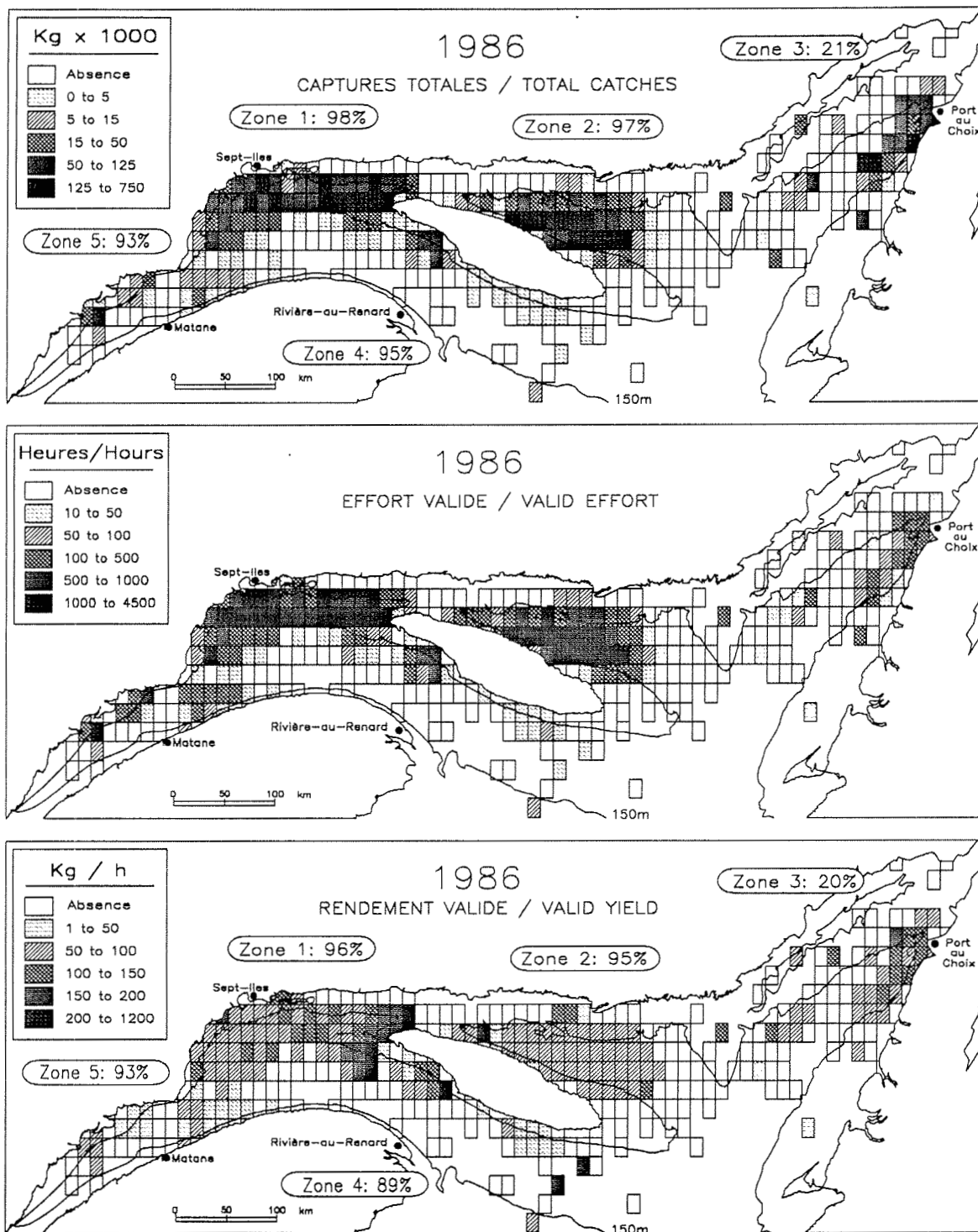


Figure 6. Cartes des captures, des efforts et des rendements de la pêche à la crevette nordique en 1986. Les pourcentages indiqués sont les facteurs \bar{C} pour les captures et \bar{E} pour les rendements et les efforts (voir texte).
 Maps of catch, effort and yield of northern shrimp fishing in 1986. The percentages indicated are the factors \bar{C} for catches and \bar{E} for efforts and yields (see text).

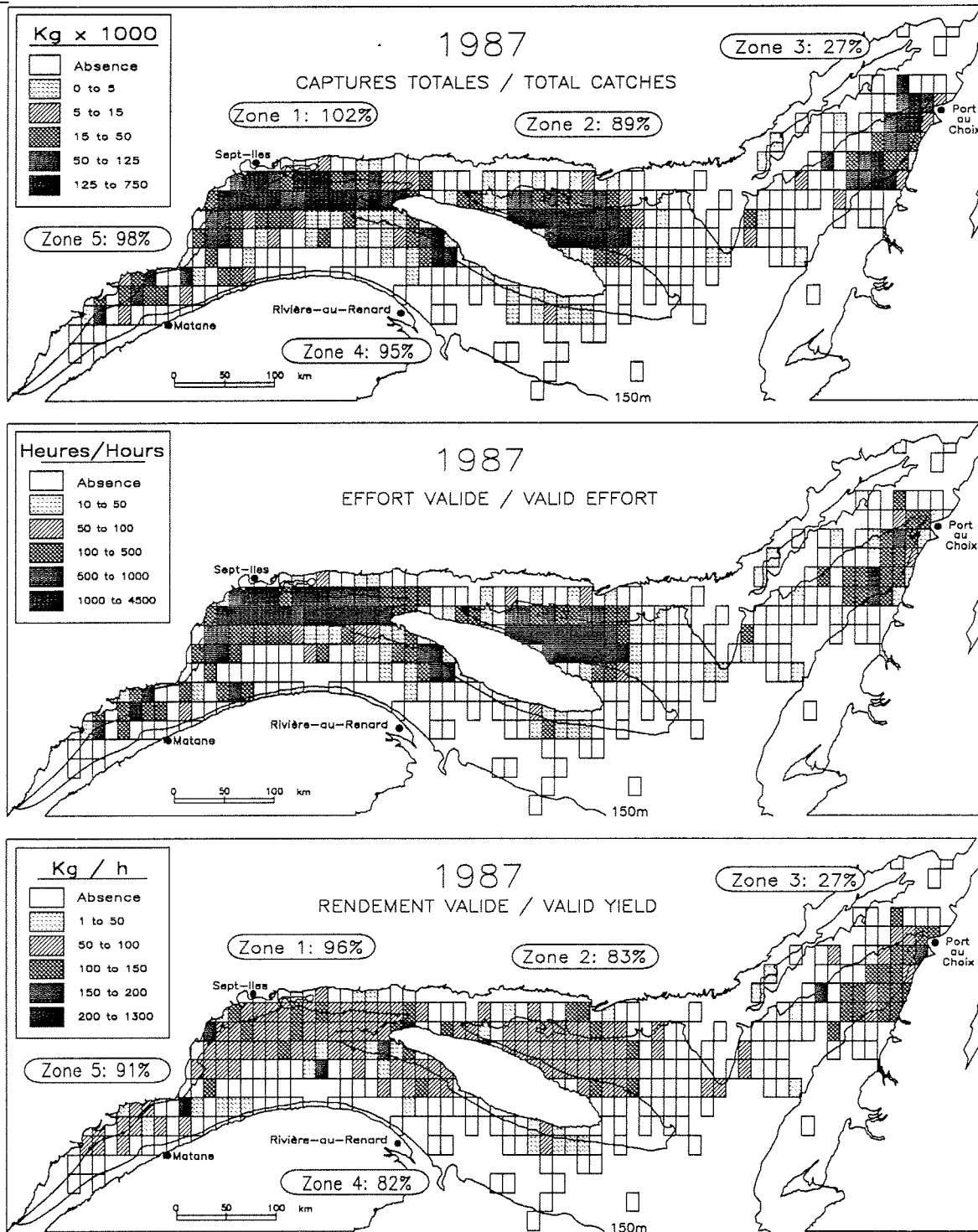


Figure 7. Cartes des captures, des efforts et des rendements de la pêche à la crevette nordique en 1987. Les pourcentages indiqués sont les facteurs \bar{P} pour les captures et \bar{E} pour les rendements et les efforts (voir texte).
 Maps of catch, effort and yield of northern shrimp fishing in 1987. The percentages indicated are the factors \bar{P} for catches and \bar{E} for efforts and yields (see text).

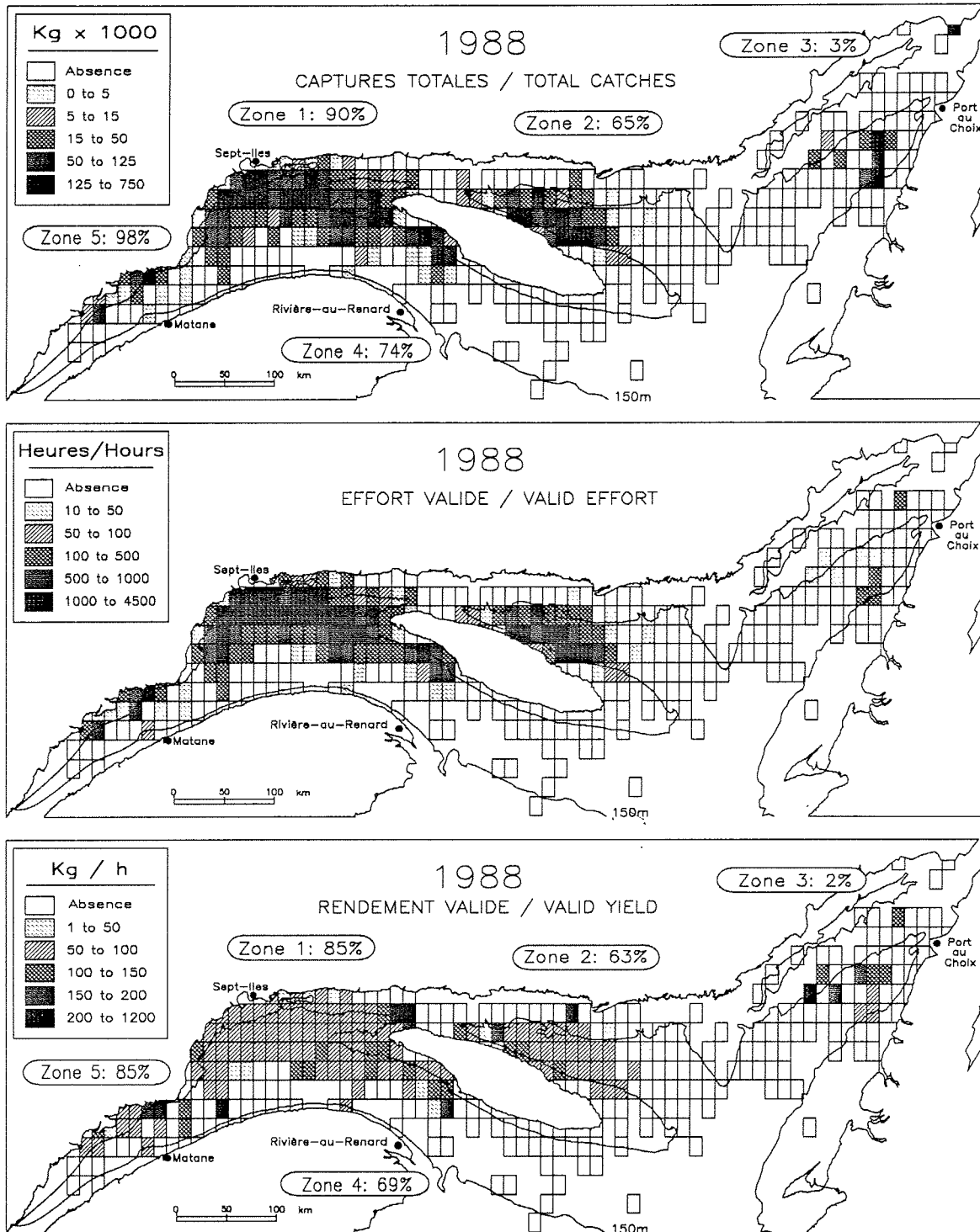


Figure 8. Cartes des captures, des efforts et des rendements de la pêche à la crevette nordique en 1988. Les pourcentages indiqués sont les facteurs \bar{C} pour les captures et \bar{E} pour les rendements et les efforts (voir texte).
 Maps of catch, effort and yield of northern shrimp fishing in 1988. The percentages indicated are the factors \bar{C} for catches and \bar{E} for efforts and yields (see text).

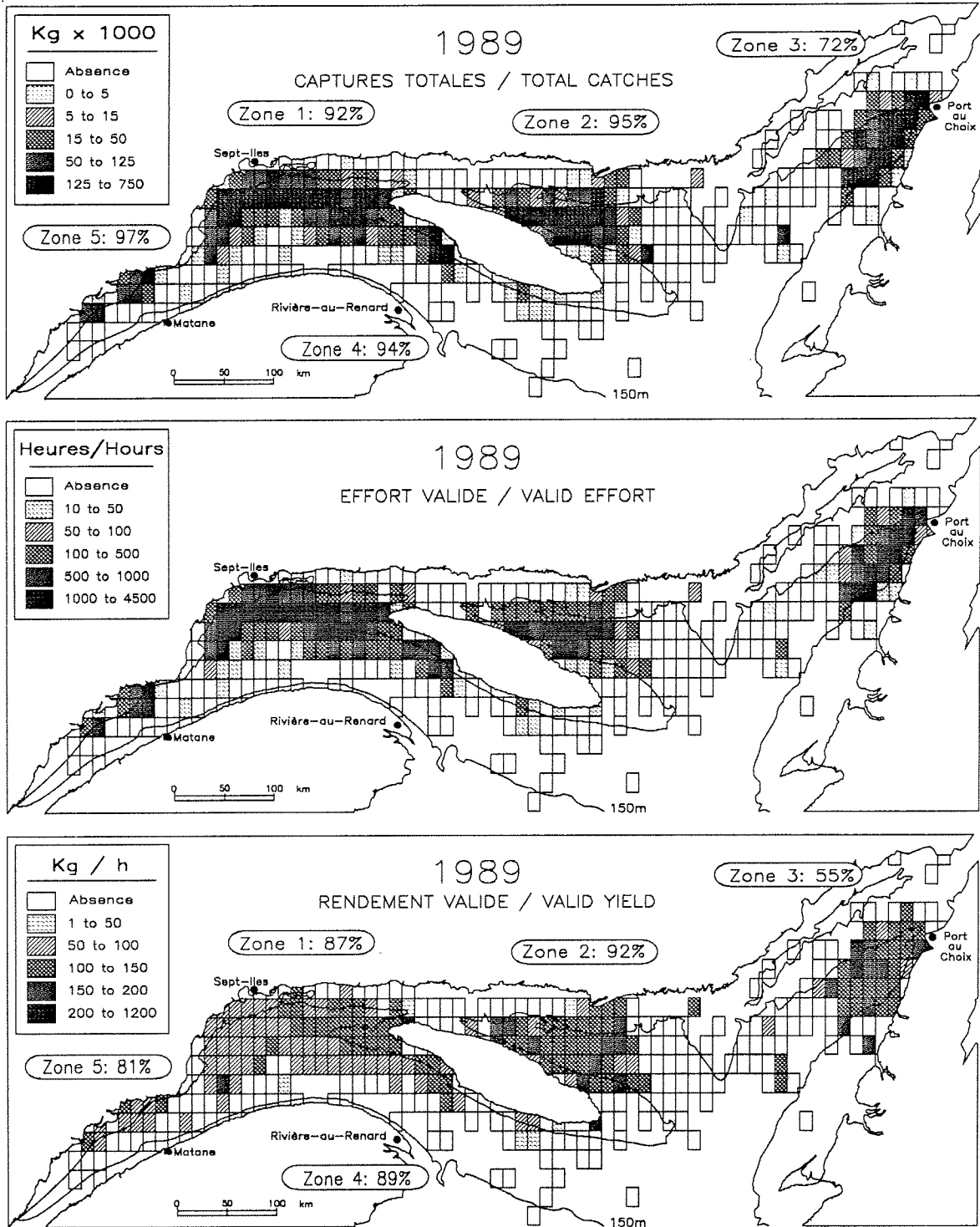


Figure 9. Cartes des captures, des efforts et des rendements de la pêche à la crevette nordique en 1989. Les pourcentages indiqués sont les facteurs \bar{F} pour les captures et \bar{E} pour les rendements et les efforts (voir texte).
 Maps of catch, effort and yield of northern shrimp fishing in 1989. The percentages indicated are the factors \bar{F} for catches and \bar{E} for efforts and yields (see text).

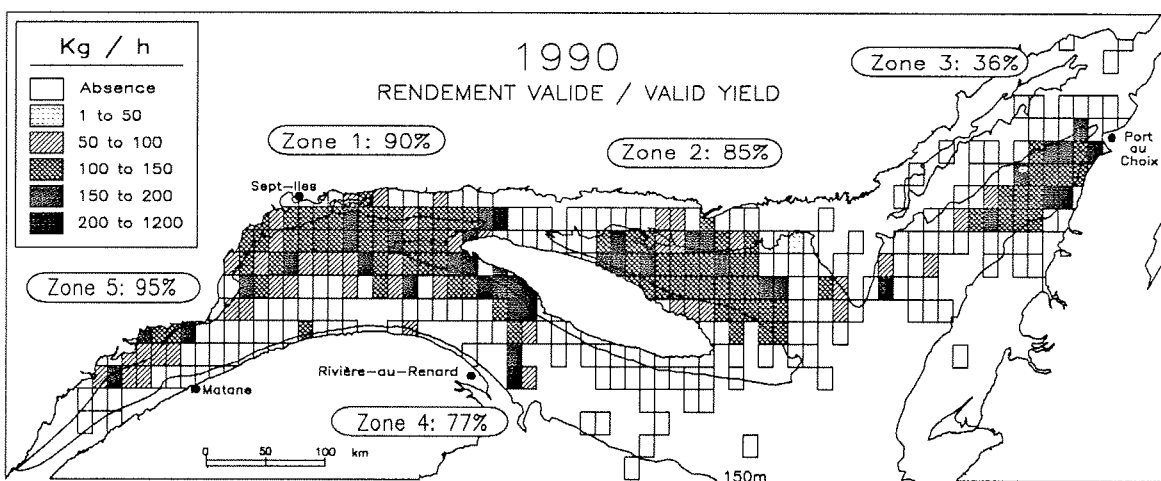
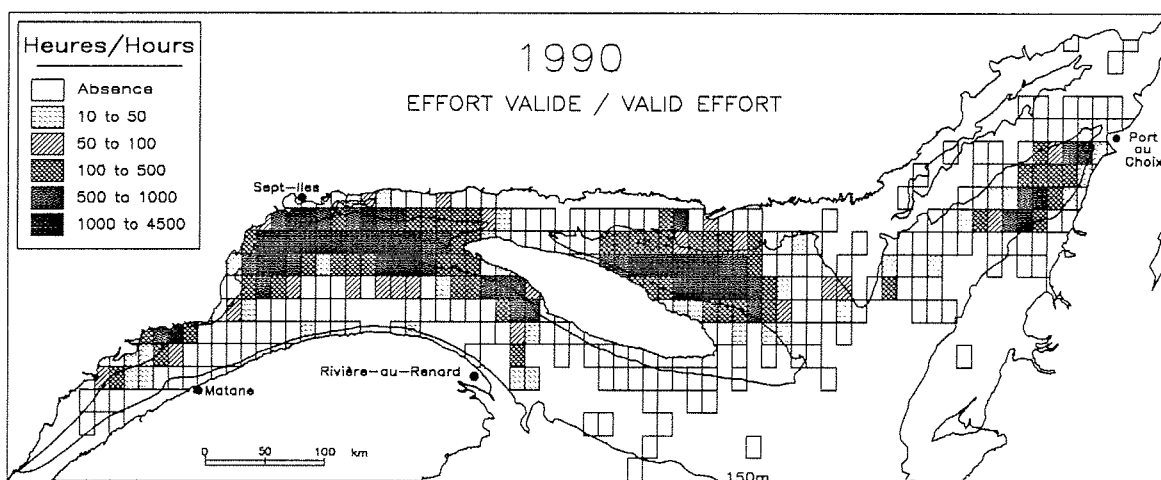
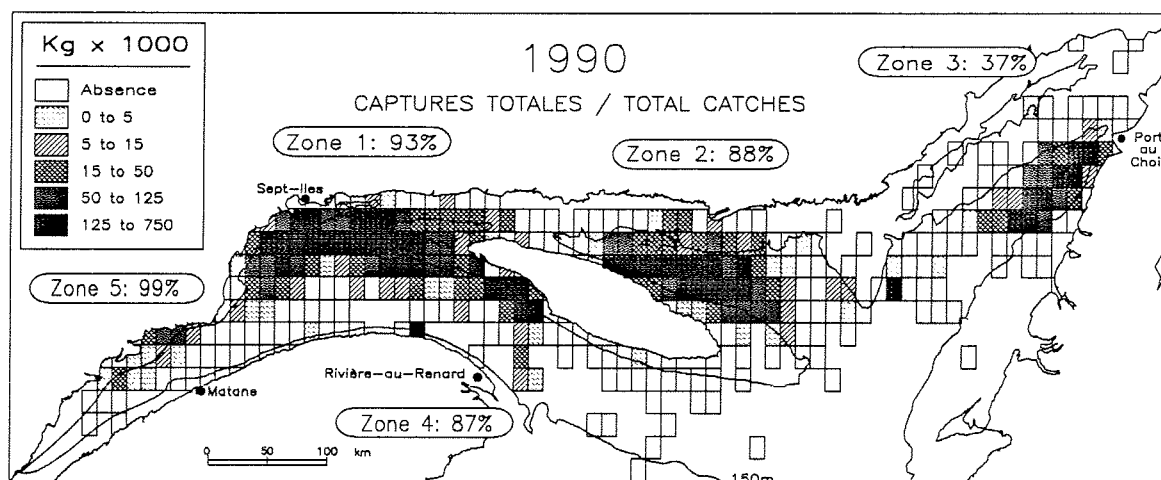


Figure 10. Cartes des captures, des efforts et des rendements de la pêche à la crevette nordique en 1990. Les pourcentages indiqués sont les facteurs \bar{P} pour les captures et \bar{E} pour les rendements et les efforts (voir texte).
 Maps of catch, effort and yield of northern shrimp fishing in 1990. The percentages indicated are the factors \bar{P} for catches and \bar{E} for efforts and yields (see text).

