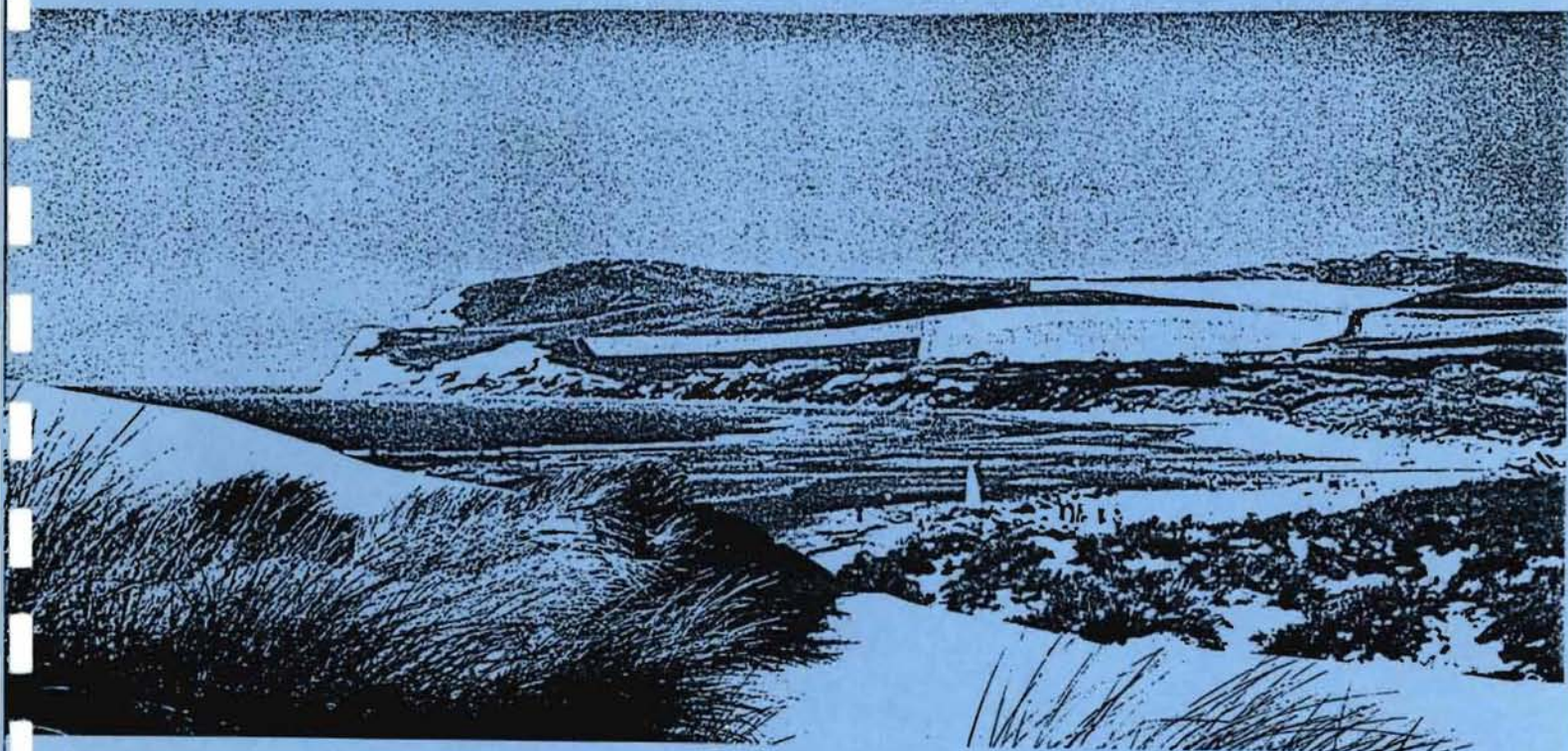


SUIVI SUR LE MILIEU MARIN RÉCEPTEUR
D'UNE OPÉRATION DE RÉHABILITATION
DE LA QUALITE DES EAUX LITTORALES

WISSANT "POINT ZERO"



SUIVI SUR LE MILIEU MARIN RÉCEPTEUR
D'UNE OPÉRATION DE RÉHABILITATION
DE LA QUALITÉ DES EAUX LITTORALES

WISSANT "POINT ZERO"

PAR

C. OGER

S O M M A I R E

	<u>Pages</u>
<u>ETUDE BACTERIOLOGIQUE</u>	1
A - <u>COLLECTE DES DONNEES EXISTANTES</u>	3
1 / Données DDASS : Surveillance sanitaire des plages	3
2 / Données de la Mairie de Wissant	5
3 / Données de l'Agence de l'Eau	6
4 / Données IFREMER (Boulogne sur Mer) ..	9
5 / Données S.M.B.C.	10
B - <u>ETUDE DE LA VARIABILITE DE LA QUALITE BACTERIOLOGIQUE DE L'EAU DE BAINADE</u> <u>A WISSANT</u>	11
1 / Etude d'un cycle de marée	11
2 / Basse mer / Pleine mer : étude quotidienne pendant cinq jours	11
C - <u>CONTAMINATION DES MOULES</u>	14
D - <u>SUIVI DES MASSES D'EAU POLLUEES</u>	15
1 / Premier suivi de flotteur	15
2 / Deuxième suivi de flotteur	15
3 / Troisième suivi de flotteur	18
<u>CONCLUSION</u>	21
ANNEXE I	
ANNEXE II	
ANNEXE III	

ETUDE BACTERIOLOGIQUE

La commune de Wissant a été choisie en 1984 par la Région Nord - Pas de Calais, IFREMER et leurs partenaires de l'Etude Intégrée (Agence de l'Eau, Services Maritimes, Université, Institut Pasteur, ...) comme site pilote pour la réhabilitation de la qualité du milieu marin.

Il s'agit d'épurer les rejets de la commune par un procédé peu coûteux et efficace, non seulement sur le plan chimique mais aussi et surtout sur le plan microbiologique. Le but fixé est d'apporter au milieu marin et donc à l'eau de baignade et au niveau des zones conchylicoles proches, le moins de contamination possible.

Une étude de faisabilité du traitement et du choix de la filière a donc été entreprise.

Parallèlement et pour pouvoir mesurer ensuite les effets de ce traitement, une étude microbiologique "point zéro" a été réalisée en 1985-86. Il s'agissait de mettre en évidence l'influence du rejet (ruisseau d'Herlen, collectant les rejets de la commune) sur le milieu marin récepteur, et de déterminer la zone d'impact de ce rejet.

Ceci a été obtenu par :

- l'étude des données existantes,
- l'étude de la variabilité de la qualité bactériologique de l'eau de baignade sur la plage de Wissant pendant un cycle de marée, chaque heure, et pendant cinq jours consécutifs, deux fois par jour,
- le suivi de la contamination des moules sur le site,
- l'étude du transfert des polluants après rejet, latéralement (Nord-Sud), par suivi de flotteurs à drogue.

* ANNEE*	* GERME*	* C COR *	* MEDIANE *	* % G DEPASSE *	* % I DEPASSE *	*****	
* 1976 *	* EC *	* .94 *	* 1.61 +- .49 *	* 29.53 *	* 1.22 *	*****	
* 1976 *	* SF *	* .94 *	* 1 +- .38 *	* 4.01 *	* *	*****	
* POLLUTION TRES VARIABLE							
* 1977 *	* EC *	* .97 *	* 2.1 +- .39 *	* 55.52 *	* 4.38 *	*****	
* 1977 *	* SF *	* .89 *	* 1.18 +- .51 *	* 13.54 *	* *	*****	
* POLLUTION TRES VARIABLE							
* 1978 *	* EC *	* .97 *	* 2.41 +- .52 *	* 68.05 *	* 15.68 *	*****	
* 1978 *	* SF *	* 1 *	* 1.31 +- .57 *	* 22.82 *	* *	*****	
* POLLUTION TRES VARIABLE							
* 1979 *	* EC *	* .95 *	* 2.01 +- .46 *	* 50.46 *	* 2.6 *	*****	
* 1979 *	* SF *	* .88 *	* 1.51 +- .36 *	* 18.74 *	* *	*****	
* POLLUTION VARIABLE							
* 1980 *	* EC *	* .95 *	* 1.97 +- .45 *	* 48.4 *	* 0 *	*****	
* 1980 *	* SF *	* .93 *	* 1.51 +- .43 *	* 21.24 *	* *	*****	
* POLLUTION VARIABLE							
* 1981 *	* CT *	* .93 *	* 2.38 +- .57 *	* 32.8 *	* 1.68 *	*****	
* 1981 *	* EC *	* .93 *	* 2.09 +- .49 *	* 55.37 *	* 4.18 *	*****	
* 1981 *	* SF *	* .97 *	* 1.56 +- .53 *	* 28.99 *	* *	*****	
* POLLUTION TRES VARIABLE							
* 1982 *	* CT *	* .96 *	* 2.28 +- .56 *	* 30.05 *	* 2.17 *	*****	
* 1982 *	* EC *	* .96 *	* 1.78 +- .47 *	* 38.55 *	* 3.08 *	*****	
* 1982 *	* SF *	* .99 *	* 1.34 +- .5 *	* 17.75 *	* *	*****	
* POLLUTION TRES VARIABLE							
* 1983 *	* CT *	* .91 *	* 2.85 +- .57 *	* 56.98 *	* 8.38 *	*****	
* 1983 *	* EC *	* .95 *	* 2.39 +- .51 *	* 68.14 *	* 13.71 *	*****	
* 1983 *	* SF *	* .97 *	* 1.65 +- .67 *	* 34.23 *	* *	*****	
* POLLUTION TRES VARIABLE							

