

Annexe 8

Étude hydraulique



Gouvernement du Québec
Ministère des Transports
Direction des structures

ÉTUDE HYDRAULIQUE

Réfection d'un mur le long de la route 132

Municipalité : Maria

C.E.P. : Bonaventure

N/Référence : P-80123 (#2)

Christian Poirier, ing. M. Sc.
Section hydraulique
Service de la conception

Québec, le 31 août 1999
CP/cp/cp

TABLE DES MATIÈRES

1.0 INTRODUCTION	3
2.0 MATÉRIEL UTILISÉ	4
3.0 MARÉES	5
4.0 CONDITIONS DE VAGUES.....	5
4.1 DONNÉES DE VENTS.....	6
4.2 VAGUES GÉNÉRÉES AU LARGE.....	9
4.3 TRANSFORMATION DES VAGUES DE L'EAU PROFONDE VERS LE LITTORAL ...	9
5.0 TRANSPORT LITTORAL.....	13
6.0 SOLUTIONS DE RÉFECTION	15
6.1 MUR	15
6.1.1 Franchissement	15
6.1.2 Forces d'impacts de la vague sur le mur.....	20
6.1.3 Affouillement.....	22
6.2 EMPIERREMENT	23
7.0 CONCLUSION.....	24
ANNEXES	
Annexe A	25
Annexe B	35

1.0 INTRODUCTION

Cette étude fait suite à une demande de monsieur Huan Nguyen, du Service du plan, de l'analyse et du soutien technique du ministère des Transports. Elle consiste à déterminer, d'un point de vue hydraulique, les solutions pour la réfection d'une partie du mur de Maria localisé le long de la route 132 (voir la figure 1.1).

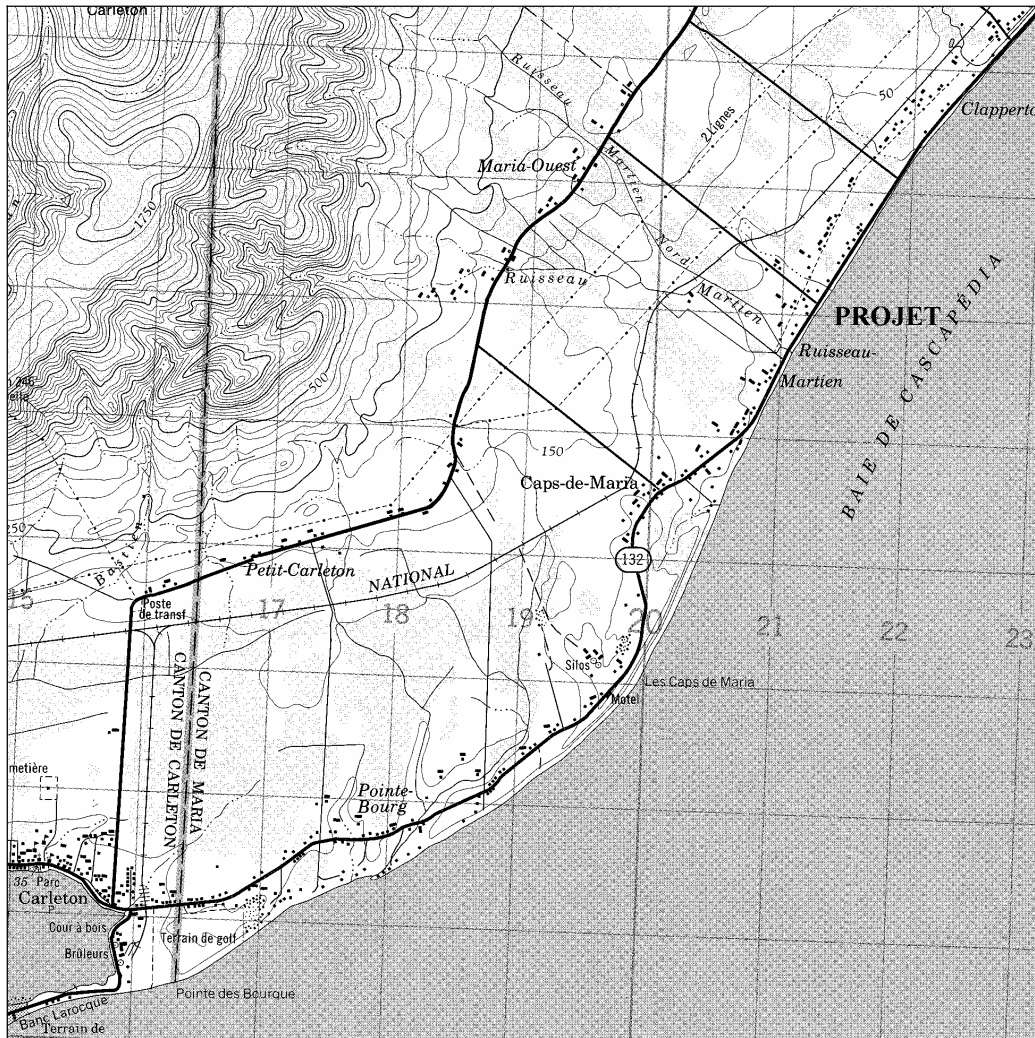


Figure 1.1 : Localisation du site à l'étude (Carte topographique 22B 1 à l'échelle 1 : 50 000 réduite à une échelle 1 : 60 000)

Dans le cadre de cette étude, nous discuterons des diverses solutions envisageables de façon à connaître les avantages et inconvénients de chacune et ainsi faciliter le choix de celle à préconiser.

Les différents aspects hydrauliques relatifs au dimensionnement de l'ouvrage seront également présentés.

2.0 MATÉRIEL UTILISÉ

Pour effectuer cette étude, les documents suivants ont été utilisés :

- Cartes :
 - Topographiques: 22 B 1 (échelle 1 : 50 000)
 - Topographiques: 22 B 1-200-0102 (échelle 1 : 20 000)
 - Topographiques: 22 B 1-200-0202 (échelle 1 : 20 000)
 - Carte marine: LC 4486 (échelle 1 : 150 000)
 - Carte marine: LC 4024 (échelle 1 : 350 000)
 - Minute marégraphique, 4042A, Belledune à Dalhousie (échelle 1 : 50 000)

- Photographies aériennes :
 - Q74338- Q74347 (échelle 1 : 15 000, 1974)
 - Q92116 (échelle 1 : 15 000, 1992)
 - Q92301 (échelle 1 : 40 000, 1992)
 - Q93111-Q93115 (échelle 1 : 15 000, 1993)

- Données de vent :
 - Station de Charlo
 - Station de Gaspé
 - Station de l'Île Miscou

- Table des marées et courants du Canada

- Outils informatiques de l'Université Laval

3.0 MARÉES

Les marées à ce site sont de type mixte semi-diurne, c'est-à-dire qu'il y a deux marées par jour de hauteur et d'intervalle de temps différents. Pour déterminer les hauteurs de marée, les tables des marées et courants du Canada, pour le port principal de Pointe-Saint-Pierre et les ports secondaires de Carleton et de Pointe Howatson, ont été utilisées. Ces niveaux d'eau sont présentés au tableau suivant. Les valeurs en coordonnées géodésiques sont également présentées ; elles furent établies à l'aide de la différence entre l'élévation zéro des cartes versus l'élévation géodésique présentée à l'intérieur du relevé d'arpentage.

Tableau 3.1 : Niveau des eaux en coordonnées marégraphiques (zéro des cartes) et en coordonnées géodésiques

MARÉES	COORDONNÉES MARÉGRAPHIQUES	COORDONNÉES GÉODÉSQUES *
Marée haute extrême (H.Ex.)	3,24 m	2,35 m
Pleine mer supérieure de grande marée (H.V.E.)	2,64 m	1,75 m
Marée haute moyenne (H.M.)	2,12 m	1,23 m
Niveau moyen des eaux	1,17 m	0,28 m
Marée basse moyenne (B.M.)	0,19 m	-0,70 m
Basse mer inférieure de grande marée (B.V.E.)	0,03 m	-0,86 m
Marée basse extrême (B.Ex.)	-0,57 m	-1,46 m

* : Différence de -0,89 m entre les coordonnées marégraphiques et géodésiques pour ce site

4.0 CONDITIONS DE VAGUES

Étant donné l'absence de données de vagues dans le secteur, les caractéristiques des vagues au large à considérer ont été établies à l'aide d'un modèle mathématique, à partir de données de vents.

La reconstitution de ces vagues et de leur transformation ont été rendues possibles grâce à l'étroite collaboration de M. Yvon Ouellet, D. Sc., ing. de l'Université Laval, lequel a mis à notre disposition son expertise ainsi que les divers outils informatiques.

4.1 DONNÉES DE VENTS

Trois séries de vents ont été considérées pour reconstituer les vagues, soit celle de Charlo, de Gaspé et de l'Île Miscou. L'analyse des données de vents a cependant permis de constater que le milieu géographique interférait aux stations de Charlo et de Gaspé. Pour cette raison, seules les données de vents de l'Île Miscou ont été considérées.

Une analyse statistique des vents a été effectuée en considérant les données couvrant une période de 22 années, soit de 1977 à 1998. De ces données servant à la génération des vagues, seuls les vents pour la saison en eau libre de glace (15 mai au 15 décembre) ont été utilisés. Les résultats de ces calculs sont regroupés à l'intérieur du tableau 4.1 qui présente les fréquences des vents en fonction de la vitesse et de la direction des vents pour l'ensemble des données. Les résultats de l'analyse statistique des vents pour chacun des mois étudiés sont également présentés sous forme de tableau à l'annexe A. À la figure 4.1, on retrouve ces résultats sous la forme d'une rose des vents qui représente les fréquences des vents dont la vitesse est supérieure à 0, 30, 60, 75 et 90 km/h selon les seize (16) directions principales.

ANALYSE STATISTIQUE DES VENTS

STATION: MISCOU ISLAND (AUT) POUR LA PERIODE DU 1977/ 4/15 AU 1998/12/15

***** ENSEMBLE DES DONNEES *****

VIT. (km/h)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	TOTAL	TOTAL
																	TOTAL	CUMULATIF
CALME																	3.784	100.000
1 - 5	0.38	0.32	0.33	0.33	0.48	0.31	0.27	0.25	0.33	0.27	0.27	0.26	0.35	0.25	0.21	0.21	4.801	96.216
6 - 10	0.87	0.74	0.99	1.14	1.80	1.21	1.07	1.11	1.56	1.38	1.26	1.14	1.80	0.91	0.66	0.66	18.317	91.415
11 - 15	0.84	0.72	1.03	1.12	1.35	1.02	1.18	1.46	2.64	1.98	1.75	2.21	3.12	1.22	0.73	0.64	23.036	73.098
16 - 20	0.83	0.65	0.98	0.80	0.64	0.40	0.70	1.08	2.51	1.25	1.28	2.15	3.34	1.12	0.70	0.72	19.142	50.062
21 - 25	0.58	0.47	0.57	0.31	0.22	0.14	0.24	0.47	1.29	0.61	0.56	1.09	2.11	0.68	0.41	0.40	10.155	30.920
26 - 30	0.70	0.70	0.65	0.25	0.21	0.14	0.20	0.35	1.03	0.51	0.44	0.96	2.51	0.66	0.44	0.52	10.272	20.765
31 - 35	0.46	0.46	0.37	0.13	0.10	0.09	0.12	0.13	0.47	0.18	0.17	0.42	1.53	0.34	0.26	0.37	5.601	10.493
36 - 40	0.25	0.20	0.18	0.06	0.03	0.04	0.04	0.03	0.14	0.04	0.05	0.10	0.57	0.14	0.07	0.12	2.064	4.892
41 - 45	0.23	0.24	0.11	0.03	0.02	0.04	0.03	0.02	0.07	0.02	0.03	0.08	0.41	0.09	0.07	0.12	1.608	2.828
46 - 50	0.13	0.13	0.07	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.02	0.03	0.13	0.03	0.03	0.07	0.701	1.221
51 - 55	0.05	0.07	0.02	0.01		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.03	0.01	0.01	0.01	0.235	0.520
56 - 60	0.04	0.06	0.01	0.00		0.00	0.00				0.01	0.01	0.03	0.00	0.00	0.01	0.183	0.285
61 - 65	0.01	0.02	0.01								0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.070	0.102
66 - 70	0.01	0.01	0.01										0.00	0.00			0.027	0.033
71 - 75	0.00	0.00										0.00					0.004	0.005
76 - 80		0.00															0.001	0.001
81 - 85																	0.000	0.000
86 - 90																	0.000	0.000
91 - 95																	0.000	0.000
96 -100																	0.000	0.000
101 -105																	0.000	0.000
106 -110																	0.000	0.000
111 -115																	0.000	0.000
116 -120																	0.000	0.000
121 -125																	0.000	0.000
126 -130																	0.000	0.000
131 -135																	0.000	0.000
136 -140																	0.000	0.000
141 -145																	0.000	0.000
146 -150																	0.000	0.000
151 & PLUS																	0.000	0.000
** TOTAL **	5.38	4.79	5.33	4.19	4.86	3.40	3.87	4.92	10.05	6.26	5.83	8.48	15.95	5.46	3.60	3.86		