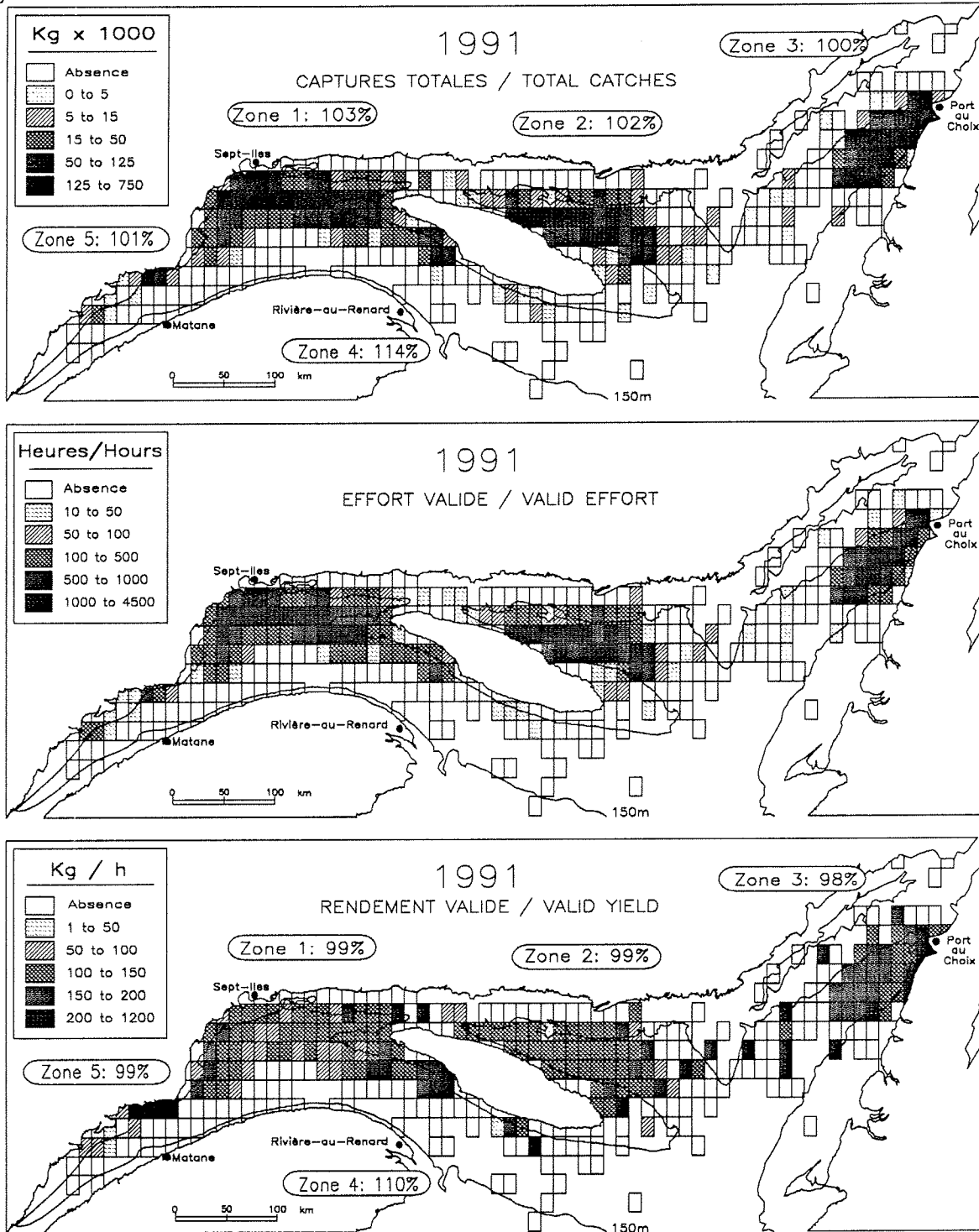


Figure 11. Cartes des captures, des efforts et des rendements de la pêche à la crevette nordique en 1991. Les pourcentages indiqués sont les facteurs \bar{E} pour les captures et \bar{E} pour les rendements et les efforts (voir texte).
 Maps of catch, effort and yield of northern shrimp fishing in 1991. The percentages indicated are the factors \bar{E} for catches and \bar{E} for efforts and yields (see text).

Cartes simples/Simple maps

Type 1

Captures totales, efforts et rendements valides de mars-mai

Total catch, valid effort and yield of March-May

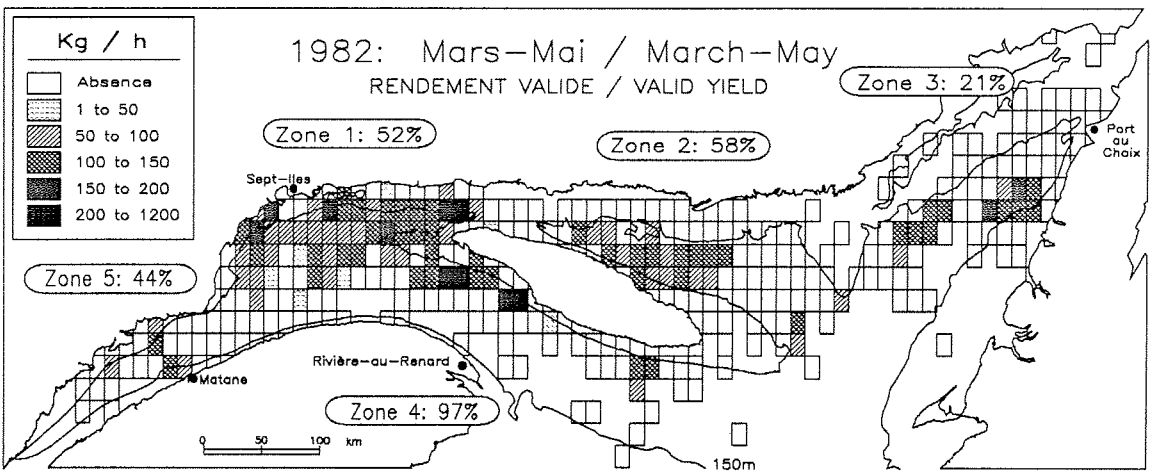
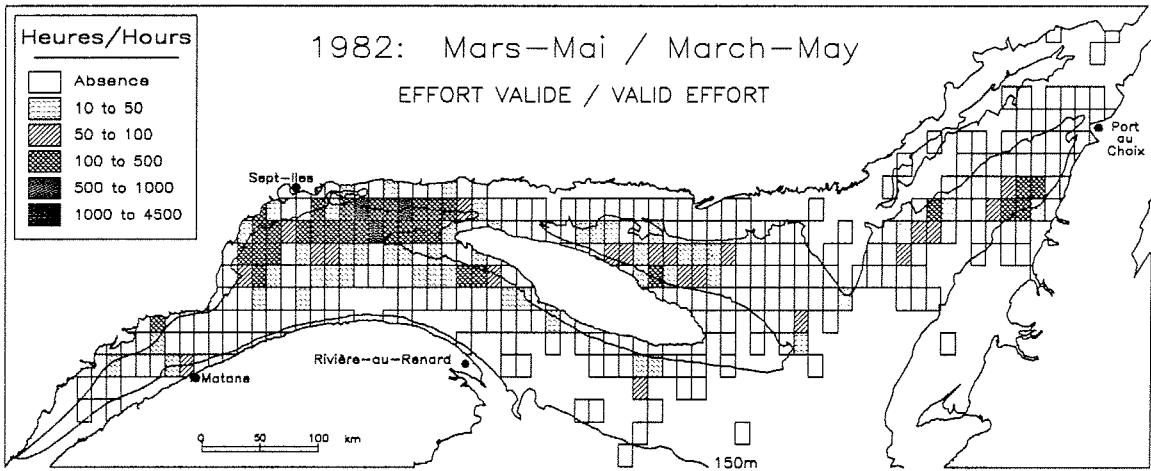
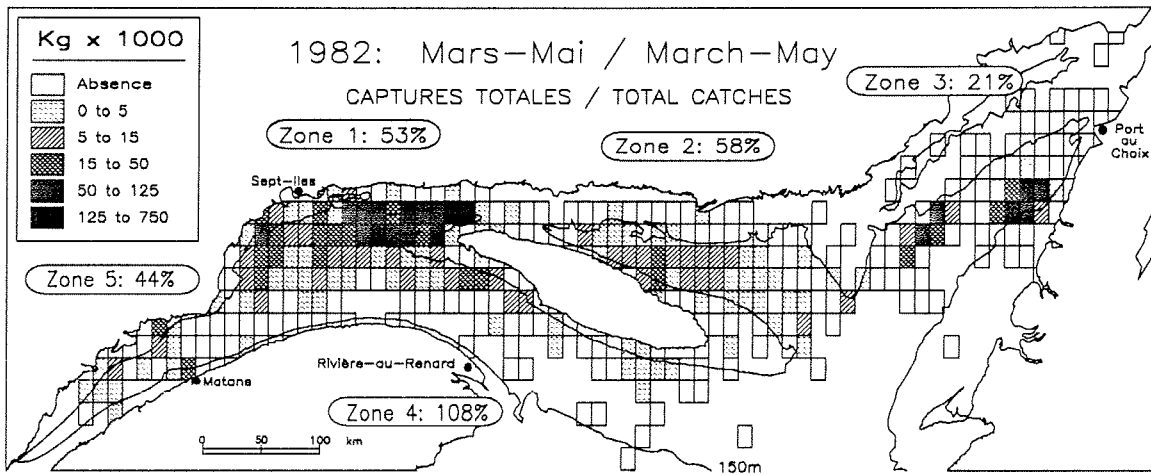


Figure 12. Cartes des captures, des efforts et des rendements de la pêche à la crevette nordique au printemps 1982. Les pourcentages indiqués sont les facteurs \bar{P} pour les captures et \bar{E} pour les rendements et les efforts (voir texte).

Maps of catch, effort and yield of northern shrimp fishing during spring 1982. The percentages indicated are the factors \bar{P} for catches and \bar{E} for efforts and yields (see text).

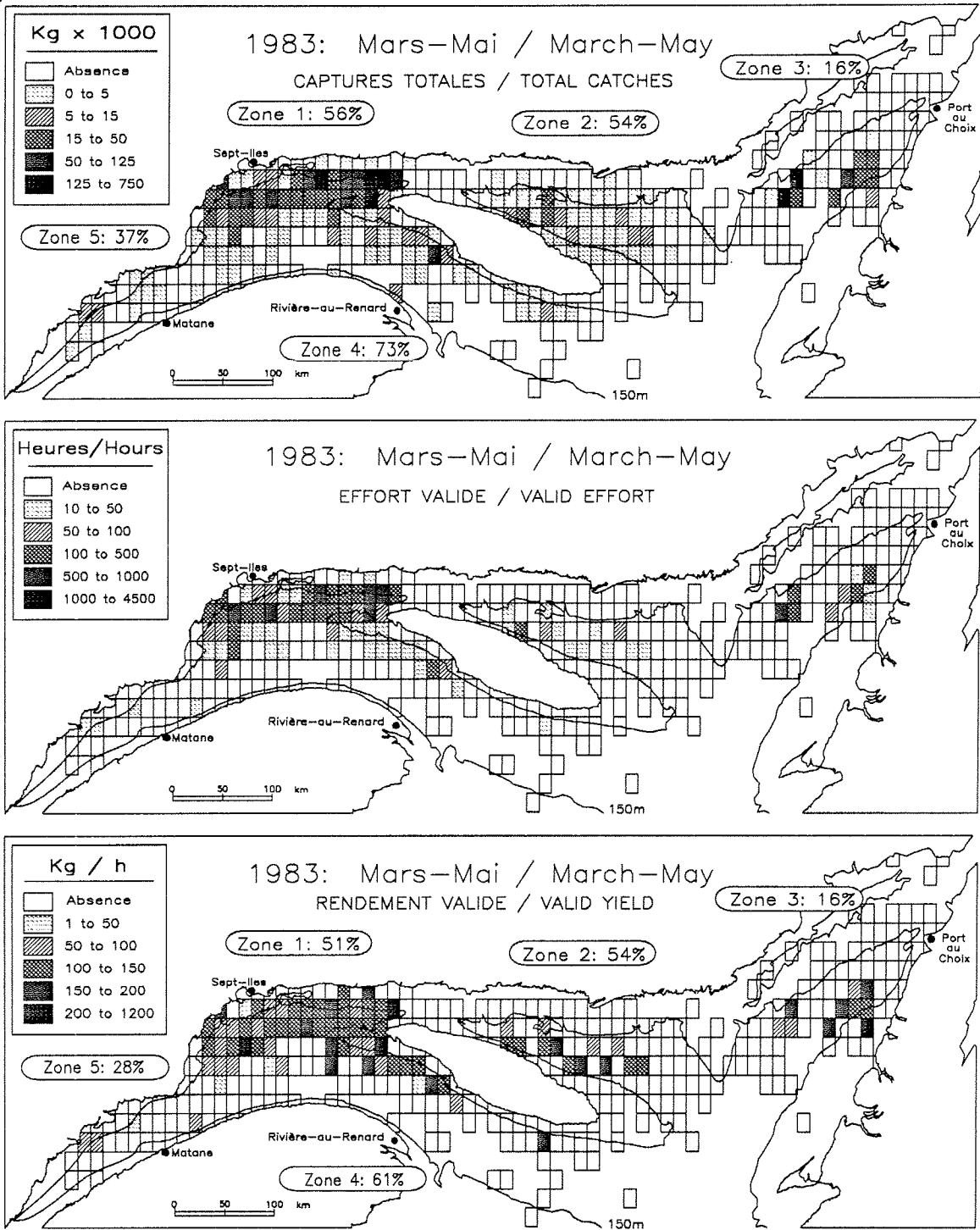


Figure 13. Cartes des captures, des efforts et des rendements de la pêche à la crevette nordique au printemps 1983. Les pourcentages indiqués sont les facteurs \bar{P} pour les captures et \bar{E} pour les rendements et les efforts (voir texte).

Maps of catch, effort and yield of northern shrimp fishing during spring 1983. The percentages indicated are the factors \bar{P} for catches and \bar{E} for efforts and yields (see text).

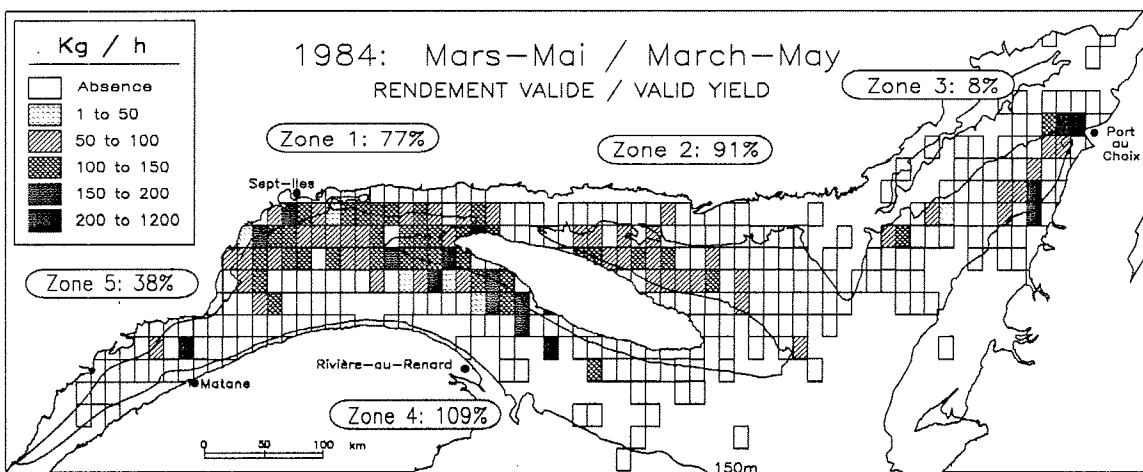
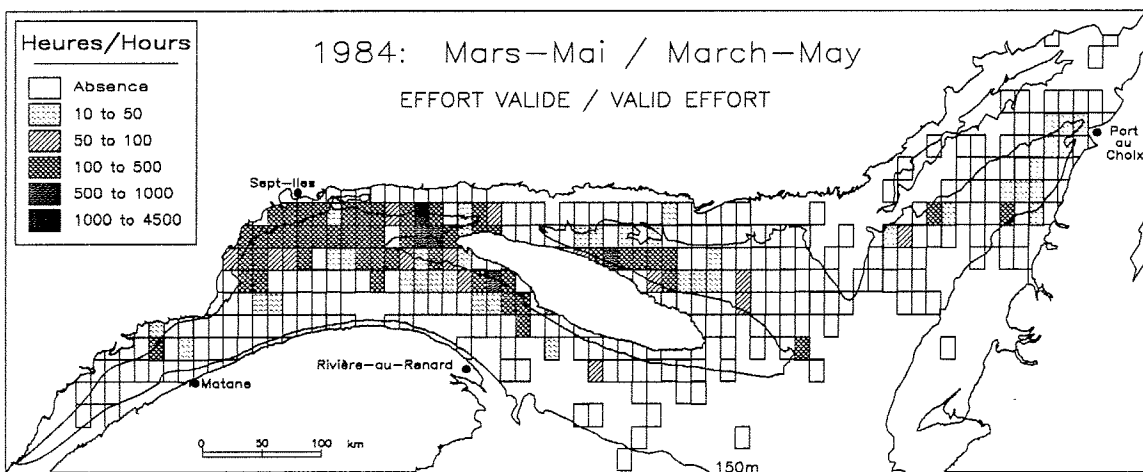
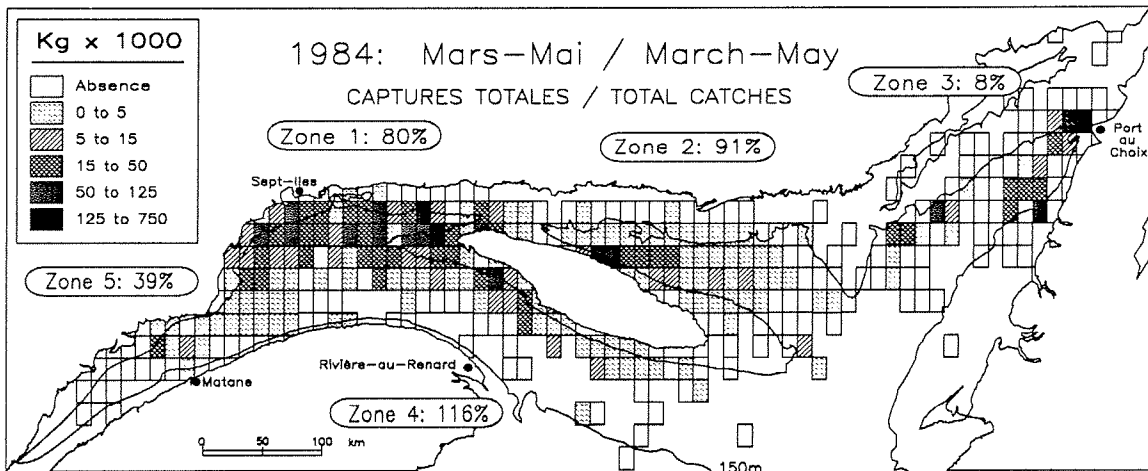


Figure 14. Cartes des captures, des efforts et des rendements de la pêche à la crevette nordique au printemps 1984. Les pourcentages indiqués sont les facteurs \bar{P} pour les captures et \bar{E} pour les rendements et les efforts (voir texte).