Tableau 1

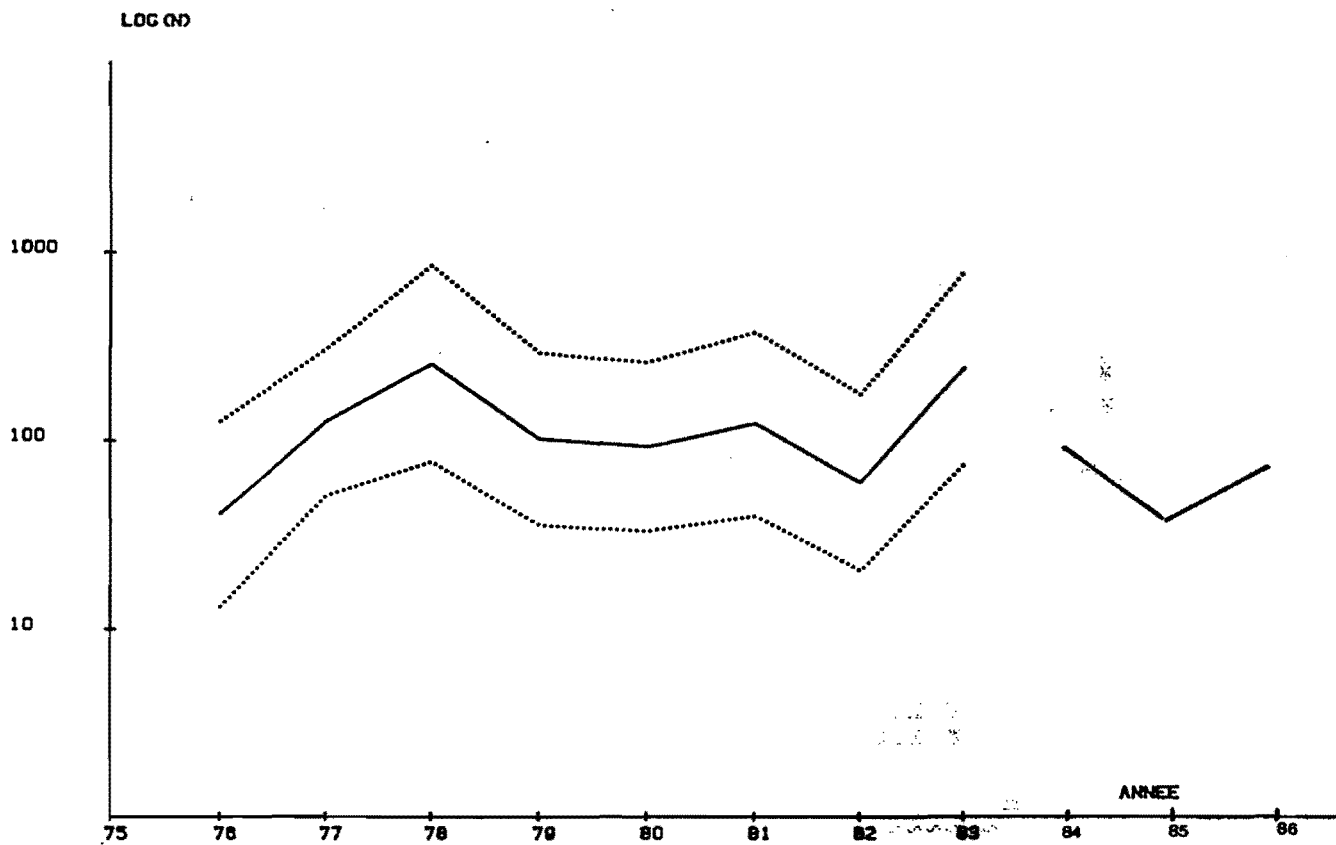


Figure 1

MEDIANES ET INTERVALLE DE CONFIANCE (ST. FECAUX)

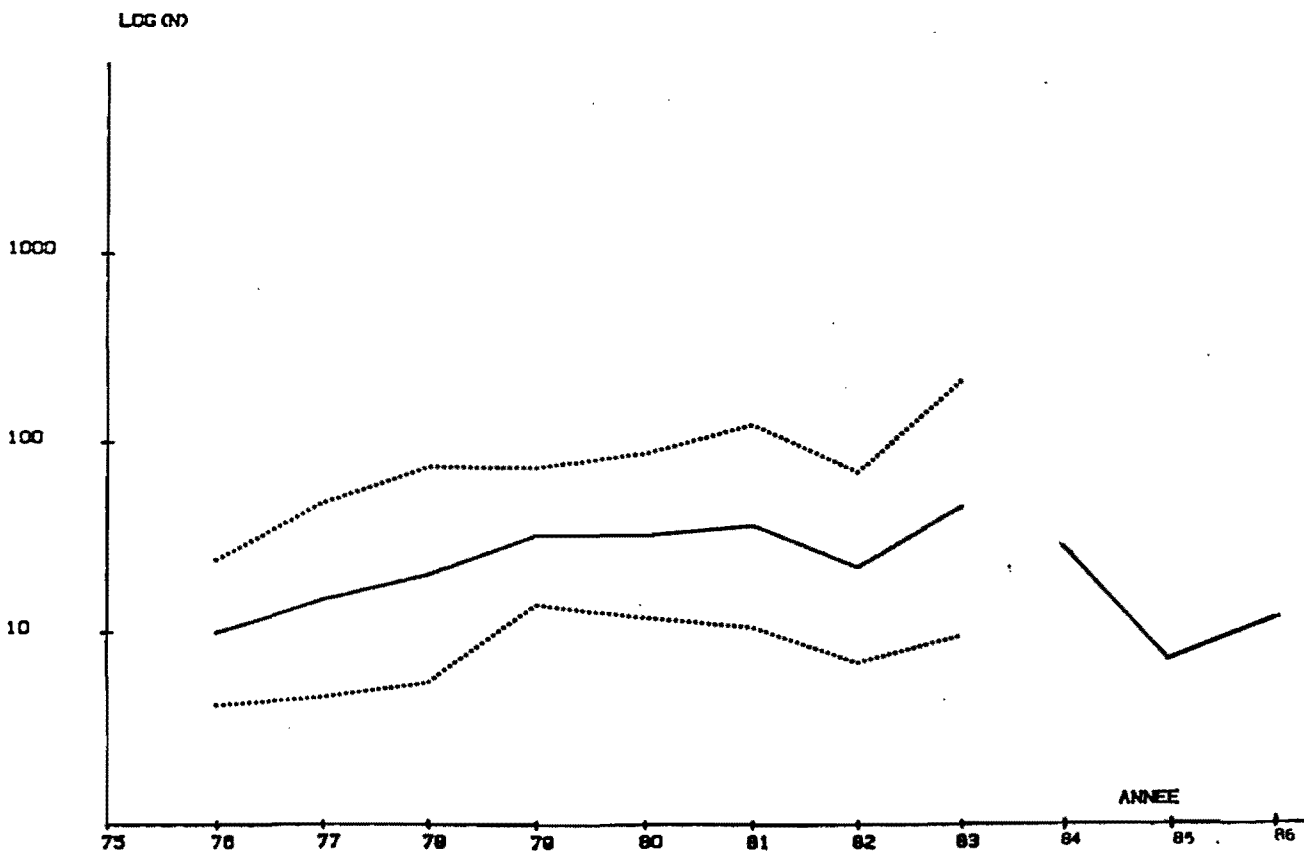


Figure 2

ANNEE	MOY. CT	GEOM. EC	SF	% G DEPASSE	% I DEPASSE	QUAL.
1976	X	55	9	31.58	10.33	X
1977	X	170	18	57.89	15.79	X
1978	X	356	31	68.42	21.05	X
1979	X	152	53	73.33	13.33	X
1980	X	162	47	64.71	5.88	X
1981	567	205	60	58.82	29.41	C
1982	264	87	30	38.1	14.29	C
1983	1274	293	87	68.75	37.5	D

Tableau 1 bis

A - COLLECTE DES DONNEES EXISTANTES

1 / DONNEES DDASS : SURVEILLANCE SANITAIRE DES PLAGES /

a - Exploitation statistique des données de 1976 à 1983

Durant cette période, les prélèvements ont toujours été réalisés à marée haute, au droit du poste de secours (centre - plage) dans une profondeur d'eau de un mètre.

De 17 à 21 prélèvements ont été effectués chaque année, de façon hebdomadaire pendant la saison estivale.

Les résultats des dénombrements d'E. coli et de streptocoques fécaux - toutes deux bactéries de contamination fécale n'existant pas à l'état naturel dans le milieu marin - ont été interprétés chaque année selon la directive européenne de 1975 (annexe I). De plus, une valeur médiane en E. coli et en streptocoques fécaux a été calculée chaque année (tab. 1). Les valeurs, comparées statistiquement entre elles, ne montrent aucune tendance significative en neuf ans : ni amélioration, ni dégradation significative de la qualité entre 1976 et 1983 (fig. 1 et 2).

Depuis 1981, une circulaire du Ministère de la Santé, recommande de classer les plages selon le pourcentage de dépassement des nombres guides et impératifs édictés par la CEE.

Quatre catégories de qualité d'eau de baignade ont ainsi été créées, la catégorie A étant la meilleure, la catégorie D regroupant les moins bonnes (Annexe II). Dans le tableau 1 bis on peut constater sur la base de ces critères que les eaux de baignade de la plage de Wissant ont toujours été mal classées de 1981 à 1983.