NOMBRE TOTAL DE VALEURS: 129240. NOMBRE DE VALEURS DISPONIBLES: 116391. POURCENTAGE DE COUVERTURE: 90.06 %

NOTE: POURCENTAGE DE COUVERTURE BASE SUR LE NOMBRE DE VALEURS DISPONIBLES

FIGURE 4.1

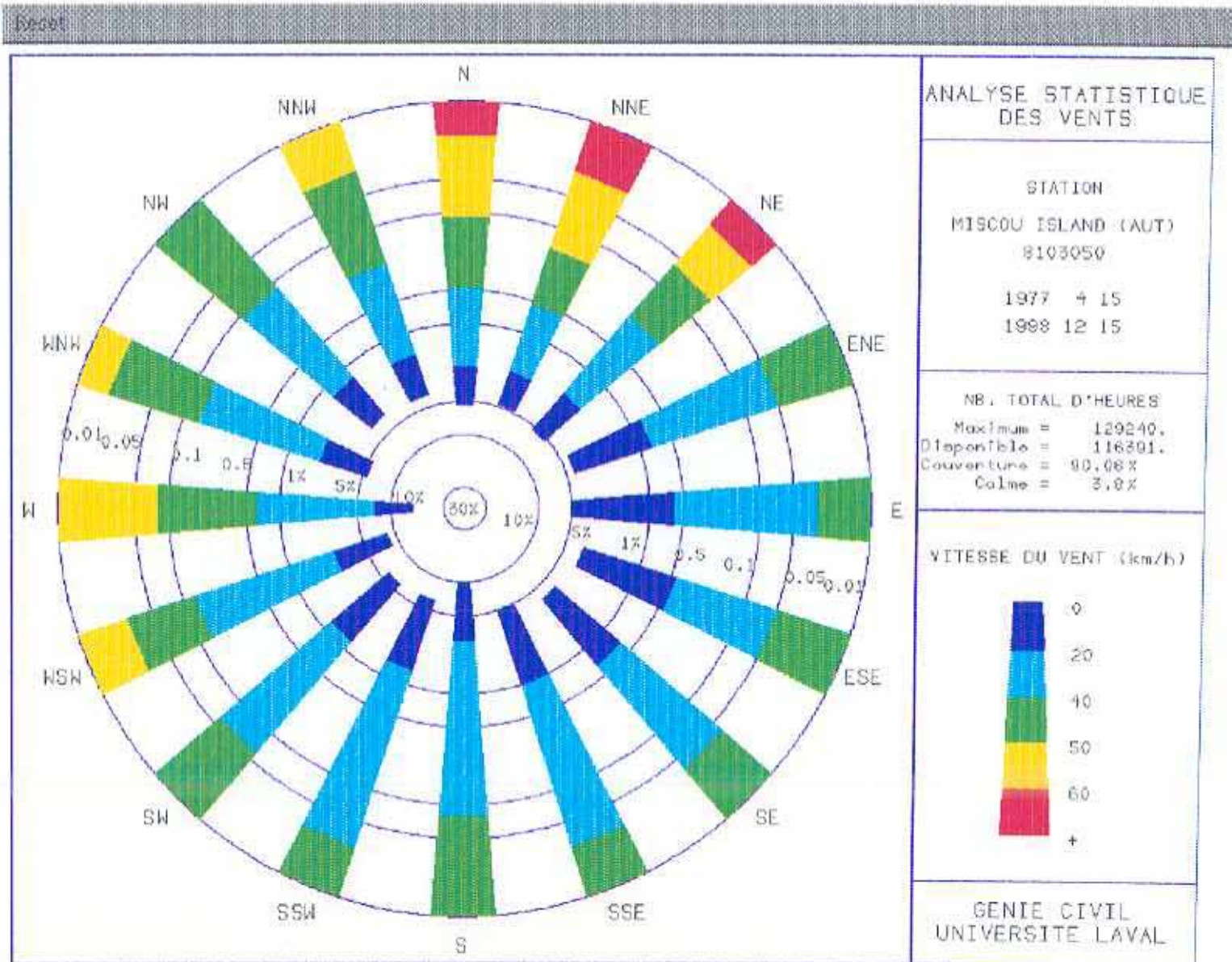


FIGURE 4.1

4.2 VAGUES GÉNÉRÉES AU LARGE

Afin de générer les vagues, les données de vents ont été lissées pour éliminer le plus possible les irrégularités, et les fetchs ont été déterminés à l'aide de la méthode effective. Ces fetchs ont été établis en utilisant deux points différents afin de bien représenter les vagues au large (voir figure 4.2).

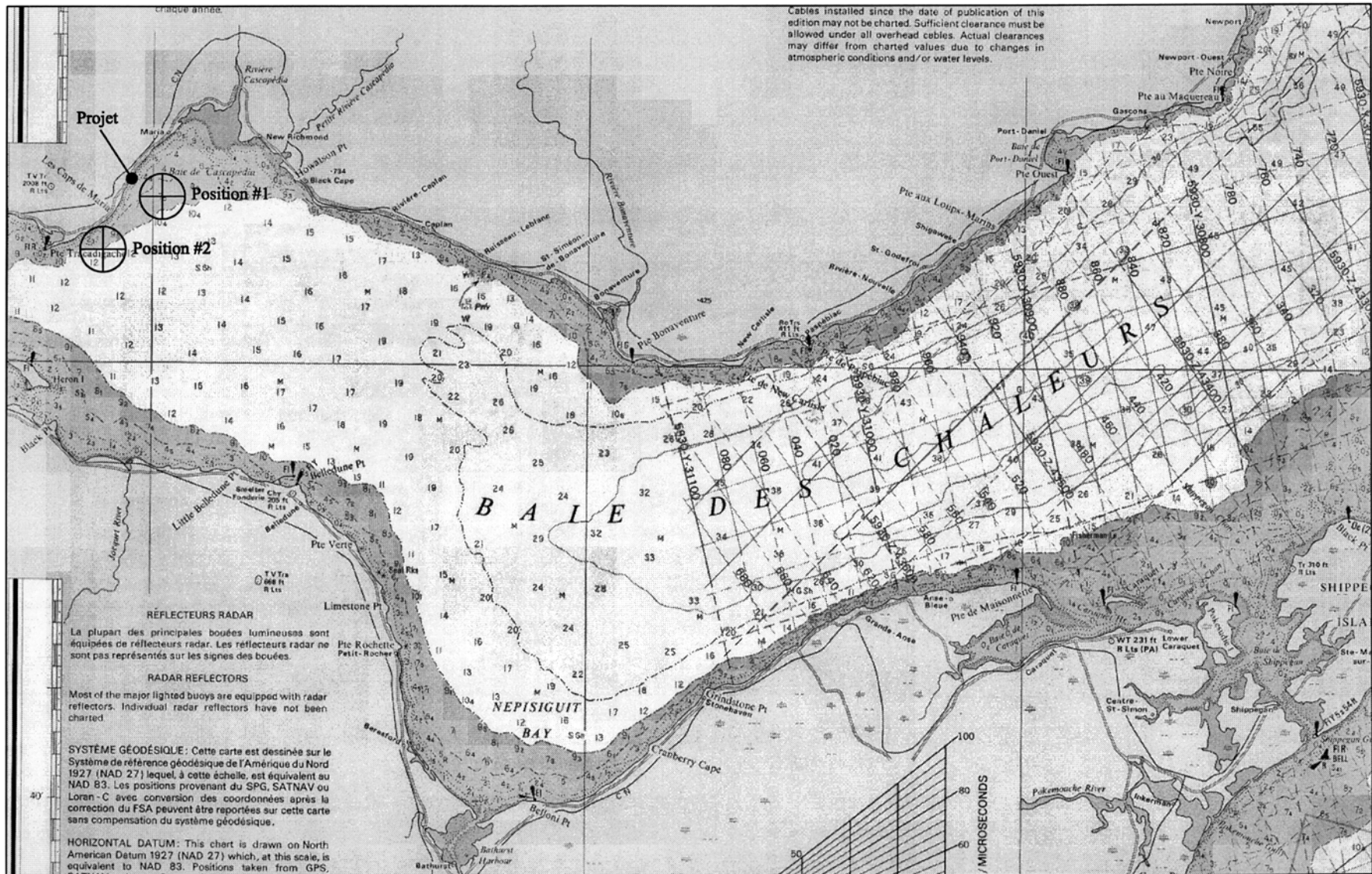
Les résultats de l'analyse statistique des vagues au large sont présentés au tableau 4.2 pour l'ensemble des directions et à l'annexe B pour chacune des directions. Ces tableaux indiquent, pour chaque condition de vague d'intérêt, la fréquence relative ainsi que le nombre d'heures moyenne sur une saison d'eau libre (15 mai au 15 décembre). Ces résultats sont également présentés sous la forme de rose des vagues à la figure 4.3.

4.3 TRANSFORMATION DES VAGUES DE L'EAU PROFONDE VERS LE LITTORAL

Lorsque la vague s'approche du littoral, les effets combinés de la variation de la profondeur d'eau, de la réfraction et du frottement sur le fond marin entraînent des modifications de la vague. Pour analyser ces effets, un modèle mathématique adapté à l'Université Laval par M. Yvon Ouellet, D. Sc., ing. fut utilisé. À l'aide de ce modèle, des vagues au large provenant de la zone située entre les directions est-nord-est (ENE) et sud-sud-ouest (SSW) et de la bathymétrie des fonds, les caractéristiques des vagues ont été déterminées.

Les caractéristiques de ces vagues ont été calculées pour différentes combinaisons de vagues et de niveaux d'eau afin d'optimiser le dimensionnement des différents types de structures.

Figure 4.2 Position des points de calcul des fetchs



DIRECTION DES VAGUES: TOUT

STATION: MISCOU ISLAND (AUT) (8103050)
DU 1977/ 4/15 AU 1998/12/15

Correction= 1.2

Tableau 4.2

PROJET: Maria

----- P E R I O D E T p (s e c o n d e s) -----																		
HAUTEUR	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0				
Hs	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	& TOTAL			
(metres)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	plus	LIGNE A(%)	B(%)	C(%)	
0.00-0.10	3670	5343													9013	19.45	7.74	39.82
0.10-0.20	303	7449	1931												9683	20.89	8.32	32.07
0.20-0.30	16	934	6284												7234	15.61	6.22	23.76
0.30-0.40		165	5349	41											5555	11.99	4.77	17.54
0.40-0.50		34	793	3525											4352	9.39	3.74	12.77
0.50-0.60		12	251	3066											3329	7.18	2.86	9.03
0.60-0.70		4	96	2161											2261	4.88	1.94	6.17
0.70-0.80			35	576	1172										1783	3.85	1.53	4.23
0.80-0.90		1	9	88	1010										1108	2.39	0.95	2.69
0.90-1.00			4	37	675										716	1.54	0.62	1.74
1.00-1.25			2	22	562	243									829	1.79	0.71	1.13
1.25-1.50				5	29	264									298	0.64	0.26	0.41
1.50-1.75					10	57	45								112	0.24	0.10	0.16
1.75-2.00					1	2	47								50	0.11	0.04	0.06
2.00-2.50							12	8							20	0.04	0.02	0.02
2.50-3.00								2							2	0.00	0.00	0.00
3.00-3.50															0	0.00	0.00	0.00
3.50-4.00															0	0.00	0.00	0.00
4.00-4.50															0	0.00	0.00	0.00
4.50-5.00															0	0.00	0.00	0.00
5.00&plus															0	0.00	0.00	0.00
TOTAL COL	3989	14754	3459	104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46345			
	13942	9521	566	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
A(%)	8.6	30.1	31.8	20.5	7.5	1.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
B(%)	3.4	12.0	12.7	8.2	3.0	0.5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C(%)	39.8	36.4	24.4	11.7	3.6	0.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Nombre de valeurs

Selon cette direction: 46345
Selon l'ensemble des directions: 116391
Pourcentage selon cette direction: 39.82

Pourcentages selon les lignes et les colonnes bases sur le nombre de valeurs:

A: selon cette direction
B: selon l'ensemble des directions
C: pourcentage de depassement deduit de 'B'