Maps of catch, effort and yield of northern shrimp fishing during spring 1984. The percentages indicated are the factors \bar{P} for catches and \bar{E} for efforts and yields (see text).

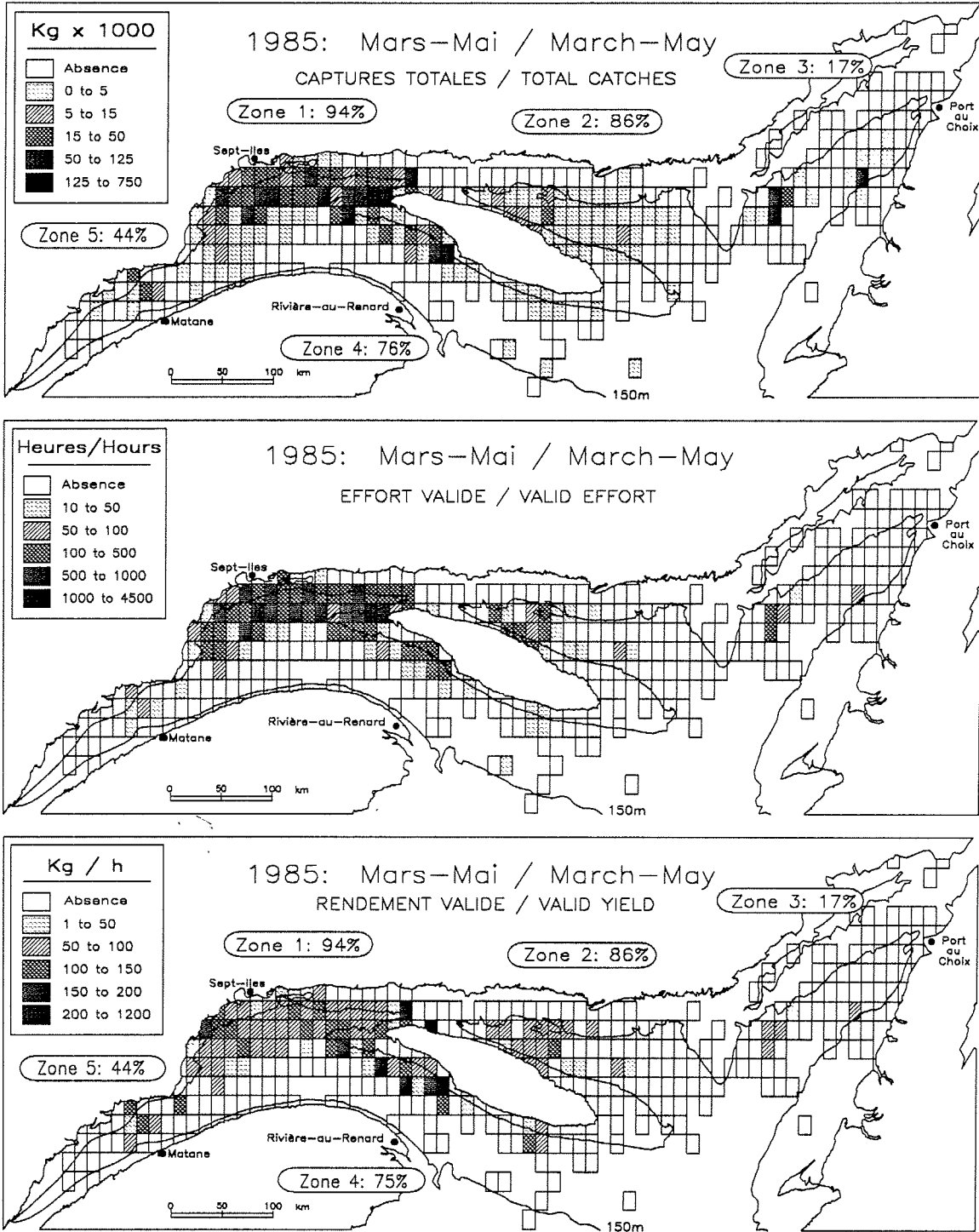


Figure 15. Cartes des captures, des efforts et des rendements de la pêche à la crevette nordique au printemps 1985. Les pourcentages indiqués sont les facteurs \bar{P} pour les captures et \bar{E} pour les rendements et les efforts (voir texte).

Maps of catch, effort and yield of northern shrimp fishing during spring 1985. The percentages indicated are the factors \bar{P} for catches and \bar{E} for efforts and yields (see text).

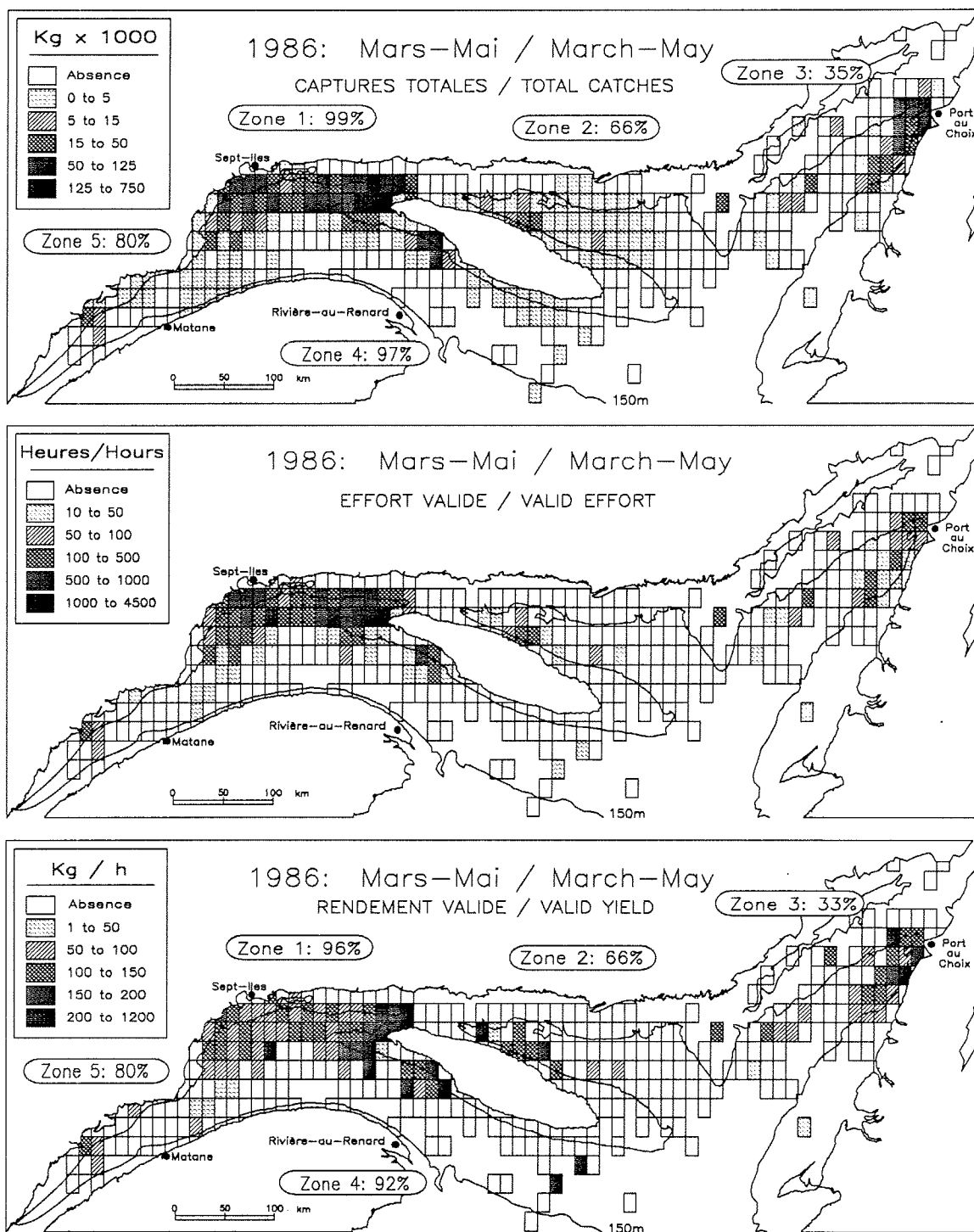


Figure 16. Cartes des captures, des efforts et des rendements de la pêche à la crevette nordique au printemps 1986. Les pourcentages indiqués sont les facteurs \bar{P} pour les captures et \bar{E} pour les rendements et les efforts (voir texte).

Maps of catch, effort and yield of northern shrimp fishing during spring 1986. The percentages indicated are the factors \bar{P} for catches and \bar{E} for efforts and yields (see text).

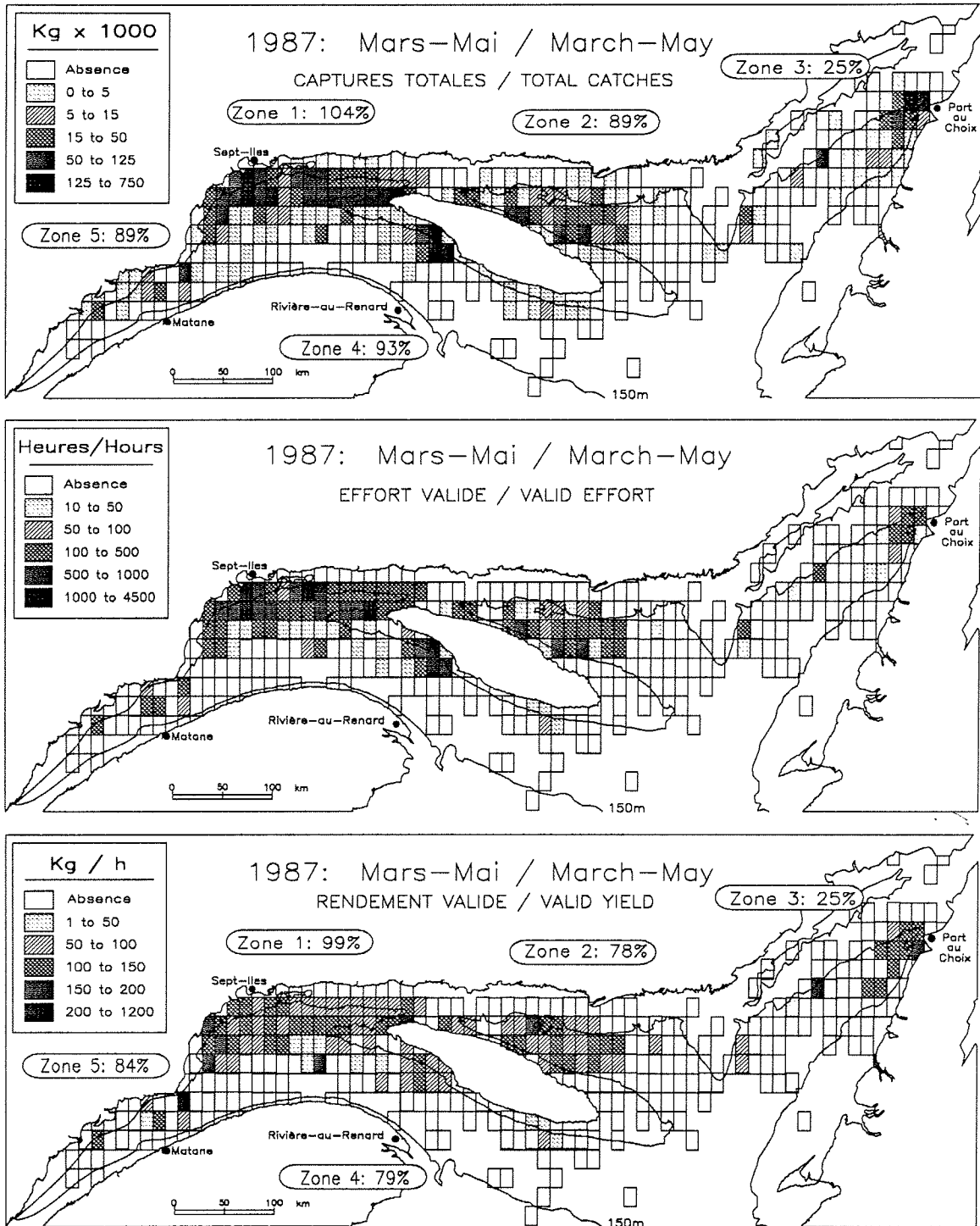


Figure 17. Cartes des captures, des efforts et des rendements de la pêche à la crevette nordique au printemps 1987. Les pourcentages indiqués sont les facteurs \bar{P} pour les captures et \bar{E} pour les rendements et les efforts (voir texte).

Maps of catch, effort and yield of northern shrimp fishing during spring 1987. The percentages indicated are the factors \bar{P} for catches and \bar{E} for efforts and yields (see text).

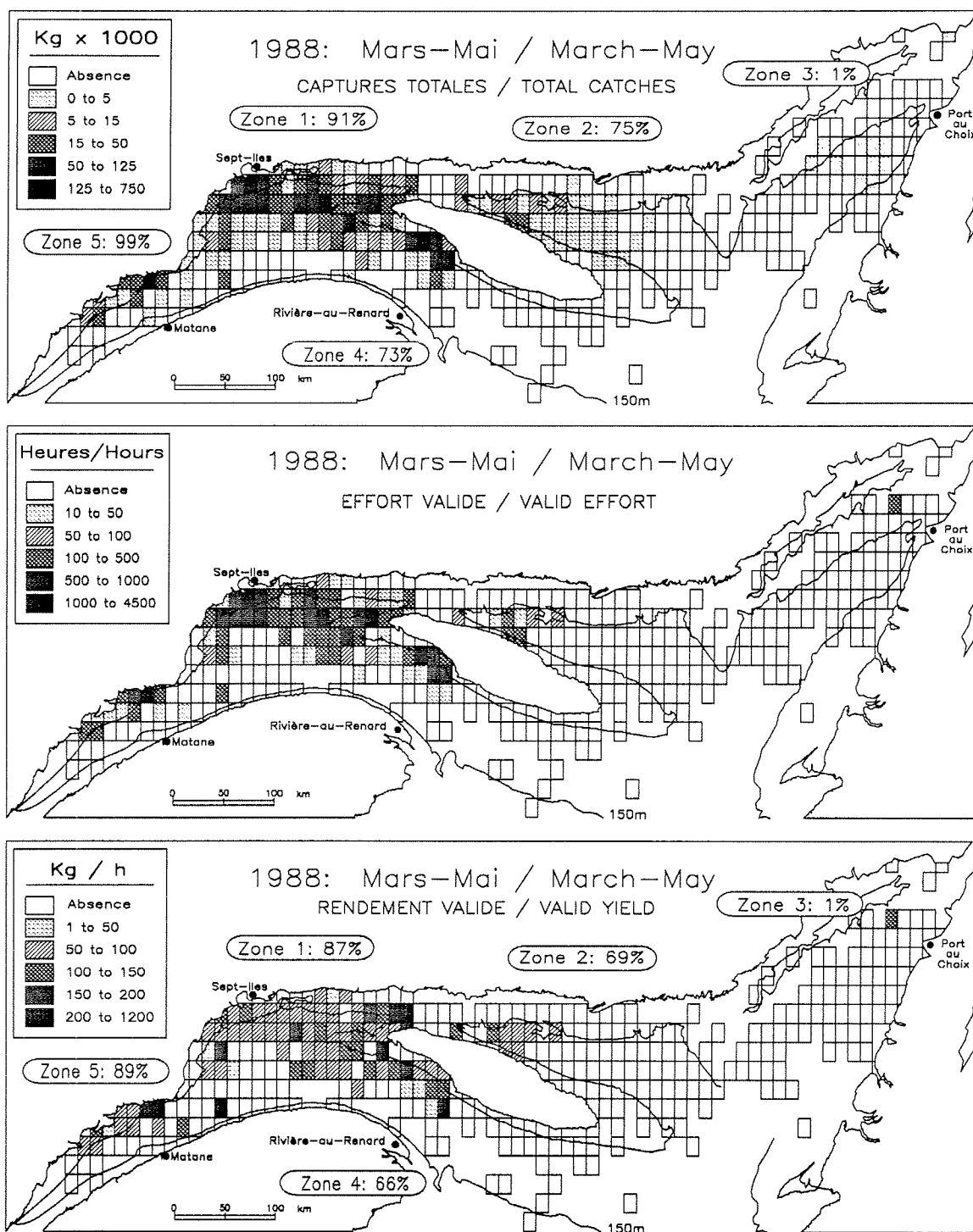


Figure 18. Cartes des captures, des efforts et des rendements de la pêche à la crevette nordique au printemps 1988. Les pourcentages indiqués sont les facteurs \bar{E} pour les captures et \bar{E} pour les rendements et les efforts (voir texte).

Maps of catch, effort and yield of northern shrimp fishing during spring 1988. The percentages indicated are the factors \bar{E} for catches and \bar{E} for efforts and yields (see text).