GERMES DANS 100 ML.

— C. T - - - E. C S. F

1984

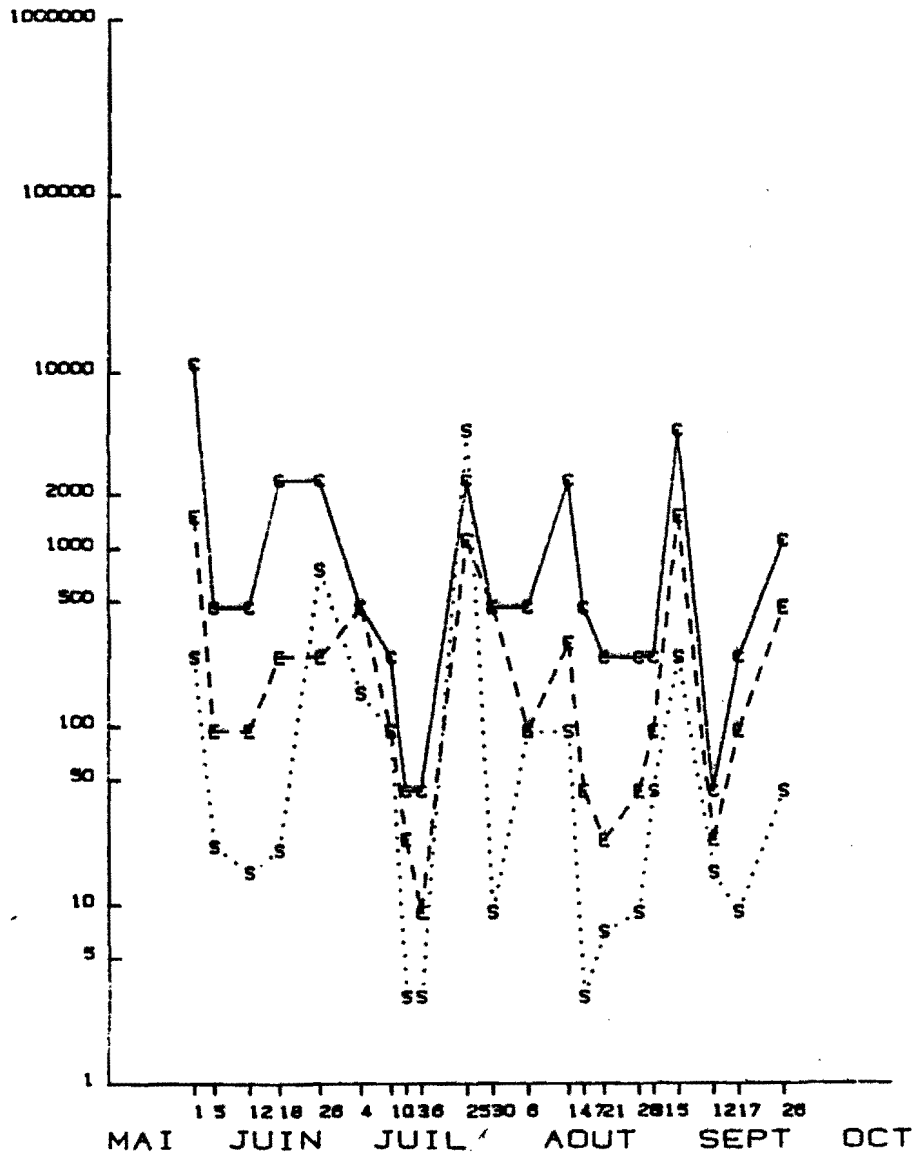


Figure 3

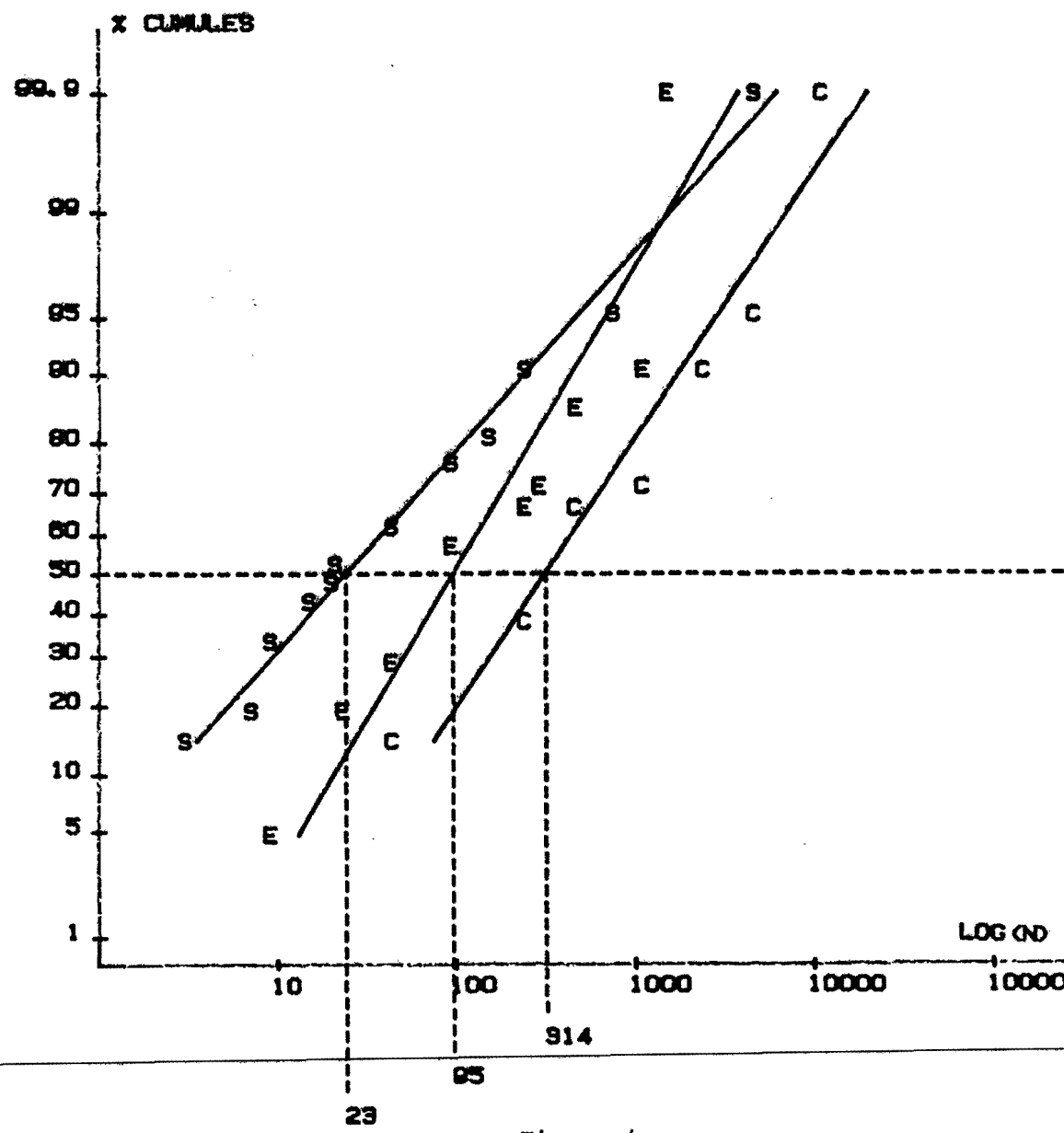


Figure 4

GERMES DANS 100 ML. — C. T. - - - E. C. S. F.