TABIEAU 4.2

FIGURE 4.3

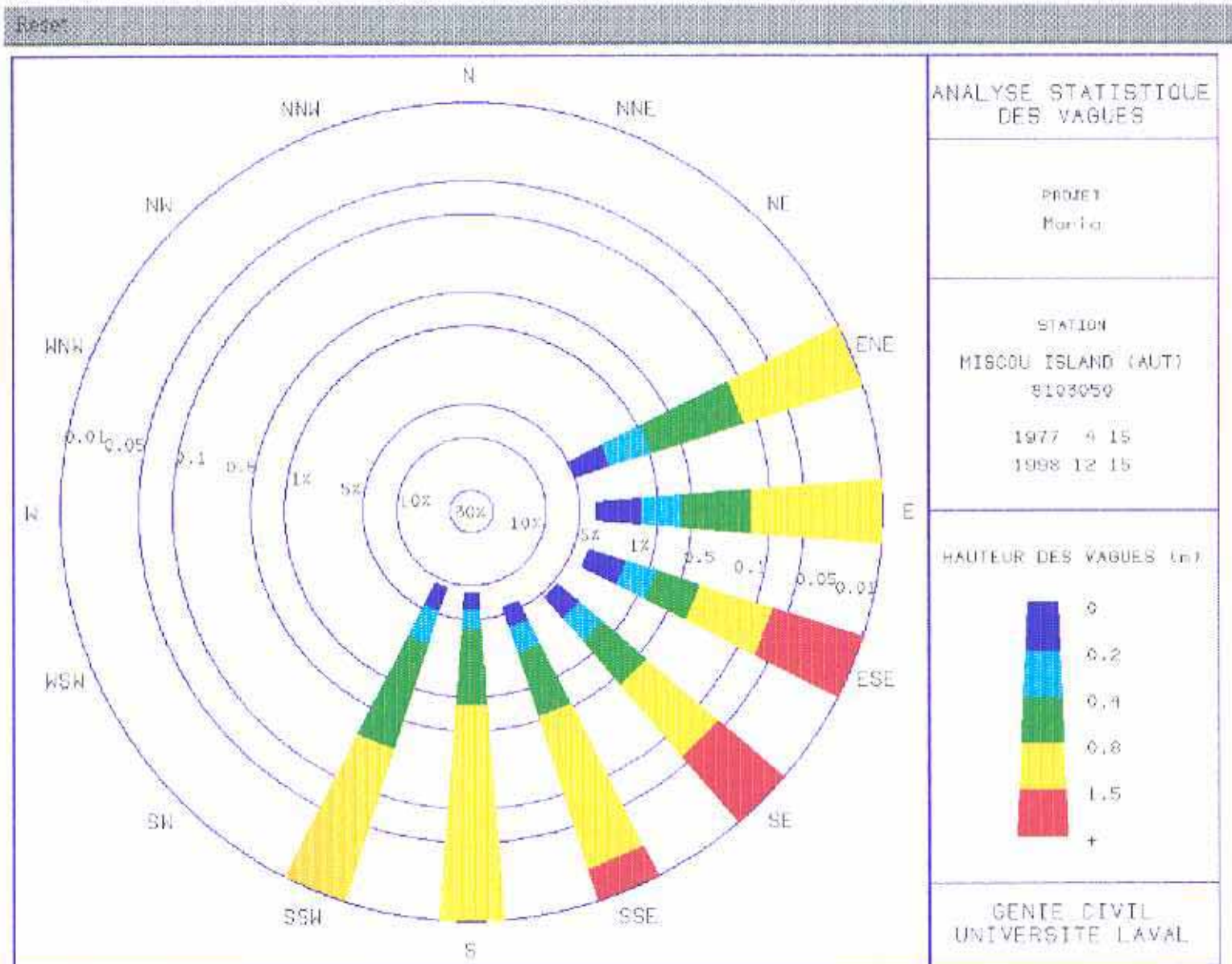


FIGURE 4.3

5.0 TRANSPORT LITTORAL

La capacité de transport littoral a été évaluée sur un tronçon de 3,5 km à l'aide des caractéristiques des vagues au déferlement. La formule de CERC présentée à l'intérieur du « Shore Protection Manual » de 1984 fut utilisée pour effectuer cette opération.

Les résultats montrent un transport littoral beaucoup plus élevé dans la direction Nord-Est avec des volumes variant de 23800 à 31200 m³ comparativement à des volumes variant de 4600 à 8700 m³ pour la direction Sud-Ouest.

Le transport calculé représente la capacité des vagues à transporter les sédiments, ce qui ne peut se produire que si les sédiments sont disponibles en quantité suffisante. En pratique, ceci signifie que le transport réel n'est qu'une fraction des valeurs présentées précédemment.

À partir des résultats obtenus, il est également possible de constater que le secteur « Ouest » s'érode comparativement au secteur « est » qui subit plutôt une accumulation de sédiments (voir la figure 5.1). Cependant, le bilan sédimentaire étant relativement petit, il faut considérer le secteur à l'étude en équilibre (autant de sédiments entrant que de sédiments sortant).

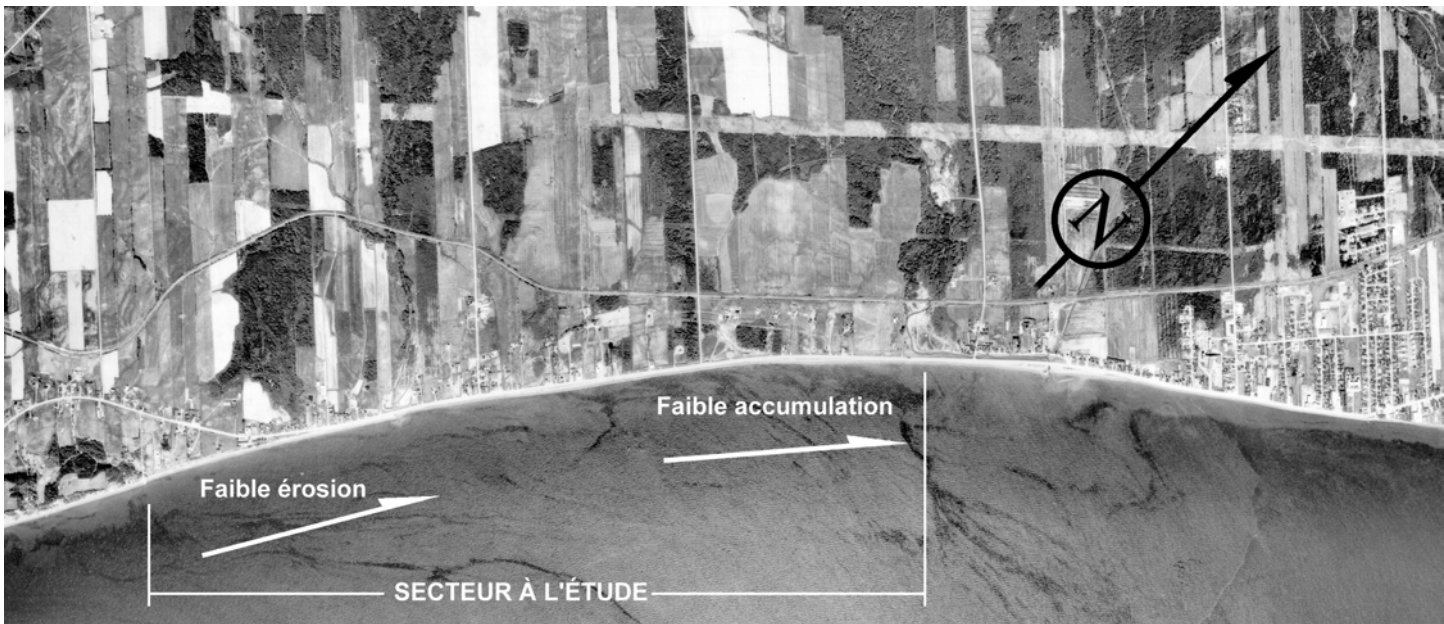


Figure 5.1 : Transport litoral

6.0 SOLUTIONS DE RÉFECTION

6.1 MUR

La première solution consiste à construire un nouveau mur à l'endroit des bris en considérant un empiètement maximum de 1000 mm vers la mer.

6.1.1 Franchissement

Lorsque la vague atteint une protection côtière, l'impact a pour conséquence de dévier les eaux vers le haut. Pour une protection trop basse, ces eaux peuvent la franchir. Les renseignements obtenus avec l'aide du contremaître du Ministère, monsieur Michel Babin, sont à l'effet qu'il y a franchissement au site à l'étude.

Selon ces sources, durant la tempête qui a entraîné les bris à ce mur, les vagues en se fracassant contre le mur à cet endroit auraient atteint une hauteur de plus de sept (7) mètres et traversé la chaussée. Il faut préciser qu'à l'endroit des bris, la plage est plus basse que dans les secteurs adjacents et ce, dû au petit cours d'eau localisé à l'ouest qui joue un rôle d'épis et retient une partie du sable en transition. Cette plage, un peu plus basse, permet à une vague de plus grande importance d'atteindre le mur.

L'ampleur et la fréquence de ce franchissement sont difficilement quantifiables. Toutefois, il faut s'attendre à avoir régulièrement, lors des tempêtes, de l'eau sur la route. Les calculs hydrauliques démontrent, qu'avec le nouveau mur (1 m devant celui existant), les conditions de franchissement ne changent pratiquement pas.

Pour arrêter le franchissement, deux solutions peuvent être envisagées, soit la mise en place d'un déflecteur dans la partie supérieure du mur, soit le rehaussement de la place par la mise en place d'un champ d'épis.

Déflecteur

Le déflecteur retenu est présenté à la figure 6.1.

La cote du dessus du mur a été fixée de façon à réduire au maximum, même en condition extrême, le franchissement de la vague. Cependant, sous l'effet de la turbulence des vents et de la vague qui se déferle, il faut s'attendre à avoir des gouttelettes (embruns) projetées sur la route et ce, même avec la présence d'un déflecteur.

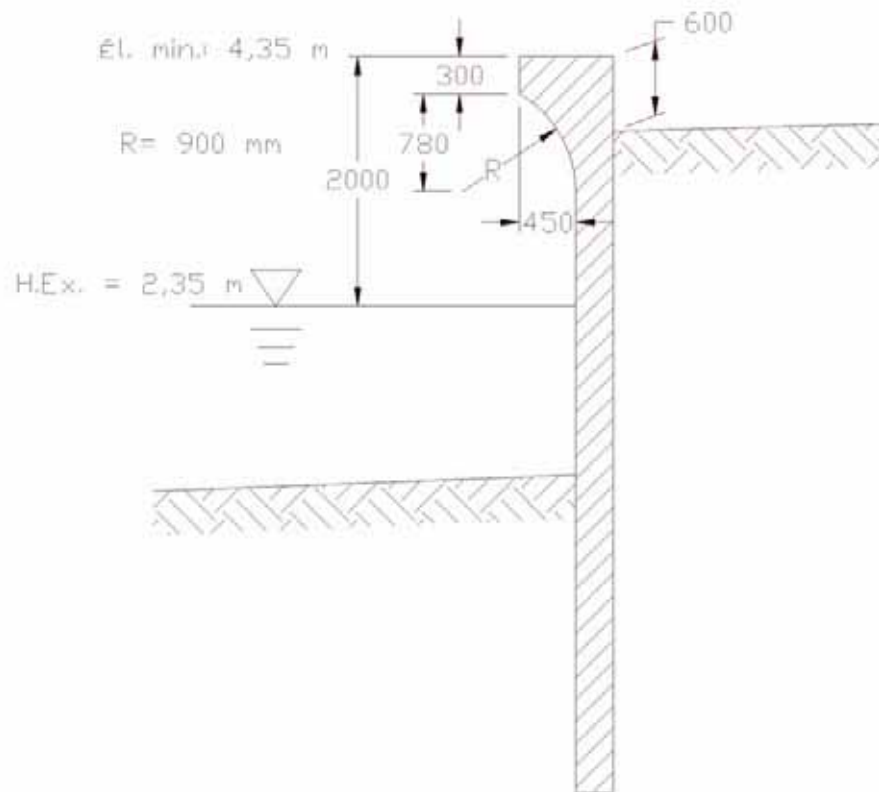


Figure 6.1 : Caractéristiques du déflecteur

Il faut toutefois préciser que la mise en place d'un déflecteur peut favoriser l'érosion au pied du mur.

Champs d'épis

Le champ de petits épis proposé a pour objectif de réduire l'impact des vagues par l'accumulation des sables devant le mur (voir la figure 6.2).

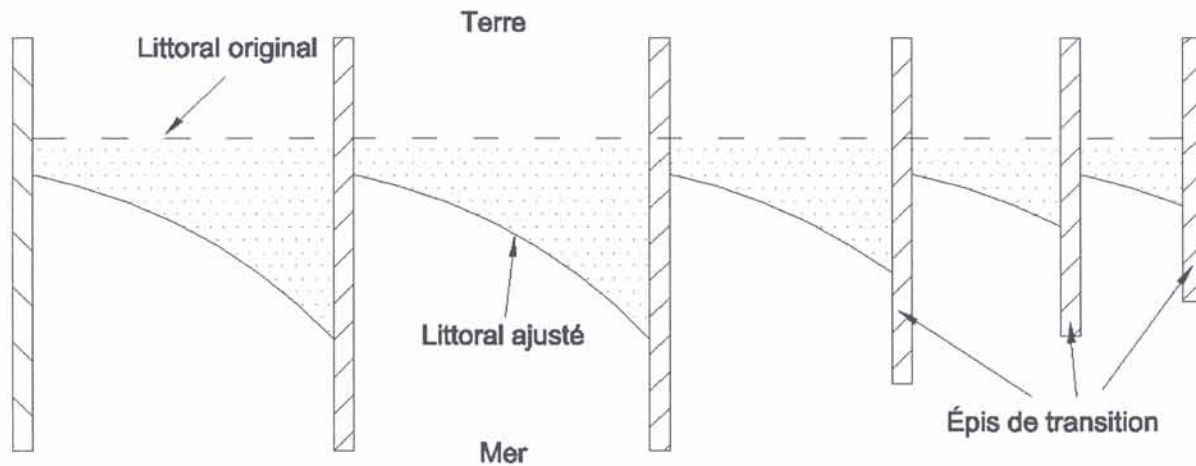


Figure 6.2 : Croquis du champ d'épis proposé (vue en plan)

Le cours d'eau localisé immédiatement à l'ouest du site à l'étude, engendre un banc de sable qui retient une partie du transport littoral. Les dimensions du champ d'épis doivent tenir compte des caractéristiques de ce banc.

Les dimensions et l'emplacement finals des épis devront être déterminés lors d'une rencontre sur le terrain. Pour l'instant, il faut s'attendre, comme ordre de grandeur, à environ trois (3) épis de 25 m de longueur espacés d'environ 60 m et trois épis de transition, le tout fabriqué à partir de pieux de bois de 2,5 et 3,0 m de haut (dessus des pieux localisé à environ 1 m au-dessus du lit). Ces épis devront débiter au mur et atteindre l'endroit correspondant à un mètre sous la ligne des eaux basses moyenne. Ce type d'épis devrait retenir environ 50% du transport littoral.

La longueur des épis est reliée directement au profil de la plage désiré. Des épis plus longs vers la mer entraîneront une rétention plus importante et vice versa. Cependant, des épis trop courts risquent de ne rien capturer.