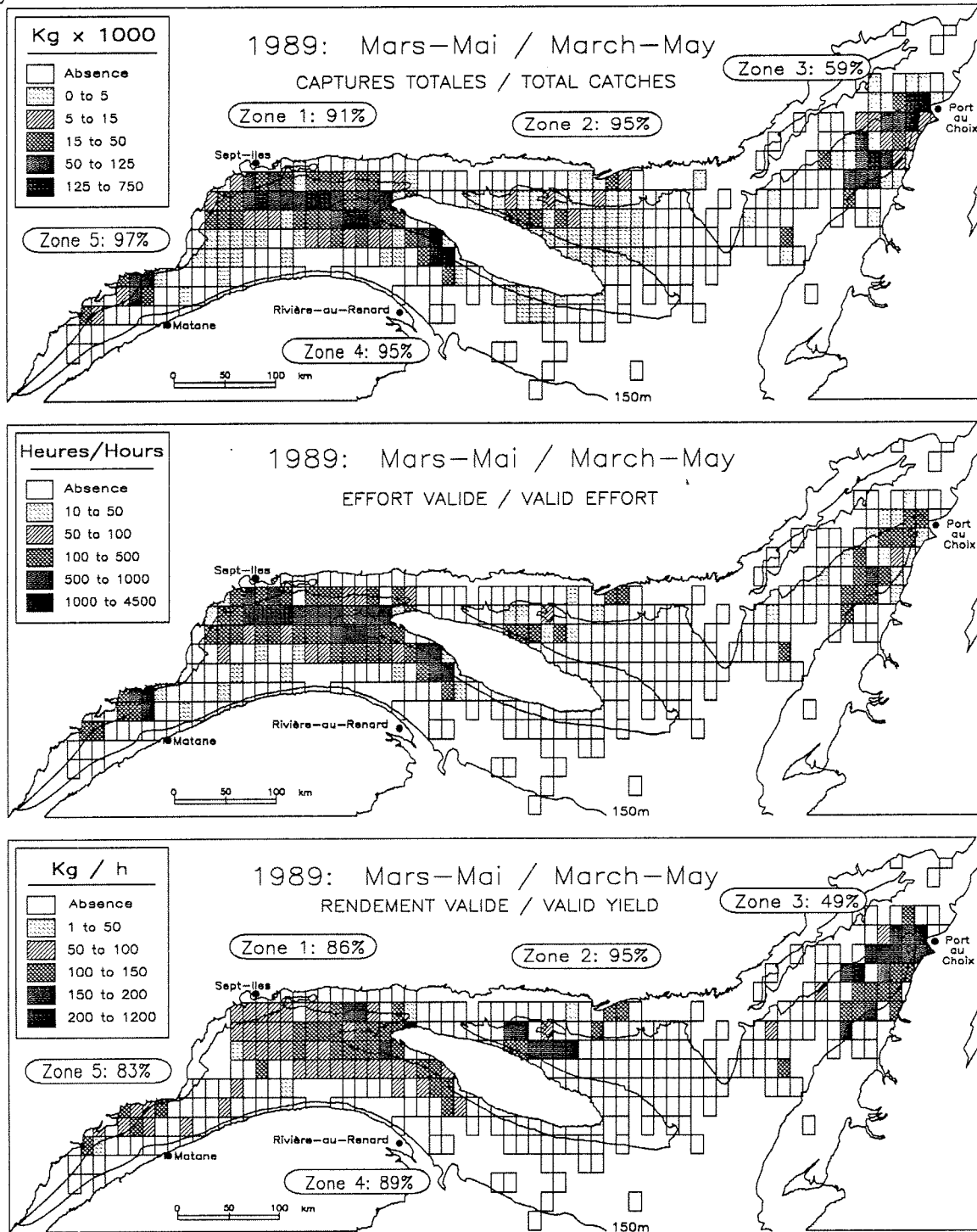


Figure 19. Cartes des captures, des efforts et des rendements de la pêche à la crevette nordique au printemps 1989. Les pourcentages indiqués sont les facteurs \bar{P} pour les captures et \bar{E} pour les rendements et les efforts (voir texte).

Maps of catch, effort and yield of northern shrimp fishing during spring 1989. The percentages indicated are the factors \bar{P} for catches and \bar{E} for efforts and yields (see text).

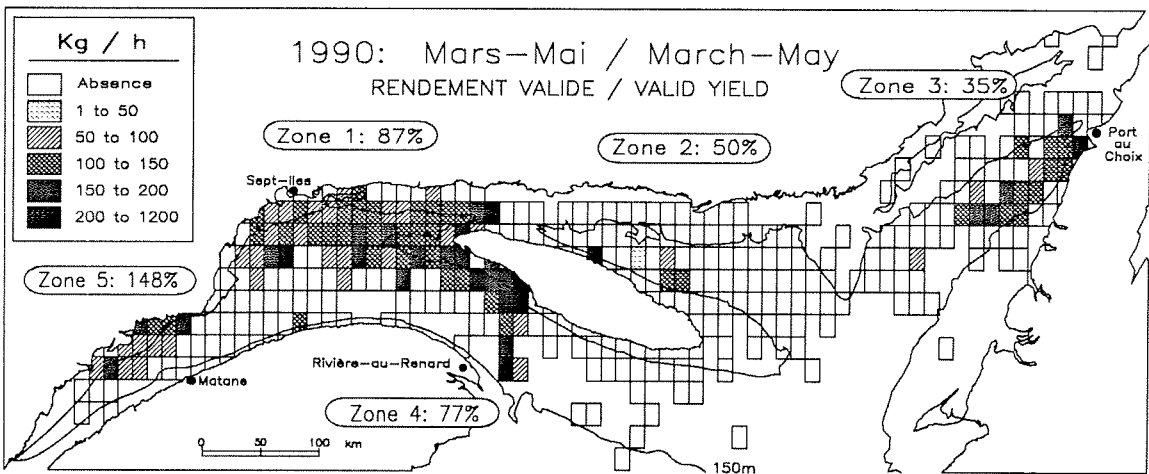
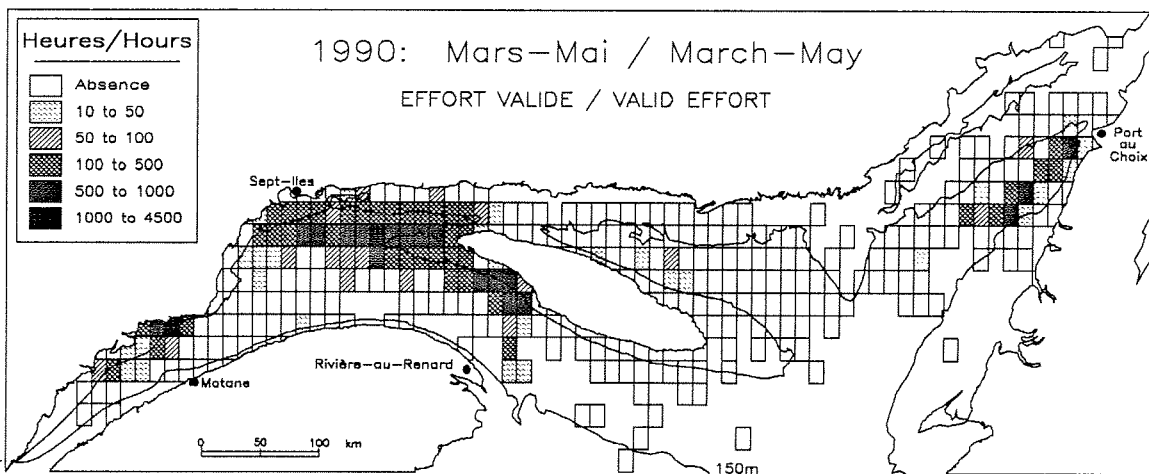
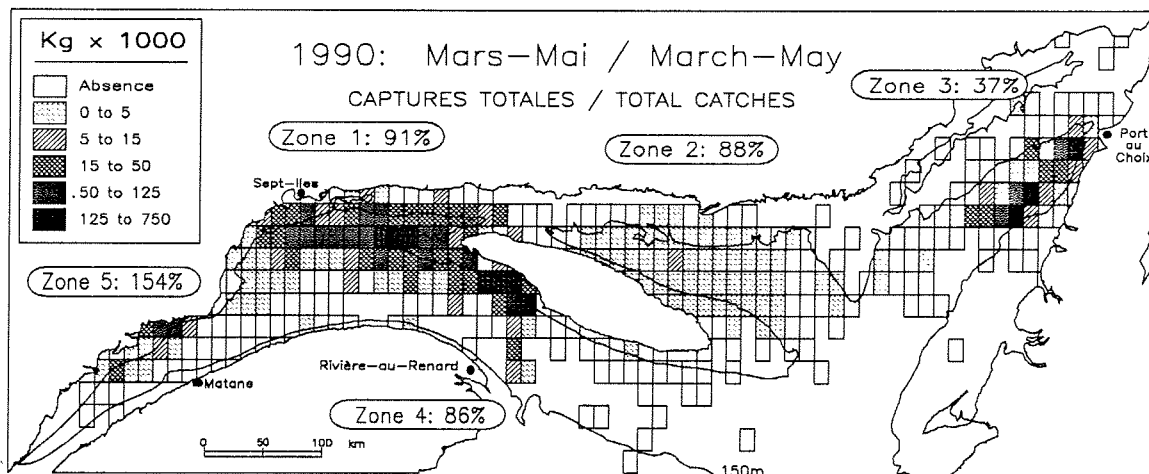


Figure 20. Cartes des captures, des efforts et des rendements de la pêche à la crevette nordique au printemps 1990. Les pourcentages indiqués sont les facteurs \bar{P} pour les captures et \bar{E} pour les rendements et les efforts (voir texte).

Maps of catch, effort and yield of northern shrimp fishing during spring 1990. The percentages indicated are the factors \bar{P} for catches and \bar{E} for efforts and yields (see text).

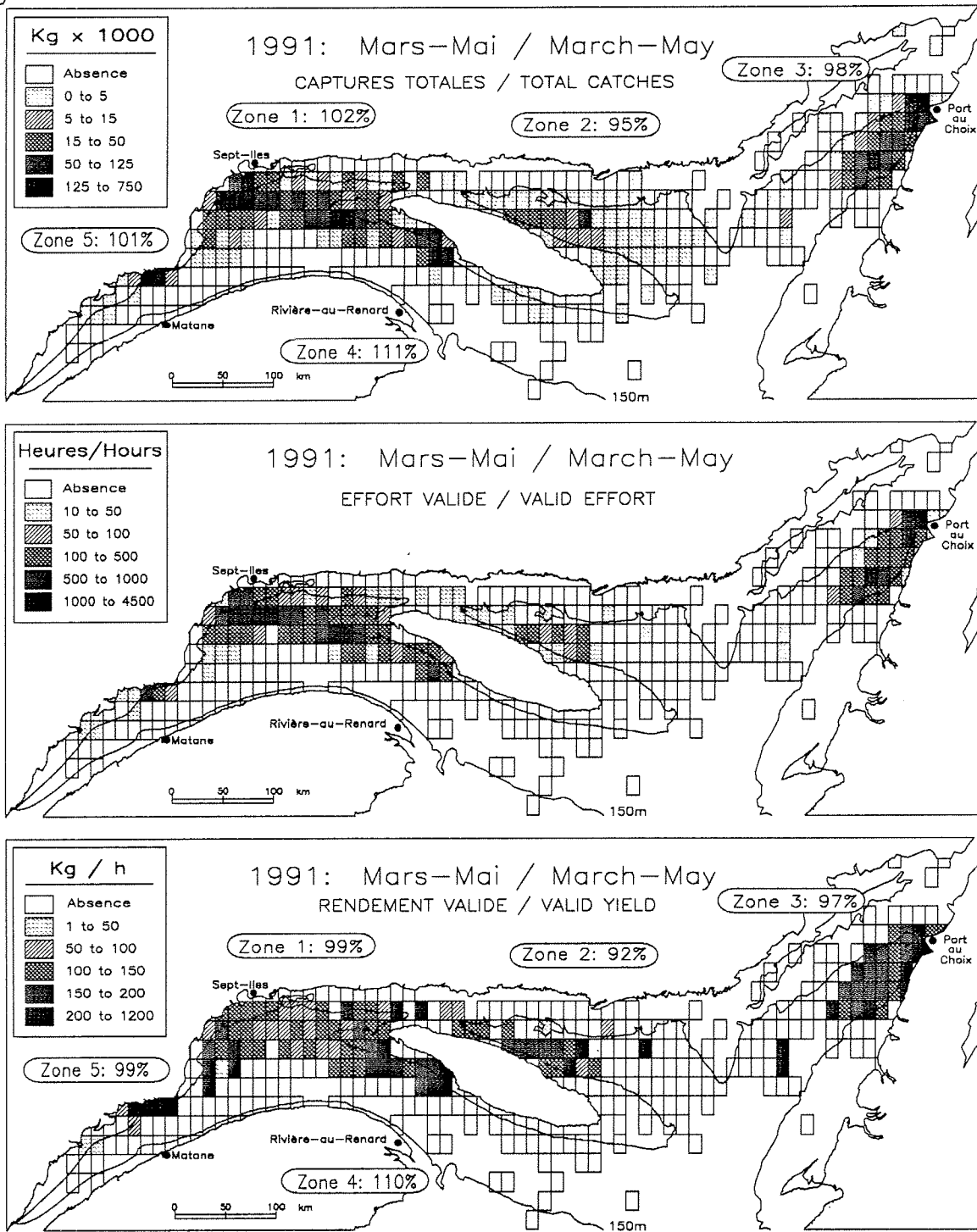


Figure 21. Cartes des captures, des efforts et des rendements de la pêche à la crevette nordique au printemps 1991. Les pourcentages indiqués sont les facteurs \bar{P} pour les captures et \bar{E} pour les rendements et les efforts (voir texte).

Maps of catch, effort and yield of northern shrimp fishing during spring 1991. The percentages indicated are the factors \bar{P} for catches and \bar{E} for efforts and yields (see text).

Cartes simples/Simple maps

Type 1

Captures totales, efforts et rendements valides de juin-décembre

Total catch, valid effort and yield of June-December

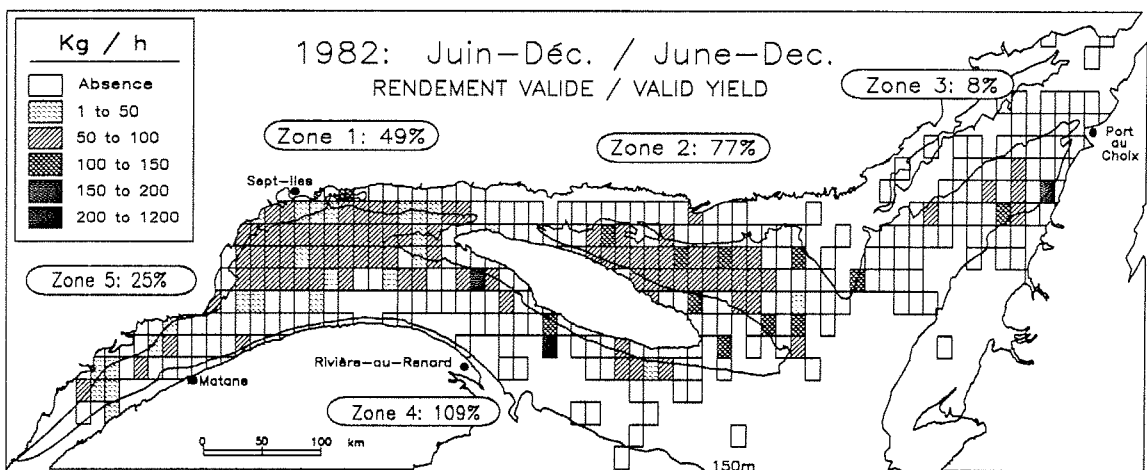
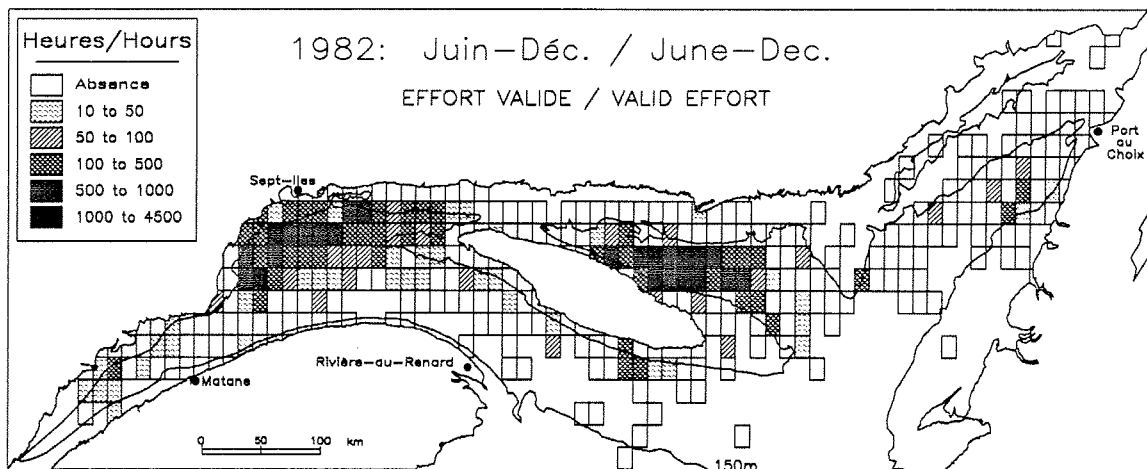
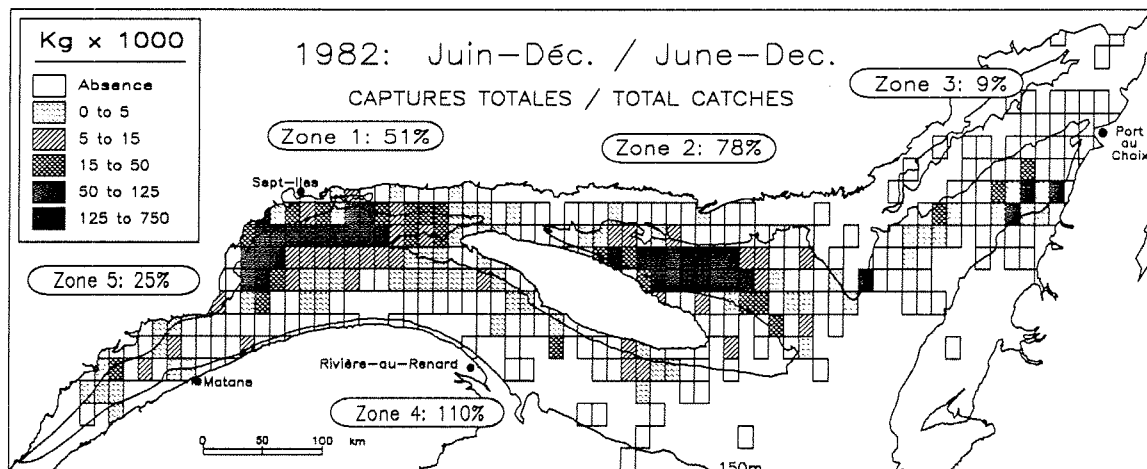


Figure 22. Cartes des captures, des efforts et des rendements de la pêche à la crevette nordique à l'été et l'automne 1982. Les pourcentages indiqués sont les facteurs \bar{P} pour les captures et \bar{E} pour les rendements et les efforts (voir texte).

Maps of catch, effort and yield of northern shrimp fishing during summer and fall 1982. The percentages indicated are the factors \bar{P} for catches and \bar{E} for efforts and yields (see text).