1985

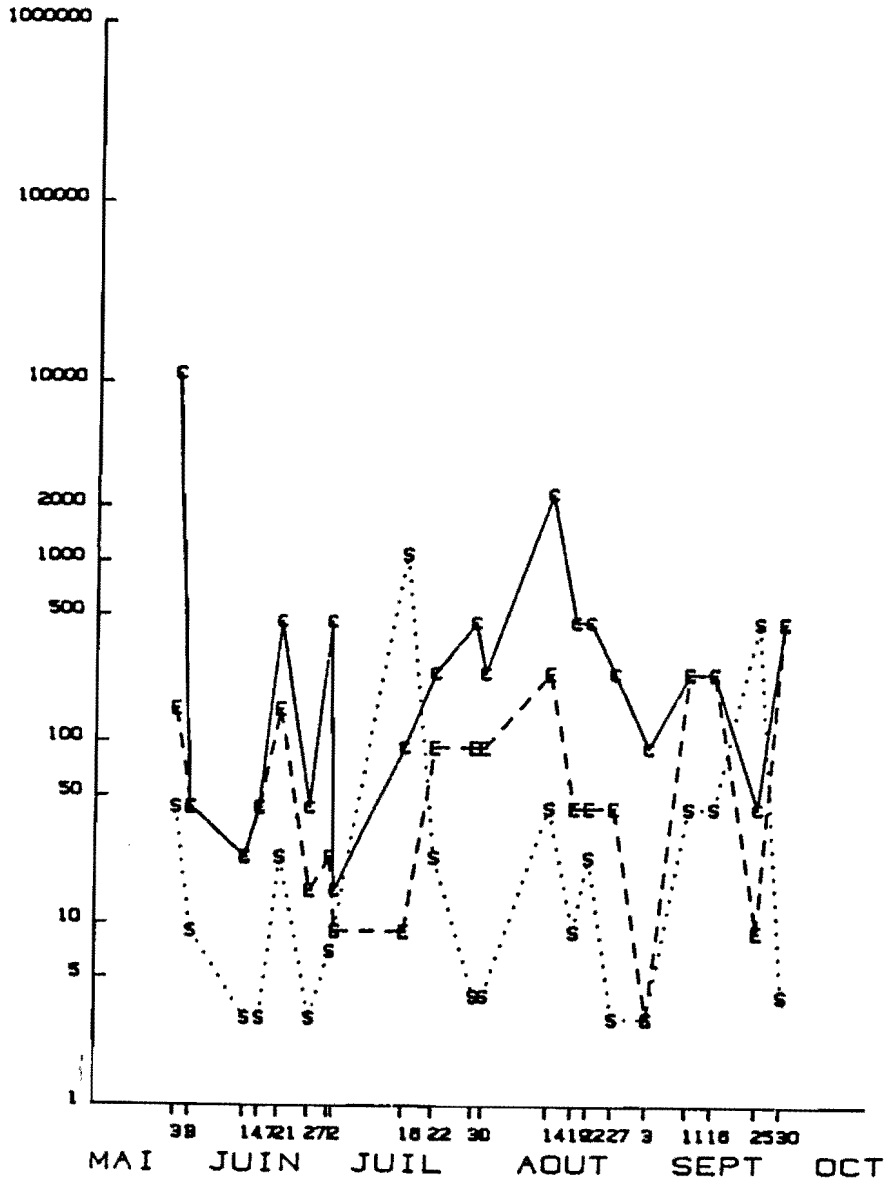


Figure 5

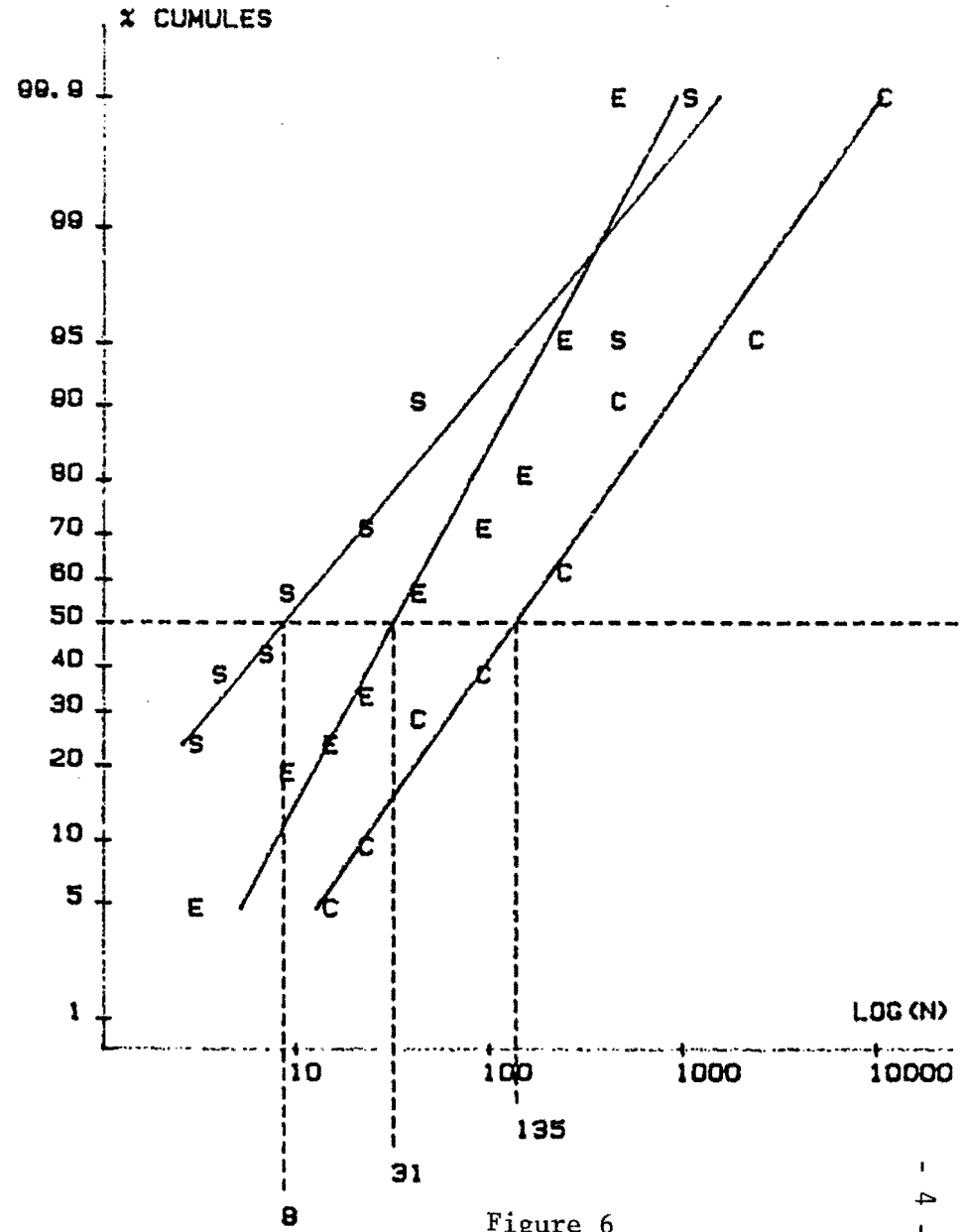


Figure 6

GERMES DANS 100 ML. — C. T. - - - E. C. S. F

1986

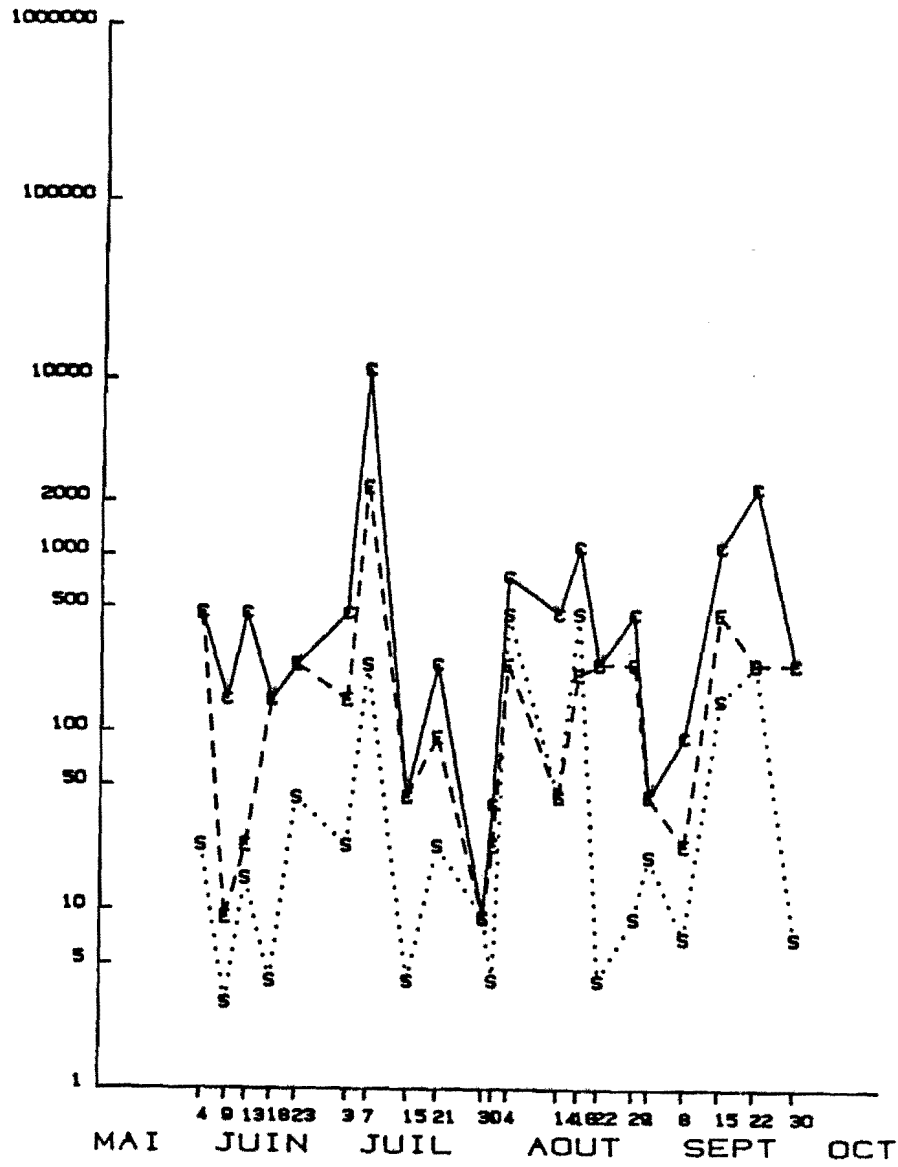


Figure 7

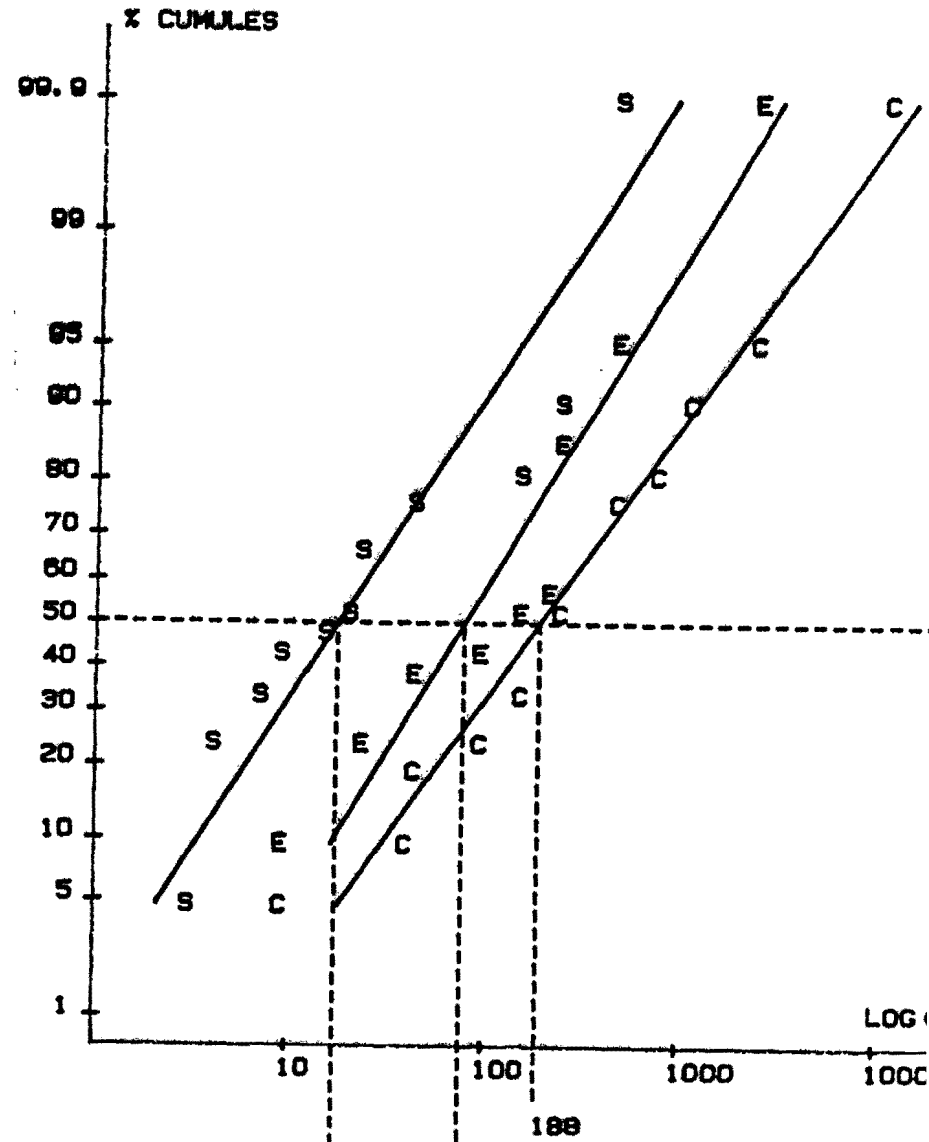


Figure 8

17

77

189

b - Exploitation des données obtenues de 1984 à 1986

Depuis 1984, les prélèvements, toujours réalisés au même endroit et dans la même profondeur d'eau, se font entre 10 et 15 heures (heures de plus grande fréquentation par les baigneurs) quel que soit le stade de la marée.

Les résultats de ces trois dernières années ne peuvent donc être comparés avec ceux des neuf années précédentes.

Cependant, une interprétation statistique a été réalisée et les valeurs médianes calculées (tab. 2).

8 8

	VALEURS MEDIANES / 100 ml en			CLASSEMENT DDASS
	Coliformes totaux	Escherichia coli	Streptocoques Fécaux	
1984	314	95	23	B
1985	135	31	8	B
1986	188	77	17	B

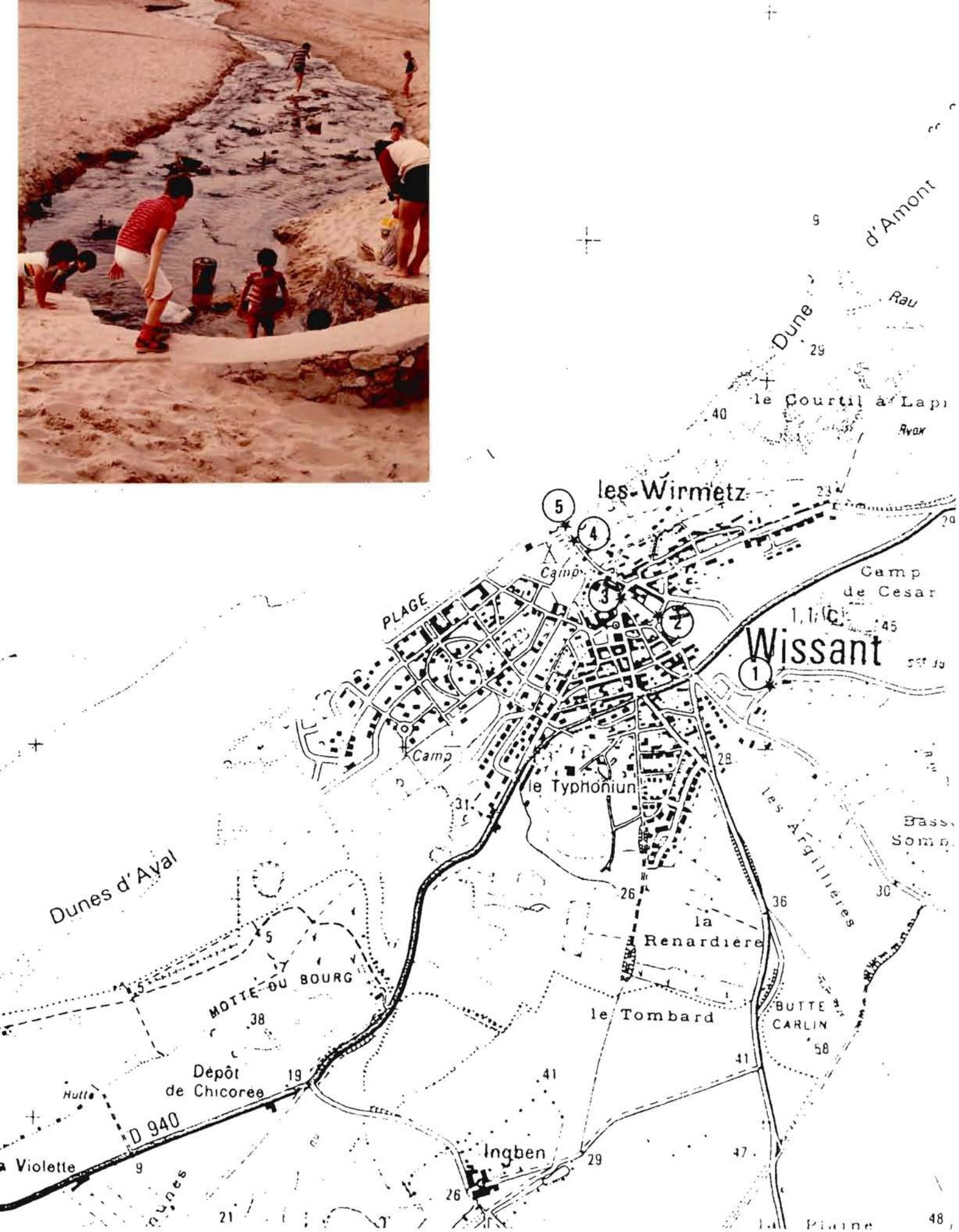
Les figures 3 à 8 montrent dans le détail les résultats obtenus. Le changement d'heure de prélèvement conduit à de meilleurs résultats mais on peut noter en 1984 plusieurs pointes de pollution (coliformes totaux 2000/100 ml). Par contre en 1985 et 1986, la fréquence de ces pointes est beaucoup plus faible et les résultats s'en trouvent améliorés de même que le classement DDASS.

2 / DONNEES DE LA MAIRIE DE WISSANT /

Durant l'été 1984, deux séries d'analyses d'eau du ruisseau d'Herlen au cours de sa traversée de la ville ont été réalisées à la demande de Monsieur le Maire de Wissant.

Les résultats sont présentés sur la carte 1 et dans le tableau 3.

CARTE 1



Le premier échantillon a été prélevé en amont de Wissant
 Le deuxième échantillon au niveau du 1er Pont à Wissant
 Le troisième échantillon au niveau du 2e Pont
 Le quatrième échantillon à l'entrée du camping
 Le cinquième échantillon au niveau de la plage. (Photo n° 1)

Les analyses montrent une dégradation progressive de la qualité bactériologique du ruisseau durant la traversée de l'agglomération et particulièrement après le camping le 22 Août 1984.