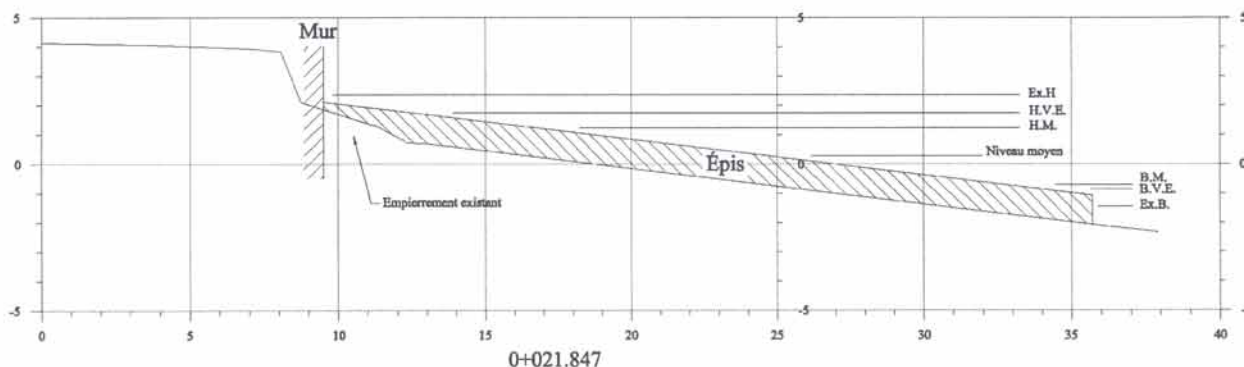


Figure 6.3 : Dimensionnement préliminaire des épis

Pour éliminer l'érosion de la plage à l'aval des épis, le remplissage des épis avec des matériaux de même nature (sable) est nécessaire pendant leur mise en place. C'est de plus, pour ces mêmes raisons, que la mise en place des épis de transition devra être prévue.

Il faut préciser que le dimensionnement des épis est prescrit par des principes empiriques. Ainsi, une solution très efficace à un endroit peut l'être moins à un autre. Pour cette raison, l'utilisation de pieux de bois permet un démantèlement efficace dans le cas d'un rendement inférieur à celui escompté. Toutefois, certains indices sur le terrain nous permettent de croire au bon fonctionnement d'un système d'épis. La figure 6.4, présentée à la page suivante, laisse voir un quai et le petit cours d'eau mentionné précédemment. Il est possible de constater, sur cette photographie que ces obstacles au transport littoral jouent un rôle d'épis en maintenant une plage plus importante du côté amont (côté gauche sur cette photographie).

Toutefois une inconnue persiste toujours à savoir l'impact des glaces sur les pieux de bois. En se basant sur les observations d'épis déjà installés, il ne devrait pas y avoir de problèmes pour la partie au-dessus des eaux hautes moyennes. Sous cette cote, la mise en place d'un monticule d'empierrement ne semble pas pour autant une solution à envisager puisque pour résister, les pierres de carapace devront être très grosses (diamètre supérieur à 1500 mm) et être très bien enfouies à la base.

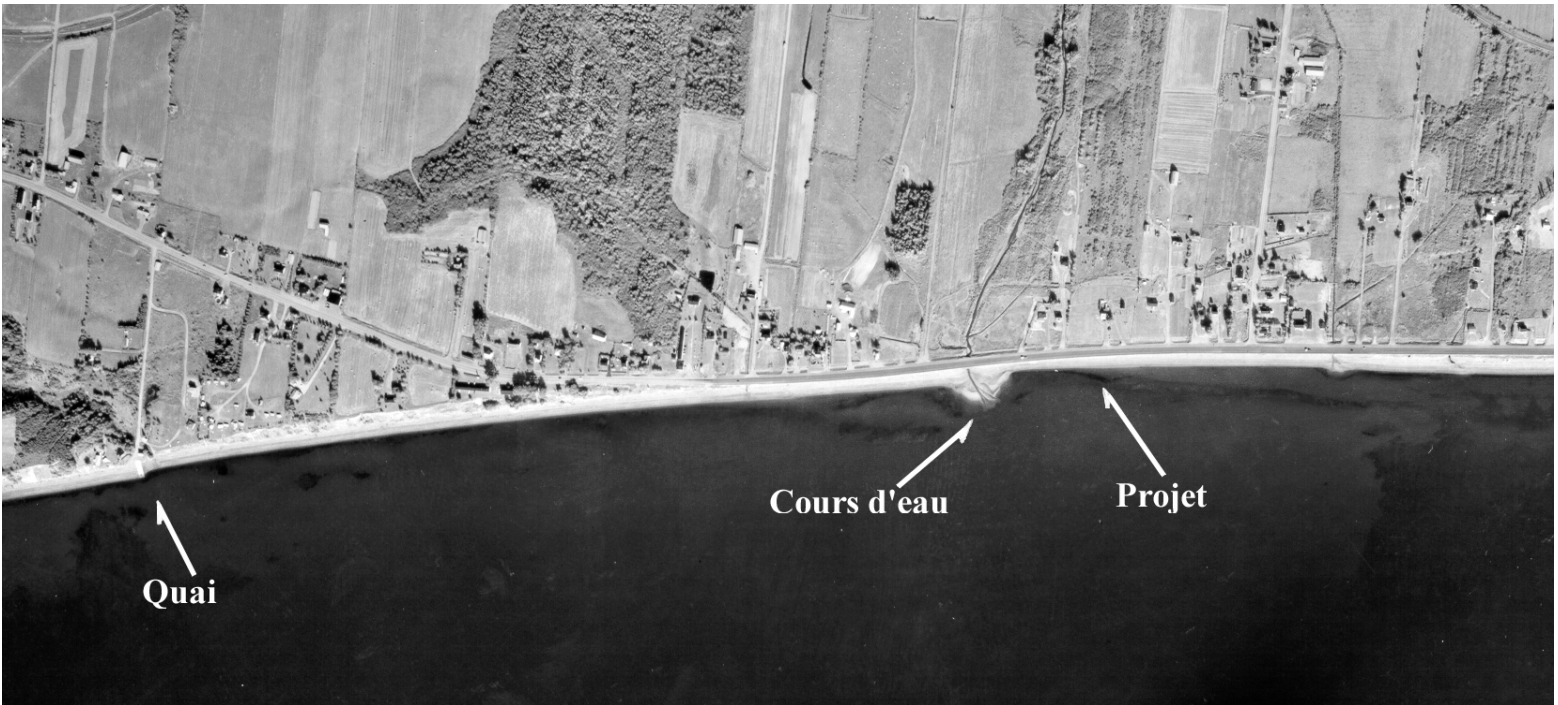


Figure 6.4 : Localisation du projet (Photographie aérienne 1992 1 : 15 000 agrandi 2X)

6.1.2 Forces d'impacts de la vague sur le mur

Il peut s'avérer important de connaître la force d'impact de la vague sur la paroi. Les efforts ont tout d'abord été calculés pour des niveaux d'eau extrême avec une vague non déferlée, puis avec des conditions de déferlement. Ces forces n'ont été calculées que pour le cas de la crête de la vague sur le mur.

Il faut préciser que les essais du Laboratoire d'hydraulique Lasalle (1987) ont démontré qu'avec ou sans déflecteur, les forces horizontales sont pratiquement les mêmes.

Vague non déferlée

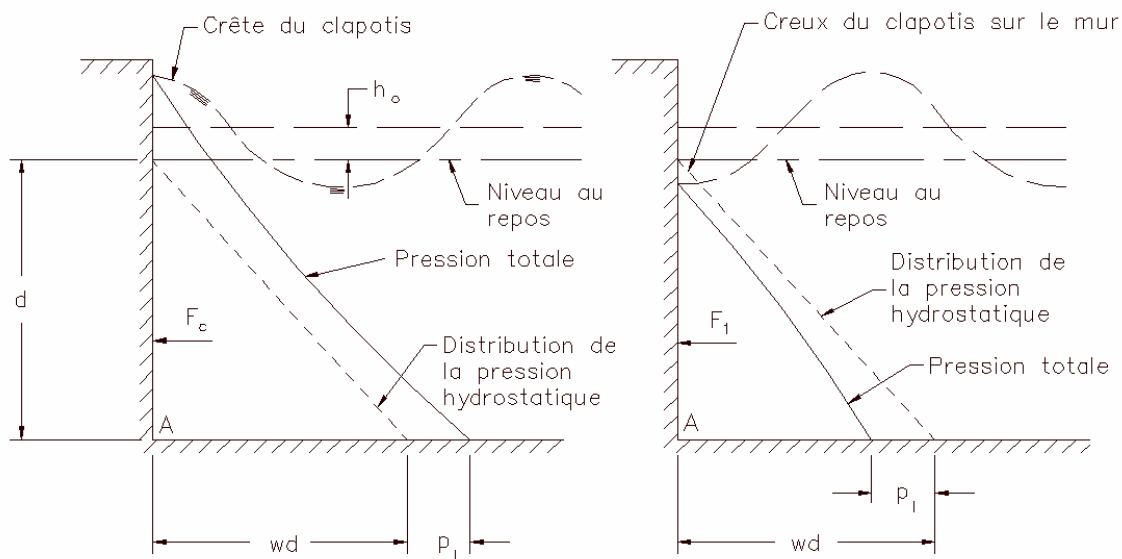


Figure 6.5 : Schémas représentant la force d'impact engendrée par une vague non déferlée

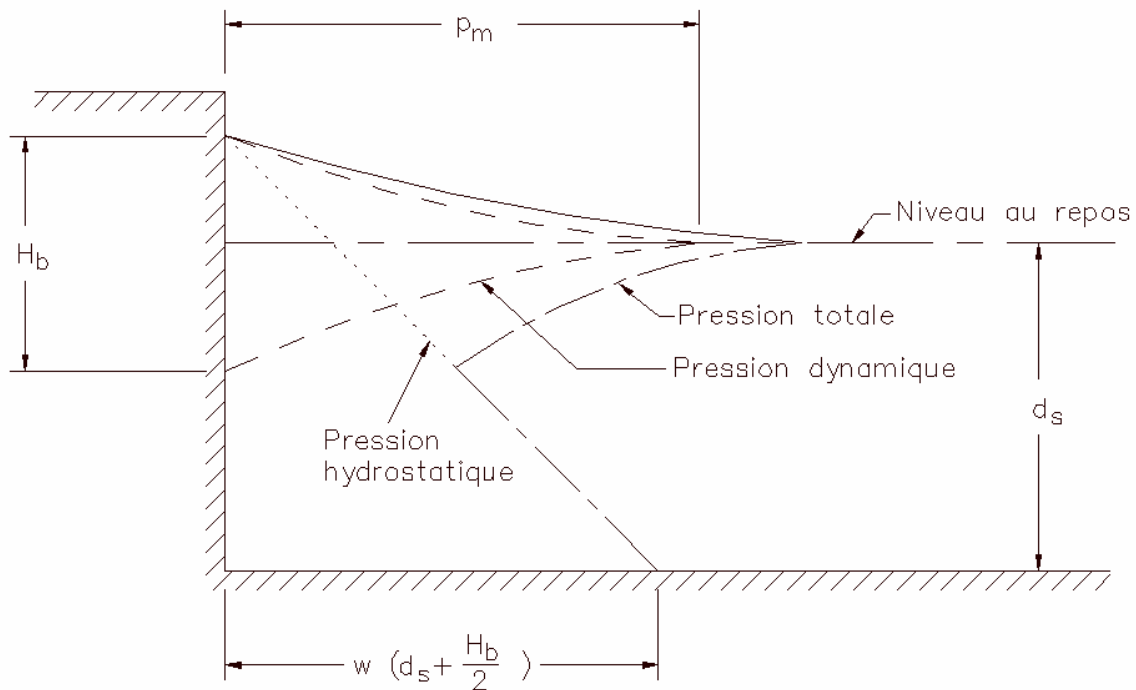
La force d'impact à prévoir varie en fonction du niveau d'eau et des caractéristiques de la vague pouvant atteindre le mur. Cette force a été calculée pour des conditions de niveaux d'eau extrême à l'aide des méthodes de Sainflow (1928) décrites à l'intérieur du Shore protection manuel (1984). Elles sont présentées au tableau suivant.

Tableau 6.1 : Caractéristiques de la force d'impact pour une vague non déferlée

Caractéristiques de la force d'impact	Valeurs des paramètres
P_1 (voir fig. 6.5)	13 kN/m ²
$w d$ (voir fig. 6.5)	14 kN/m
F_c (voir fig. 6.5)	35 kN/m ²
d (voir fig. 6.5)	1,35 m
h_o (voir fig. 6.5)	0,16 m
Élévation de F_c	1,92 m
Élévation de la crête de la vague	3,76 m

Vague déferlante

Les forces hydrodynamiques et hydrostatiques exercées sur le mur lors de conditions de déferlement ont également été déterminées.

**Figure 6.5** : Schémas représentant la force d'impact engendrée par une vague déferlante

Les résultats ont permis de constater que les forces étaient supérieures pour des cas de vagues déferlantes. Ceci serait dû aux forces dynamiques, de courte durée, qui résultent de l'emprisonnement de poches d'air entre le mur et la vague. Les valeurs de la force à considérer sont présentées au tableau suivant.

Tableau 6.2 : Caractéristiques de la force d'impact à considérer

Caractéristiques de la force d'impact	Valeurs des paramètres
Hb (hauteur de la vague)	2,50 m
Pm	85 kN/m ²
W(d+Hb/2)	14 kN/m
Rm (force hydrodynamique)	68 kN/m ²
Rs (force hydrostatique)	18 kN/m ²
Élévation de Rm (niveau au repos)	2,35 m
Élévation de Rs	1,48 m

Force verticales

La force d'impact verticale susceptible d'être appliquée sur le mur par la vague est reliée à la présence d'un déflecteur. En effet, les essais effectués par le Laboratoire d'hydraulique Lasalle (1987) ont démontré que les forces verticales étaient pratiquement inexistantes sans déflecteur mais pouvaient atteindre environ 90 kN/m (9 tonnes), pour des conditions hydrauliques se rapprochant des conditions anticipées au site à l'étude.