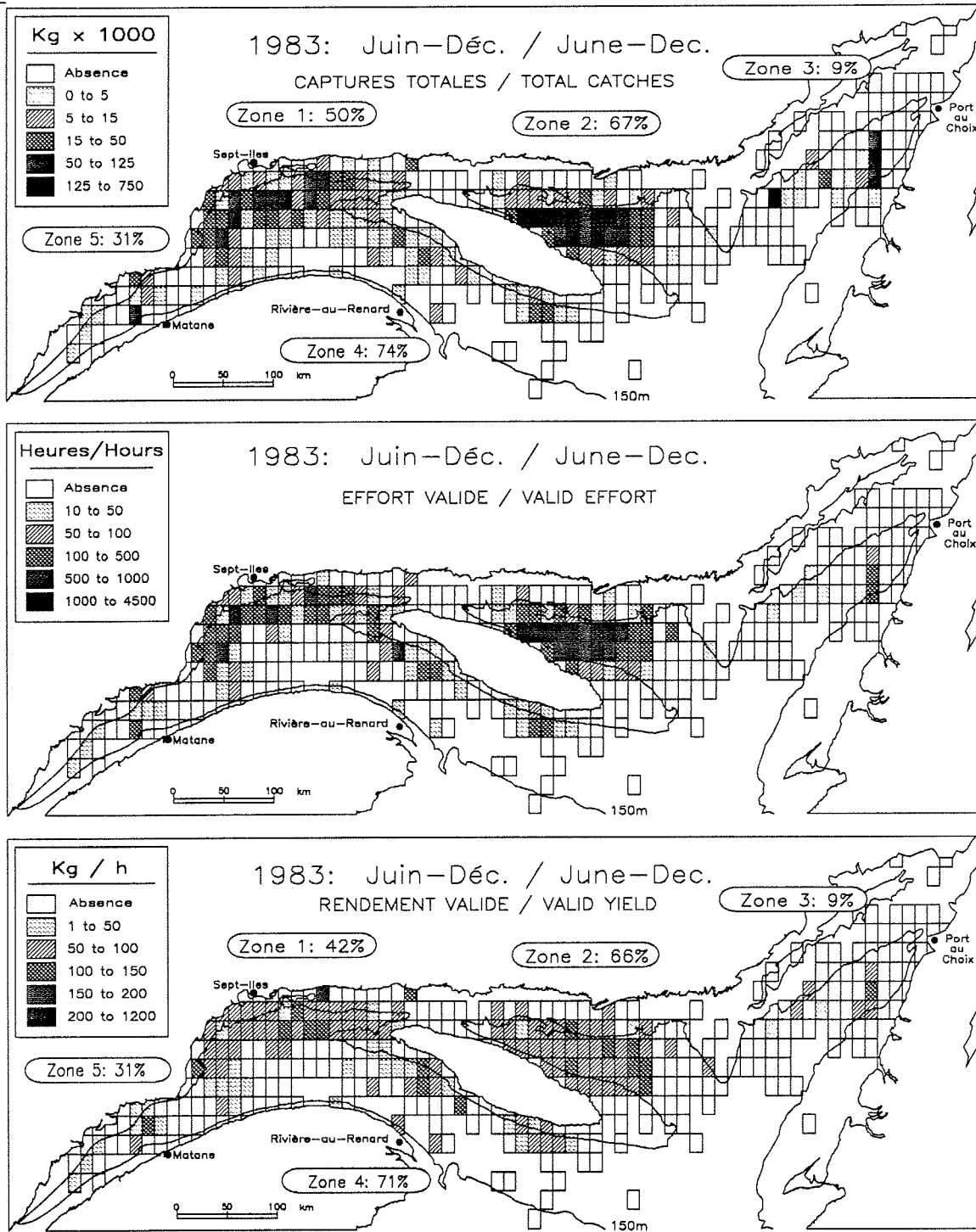


Figure 23. Cartes des captures, des efforts et des rendements de la pêche à la crevette nordique à l'été et l'automne 1983. Les pourcentages indiqués sont les facteurs \bar{P} pour les captures et \bar{E} pour les rendements et les efforts (voir texte).
 Maps of catch, effort and yield of northern shrimp fishing during summer and fall 1983. The percentages indicated are the factors \bar{P} for catches and \bar{E} for efforts and yields (see text).

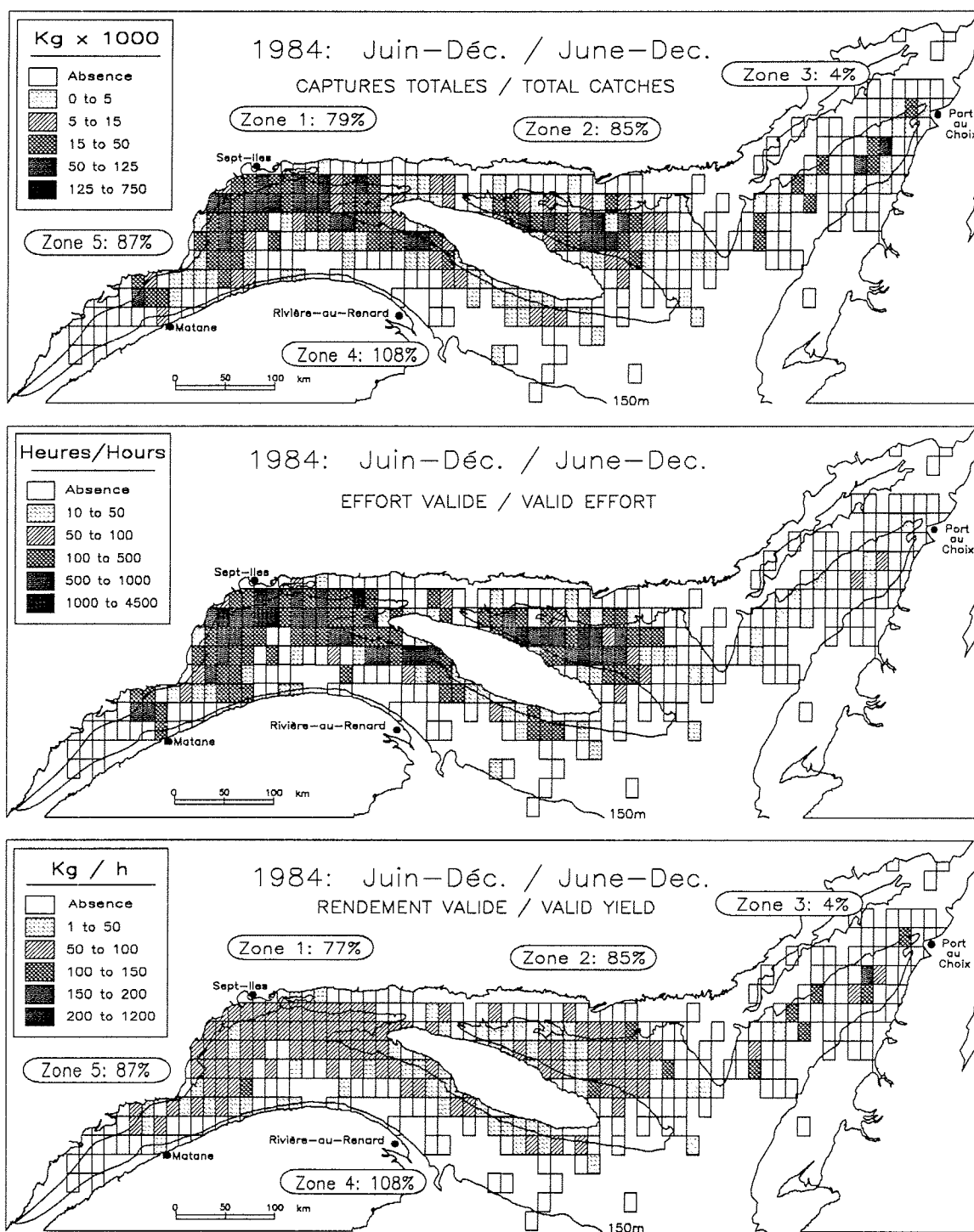


Figure 24. Cartes des captures, des efforts et des rendements de la pêche à la crevette nordique à l'été et l'automne 1984. Les pourcentages indiqués sont les facteurs \bar{P} pour les captures et \bar{E} pour les rendements et les efforts (voir texte).

Maps of catch, effort and yield of northern shrimp fishing during summer and fall 1984. The percentages indicated are the factors \bar{P} for catches and \bar{E} for efforts and yields (see text).

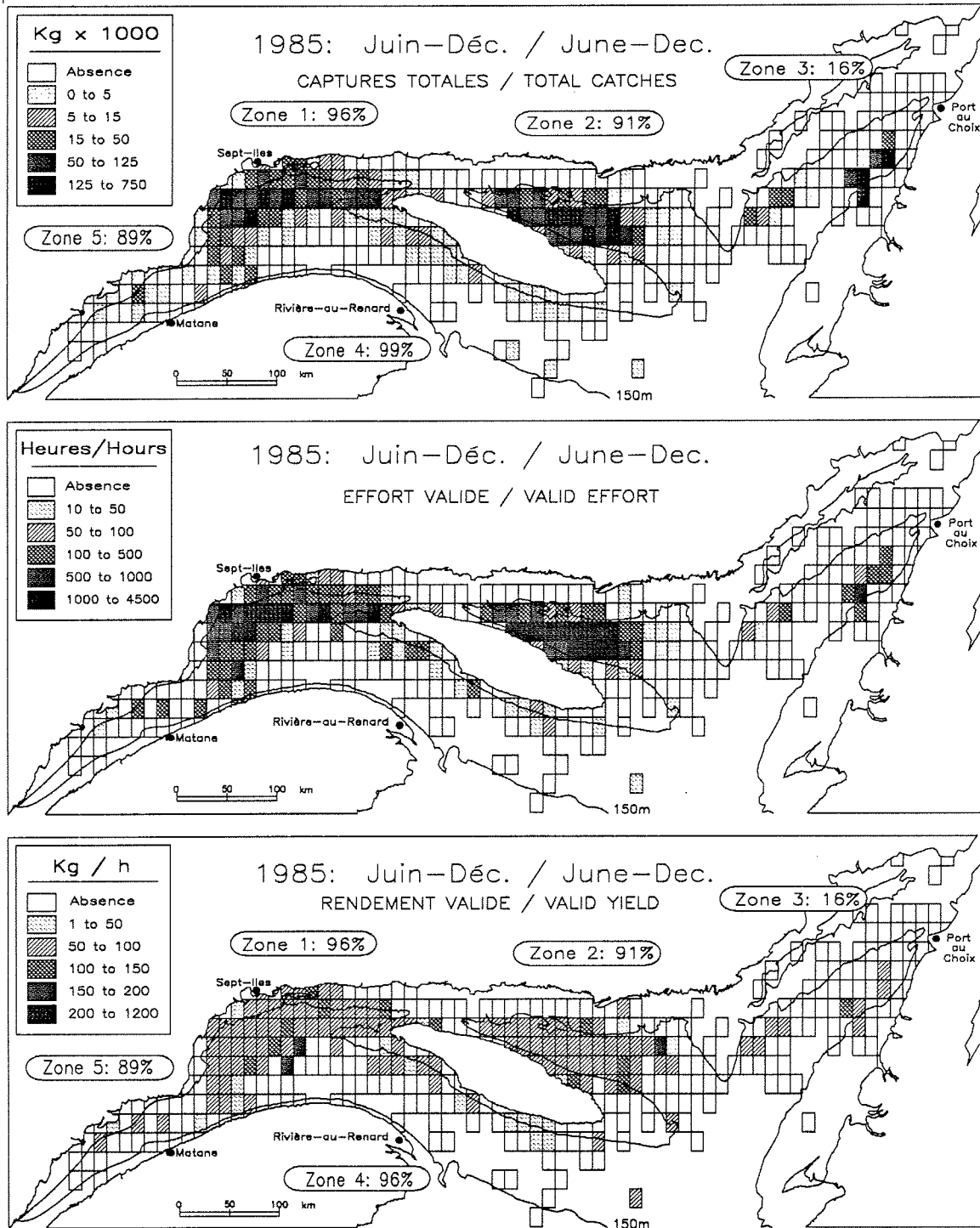


Figure 25. Cartes des captures, des efforts et des rendements de la pêche à la crevette nordique à l'été et l'automne 1985. Les pourcentages indiqués sont les facteurs \bar{P} pour les captures et \bar{E} pour les rendements et les efforts (voir texte).

Maps of catch, effort and yield of northern shrimp fishing during summer and fall 1985. The percentages indicated are the factors \bar{P} for catches and \bar{E} for efforts and yields (see text).

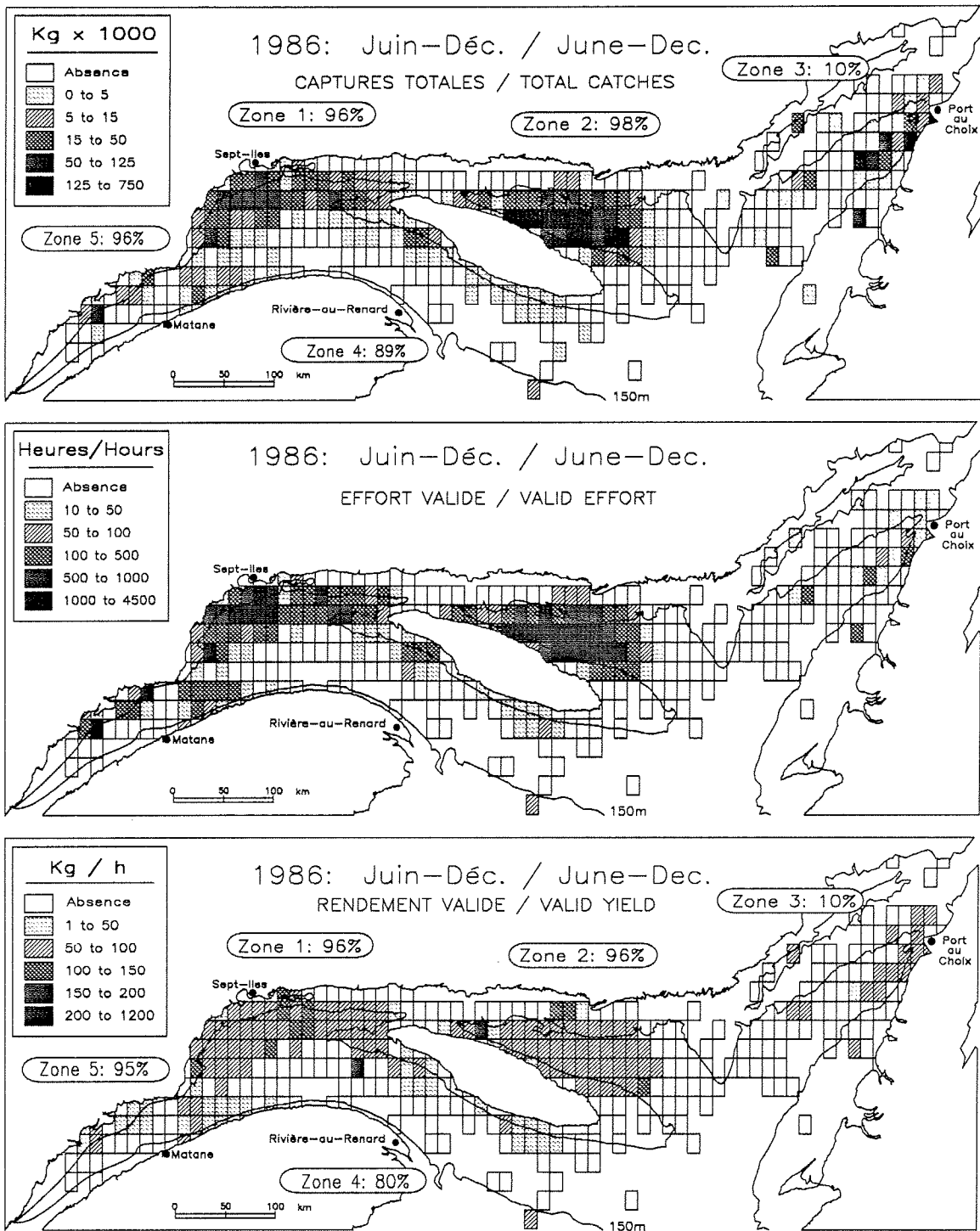


Figure 26. Cartes des captures, des efforts et des rendements de la pêche à la crevette nordique à l'été et l'automne 1986. Les pourcentages indiqués sont les facteurs \bar{E} pour les captures et \bar{E} pour les rendements et les efforts (voir texte).

Maps of catch, effort and yield of northern shrimp fishing during summer and fall 1986. The percentages indicated are the factors \bar{E} for catches and \bar{E} for efforts and yields (see text).

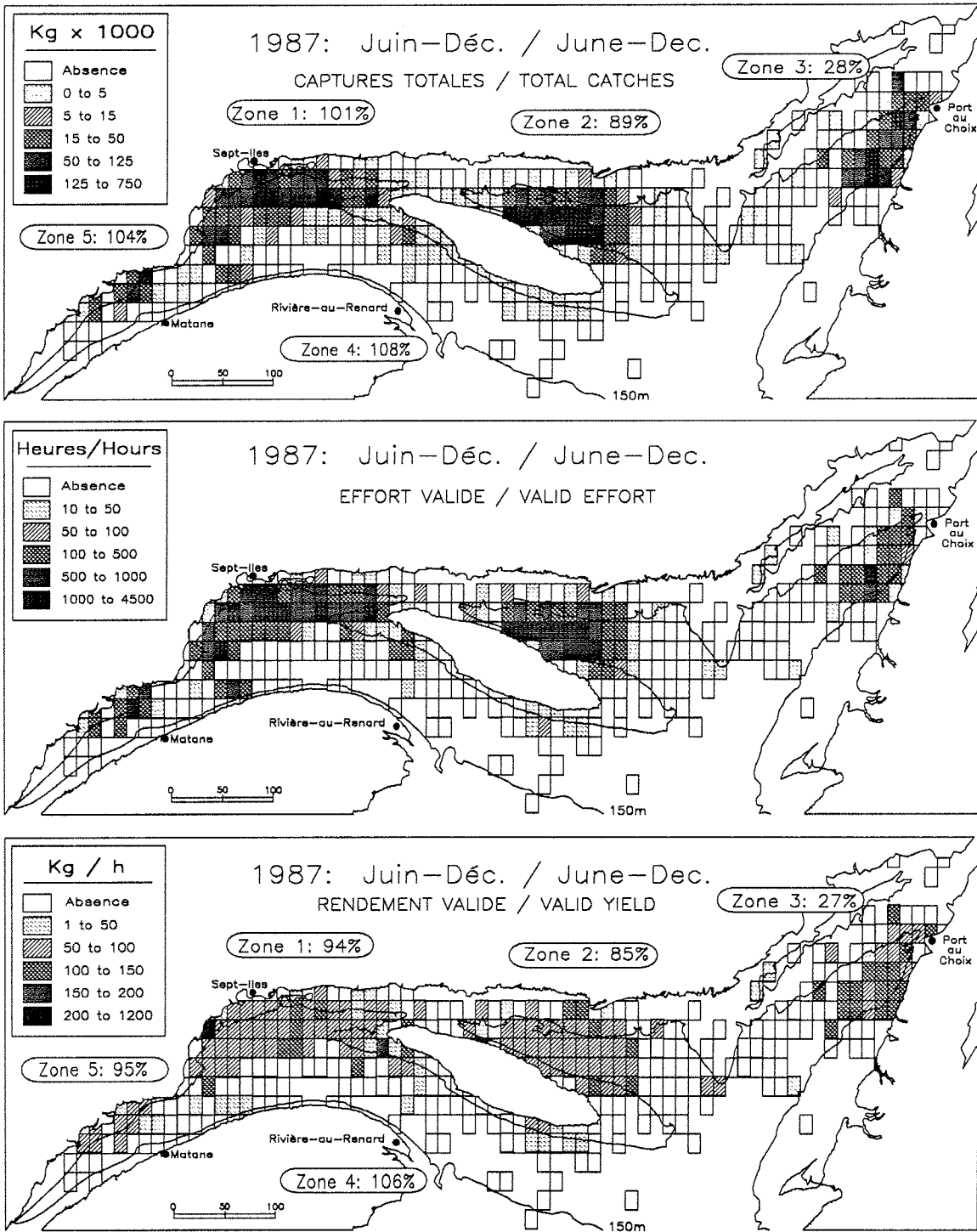


Figure 27. Cartes des captures, des efforts et des rendements de la pêche à la crevette nordique à l'été et l'automne 1987. Les pourcentages indiqués sont les facteurs \bar{P} pour les captures et \bar{E} pour les efforts (voir texte).

Maps of catch, effort and yield of northern shrimp fishing during summer and fall 1987. The percentages indicated are the factors \bar{P} for catches and \bar{E} for efforts and yields (see text).