<u>Points</u>	<u>Dates</u>	<u>E. coli</u> /100 ml	<u>St. fécaux</u> /100 ml	<u>Points</u>	<u>Dates</u>	<u>E. coli</u> /100 ml	<u>St. fécaux</u> /100 ml
1	17/07/84	7,2.10 ²	2,3.10 ²	1	22/08/84	2,4.10 ³	3,9.10 ³
2	"	4,3.10 ³	2,3.10 ³	2	"	9,3.10 ⁴	9,3.10 ³
3	"	3,9.10 ³	4,3.10 ⁴	3	"	1,5.10 ⁶	4,3.10 ⁴
4	"	-	-	4	"	4,3.10 ⁶	2,4.10 ⁴
5	"	2,3.10 ⁴	2,3.10 ⁴	5	"	2,4.10 ⁷	4,3.10 ⁴

Tableau 3

3 / DONNEES DE L'AGENCE DE L'EAU /

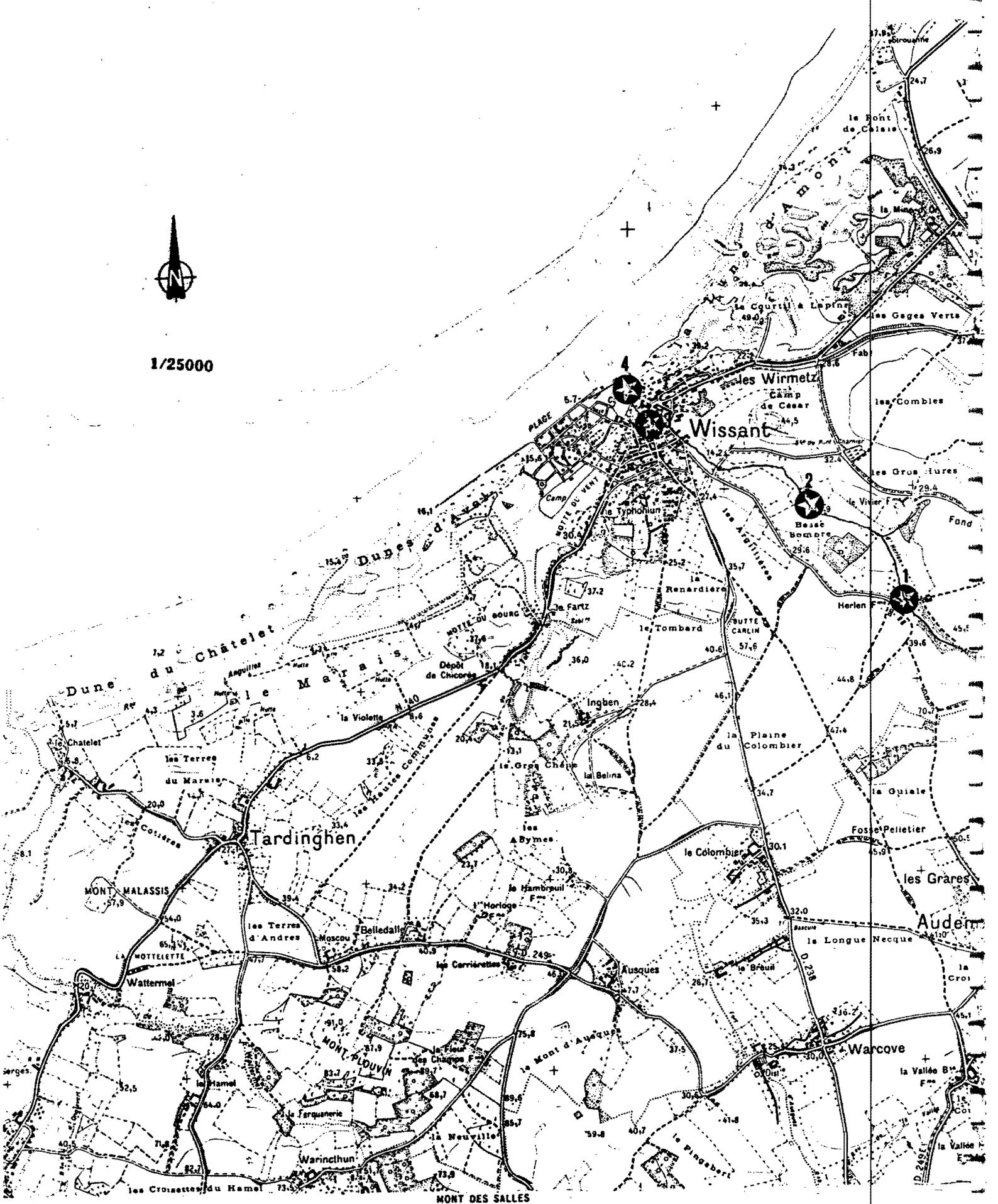
a - Ruisseau d'Herlen

Il s'agit du même type d'étude que la précédente. Elle a été réalisée en hiver : 15 Février et 15 Mars 1985 en quatre points dont deux seulement sont situés exactement aux mêmes points que ceux choisis par la Mairie.

le premier point est en amont,
 le deuxième point en aval du ruisseau du Vivier et en amont de la zone urbanisée
 le troisième point au deuxième pont (identique au point n° 3 précédent)
 le quatrième à l'aval, sur la plage (identique au point n° 5 précédent)



1/25000



Les résultats sont présentés dans le tableau 4 et sur la carte 2. Ils montrent aussi une augmentation des concentrations de l'amont vers l'aval (1 à 2 log). La pollution est plus importante à partir du point 3 confirmant l'apport des riverains. Ceci a parallèlement été mis en évidence par quelques analyses chimiques : DBO, DCO, nitrite, nitrate et ammoniacque.

	15 Février 1985		15 Mars 1985		Débits estimés m3/j
	E. coli	Strep. F.	E. coli	Strep. F.	
1 -	$9,3 \cdot 10^3$	$3,9 \cdot 10^2$	$4,3 \cdot 10^2$	$2,3 \cdot 10^2$	390 / 320
2 -	$2,3 \cdot 10^4$	$9,3 \cdot 10^2$	$4,3 \cdot 10^2$	$4,3 \cdot 10^1$	650 / 500
3 -	$2,3 \cdot 10^4$	$9,3 \cdot 10^2$	$2,3 \cdot 10^4$	$2,3 \cdot 10^3$	- / 500
4 -	$7,5 \cdot 10^4$	$4,3 \cdot 10^3$	$2,3 \cdot 10^4$	$2,3 \cdot 10^4$	1400 / 780

Tableau 4

b - Profil en long de la plage de Wissant

Il s'agissait de s'assurer que le ruisseau d'Herlen était la seule cause de détérioration de la qualité de la plage.

Deux profils en long de Wissant à Tardinghen ont été réalisés à l'aide d'un prélèvement tous les 500 mètres.

Les résultats sont présentés sur les cartes 3 et 4.

La première série de mesures (carte 3) montre des panaches en face de chaque ruisseau (Herlen et le Châtelet) et une zone assez uniformément contaminée entre les deux.

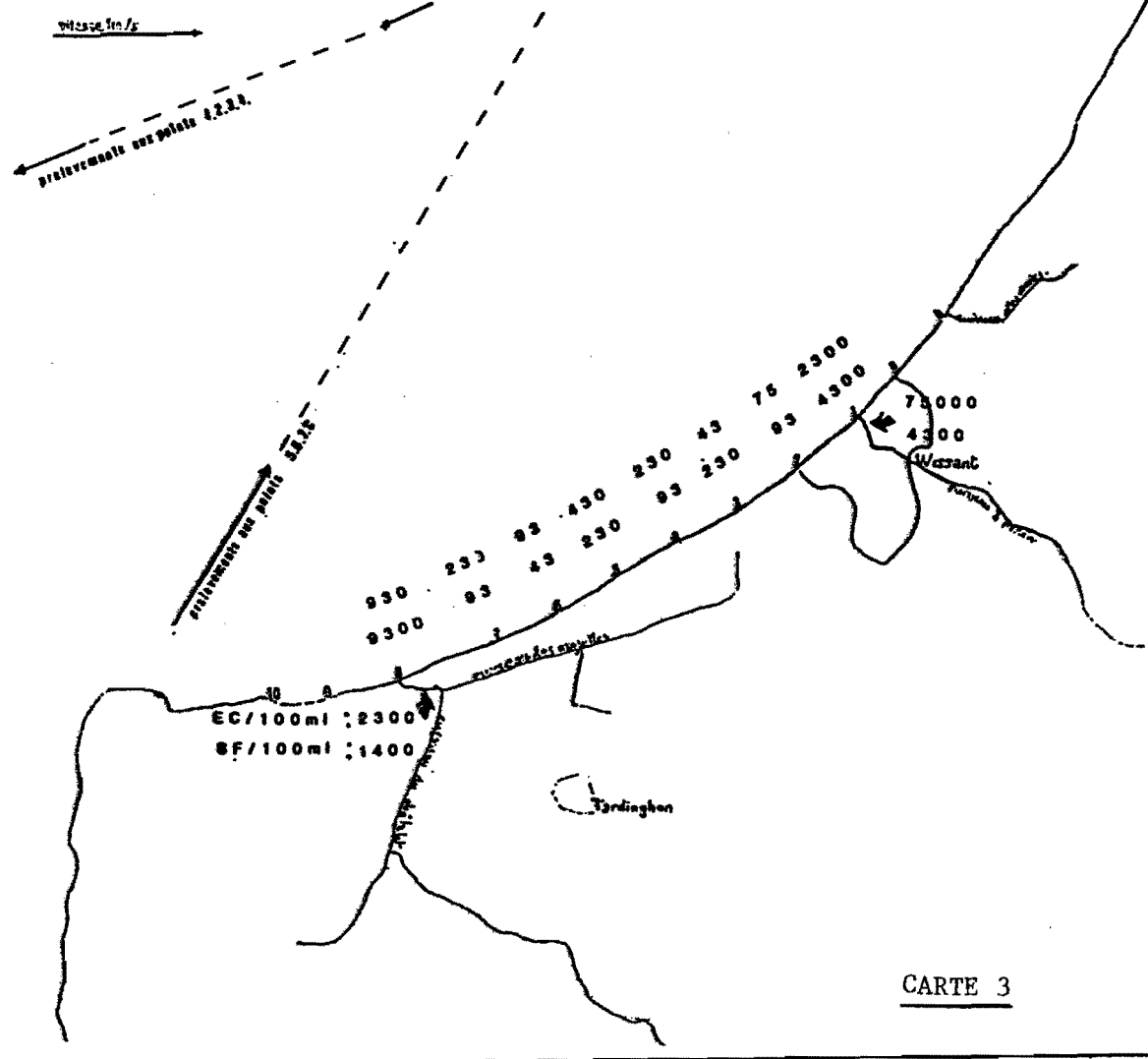
Lors de la deuxième série (carte 4), les concentrations dans les ruisseaux sont moins élevées, les panaches sont peu visibles et seule la zone au Nord de Wissant est un peu plus contaminée.

c - Campagnes de 1985

Des mesures de débit et de concentrations en bactéries de contamination fécale ont été effectuées dans le ruisseau d'Herlen au niveau de la plage.