6.1.3 Affouillement

Dans le cas où la protection projetée ne serait pas construite sur un roc sain, des mesures devront être prises pour prévenir les risques d'affouillement au pied de l'ouvrage. Pour ce faire, la stabilité d'un mur devra être assurée en considérant une élévation (géodésique) du lit au pied de l'ouvrage de – 0,7 m.

6.2 EMPIERREMENT

La dernière alternative préconisée est la mise en place d'un empierrement possédant un diamètre de 1200–1400 mm de 2600 mm d'épaisseur (deux couches). Sous cette carapace, une pierre de calibre 600-400 mm de 1000 mm d'épaisseur ainsi qu'une pierre de calibre 0-200 mm de 500 mm d'épaisseur placées telles que montrées à la figure 6.4 devront être prévues. Cet empierrement devra être placé à 1200 mm sous la place.

En tenant compte que le pied de la protection s'avance vers la mer (profondeur d'eau accrue), l'accroissement de la réflexion de la vague engendré par l'empierrement risque de favoriser, en combinant les phénomènes de réfraction de la vague, l'accroissement du transport littoral devant cette protection et une érosion à ses extrémités (effet de bouts). *Cette perte de plage aux extrémités peut se traduire par le déchaussement des murs adjacents.* Pour cette raison, ce type de protection n'est pas recommandé.

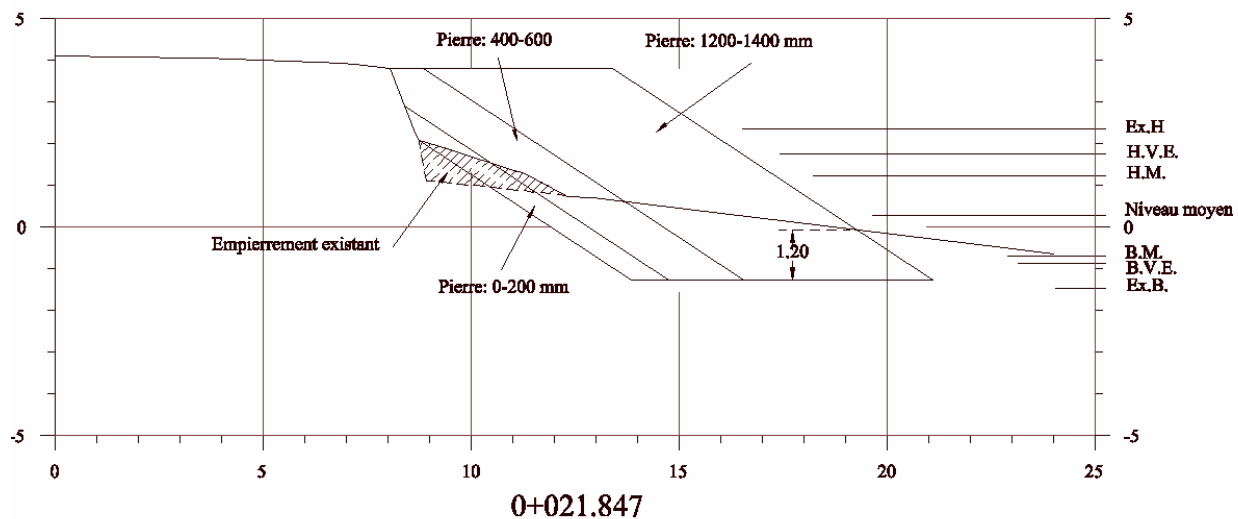


Figure 6.4 : Empierrement proposé

7.0 CONCLUSION

Cette étude avait pour but de répondre à une demande de monsieur Huan Nguyen, du Service du plan, de l'analyse et du soutien technique du ministère des Transports concernant les solutions envisageables pour la réfection d'une partie du mur de Maria localisé le long de la route 132 (voir la figure 1.1).

Pour répondre à cette demande, nous avons tout d'abord déterminé, en collaboration avec M. Yvon Ouellet, D. Sc., ing. de l'Université Laval, les caractéristiques des vagues relatives au dimensionnement des ouvrages.

Nous avons par la suite regardé les différentes possibilités de réfection :

- Mur

Cette alternative consiste à refaire un mur à l'endroit des bris (empiètement maximum de 1 m vers la mer).

Il faut s'attendre à avoir, lors des tempêtes, de l'eau sur la route entraînée par le franchissement de la vague. Cependant, l'ampleur et la fréquence de ce franchissement sont difficilement quantifiables. Pour contrer ce franchissement, deux solutions furent étudiées soit le déflecteur et le champ d'épis.

Le déflecteur préconisé (voir figure 6.1) empêchera le franchissement de la vague. Cette solution risque toutefois l'accroissement de l'érosion de la plage au pied du mur.

La mise en place d'un système d'épis en bois demeure, à notre avis, la solution à considérer. Ceux-ci permettront l'accumulation des sables devant le mur, la création d'une place plus importante et ainsi, aucun déflecteur dans la partie supérieure du mur. Les principes généraux pour le dimensionnement des épis à considérer ont été présentés, cependant, les dimensions et l'emplacement finals des épis devront être déterminés lors d'une rencontre sur le terrain.

- Empierrement

Cette alternative consiste à mettre en place un empierrement de calibre 1400-1200 mm comprenant deux sous-couches. Ce type de protection n'est toutefois pas recommandé et ce, dû au risque d'érosion à ses extrémités pouvant entraîner la déstabilisation des sections de murs adjacents.

ANNEXE A

Statistiques des vents pour la station de l'Île Miscou

ANALYSE STATISTIQUE DES VENTS

STATION: MISCOU ISLAND (AUT) POUR LA PERIODE DU 1977/ 4/15 AU 1998/12/15

***** SOMMAIRE AVRIL *****

VIT. (km/h)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	TOTAL	TOTAL CUMULATIF
CALME																	5.231	100.000
1 - 5	0.70	0.49	0.43	0.54	0.75	0.46	0.44	0.36	0.32	0.23	0.26	0.22	0.23	0.28	0.35	0.37	6.430	94.769
6 - 10	1.60	1.35	1.98	1.79	2.55	1.40	1.73	1.48	2.09	1.02	1.01	1.16	2.09	0.79	0.93	1.01	23.966	88.339
11 - 15	1.11	0.90	1.82	1.37	1.70	1.06	1.26	2.20	3.41	1.19	1.02	1.66	2.77	0.88	0.82	0.84	24.005	64.373
16 - 20	1.10	0.80	1.35	0.99	0.73	0.70	0.81	1.12	2.58	0.49	0.32	1.48	2.59	0.55	0.50	0.77	16.892	40.369
21 - 25	0.76	0.77	0.82	0.43	0.32	0.13	0.31	0.34	1.07	0.31	0.18	0.67	1.07	0.28	0.19	0.27	7.924	23.476
26 - 30	0.71	1.25	0.93	0.30	0.34	0.30	0.21	0.26	0.43	0.18	0.23	0.86	1.29	0.17	0.23	0.28	7.950	15.552
31 - 35	0.44	0.49	0.35	0.22	0.30	0.14	0.14	0.08	0.15	0.13	0.05	0.34	0.81	0.06	0.17	0.24	4.110	7.602
36 - 40	0.26	0.37	0.09	0.09	0.06	0.06	0.08	0.03		0.01	0.04	0.10	0.32	0.04	0.03	0.08	1.662	3.492
41 - 45	0.17	0.17	0.03	0.09	0.01		0.03	0.01			0.03	0.09	0.18	0.10	0.03	0.05	0.979	1.830
46 - 50	0.03	0.08		0.04	0.01				0.01	0.01	0.08	0.01	0.03	0.09		0.03	0.412	0.850
51 - 55	0.03	0.04	0.01	0.01					0.01	0.06			0.04	0.04			0.245	0.438
56 - 60		0.05								0.03	0.01		0.06	0.01			0.168	0.193
61 - 65													0.01				0.013	0.026
66 - 70														0.01			0.013	0.013
71 - 75																	0.000	0.000
76 - 80																	0.000	0.000
81 - 85																	0.000	0.000
86 - 90																	0.000	0.000
91 - 95																	0.000	0.000
96 -100																	0.000	0.000
101 -105																	0.000	0.000
106 -110																	0.000	0.000
111 -115																	0.000	0.000
116 -120																	0.000	0.000
121 -125																	0.000	0.000
126 -130																	0.000	0.000
131 -135																	0.000	0.000
136 -140																	0.000	0.000
141 -145																	0.000	0.000
146 -150																	0.000	0.000
151 & PLUS																	0.000	0.000
** TOTAL **	6.88	6.76	7.81	5.86	6.78	4.25	5.00	5.88	10.06	3.58	3.30	6.61	11.49	3.31	3.25	3.94		

NOMBRE TOTAL DE VALEURS: 8448. NOMBRE DE VALEURS DISPONIBLES: 7761. POURCENTAGE DE COUVERTURE: 91.87 %

NOTE: POURCENTAGE DE COUVERTURE BASE SUR LE NOMBRE DE VALEURS DISPONIBLES

ANALYSE STATISTIQUE DES VENTS

STATION: MISCOU ISLAND (AUT) POUR LA PERIODE DU 1977/ 4/15 AU 1998/12/15

***** SOMMAIRE MAI *****

VIT. (km/h)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	TOTAL	TOTAL CUMULATIF
CALME																	4.404	100.000
1 - 5	0.59	0.54	0.48	0.54	0.74	0.41	0.40	0.22	0.31	0.28	0.17	0.12	0.28	0.17	0.21	0.25	5.712	95.596
6 - 10	1.10	1.16	1.89	1.87	3.00	1.91	1.56	1.38	1.49	0.92	0.85	0.94	1.55	0.81	0.67	0.91	22.007	89.884
11 - 15	0.90	1.26	2.01	2.04	2.02	1.45	1.60	1.56	2.71	1.10	1.15	1.67	2.28	0.81	0.63	0.67	23.837	67.878
16 - 20	0.74	1.01	1.80	1.36	1.03	0.52	0.89	1.42	2.89	0.66	0.79	1.56	1.84	0.54	0.54	0.51	18.105	44.041
21 - 25	0.36	0.82	1.17	0.45	0.31	0.20	0.36	0.64	1.62	0.33	0.42	0.92	1.11	0.30	0.24	0.25	9.503	25.936
26 - 30	0.46	1.33	1.33	0.36	0.28	0.15	0.28	0.45	1.37	0.41	0.36	0.79	1.21	0.28	0.19	0.30	9.551	16.433
31 - 35	0.24	0.65	0.76	0.17	0.05	0.08	0.04	0.06	0.55	0.15	0.08	0.41	0.58	0.13	0.08	0.06	4.088	6.881
36 - 40	0.14	0.23	0.27	0.02	0.01	0.01	0.01		0.19	0.03	0.01	0.08	0.20	0.07	0.05	0.07	1.390	2.794
41 - 45	0.07	0.21	0.09	0.02		0.03			0.07	0.04	0.01	0.07	0.11	0.13	0.04	0.06	0.943	1.404
46 - 50	0.03	0.10	0.08	0.01		0.01						0.01	0.05	0.01	0.01	0.03	0.337	0.461
51 - 55	0.01	0.01	0.01	0.01									0.01			0.01	0.069	0.124
56 - 60	0.01	0.01	0.01													0.03	0.055	0.055
61 - 65																	0.000	0.000
66 - 70																	0.000	0.000
71 - 75																	0.000	0.000
76 - 80																	0.000	0.000
81 - 85																	0.000	0.000
86 - 90																	0.000	0.000
91 - 95																	0.000	0.000
96 -100																	0.000	0.000
101 -105																	0.000	0.000
106 -110																	0.000	0.000
111 -115																	0.000	0.000
116 -120																	0.000	0.000
121 -125																	0.000	0.000
126 -130																	0.000	0.000
131 -135																	0.000	0.000
136 -140																	0.000	0.000
141 -145																	0.000	0.000
146 -150																	0.000	0.000
151 & PLUS																	0.000	0.000
** TOTAL **	4.67	7.32	9.90	6.83	7.42	4.76	5.14	5.73	11.20	3.92	3.85	6.58	9.22	3.25	2.66	3.14		