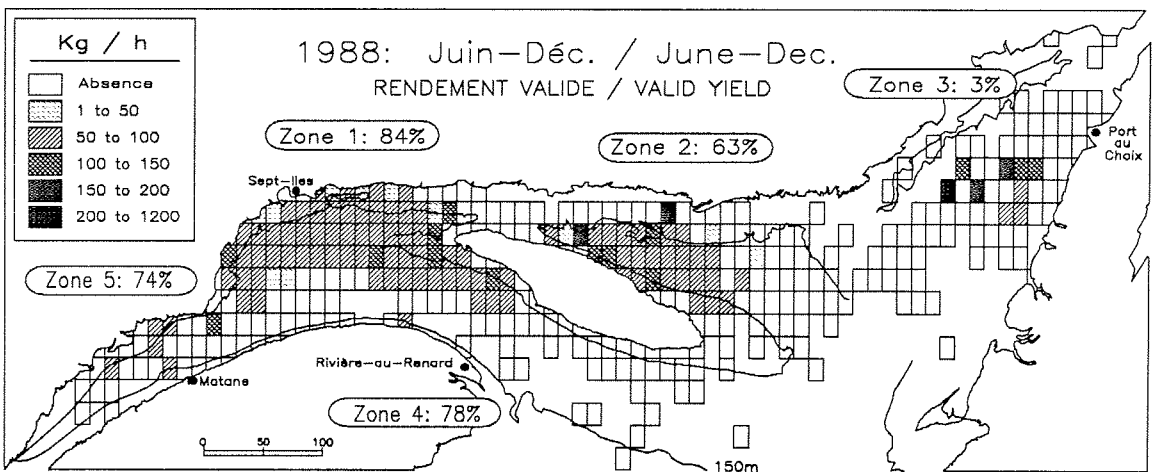
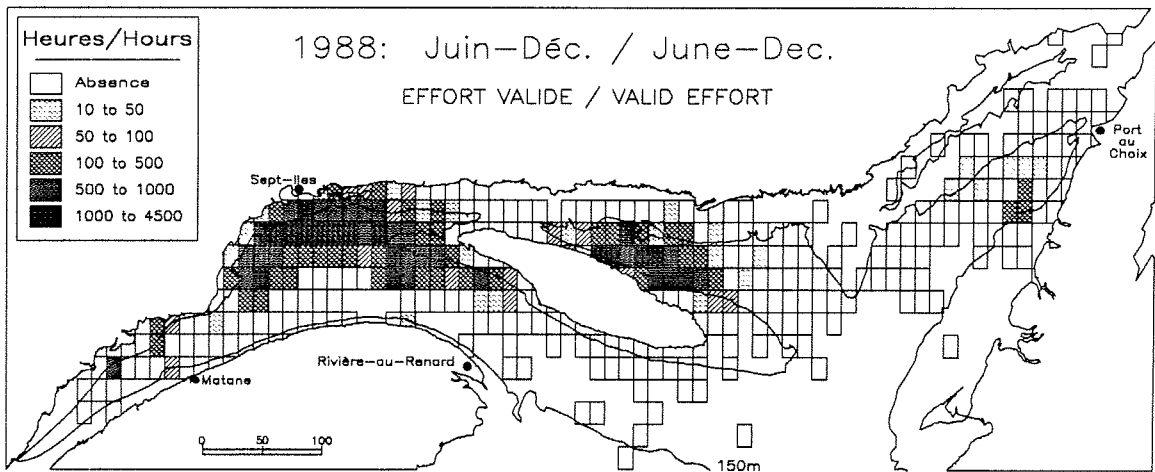
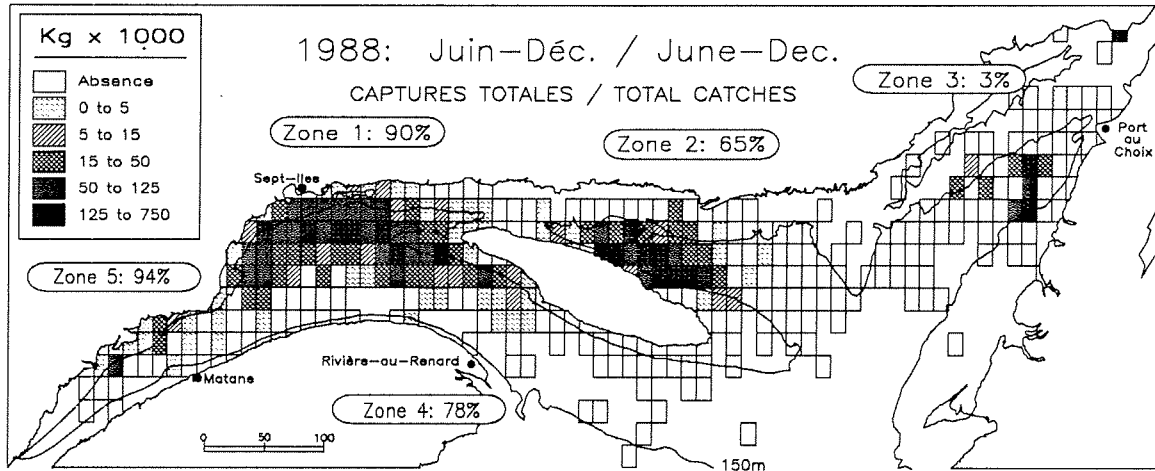


Figure 28. Cartes des captures, des efforts et des rendements de la pêche à la crevette nordique à l'été et l'automne 1988. Les pourcentages indiqués sont les facteurs \bar{C} pour les captures et \bar{E} pour les rendements et les efforts (voir texte).

Maps of catch, effort and yield of northern shrimp fishing during summer and fall 1988. The percentages indicated are the factors \bar{C} for catches and \bar{E} for efforts and yields (see text).

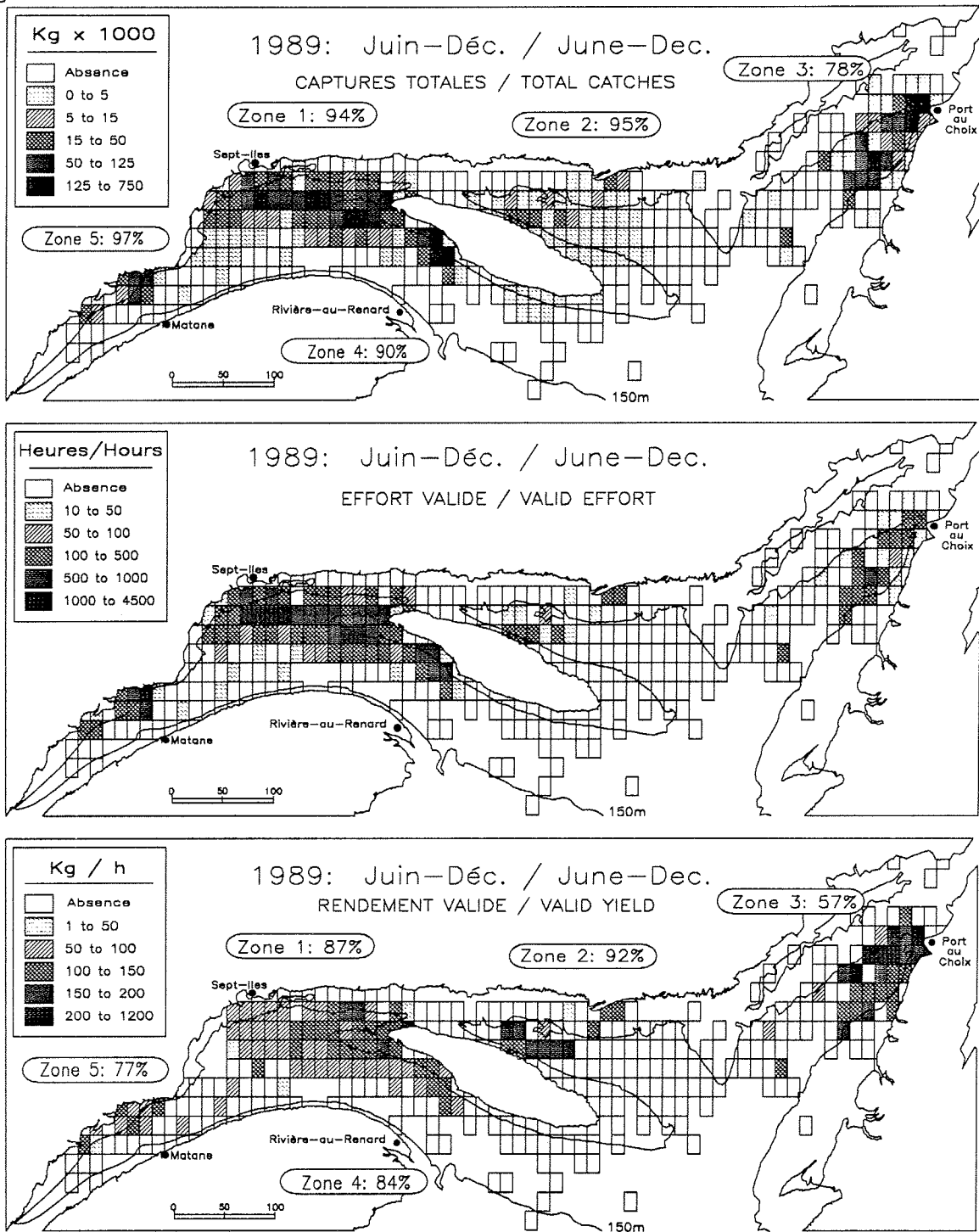


Figure 29. Cartes des captures, des efforts et des rendements de la pêche à la crevette nordique à l'été et l'automne 1989. Les pourcentages indiqués sont les facteurs \bar{P} pour les captures et \bar{E} pour les rendements et les efforts (voir texte).

Maps of catch, effort and yield of northern shrimp fishing during summer and fall 1989. The percentages indicated are the factors \bar{P} for catches and \bar{E} for efforts and yields (see text).

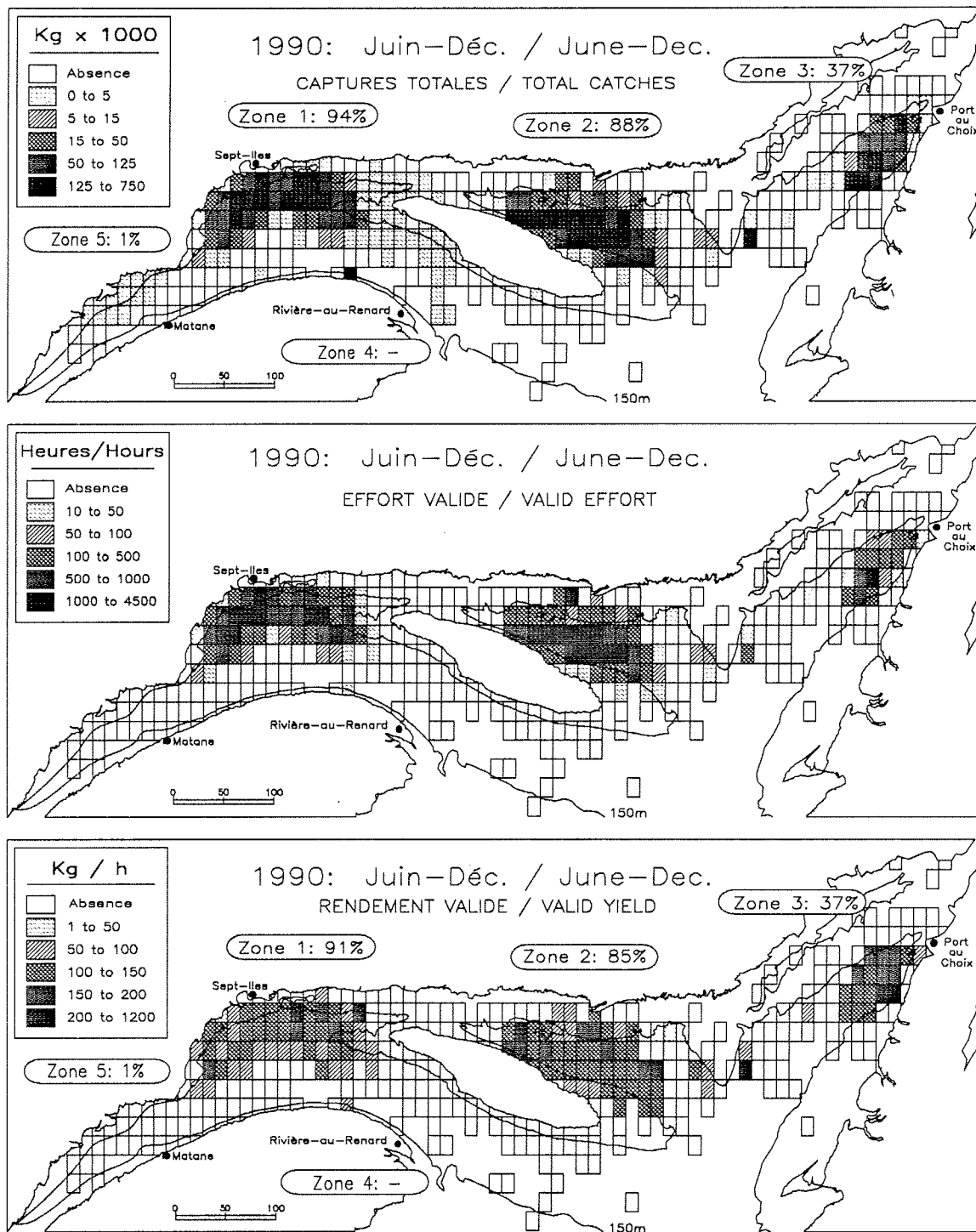


Figure 30. Cartes des captures, des efforts et des rendements de la pêche à la crevette nordique à l'été et l'automne 1990. Les pourcentages indiqués sont les facteurs \bar{P} pour les captures et \bar{E} pour les efforts (voir texte).

Maps of catch, effort and yield of northern shrimp fishing during summer and fall 1990. The percentages indicated are the factors \bar{P} for catches and \bar{E} for efforts and yields (see text).

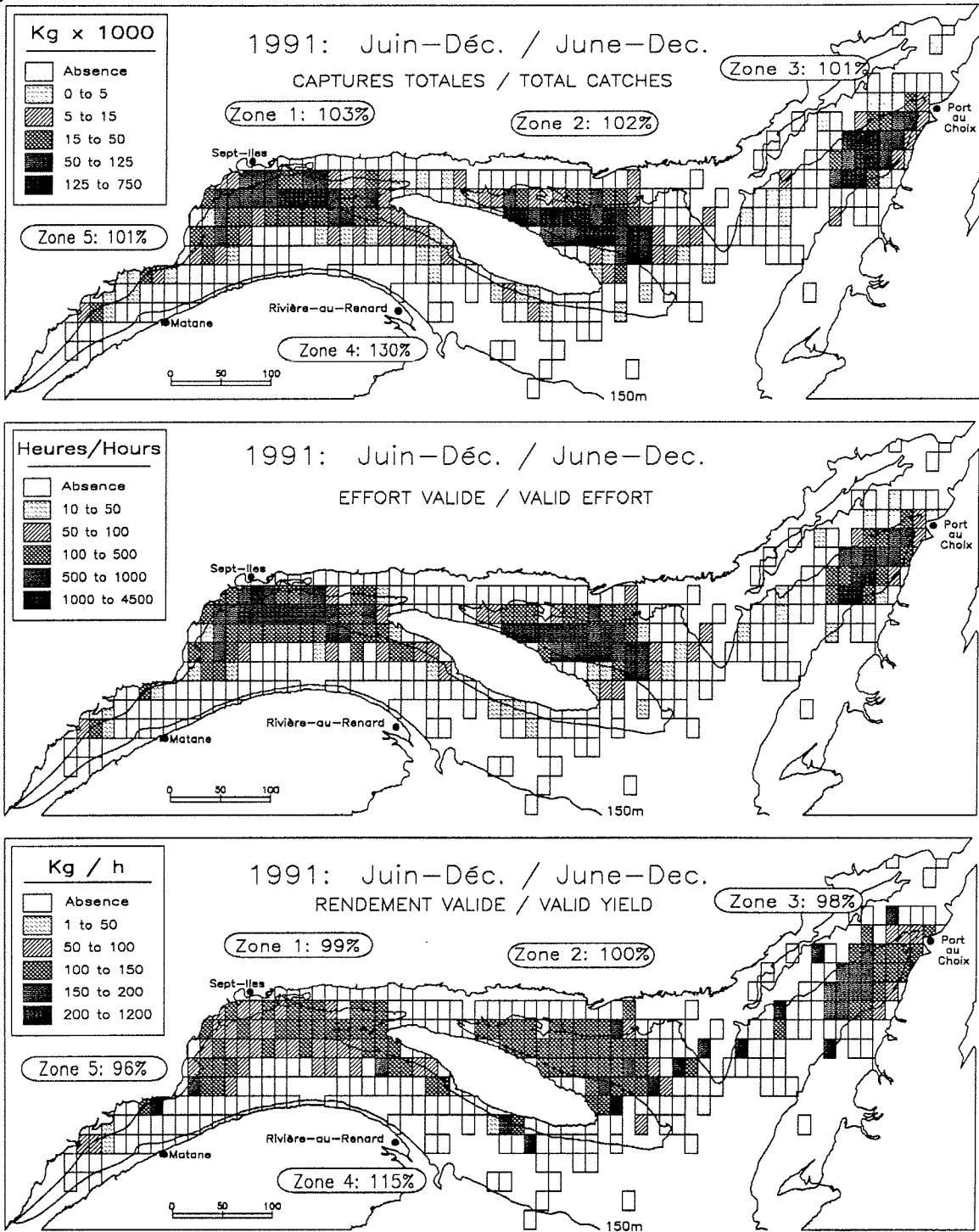


Figure 31. Cartes des captures, des efforts et des rendements de la pêche à la crevette nordique à l'été et l'automne 1991. Les pourcentages indiqués sont les facteurs \bar{P} pour les captures et \bar{E} pour les rendements et les efforts (voir texte).

Maps of catch, effort and yield of northern shrimp fishing during summer and fall 1991. The percentages indicated are the factors \bar{P} for catches and \bar{E} for efforts and yields (see text).

Cartes simples/Simple maps

Type 2

Meilleurs rendements annuels significatifs entre 1982 et 1991

Best significant annual yields during 1982 -1991

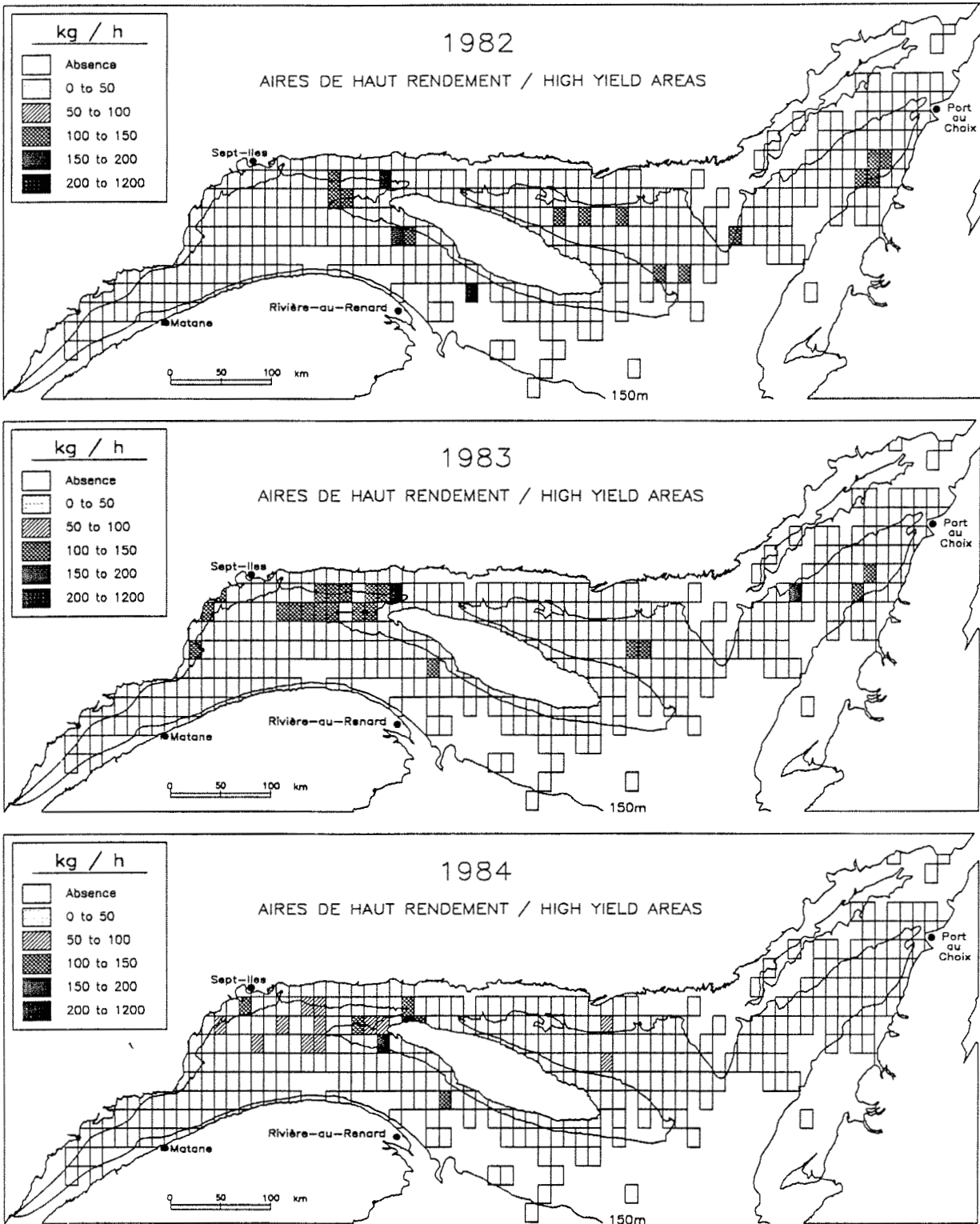


Figure 32. Cartes des meilleurs rendements annuels significatifs (voir texte) de crevette nordique de 1982 à 1991.