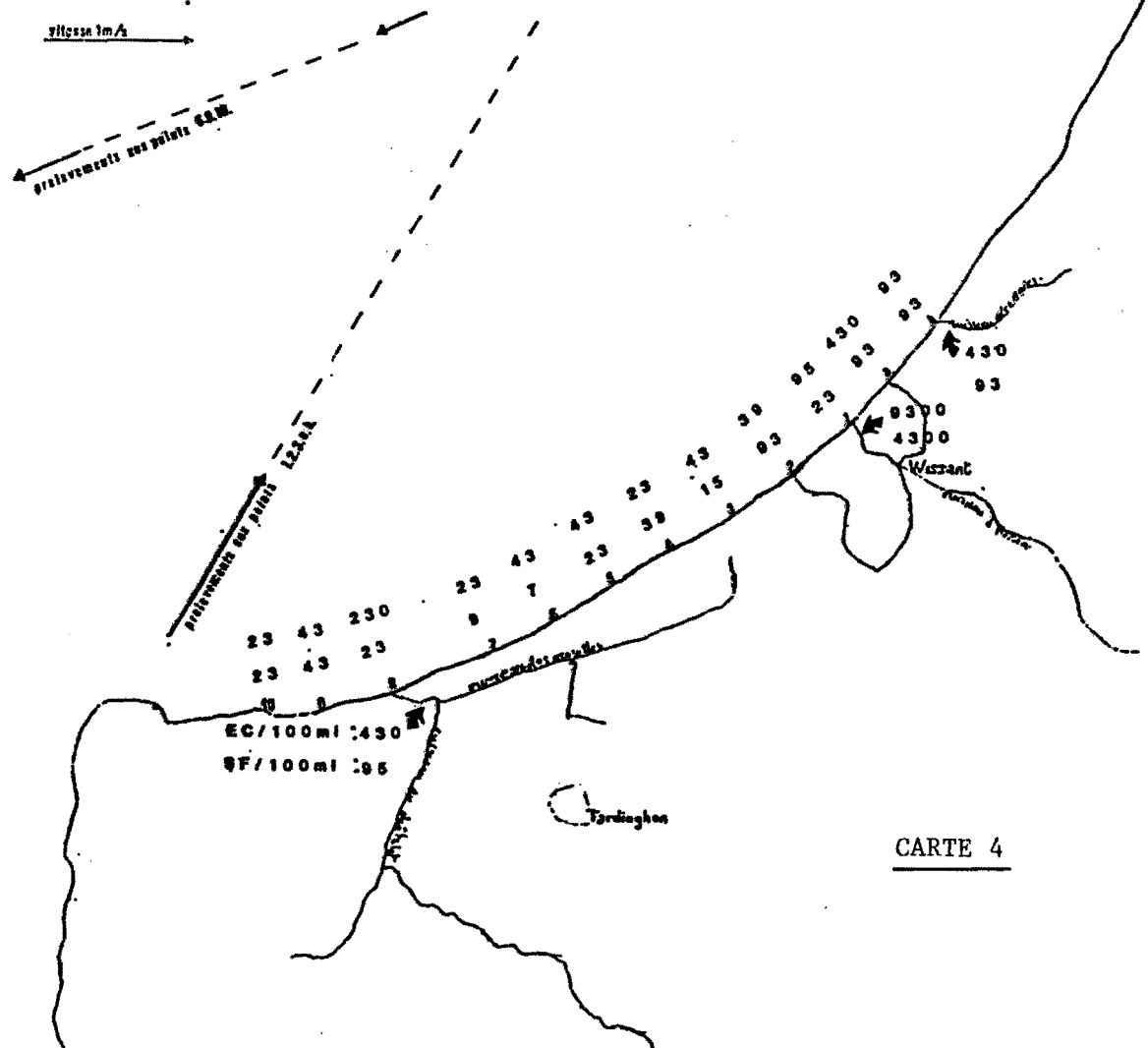
Les résultats sont résumés dans le tableau 5.

COURANTS DANS LA BAIE DE WISSANT



CARTE 3

COURANTS DANS LA BAIE DE WISSANT



CARTE 4

	MOYENNES GEOMETRIQUES EN	
	E. coli/100 ml	St. Fécaux/100 ml
Hiver (2 mesures)	$4,9 \cdot 10^4$	$1,4 \cdot 10^4$
Printemps (12 mesures)	$2,4 \cdot 10^4$	$3,5 \cdot 10^4$
Eté (10 mesures)	$2,7 \cdot 10^5$	$4,0 \cdot 10^4$
Automne (10 mesures)	$5,0 \cdot 10^4$	$2,5 \cdot 10^4$
TOTAL DES 34 MESURES	$6,3 \cdot 10^4$	$3,2 \cdot 10^4$

Tableau 5

Les flux moyens sont de l'ordre de 10^{11} E. Coli/heure et 10^{10} streptocoques fécaux/heure avec des points en hiver et au printemps pouvant apporter à la mer des flux de 10^{12} E. coli et 10^{13} streptocoques fécaux/heure.

Il n'a pas été observé de différence entre les jours de la semaine, mais les concentrations sont régulièrement plus fortes de 12 heures à 20 heures que pendant la nuit.

d - Eté 1986 : Profil en long de la plage de Wissant

Des prélèvements ont été réalisés en 8 points de part et d'autre du rejet du ruisseau d'Herlen, 13 fois durant l'été 1986 (carte 5).

Les moyennes géométriques obtenues en chaque point à partir de cette série de 13 mesures sont données dans le tableau 6, et figurés sur la carte 5.

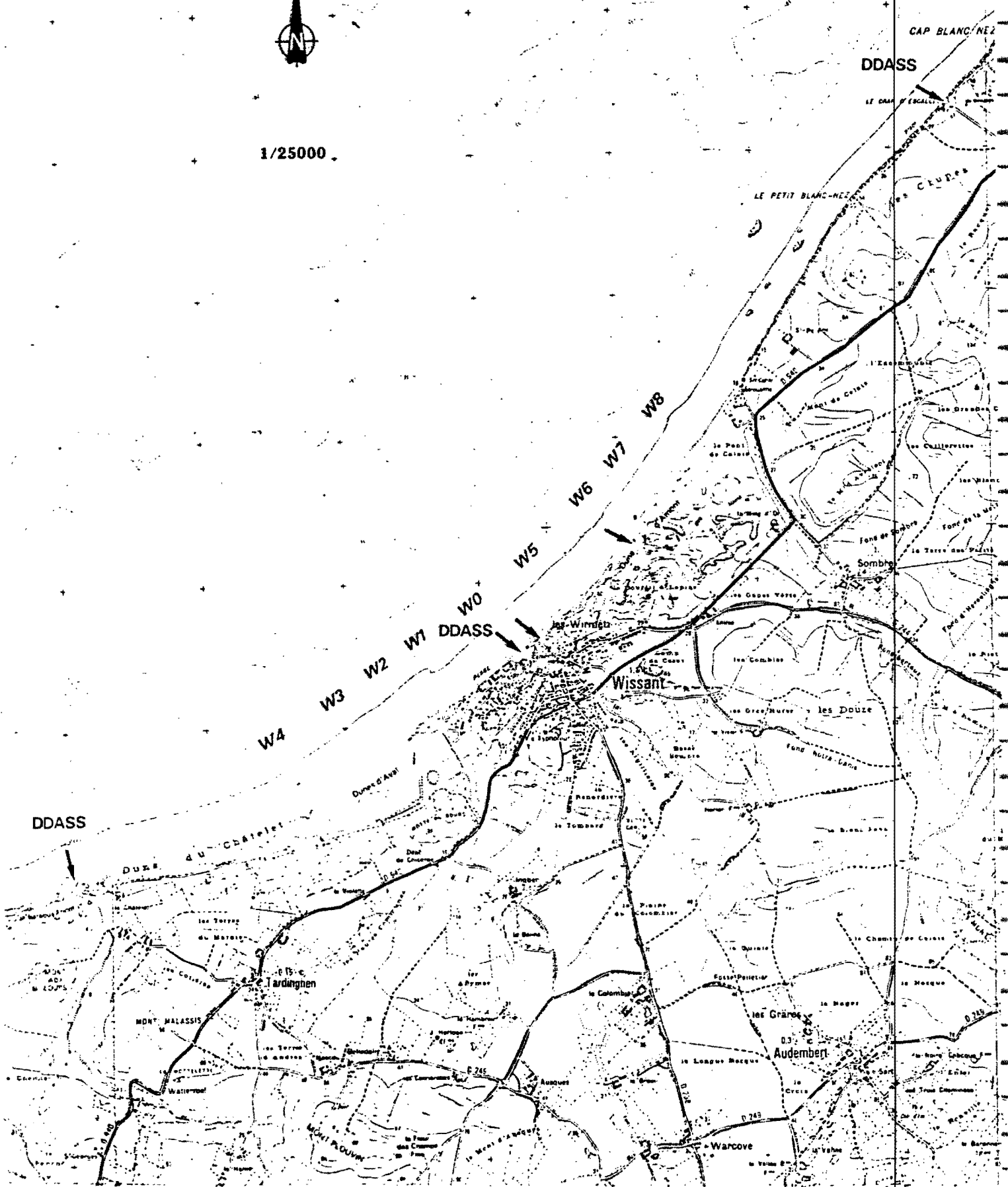
Moyennes géométriques	4	3	2	1	0	5	6	7	8
E. coli /100 ml	31	36	83	36	191	167	195	74	43
St. Fécaux /100 ml	7	15	14	22	108	28	13	7	10

Tableau 6

CARTE 5



1/25000



L'étude des résultats élémentaires révèle en outre que :

- A basse mer, la pollution est uniformément répartie de part et d'autre du rejet,
- A la renverse de marée montante (PM-3 à PM-2), le courant porte d'abord le rejet vers le Sud puis vers le Nord et ceci jusqu'à pleine mer. (Entre PM et PM+3 il n'y a eu aucun prélèvement),
- Entre PM+3 et PM+4, des panaches de pollution très peu dilués sont visibles au niveau des deux exutoires des ruisseaux d'Herlen et des Nains. Puis ceux-ci commencent à s'étendre sur toute la zone observée.