NOMBRE TOTAL DE VALEURS: 16320. NOMBRE DE VALEURS DISPONIBLES: 14532. POURCENTAGE DE COUVERTURE: 89.04 %

NOTE: POURCENTAGE DE COUVERTURE BASE SUR LE NOMBRE DE VALEURS DISPONIBLES

ANALYSE STATISTIQUE DES VENTS

STATION: MISCOU ISLAND (AUT) POUR LA PERIODE DU 1977/ 4/15 AU 1998/12/15

VIT. (km/h)	***** SOMMAIRE JUIN *****																TOTAL	TOTAL CUMULATIF	
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW			
CALME																		5.248	100.000
1 - 5	0.52	0.39	0.41	0.39	0.60	0.43	0.35	0.35	0.29	0.28	0.26	0.36	0.37	0.19	0.33	0.19	5.720	94.752	
6 - 10	1.06	0.92	1.30	1.60	2.51	1.82	1.34	1.31	1.50	1.19	1.21	1.11	1.51	0.76	0.59	0.76	20.479	89.032	
11 - 15	0.69	0.74	1.19	1.66	2.05	1.66	1.98	2.14	2.87	1.67	1.63	2.12	2.40	0.62	0.51	0.42	24.339	68.553	
16 - 20	0.52	0.74	1.20	0.94	0.76	0.57	1.16	1.93	3.19	1.31	1.09	2.09	2.49	0.49	0.40	0.45	19.347	44.214	
21 - 25	0.39	0.53	0.69	0.24	0.15	0.11	0.32	0.85	2.10	0.43	0.39	1.06	1.46	0.19	0.21	0.24	9.358	24.866	
26 - 30	0.74	0.64	0.73	0.10	0.12	0.13	0.22	0.51	1.66	0.56	0.27	1.01	1.59	0.12	0.12	0.24	8.754	15.509	
31 - 35	0.33	0.35	0.29	0.03	0.01	0.10	0.10	0.15	0.74	0.16	0.09	0.31	0.99	0.07	0.03	0.19	3.943	6.755	
36 - 40	0.20	0.12	0.10	0.01	0.01	0.01	0.02	0.04	0.17	0.06	0.02	0.12	0.36	0.01	0.01	0.03	1.298	2.812	
41 - 45	0.14	0.22	0.04				0.01	0.01	0.12	0.05	0.01	0.04	0.22			0.03	0.889	1.513	
46 - 50	0.10	0.10	0.03	0.01			0.01	0.01	0.02		0.01	0.03	0.12			0.01	0.444	0.625	
51 - 55	0.03	0.06		0.01					0.01			0.03	0.01				0.146	0.180	
56 - 60	0.02												0.01				0.035	0.035	
61 - 65																	0.000	0.000	
66 - 70																	0.000	0.000	
71 - 75																	0.000	0.000	
76 - 80																	0.000	0.000	
81 - 85																	0.000	0.000	
86 - 90																	0.000	0.000	
91 - 95																	0.000	0.000	
96 -100																	0.000	0.000	
101 -105																	0.000	0.000	
106 -110																	0.000	0.000	
111 -115																	0.000	0.000	
116 -120																	0.000	0.000	
121 -125																	0.000	0.000	
126 -130																	0.000	0.000	
131 -135																	0.000	0.000	
136 -140																	0.000	0.000	
141 -145																	0.000	0.000	
146 -150																	0.000	0.000	
151 & PLUS																	0.000	0.000	
** TOTAL **	4.73	4.80	5.98	4.98	6.21	4.85	5.48	7.30	12.68	5.71	4.98	8.30	11.52	2.45	2.20	2.56			

NOMBRE TOTAL DE VALEURS: 15816. NOMBRE DE VALEURS DISPONIBLES: 14405. POURCENTAGE DE COUVERTURE: 91.08 %

NOTE: POURCENTAGE DE COUVERTURE BASE SUR LE NOMBRE DE VALEURS DISPONIBLES

ANALYSE STATISTIQUE DES VENTS

STATION: MISCOU ISLAND (AUT) POUR LA PERIODE DU 1977/ 4/15 AU 1998/12/15

***** SOMMAIRE JUILLET *****

VIT. (km/h)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	TOTAL	TOTAL CUMULATIF
CALME																	5.674	100.000
1 - 5	0.42	0.32	0.37	0.40	0.50	0.37	0.31	0.33	0.30	0.28	0.26	0.22	0.37	0.26	0.22	0.29	5.230	94.326
6 - 10	0.77	0.53	0.99	1.25	1.99	1.60	1.33	1.31	1.65	1.47	1.38	1.37	1.82	0.88	0.67	0.62	19.634	89.096
11 - 15	0.59	0.50	0.84	1.11	1.32	1.29	1.68	2.19	3.43	2.31	2.11	3.00	3.65	0.88	0.48	0.38	25.766	69.462
16 - 20	0.46	0.45	0.81	0.67	0.51	0.31	0.86	1.37	3.51	1.35	1.75	3.08	3.68	0.63	0.37	0.48	20.280	43.697
21 - 25	0.30	0.26	0.28	0.24	0.13	0.11	0.18	0.38	1.68	0.79	0.61	1.58	2.36	0.15	0.14	0.16	9.336	23.417
26 - 30	0.34	0.43	0.32	0.19	0.09	0.03	0.15	0.30	1.47	0.58	0.46	1.16	2.28	0.09	0.18	0.27	8.346	14.081
31 - 35	0.20	0.27	0.29	0.08	0.01	0.01	0.09	0.09	0.49	0.16	0.26	0.43	1.34	0.02	0.05	0.09	3.897	5.735
36 - 40	0.12	0.09	0.08	0.01	0.01		0.03	0.03	0.11	0.01	0.05	0.09	0.36		0.01	0.04	1.043	1.838
41 - 45	0.09	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	0.01	0.01		0.20				0.478	0.794
46 - 50	0.05	0.06		0.01	0.02			0.03					0.03				0.209	0.316
51 - 55	0.01	0.04															0.047	0.108
56 - 60	0.01	0.03	0.01														0.047	0.061
61 - 65		0.01	0.01														0.013	0.013
66 - 70																	0.000	0.000
71 - 75																	0.000	0.000
76 - 80																	0.000	0.000
81 - 85																	0.000	0.000
86 - 90																	0.000	0.000
91 - 95																	0.000	0.000
96 -100																	0.000	0.000
101 -105																	0.000	0.000
106 -110																	0.000	0.000
111 -115																	0.000	0.000
116 -120																	0.000	0.000
121 -125																	0.000	0.000
126 -130																	0.000	0.000
131 -135																	0.000	0.000
136 -140																	0.000	0.000
141 -145																	0.000	0.000
146 -150																	0.000	0.000
151 & PLUS																	0.000	0.000
** TOTAL **	3.37	3.04	4.00	3.97	4.60	3.73	4.65	6.03	12.67	6.97	6.91	10.93	16.10	2.89	2.12	2.34		

NOMBRE TOTAL DE VALEURS: 16368. NOMBRE DE VALEURS DISPONIBLES: 14857. POURCENTAGE DE COUVERTURE: 90.77 %

NOTE: POURCENTAGE DE COUVERTURE BASE SUR LE NOMBRE DE VALEURS DISPONIBLES

ANALYSE STATISTIQUE DES VENTS

STATION: MISCOU ISLAND (AUT) POUR LA PERIODE DU 1977/ 4/15 AU 1998/12/15

***** SOMMAIRE AOUT *****

VIT. (km/h)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	TOTAL	TOTAL CUMULATIF
CALME																	5.920	100.000
1 - 5	0.37	0.36	0.35	0.32	0.49	0.38	0.30	0.25	0.33	0.27	0.34	0.27	0.40	0.37	0.16	0.22	5.202	94.080
6 - 10	0.92	0.70	0.87	1.27	1.94	1.42	1.36	1.46	1.57	1.84	1.52	1.41	2.10	1.00	0.58	0.74	20.683	88.878
11 - 15	0.82	0.65	0.85	1.08	1.63	1.06	1.06	1.63	3.09	2.64	2.24	3.48	3.57	0.94	0.70	0.56	25.991	68.195
16 - 20	0.71	0.55	0.67	0.82	0.60	0.25	0.72	0.91	2.58	1.52	1.50	3.23	3.87	0.79	0.53	0.64	19.889	42.203
21 - 25	0.52	0.30	0.28	0.31	0.22	0.10	0.24	0.34	1.05	0.68	0.69	1.43	2.18	0.38	0.33	0.32	9.371	22.314
26 - 30	0.40	0.35	0.33	0.27	0.13	0.06	0.10	0.24	0.75	0.38	0.39	1.04	2.20	0.27	0.20	0.37	7.473	12.943
31 - 35	0.40	0.31	0.13	0.13	0.02	0.03	0.01	0.04	0.24	0.09	0.12	0.32	1.19	0.10	0.10	0.25	3.473	5.470
36 - 40	0.09	0.06	0.01	0.08	0.02	0.02	0.02	0.01	0.04	0.01	0.05	0.07	0.34	0.02	0.03	0.09	0.963	1.997
41 - 45	0.13	0.09	0.03	0.01	0.01	0.03	0.01		0.03	0.01	0.01	0.02	0.11		0.02	0.06	0.555	1.033
46 - 50	0.05	0.12		0.01							0.01		0.04			0.01	0.225	0.478
51 - 55	0.04	0.08	0.01	0.01							0.01						0.155	0.253
56 - 60	0.05	0.02	0.01														0.077	0.098
61 - 65		0.01	0.01														0.021	0.021
66 - 70																	0.000	0.000
71 - 75																	0.000	0.000
76 - 80																	0.000	0.000
81 - 85																	0.000	0.000
86 - 90																	0.000	0.000
91 - 95																	0.000	0.000
96 -100																	0.000	0.000
101 -105																	0.000	0.000
106 -110																	0.000	0.000
111 -115																	0.000	0.000
116 -120																	0.000	0.000
121 -125																	0.000	0.000
126 -130																	0.000	0.000
131 -135																	0.000	0.000
136 -140																	0.000	0.000
141 -145																	0.000	0.000
146 -150																	0.000	0.000
151 & PLUS																	0.000	0.000
** TOTAL **	4.50	3.61	3.56	4.30	5.08	3.34	3.80	4.88	9.67	7.45	6.87	11.28	15.99	3.86	2.65	3.25		

NOMBRE TOTAL DE VALEURS: 16368. NOMBRE DE VALEURS DISPONIBLES: 14224. POURCENTAGE DE COUVERTURE: 86.90 %

NOTE: POURCENTAGE DE COUVERTURE BASE SUR LE NOMBRE DE VALEURS DISPONIBLES

ANALYSE STATISTIQUE DES VENTS

STATION: MISCOU ISLAND (AUT) POUR LA PERIODE DU 1977/ 4/15 AU 1998/12/15

***** SOMMAIRE SEPTEMBRE *****

VIT. (km/h)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	TOTAL	TOTAL CUMULATIF
CALME																	2.037	100.000
1 - 5	0.30	0.26	0.31	0.31	0.50	0.23	0.20	0.14	0.40	0.40	0.34	0.27	0.39	0.30	0.21	0.19	4.759	97.963
6 - 10	0.69	0.63	0.57	0.73	1.40	0.82	0.72	1.01	1.57	1.44	1.28	1.07	2.00	0.84	0.68	0.63	16.085	93.204
11 - 15	0.89	0.53	0.87	0.91	1.06	0.69	0.92	1.19	2.67	2.42	2.17	2.65	3.56	1.44	0.70	0.80	23.474	77.119
16 - 20	0.96	0.62	0.76	0.71	0.61	0.27	0.54	0.97	2.42	1.46	1.70	2.59	3.91	1.24	0.45	0.71	19.937	53.644
21 - 25	0.66	0.33	0.56	0.34	0.11	0.12	0.16	0.44	1.16	0.79	0.82	1.30	2.85	0.99	0.38	0.54	11.541	33.707
26 - 30	0.84	0.65	0.53	0.28	0.09	0.06	0.14	0.29	0.92	0.75	0.61	1.05	3.71	0.89	0.51	0.56	11.877	22.167
31 - 35	0.42	0.46	0.26	0.11	0.04	0.03	0.10	0.09	0.60	0.27	0.19	0.50	2.04	0.44	0.16	0.34	6.060	10.290
36 - 40	0.24	0.15	0.19	0.11	0.01	0.01	0.06	0.01	0.24	0.11	0.04	0.07	0.70	0.19	0.06	0.12	2.315	4.230
41 - 45	0.11	0.22	0.17	0.04	0.01	0.02	0.02	0.04	0.10	0.02	0.02	0.06	0.38	0.04	0.08	0.09	1.415	1.915
46 - 50	0.03	0.05	0.09	0.02			0.01		0.02	0.01		0.01	0.08	0.02	0.01	0.06	0.393	0.500
51 - 55	0.01	0.04	0.01						0.01					0.01			0.071	0.107
56 - 60	0.01											0.01	0.01			0.01	0.036	0.036
61 - 65																	0.000	0.000
66 - 70																	0.000	0.000
71 - 75																	0.000	0.000
76 - 80																	0.000	0.000
81 - 85																	0.000	0.000
86 - 90																	0.000	0.000
91 - 95																	0.000	0.000
96 - 100																	0.000	0.000
101 - 105																	0.000	0.000
106 - 110																	0.000	0.000
111 - 115																	0.000	0.000
116 - 120																	0.000	0.000
121 - 125																	0.000	0.000
126 - 130																	0.000	0.000
131 - 135																	0.000	0.000
136 - 140																	0.000	0.000
141 - 145																	0.000	0.000
146 - 150																	0.000	0.000
151 & PLUS																	0.000	0.000
** TOTAL **	5.15	3.93	4.32	3.57	3.83	2.25	2.87	4.18	10.11	7.67	7.17	9.59	19.64	6.40	3.23	4.05		