Maps of the best significant annual yields (see text) of northern shrimp from 1982 to 1991.

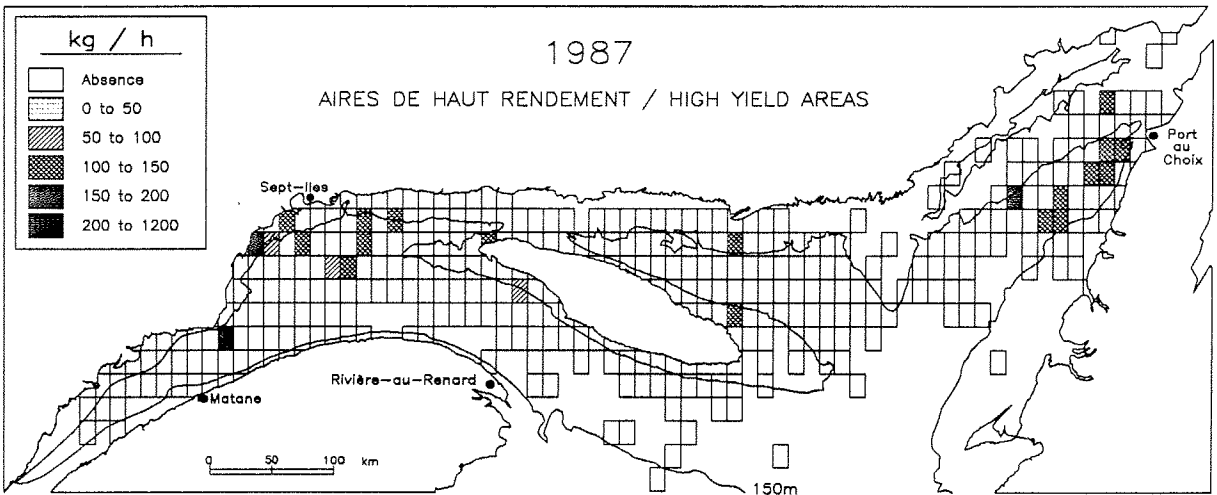
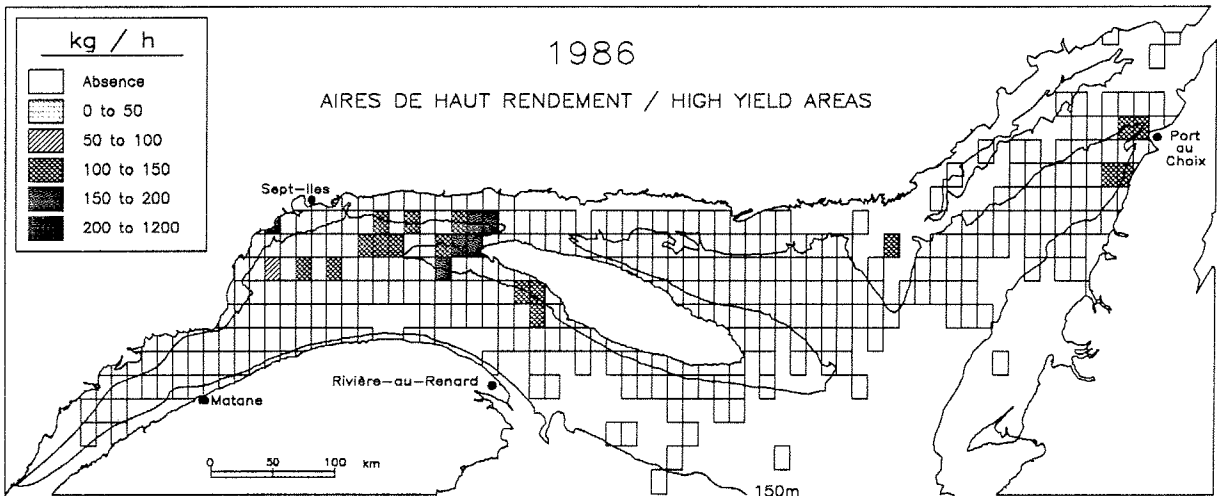
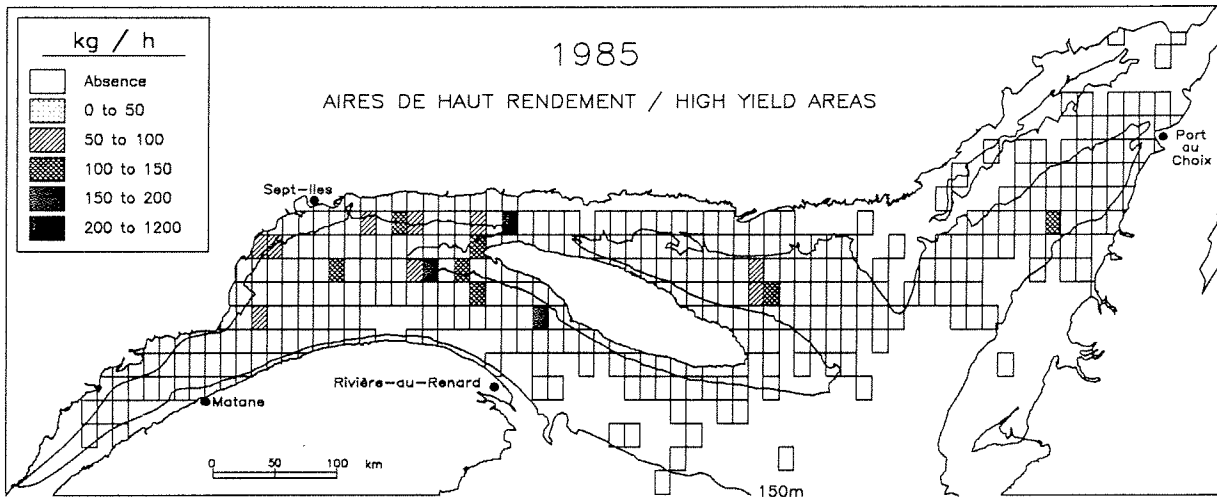


Figure 32.

Suite 1.

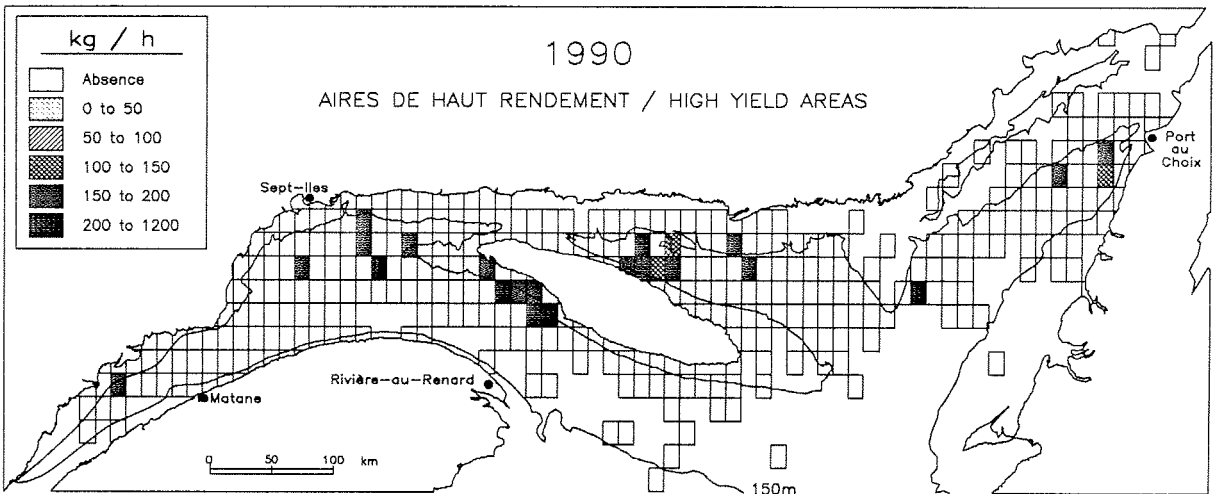
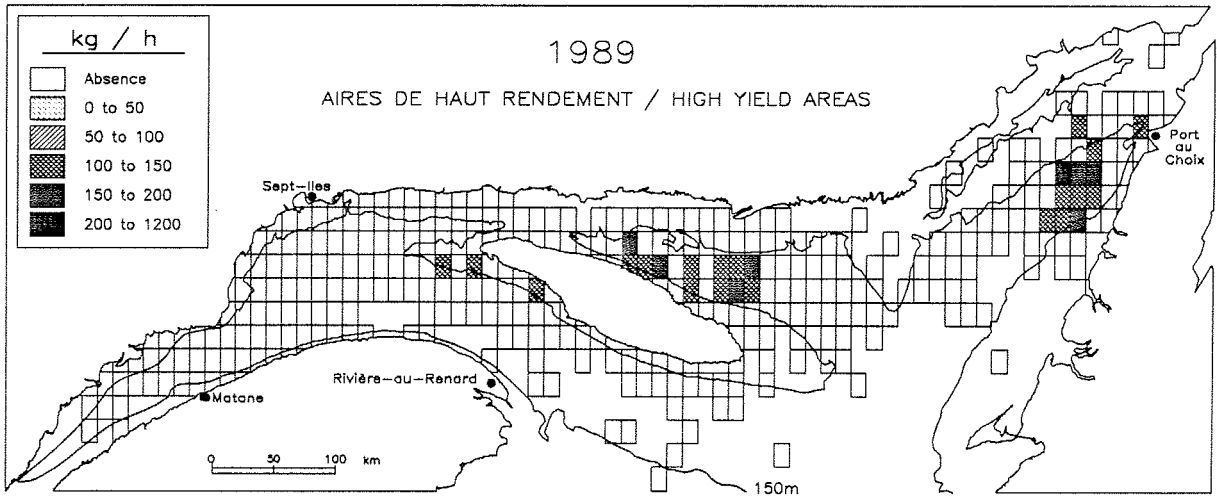
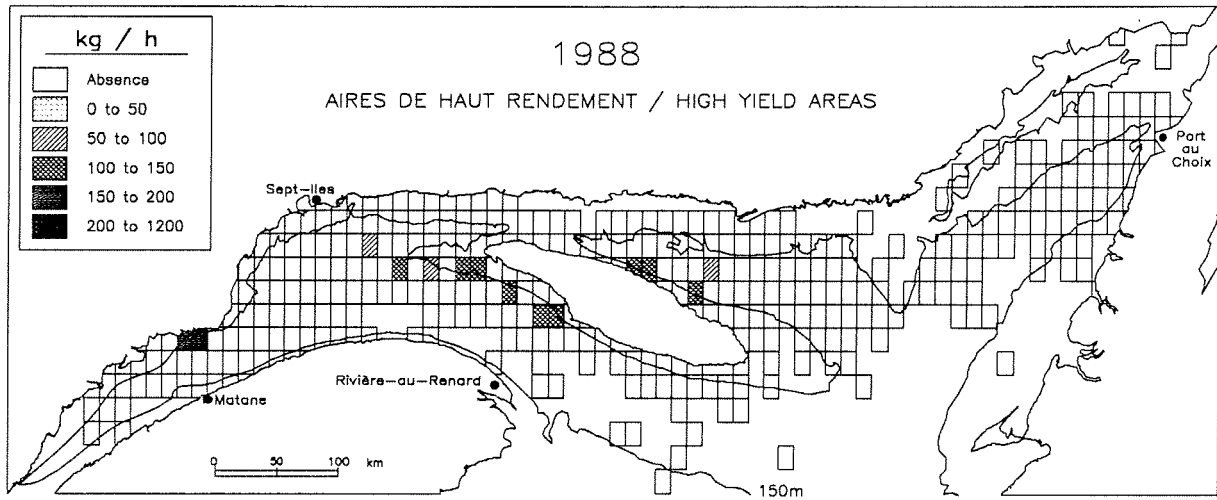


Figure 32.

Suite 2.

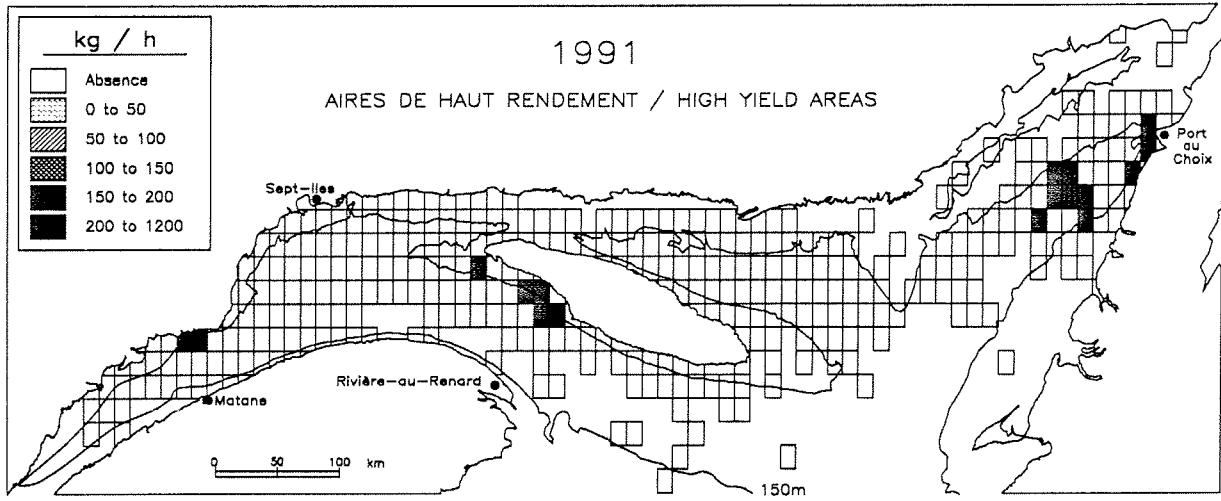


Figure 32.

Suite 3.

Cartes résumé/Summary maps

Type 3

Captures totales, moyenne et écart-type des captures annuelles et saisonnières entre 1982 et 1991

Total catch, mean and standard deviation of annual and seasonal catch during 1982-1991

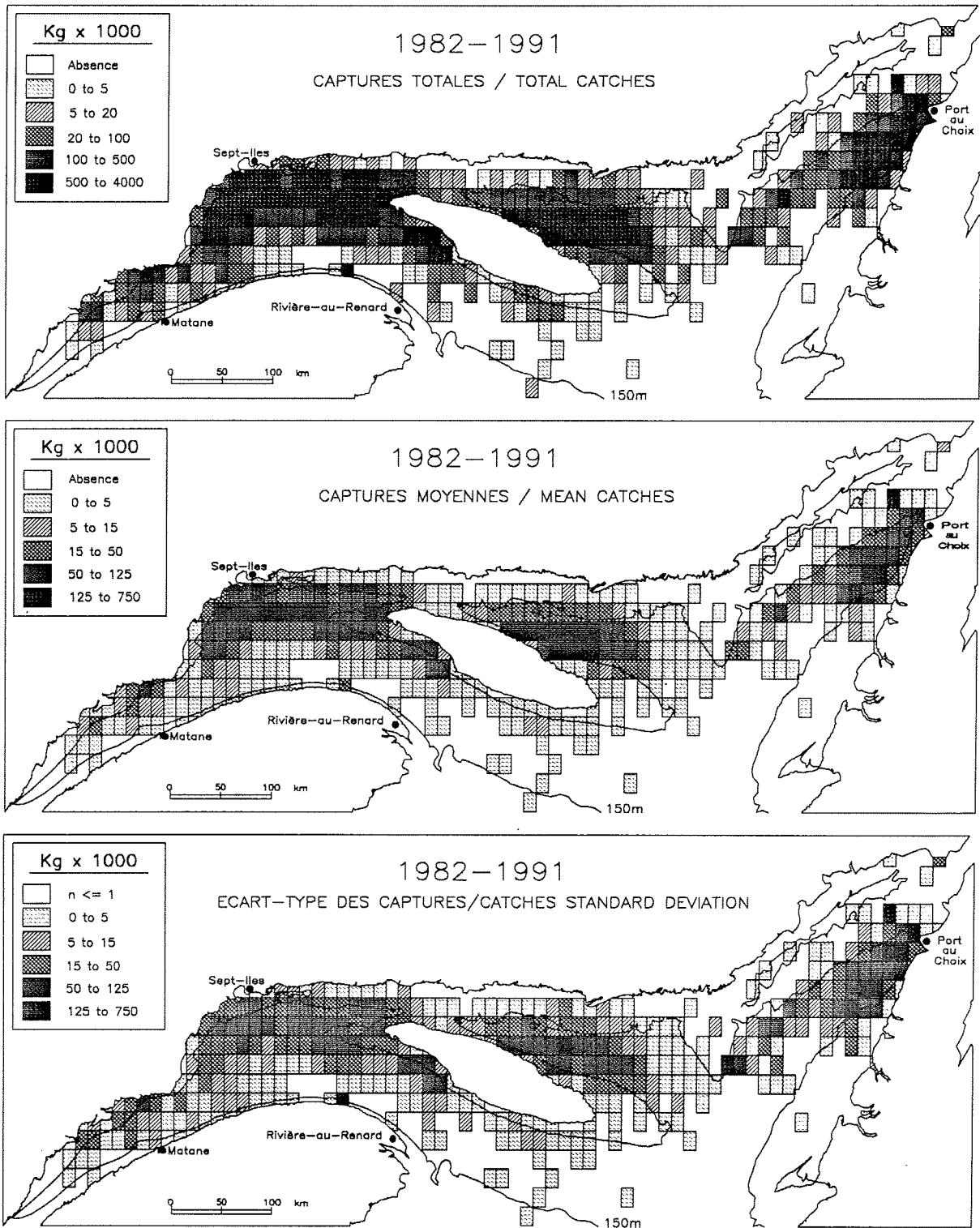


Figure 33. Cartes résumé des captures de crevette nordique de 1982 à 1991 pour toute la saison de pêche.
Summary maps of northern shrimp catch from 1982 to 1991 for the whole fishing season.