NOMBRE TOTAL DE VALEURS: 15816. NOMBRE DE VALEURS DISPONIBLES: 13994. POURCENTAGE DE COUVERTURE: 88.48 %

NOTE: POURCENTAGE DE COUVERTURE BASE SUR LE NOMBRE DE VALEURS DISPONIBLES

ANALYSE STATISTIQUE DES VENTS

STATION: MISCOU ISLAND (AUT) POUR LA PERIODE DU 1977/ 4/15 AU 1998/12/15

***** SOMMAIRE OCTOBRE *****

VIT. (km/h)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	TOTAL	TOTAL CUMULATIF
CALME																	1.786	100.000
1 - 5	0.25	0.25	0.21	0.17	0.35	0.21	0.19	0.22	0.35	0.17	0.23	0.33	0.42	0.23	0.13	0.10	3.811	98.214
6 - 10	0.78	0.59	0.62	0.69	1.21	0.75	0.70	0.87	1.63	1.31	1.37	1.08	1.77	1.08	0.63	0.41	15.477	94.403
11 - 15	0.87	0.89	0.63	0.59	0.79	0.72	0.81	1.11	2.30	1.94	1.71	1.99	3.50	1.63	1.00	0.68	21.154	78.926
16 - 20	1.02	0.59	0.86	0.60	0.59	0.43	0.43	0.77	2.07	1.58	1.42	2.01	3.86	1.58	1.07	0.95	19.841	57.772
21 - 25	0.86	0.47	0.43	0.29	0.27	0.22	0.17	0.39	1.14	0.80	0.73	0.90	2.55	0.89	0.67	0.60	11.393	37.931
26 - 30	0.92	0.68	0.51	0.23	0.26	0.17	0.13	0.39	0.91	0.58	0.63	1.19	3.21	0.82	0.67	1.01	12.319	26.537
31 - 35	0.71	0.55	0.29	0.22	0.13	0.11	0.12	0.29	0.51	0.20	0.33	0.66	1.80	0.45	0.48	0.69	7.535	14.218
36 - 40	0.33	0.22	0.30	0.11	0.01	0.05	0.02	0.04	0.17	0.07	0.09	0.14	0.55	0.13	0.12	0.21	2.545	6.683
41 - 45	0.23	0.34	0.24	0.05	0.01	0.03	0.01	0.05	0.07	0.03	0.07	0.16	0.49	0.09	0.14	0.15	2.159	4.138
46 - 50	0.14	0.20	0.17	0.03	0.01			0.01			0.05	0.06	0.13	0.03	0.07	0.08	0.966	1.979
51 - 55	0.05	0.19	0.07									0.05	0.02	0.01	0.01	0.01	0.406	1.013
56 - 60	0.11	0.24	0.03									0.01			0.01	0.03	0.426	0.606
61 - 65	0.01	0.07	0.01									0.01			0.02	0.01	0.127	0.180
66 - 70		0.04															0.040	0.053
71 - 75		0.01															0.013	0.013
76 - 80																	0.000	0.000
81 - 85																	0.000	0.000
86 - 90																	0.000	0.000
91 - 95																	0.000	0.000
96 -100																	0.000	0.000
101 -105																	0.000	0.000
106 -110																	0.000	0.000
111 -115																	0.000	0.000
116 -120																	0.000	0.000
121 -125																	0.000	0.000
126 -130																	0.000	0.000
131 -135																	0.000	0.000
136 -140																	0.000	0.000
141 -145																	0.000	0.000
146 -150																	0.000	0.000
151 & PLUS																	0.000	0.000
** TOTAL **	6.28	5.33	4.37	2.99	3.62	2.70	2.59	4.13	9.13	6.67	6.62	8.57	18.30	6.94	5.03	4.92		

NOMBRE TOTAL DE VALEURS: 16344. NOMBRE DE VALEURS DISPONIBLES: 15009. POURCENTAGE DE COUVERTURE: 91.83 %

NOTE: POURCENTAGE DE COUVERTURE BASE SUR LE NOMBRE DE VALEURS DISPONIBLES

ANALYSE STATISTIQUE DES VENTS

STATION: MISCOU ISLAND (AUT) POUR LA PERIODE DU 1977/ 4/15 AU 1998/12/15

***** SOMMAIRE NOVEMBRE *****

VIT. (km/h)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	TOTAL	TOTAL CUMULATIF
CALME																	1.584	100.000
1 - 5	0.13	0.12	0.18	0.14	0.20	0.10	0.11	0.20	0.34	0.24	0.28	0.25	0.28	0.15	0.12	0.12	2.955	98.416
6 - 10	0.56	0.53	0.45	0.56	0.66	0.45	0.51	0.58	1.52	1.62	1.34	1.00	1.75	0.93	0.62	0.40	13.499	95.461
11 - 15	0.86	0.49	0.63	0.66	0.76	0.53	0.53	0.62	1.83	2.35	1.69	1.34	3.02	2.03	0.94	0.73	19.018	81.962
16 - 20	1.07	0.51	0.77	0.64	0.47	0.34	0.51	0.58	1.73	1.24	1.26	1.35	3.76	2.21	1.35	1.03	18.833	62.944
21 - 25	0.69	0.44	0.45	0.23	0.25	0.12	0.28	0.37	0.80	0.73	0.58	0.86	2.53	1.68	0.88	0.74	11.648	44.111
26 - 30	1.00	0.64	0.64	0.23	0.38	0.21	0.34	0.38	0.79	0.61	0.46	0.71	3.17	1.84	1.21	1.00	13.630	32.463
31 - 35	0.71	0.62	0.53	0.14	0.21	0.11	0.27	0.14	0.49	0.27	0.14	0.36	2.28	0.99	0.79	0.93	8.995	18.833
36 - 40	0.46	0.40	0.22	0.06	0.11	0.08	0.10	0.04	0.18	0.03	0.05	0.11	1.10	0.40	0.18	0.28	3.791	9.838
41 - 45	0.55	0.38	0.16	0.04	0.09	0.06	0.09	0.03	0.06	0.02	0.07	0.12	0.90	0.23	0.16	0.38	3.339	6.047
46 - 50	0.33	0.22	0.14	0.01	0.03	0.01	0.01		0.01	0.01	0.02	0.10	0.34	0.03	0.08	0.18	1.515	2.708
51 - 55	0.19	0.05	0.06	0.01		0.01	0.01	0.01	0.01			0.03	0.10	0.01	0.01	0.03	0.507	1.193
56 - 60	0.09	0.08	0.04			0.01	0.01				0.03	0.02	0.08			0.01	0.357	0.686
61 - 65	0.03	0.05	0.05								0.01	0.01	0.02				0.185	0.329
66 - 70	0.05	0.02	0.05														0.130	0.144
71 - 75												0.01					0.007	0.014
76 - 80		0.01															0.007	0.007
81 - 85																	0.000	0.000
86 - 90																	0.000	0.000
91 - 95																	0.000	0.000
96 -100																	0.000	0.000
101 -105																	0.000	0.000
106 -110																	0.000	0.000
111 -115																	0.000	0.000
116 -120																	0.000	0.000
121 -125																	0.000	0.000
126 -130																	0.000	0.000
131 -135																	0.000	0.000
136 -140																	0.000	0.000
141 -145																	0.000	0.000
146 -150																	0.000	0.000
151 & PLUS																	0.000	0.000
** TOTAL **	6.73	4.58	4.39	2.71	3.17	2.04	2.78	2.93	7.75	7.12	5.94	6.27	19.33	10.50	6.33	5.83		

NOMBRE TOTAL DE VALEURS: 15840. NOMBRE DE VALEURS DISPONIBLES: 14586. POURCENTAGE DE COUVERTURE: 92.08 %

NOTE: POURCENTAGE DE COUVERTURE BASE SUR LE NOMBRE DE VALEURS DISPONIBLES

ANALYSE STATISTIQUE DES VENTS

STATION: MISCOU ISLAND (AUT) POUR LA PERIODE DU 1977/ 4/15 AU 1998/12/15

***** SOMMAIRE DECEMBRE *****

VIT. (km/h)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	TOTAL	TOTAL CUMULATIF
CALME																	1.894	100.000
1 - 5	0.19	0.10	0.16	0.13	0.17	0.23	0.16	0.16	0.28	0.33	0.30	0.26	0.37	0.38	0.19	0.16	3.545	98.106
6 - 10	0.54	0.38	0.37	0.48	0.78	0.36	0.33	0.48	1.00	1.55	1.28	1.15	1.65	1.20	0.74	0.64	12.943	94.561
11 - 15	1.07	0.53	0.56	0.47	0.68	0.47	0.44	0.28	1.04	1.68	1.62	1.28	3.27	2.04	1.00	0.94	17.371	81.618
16 - 20	1.21	0.60	0.58	0.33	0.34	0.23	0.20	0.27	0.74	1.27	1.22	1.20	4.03	2.49	1.15	1.14	17.001	64.246
21 - 25	0.90	0.50	0.51	0.31	0.24	0.21	0.16	0.31	0.36	0.40	0.40	0.70	2.75	1.48	0.70	0.48	10.409	47.245
26 - 30	1.08	0.47	0.60	0.33	0.27	0.31	0.31	0.33	0.30	0.30	0.41	0.54	4.27	1.91	0.70	0.51	12.644	36.836
31 - 35	0.87	0.37	0.48	0.17	0.28	0.28	0.33	0.27	0.16	0.19	0.21	0.46	3.32	1.05	0.58	0.57	9.597	24.192
36 - 40	0.58	0.21	0.38	0.07	0.09	0.17	0.11	0.10	0.09	0.04	0.03	0.20	1.68	0.51	0.27	0.20	4.742	14.595
41 - 45	0.91	0.64	0.27	0.01	0.09	0.20	0.11	0.04	0.07	0.03	0.03	0.19	1.59	0.38	0.28	0.43	5.283	9.853
46 - 50	0.54	0.37	0.16		0.04	0.16	0.10	0.03	0.01			0.03	0.54	0.16	0.16	0.37	2.663	4.571
51 - 55	0.17	0.07	0.04			0.01						0.04	0.17	0.04	0.04	0.10	0.698	1.908
56 - 60	0.10	0.06	0.03	0.01		0.03						0.06	0.28	0.06	0.01	0.04	0.683	1.210
61 - 65	0.07	0.06	0.04										0.11	0.10		0.03	0.413	0.527
66 - 70		0.01	0.01										0.06				0.085	0.114
71 - 75	0.01	0.01															0.028	0.028
76 - 80																	0.000	0.000
81 - 85																	0.000	0.000
86 - 90																	0.000	0.000
91 - 95																	0.000	0.000
96 -100																	0.000	0.000
101 -105																	0.000	0.000
106 -110																	0.000	0.000
111 -115																	0.000	0.000
116 -120																	0.000	0.000
121 -125																	0.000	0.000
126 -130																	0.000	0.000
131 -135																	0.000	0.000
136 -140																	0.000	0.000
141 -145																	0.000	0.000
146 -150																	0.000	0.000
151 & PLUS																	0.000	0.000
** TOTAL **	8.24	4.39	4.20	2.32	2.99	2.66	2.25	2.28	4.04	5.78	5.51	6.09	24.11	11.80	5.82	5.61		

NOMBRE TOTAL DE VALEURS: 7920. NOMBRE DE VALEURS DISPONIBLES: 7023. POURCENTAGE DE COUVERTURE: 88.67 %

NOTE: POURCENTAGE DE COUVERTURE BASE SUR LE NOMBRE DE VALEURS DISPONIBLES

ANNEXE B

Statistiques des vagues générées au large

STATION: MISCOU ISLAND (AUT) (8103050)
DU 1977/ 4/15 AU 1998/12/15

Correction = 1.2

PROJET: Maria

Fetch: 11.3 km
Prof.: 1000.0 m*----- P E R I O D E T_p (s e c o n d e s) -----*

HAUTEUR Hs (metres)	0.0 a	1.0 a	2.0 a	3.0 a	4.0 a	5.0 a	6.0 a	7.0 a	8.0 a	9.0 a	10.0 a	11.0 a	12.0 a	13.0 a	TOTAL & plus LIGNE	A(%)	B(%)	C(%)
0.00-0.10	630	921													1551	26.67	1.33	5.00
0.10-0.20	80	1136	283												1499	25.77	1.29	3.66
0.20-0.30		11	926												937	16.11	0.81	2.38
0.30-0.40			715												715	12.29	0.61	1.57
0.40-0.50			47	317											364	6.26	0.31	0.96
0.50-0.60				4	277										281	4.83	0.24	0.64
0.60-0.70					189										189	3.25	0.16	0.40
0.70-0.80					72	54									126	2.17	0.11	0.24
0.80-0.90					5	81									86	1.48	0.07	0.13
0.90-1.00					1	33									34	0.58	0.03	0.06
1.00-1.25						27	3								30	0.52	0.03	0.03
1.25-1.50						1	3								4	0.07	0.00	0.00
1.50-1.75															0	0.00	0.00	0.00
1.75-2.00															0	0.00	0.00	0.00
2.00-2.50															0	0.00	0.00	0.00
2.50-3.00															0	0.00	0.00	0.00
3.00-3.50															0	0.00	0.00	0.00
3.50-4.00															0	0.00	0.00	0.00
4.00-4.50															0	0.00	0.00	0.00
4.50-5.00															0	0.00	0.00	0.00
5.00&plus															0	0.00	0.00	0.00
TOTAL COL	710		1975		196		0		0		0		0		5816			
		2068		861		6		0		0		0		0				
A(%)	12.2	35.6	34.0	14.8	3.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
B(%)	0.6	1.8	1.7	0.7	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
C(%)	5.0	4.4	2.6	0.9	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				

Nombre de valeurs

Selon cette direction: 5816
Selon l'ensemble des directions: 116391
Pourcentage selon cette direction: 5.00

Pourcentages selon les lignes et les
colonnes bases sur le nombre de valeurs:

A: selon cette direction
B: selon l'ensemble des directions
C: pourcentage de depassement deduit de 'B'

STATION: MISCOU ISLAND (AUT) (8103050)
DU 1977/ 4/15 AU 1998/12/15

Correction = 1.2

PROJET: Maria

Fetch: 24.2 km
Prof.: 1000.0 m

----- P E R I O D E T _p (s e c o n d e s) -----																			
HAUTEUR	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	TOTAL				
Hs	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	&	LIGNE	A(%)	B(%)	C(%)
(metres)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	plus					
0.00-0.10	467	836														1303	31.23	1.12	3.58
0.10-0.20	8	956	203													1167	27.97	1.00	2.46
0.20-0.30			71	533												604	14.48	0.52	1.46
0.30-0.40			9	352												361	8.65	0.31	0.94
0.40-0.50				48	194											242	5.80	0.21	0.63
0.50-0.60				8	137											145	3.48	0.12	0.43
0.60-0.70				12	84											96	2.30	0.08	0.30
0.70-0.80				1	21	60										82	1.97	0.07	0.22
0.80-0.90						70										70	1.68	0.06	0.15
0.90-1.00					1	39										40	0.96	0.03	0.09
1.00-1.25						35	12									47	1.13	0.04	0.05
1.25-1.50							12									12	0.29	0.01	0.01
1.50-1.75							3									3	0.07	0.00	0.00
1.75-2.00																0	0.00	0.00	0.00
2.00-2.50																0	0.00	0.00	0.00
2.50-3.00																0	0.00	0.00	0.00
3.00-3.50																0	0.00	0.00	0.00
3.50-4.00																0	0.00	0.00	0.00
4.00-4.50																0	0.00	0.00	0.00
4.50-5.00																0	0.00	0.00	0.00
5.00&plus																0	0.00	0.00	0.00
TOTAL COL	475		1157		204		0		0		0		0			4172			
		1872		437		27		0		0		0		0					
A(%)	11.4	44.9	27.7	10.5	4.9	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
B(%)	0.4	1.6	1.0	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
C(%)	3.6	3.2	1.6	0.6	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				

Nombre de valeurs

Selon cette direction:	4172
Selon l'ensemble des directions:	116391
Pourcentage selon cette direction:	3.58

Pourcentages selon les lignes et les colonnes bases sur le nombre de valeurs:

A:	selon cette direction
B:	selon l'ensemble des directions
C:	pourcentage de depassement deduit de 'B'

STATION: MISCOU ISLAND (AUT) (8103050)
DU 1977/ 4/15 AU 1998/12/15

Correction = 1.2

PROJET: Maria

Fetch: 63.9 km
Prof.: 1000.0 m

----- P E R I O D E T p (s e c o n d e s) -----																		
HAUTEUR	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0				
Hs	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	& TOTAL			
(metres)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	plus	LIGNE A(%)	B(%)	C(%)	
0.00-0.10	397	719													1116	26.21	0.96	3.66
0.10-0.20	28	925	223												1176	27.62	1.01	2.70
0.20-0.30	1	79	566												646	15.17	0.56	1.69
0.30-0.40		18	276	10											304	7.14	0.26	1.13
0.40-0.50		3	59	146											208	4.88	0.18	0.87
0.50-0.60		3	24	150											177	4.16	0.15	0.69
0.60-0.70		2	5	125											132	3.10	0.11	0.54
0.70-0.80			6	32	71										109	2.56	0.09	0.43
0.80-0.90		1	2	16	40										59	1.39	0.05	0.34
0.90-1.00			1	12	44										57	1.34	0.05	0.28
1.00-1.25				4	54	40									98	2.30	0.08	0.24
1.25-1.50				2	9	85									96	2.25	0.08	0.15
1.50-1.75					4	17	15								36	0.85	0.03	0.07
1.75-2.00					1	2	24								27	0.63	0.02	0.04
2.00-2.50							7	8							15	0.35	0.01	0.01
2.50-3.00								2							2	0.05	0.00	0.00
3.00-3.50															0	0.00	0.00	0.00
3.50-4.00															0	0.00	0.00	0.00
4.00-4.50															0	0.00	0.00	0.00
4.50-5.00															0	0.00	0.00	0.00
5.00&plus															0	0.00	0.00	0.00
TOTAL COL	426	1162	223	46	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4258			
		1750	497	144														
A(%)	10.0	41.1	27.3	11.7	5.2	3.4	1.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
B(%)	0.4	1.5	1.0	0.4	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
C(%)	3.7	3.3	1.8	0.8	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				

Nombre de valeurs

Selon cette direction: 4258
Selon l'ensemble des directions: 116391
Pourcentage selon cette direction: 3.66

Pourcentages selon les lignes et les colonnes bases sur le nombre de valeurs:

A: selon cette direction
B: selon l'ensemble des directions
C: pourcentage de depassement deduit de 'B'

STATION: MISCOU ISLAND (AUT) (8103050)
DU 1977/ 4/15 AU 1998/12/15

Correction = 1.2

PROJET: Maria

Fetch: 60.6 km
Prof.: 1000.0 m

----- P E R I O D E T _p (s e c o n d e s) -----																		
HAUTEUR	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0				
Hs	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	TOTAL			
(metres)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	plus	LIGNE A(%)	B(%)	C(%)	
0.00-0.10	396	672													1068	19.99	0.92	4.59
0.10-0.20	40	945	239												1224	22.91	1.05	3.67
0.20-0.30	2	124	752												878	16.44	0.75	2.62
0.30-0.40		31	512	9											552	10.33	0.47	1.87
0.40-0.50		6	114	271											391	7.32	0.34	1.39
0.50-0.60		4	37	246											287	5.37	0.25	1.06
0.60-0.70		2	20	223											245	4.59	0.21	0.81
0.70-0.80			5	45	157										207	3.87	0.18	0.60
0.80-0.90			1	19	108										128	2.40	0.11	0.42
0.90-1.00			2	10	71										83	1.55	0.07	0.31
1.00-1.25			2	12	68	36									118	2.21	0.10	0.24
1.25-1.50				2	15	69									86	1.61	0.07	0.14
1.50-1.75					6	20	26								52	0.97	0.04	0.06
1.75-2.00							19								19	0.36	0.02	0.02
2.00-2.50							4								4	0.07	0.00	0.00
2.50-3.00															0	0.00	0.00	0.00
3.00-3.50															0	0.00	0.00	0.00
3.50-4.00															0	0.00	0.00	0.00
4.00-4.50															0	0.00	0.00	0.00
4.50-5.00															0	0.00	0.00	0.00
5.00&plus															0	0.00	0.00	0.00
TOTAL COL	438		1684		425		49		0		0	0	0	0	5342			
		1784		837		125		0		0	0	0	0	0				
A(%)	8.2	33.4	31.5	15.7	8.0	2.3	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
B(%)	0.4	1.5	1.4	0.7	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
C(%)	4.6	4.2	2.7	1.2	0.5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				

Nombre de valeurs

Selon cette direction: 5342
Selon l'ensemble des directions: 116391
Pourcentage selon cette direction: 4.59

Pourcentages selon les lignes et les colonnes bases sur le nombre de valeurs:

A: selon cette direction
B: selon l'ensemble des directions
C: pourcentage de depassement deduit de 'B'

STATION: MISCOU ISLAND (AUT) (8103050)
DU 1977/ 4/15 AU 1998/12/15

Correction = 1.2

PROJET: Maria

Fetch: 35.9 km
Prof.: 1000.0 m

----- P E R I O D E T p (s e c o n d e s) -----																		
HAUTEUR	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0				
Hs	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	TOTAL			
(metres)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	plus	LIGNE A(%)	B(%)	C(%)	
0.00-0.10	375	622													997	14.96	0.86	5.72
0.10-0.20	53	918	233												1204	18.07	1.03	4.87
0.20-0.30	3	145	890												1038	15.58	0.89	3.83
0.30-0.40		76	804	17											897	13.46	0.77	2.94
0.40-0.50		24	133	502											659	9.89	0.57	2.17
0.50-0.60		5	62	460											527	7.91	0.45	1.60
0.60-0.70			18	378											396	5.94	0.34	1.15
0.70-0.80			4	85	227										316	4.74	0.27	0.81
0.80-0.90			1	25	200										226	3.39	0.19	0.54
0.90-1.00			1	11	125										137	2.06	0.12	0.35
1.00-1.25				6	115	63									184	2.76	0.16	0.23
1.25-1.50				1	3	56									60	0.90	0.05	0.07
1.50-1.75						13	4								17	0.26	0.01	0.02
1.75-2.00							4								4	0.06	0.00	0.00
2.00-2.50							1								1	0.02	0.00	0.00
2.50-3.00															0	0.00	0.00	0.00
3.00-3.50															0	0.00	0.00	0.00
3.50-4.00															0	0.00	0.00	0.00
4.00-4.50															0	0.00	0.00	0.00
4.50-5.00															0	0.00	0.00	0.00
5.00&plus															0	0.00	0.00	0.00
TOTAL COL	431		2146		670		9		0		0		0		6663			
		1790		1485		132		0		0		0		0				
A(%)	6.5	26.9	32.2	22.3	10.1	2.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
B(%)	0.4	1.5	1.8	1.3	0.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C(%)	5.7	5.4	3.8	2.0	0.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Nombre de valeurs

Selon cette direction: 6663
Selon l'ensemble des directions: 116391
Pourcentage selon cette direction: 5.72

Pourcentages selon les lignes et les colonnes bases sur le nombre de valeurs:

A: selon cette direction
B: selon l'ensemble des directions
C: pourcentage de dépassement déduit de 'B'

STATION: MISCOU ISLAND (AUT) (8103050)
DU 1977/ 4/15 AU 1998/12/15

Correction = 1.2

PROJET: Maria

Fetch: 24.3 km
Prof.: 1000.0 m

----- P E R I O D E T p (s e c o n d e s) -----																			
HAUTEUR	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	TOTAL				
Hs	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	&	LIGNE	A(%)	B(%)	C(%)
(metres)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	plus					
0.00-0.10	487	665													1152	11.77	0.99	8.41	
0.10-0.20	43	1010	295												1348	13.77	1.16	7.42	
0.20-0.30	3	156	1059												1218	12.44	1.05	6.26	
0.30-0.40		29	1281	5											1315	13.43	1.13	5.22	
0.40-0.50		1	298	1005											1304	13.32	1.12	4.09	
0.50-0.60			101	1000											1101	11.25	0.95	2.97	
0.60-0.70			41	733											774	7.91	0.66	2.02	
0.70-0.80			19	144	424										587	6.00	0.50	1.35	
0.80-0.90			5	4	365										374	3.82	0.32	0.85	
0.90-1.00				1	267										268	2.74	0.23	0.53	
1.00-1.25					221	86									307	3.14	0.26	0.30	
1.25-1.50						37									37	0.38	0.03	0.04	
1.50-1.75						4									4	0.04	0.00	0.00	
1.75-2.00															0	0.00	0.00	0.00	
2.00-2.50															0	0.00	0.00	0.00	
2.50-3.00															0	0.00	0.00	0.00	
3.00-3.50															0	0.00	0.00	0.00	
3.50-4.00															0	0.00	0.00	0.00	
4.00-4.50															0	0.00	0.00	0.00	
4.50-5.00															0	0.00	0.00	0.00	
5.00&plus															0	0.00	0.00	0.00	
TOTAL COL	533		3099	1277		0	0	0	0	0	0	0	0	0	9789				
		1861		2892	127		0	0	0	0	0	0	0	0					
A(%)	5.4	19.0	31.7	29.5	13.0	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
B(%)	0.5	1.6	2.7	2.5	1.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
C(%)	8.4	8.0	6.4	3.7	1.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					

Nombre de valeurs

Selon cette direction:	9789
Selon l'ensemble des directions:	116391
Pourcentage selon cette direction:	8.41

Pourcentages selon les lignes et les colonnes bases sur le nombre de valeurs:

A:	selon cette direction
B:	selon l'ensemble des directions
C:	pourcentage de depassement deduit de 'B'

DIRECTION DES VAGUES: SSW

STATION: MISCOU ISLAND (AUT) (8103050)
DU 1977/ 4/15 AU 1998/12/15

Correction = 1.2

PROJET: Maria

Fetch: 13.9 km
Prof.: 1000.0 m

----- P E R I O D E T p (s e c o n d e s) -----

HAUTEUR Hs (metres)	0.0 a	1.0 a	2.0 a	3.0 a	4.0 a	5.0 a	6.0 a	7.0 a	8.0 a	9.0 a	10.0 a	11.0 a	12.0 a	13.0 a	& TOTAL plus	LIGNE A(%)	B(%)	C(%)
0.00-0.10	918	908													1826	17.72	1.57	8.85
0.10-0.20	51	1559	455												2065	20.04	1.77	7.28
0.20-0.30	7	348	1558												1913	18.56	1.64	5.51
0.30-0.40		2	1409												1411	13.69	1.21	3.87
0.40-0.50			94	1090											1184	11.49	1.02	2.65
0.50-0.60			15	796											811	7.87	0.70	1.64
0.60-0.70				429											429	4.16	0.37	0.94
0.70-0.80				177	179										356	3.45	0.31	0.57
0.80-0.90				19	146										165	1.60	0.14	0.27
0.90-1.00				1	96										97	0.94	0.08	0.12
1.00-1.25					42	3									45	0.44	0.04	0.04
1.25-1.50					1	2									3	0.03	0.00	0.00
1.50-1.75															0	0.00	0.00	0.00
1.75-2.00															0	0.00	0.00	0.00
2.00-2.50															0	0.00	0.00	0.00
2.50-3.00															0	0.00	0.00	0.00
3.00-3.50															0	0.00	0.00	0.00
3.50-4.00															0	0.00	0.00	0.00
4.00-4.50															0	0.00	0.00	0.00
4.50-5.00															0	0.00	0.00	0.00
5.00&plus															0	0.00	0.00	0.00
TOTAL COL	976		3531		464		0	0	0	0	0	0	0	0	10305			
		2817		2512		5		0		0		0		0				
A(%)	9.5	27.3	34.3	24.4	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
B(%)	0.8	2.4	3.0	2.2	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
C(%)	8.9	8.0	5.6	2.6	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			

Nombre de valeurs

Selon cette direction: 10305
Selon l'ensemble des directions: 116391
Pourcentage selon cette direction: 8.85

Pourcentages selon les lignes et les colonnes bases sur le nombre de valeurs:

A: selon cette direction
B: selon l'ensemble des directions
C: pourcentage de depassement deduit de 'B'