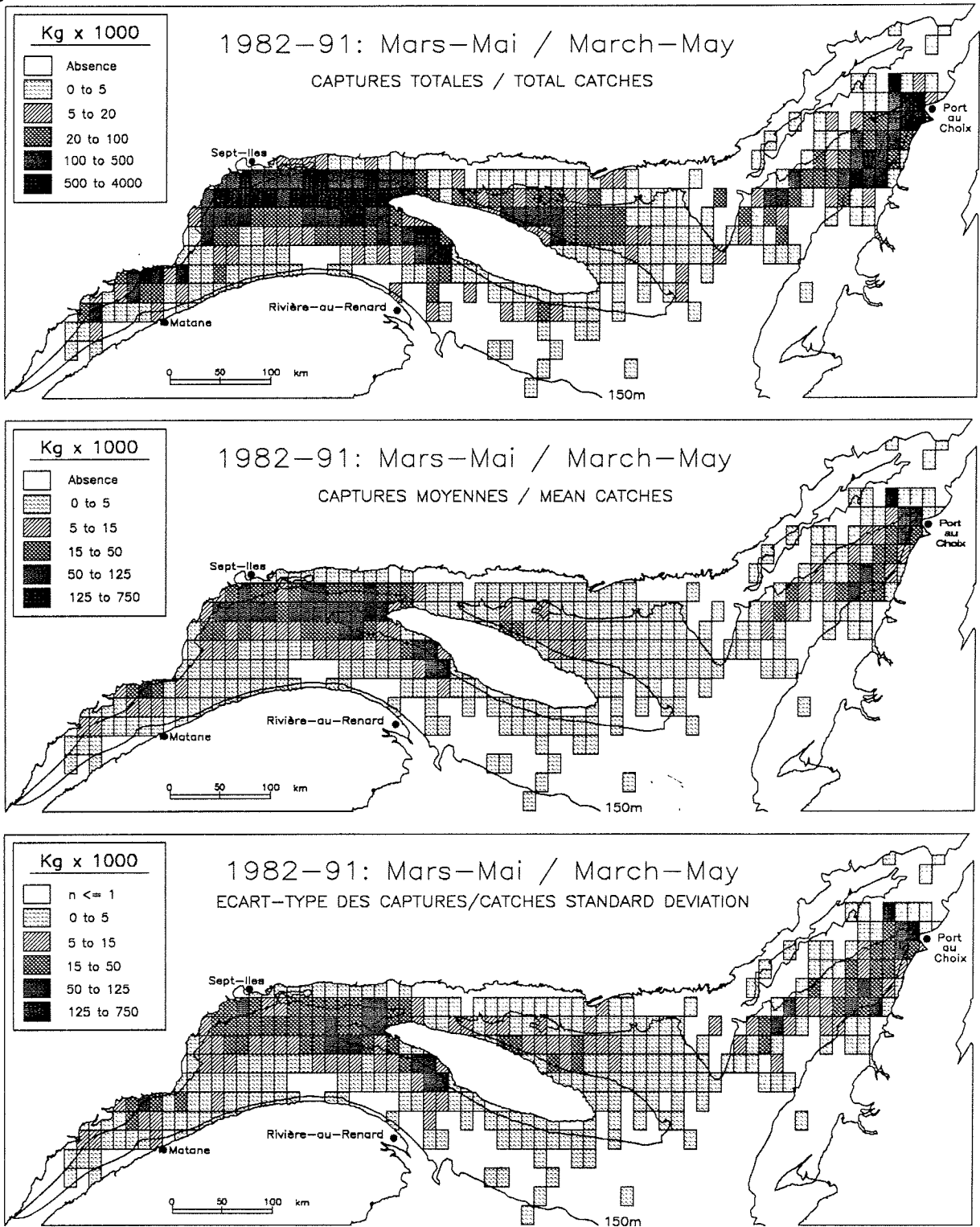


Figure 34. Cartes résumé des captures printanières de crevette nordique de 1982 à 1991.
 Summary maps of northern shrimp spring catch from 1982 to 1991.

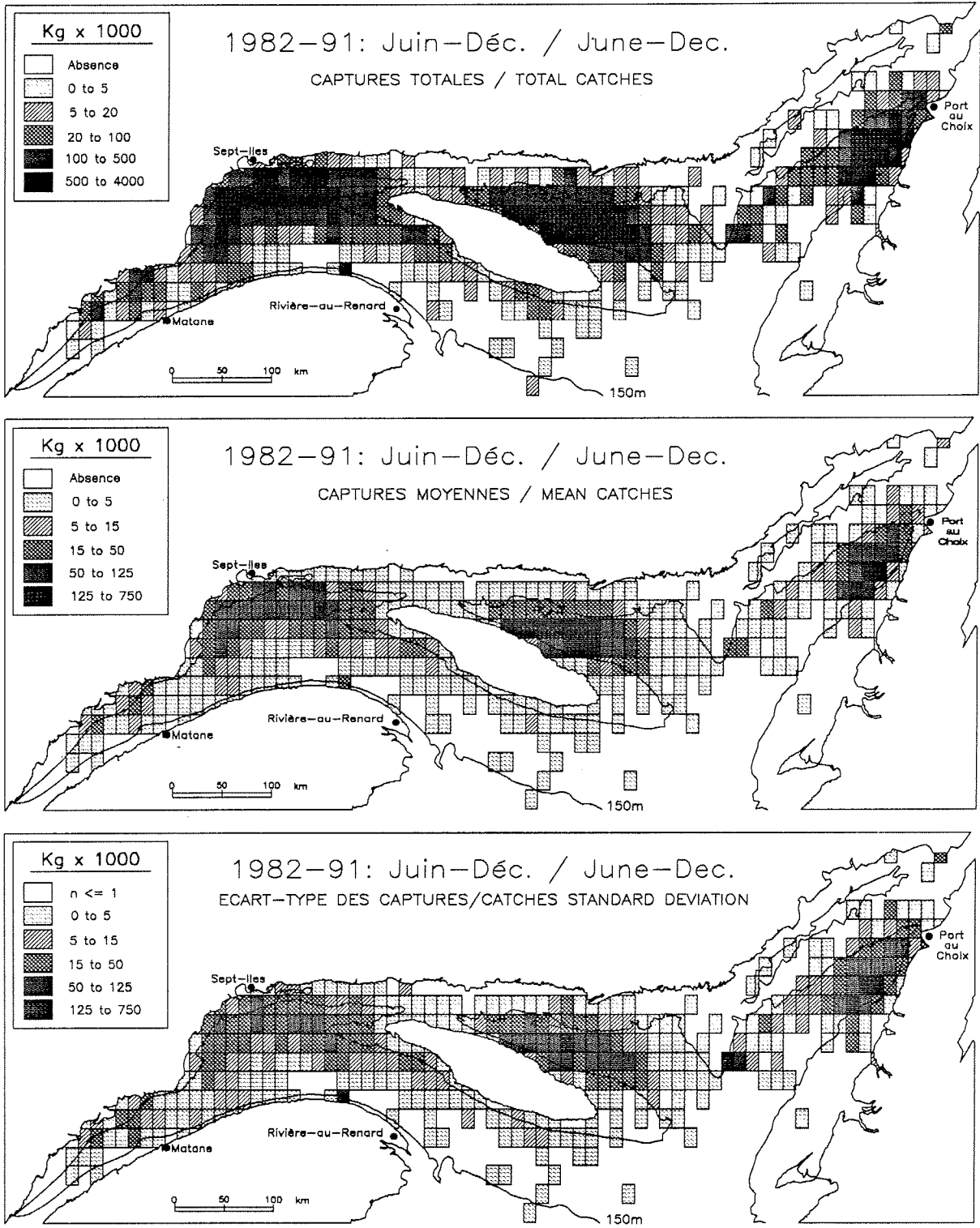


Figure 35. Cartes résumé des captures estivales et automnales de crevette nordique de 1982 à 1991.
 Summary maps of northern shrimp summer and fall catch from 1982 to 1991.

Cartes résumé/Summary maps

Type 4

Moyenne mensuelle des captures relatives entre 1982 à 1991

Mean monthly relative catch during 1982-1991

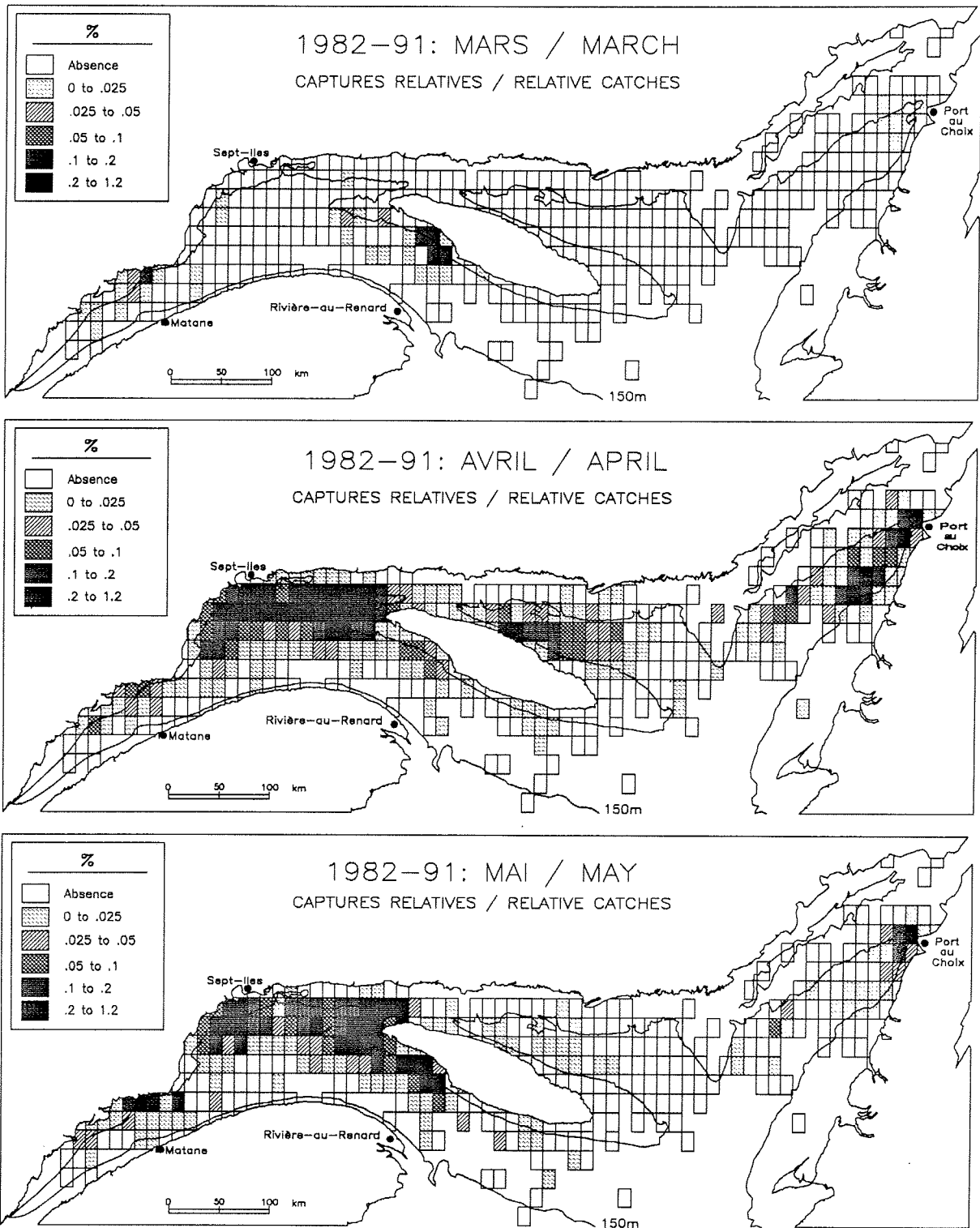


Figure 36. Cartes résumé des captures mensuelles relatives de crevette nordique entre 1982 et 1991.
 Summary maps of northern shrimp monthly relative catch between 1982 to 1991.

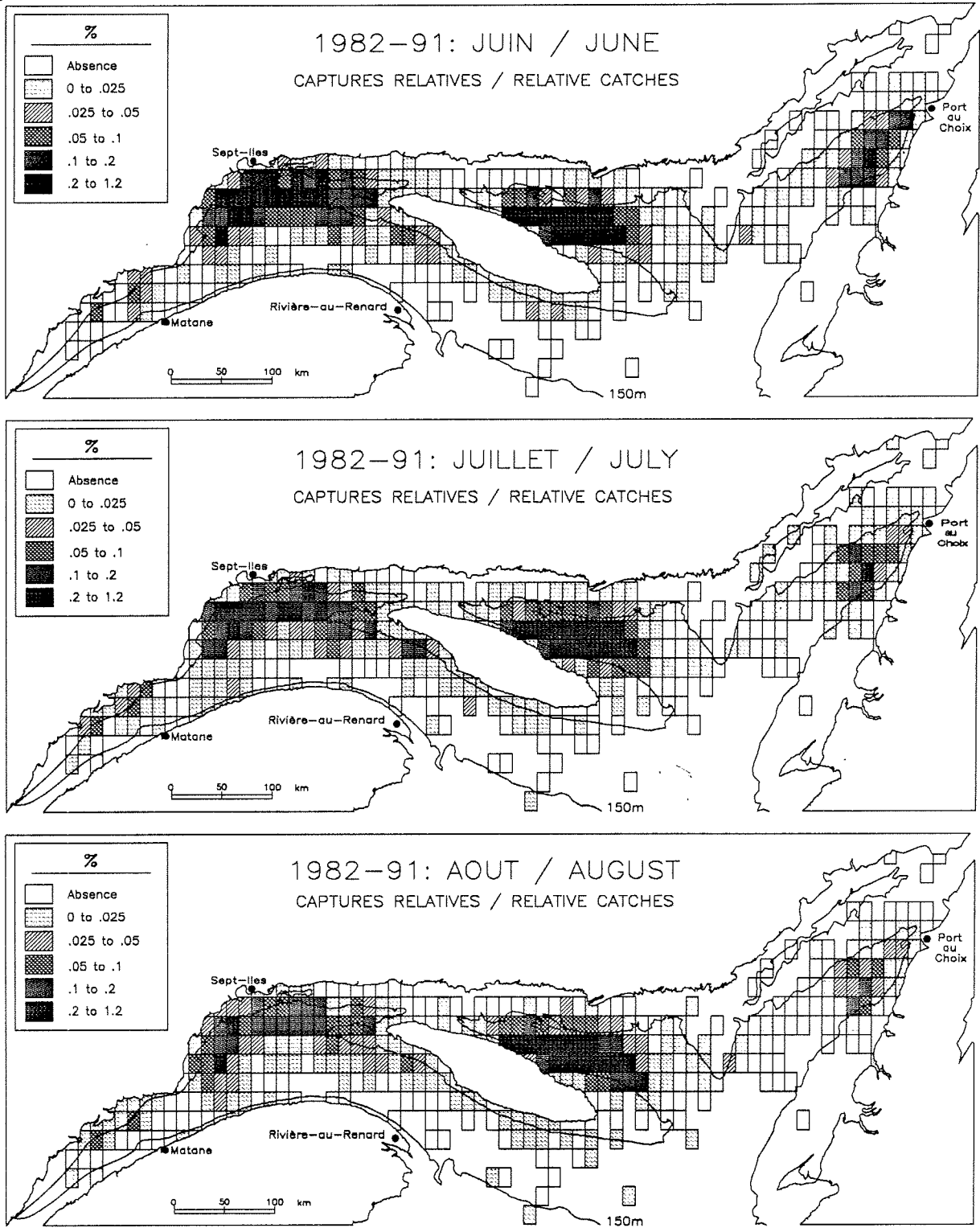


Figure 36.

Suite 1.

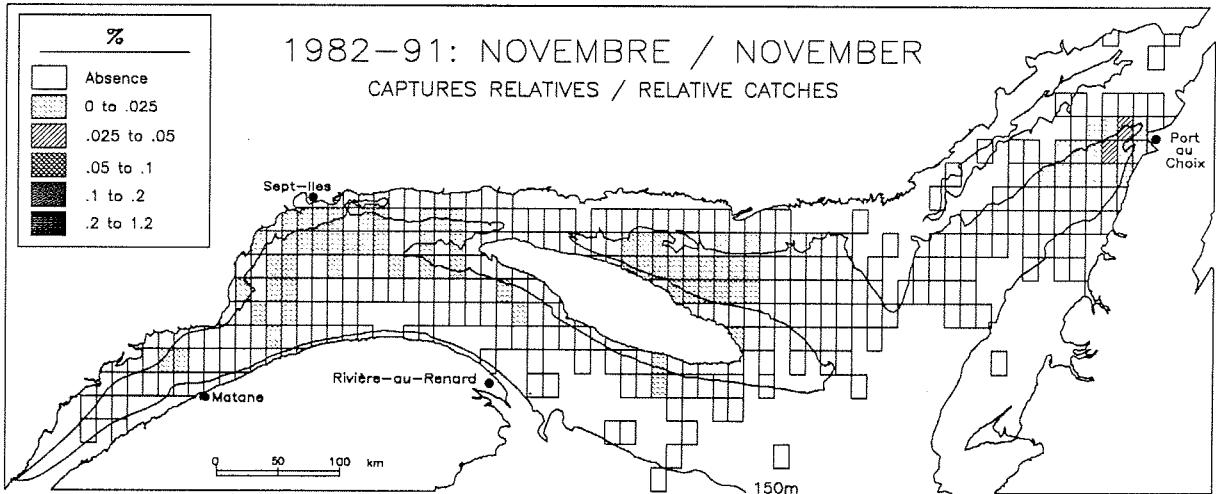
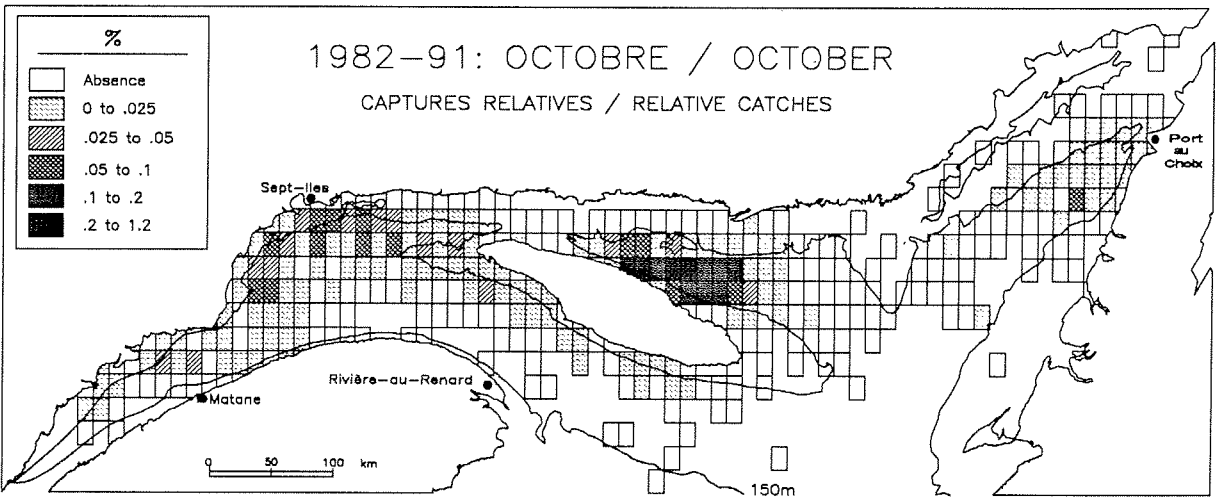
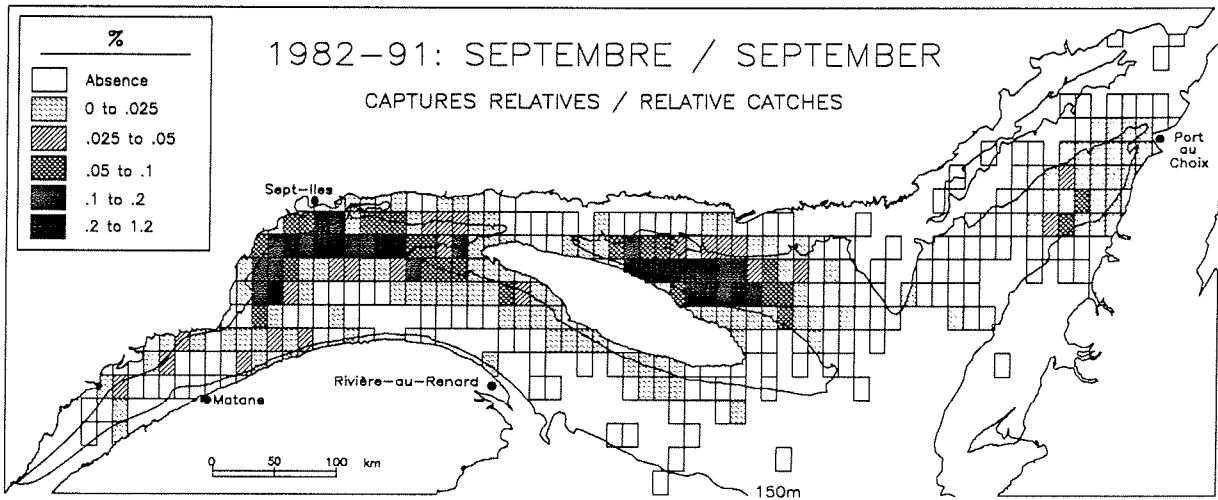


Figure 36.

Suite 2.