Il faut noter enfin la grande variabilité des concentrations dans cette zone. On note des valeurs très faibles (< 3 et 3 E. coli/100 ml) à Wissant et de part et d'autre du rejet le 31 Juillet mais aussi des valeurs très fortes certains jours (9300 E. coli/100 ml) au point 6 par exemple.

4 / DONNEES IFREMER (BOULOGNE SUR MER) /

Nous donnerons dans ce chapitre un résumé des résultats (tab. 7) obtenus lors du contrôle régulier des coquillages. Dans ce secteur il s'agit particulièrement des gisements naturels de moules sur des rochers au Nord de Wissant et des bouchots implantés face au Châtelet au Sud de la baie.

		<u>E. coli</u> : Moyennes arithmétiques/100 ml de chair	
		N O R D	S U D
		(rochers)	(bouchots)
1985		-	956
			(6 prélèvements)
1986		95	254
		(4 prélèvements)	(11 prélèvements)

Tableau 7

Notons aussi que deux prélèvements ont été réalisés en eau profonde (les Gardes) face à Strouanne au Nord de Wissant. Les résultats sont très satisfaisants : 0 et 273 E. coli/100 ml de chair, c'est-à-dire de bonne qualité bactériologique, la norme de salubrité étant de 300.

5 / DONNEES S.M.B.C./

Les résultats rapportés dans ce chapitre concernent des données courantologiques établies par le Service Maritime des Ports de Boulogne et de Calais et l'interprétation qui en a été faite par Monsieur DHORME.

Des suivis de flotteurs effectués pour cinq marées de coefficient compris entre 71 et 86 ont été réalisés en Juin et Juillet 1985. L'interprétation est la suivante :

- PM-4 : Jusant au large et à la côte (courant vers le SW)
- PM-3 : Renverse à la côte, puis au large
- PM-2 : Flot au large et à la côte (courant vers le NE)
- PM-1 : Flot au large et à la côte, sauf contre-courant qui commence à s'établir devant le ruisseau du Châtelet
- PM : Flot au large. Le contre-courant (vers le SW) prend sans doute naissance à ce stade vers la dune d'Aval. Le flot est encore établi devant Wissant
- PM+1 : Le contre-courant s'est établi jusque devant Wissant
- PM+2 : Flot au large. Contre-courant établi au moins entre le Gris-Nez et Wissant (peut être devant Strouanne ?)
- PM+3 : Renverse au large. Contre-courant à la côte (vers le SW)
- PM+4 : Jusant au large. Le contre-courant est devenu jusant.

Il semble donc que l'existence d'un contre-courant de surface soit bien établie. La zone concernée s'étend du cap Gris-Nez au cap Blanc-Nez.

Les cartes sont données en annexe III.

WISSANT CYCLE DE MAREE

Coefficient : 47

Beau temps

le 10/07/1985

LOG (N)

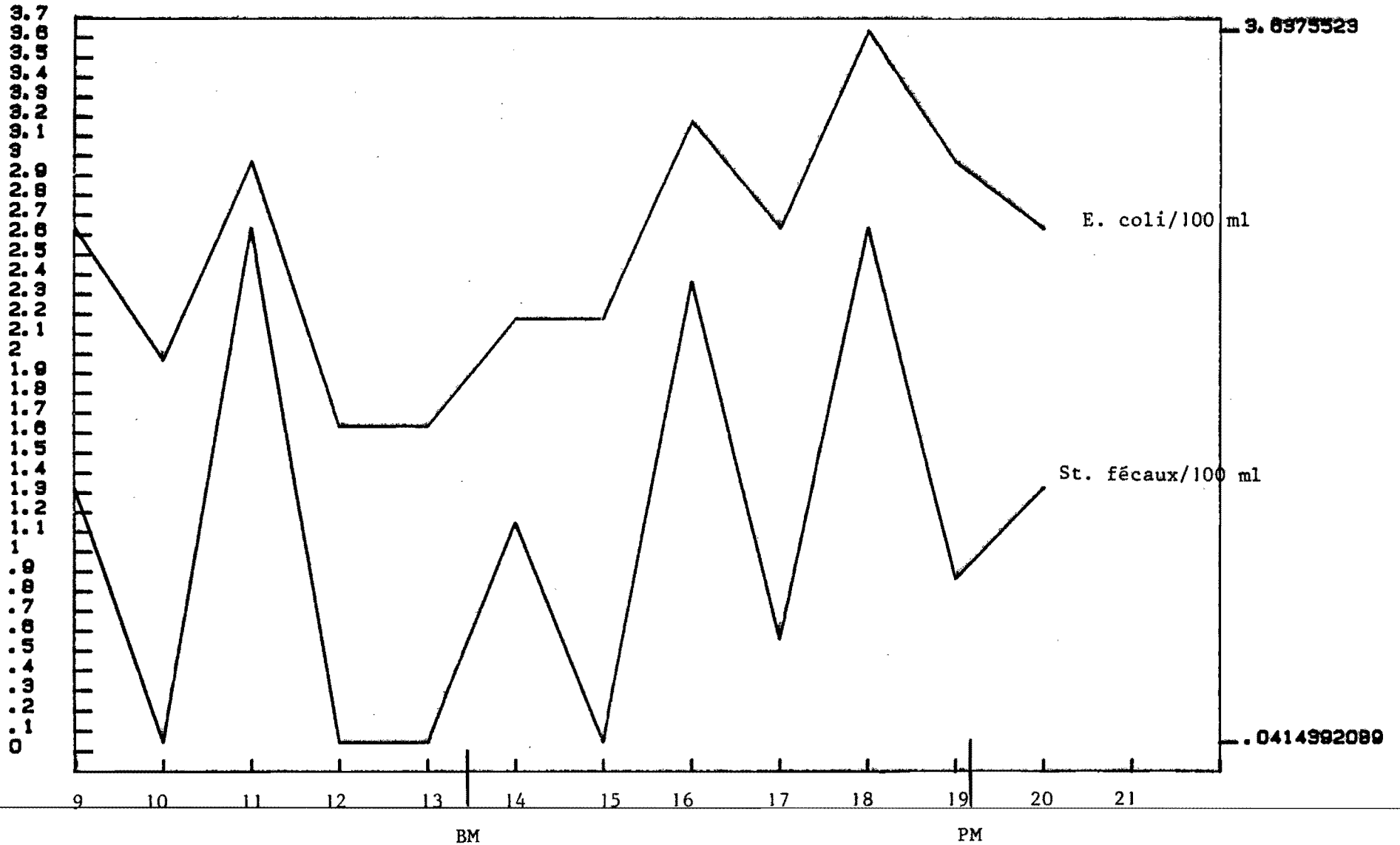


FIGURE 9

B - ETUDE DE LA VARIABILITE DE LA QUALITE
BACTERIOLOGIQUE DE L'EAU DE BAINADE
A WISSANT

1 / ETUDE D'UN CYCLE DE MAREE /

Des prélèvements d'eau toutes les heures pendant treize heures ont été effectués le 10/07/1985. Ceux-ci ont donné lieu à des analyses microbiologiques qui ont été réalisées sur le terrain, immédiatement.

Le graphique obtenu (fig. 9) montre (à part une anomalie à 11 heures) que les concentrations diminuent jusqu'à Basse Mer et augmentent ensuite de Basse Mer à Pleine Mer.

Ceci est particulièrement net pour E. coli, moins visible pour les streptocoques fécaux dont les concentrations fluctuent de façon importante (parfois 2 log) d'une heure à l'autre. La tendance est malgré tout identique pour les deux catégories de germes.

Notons que les prélèvements ont tous été réalisés face au poste de secours (point DDASS) c'est-à-dire au SE du rejet du ruisseau d'Herlen.

2 / BASSE MER / PLEINE MER : ETUDE QUOTIDIENNE PENDANT CINQ JOURS /

Cette étude a été conduite du 15 au 19/07/1985. Les résultats (fig. 10) sont très fluctuants et ne vont pas systématiquement dans le sens d'une augmentation des concentrations entre BM et PM.

La présence sur la plage de Wissant de très nombreuses "bâches" alimentées directement (selon les heures) par le rejet du ruisseau d'Herlen, est vraisemblablement la cause des fluctuations observées lors de ces deux études (fig. 11).

WISSANT PLEINE MER BASSE MER

(du 15/07 au 19/07/1985)

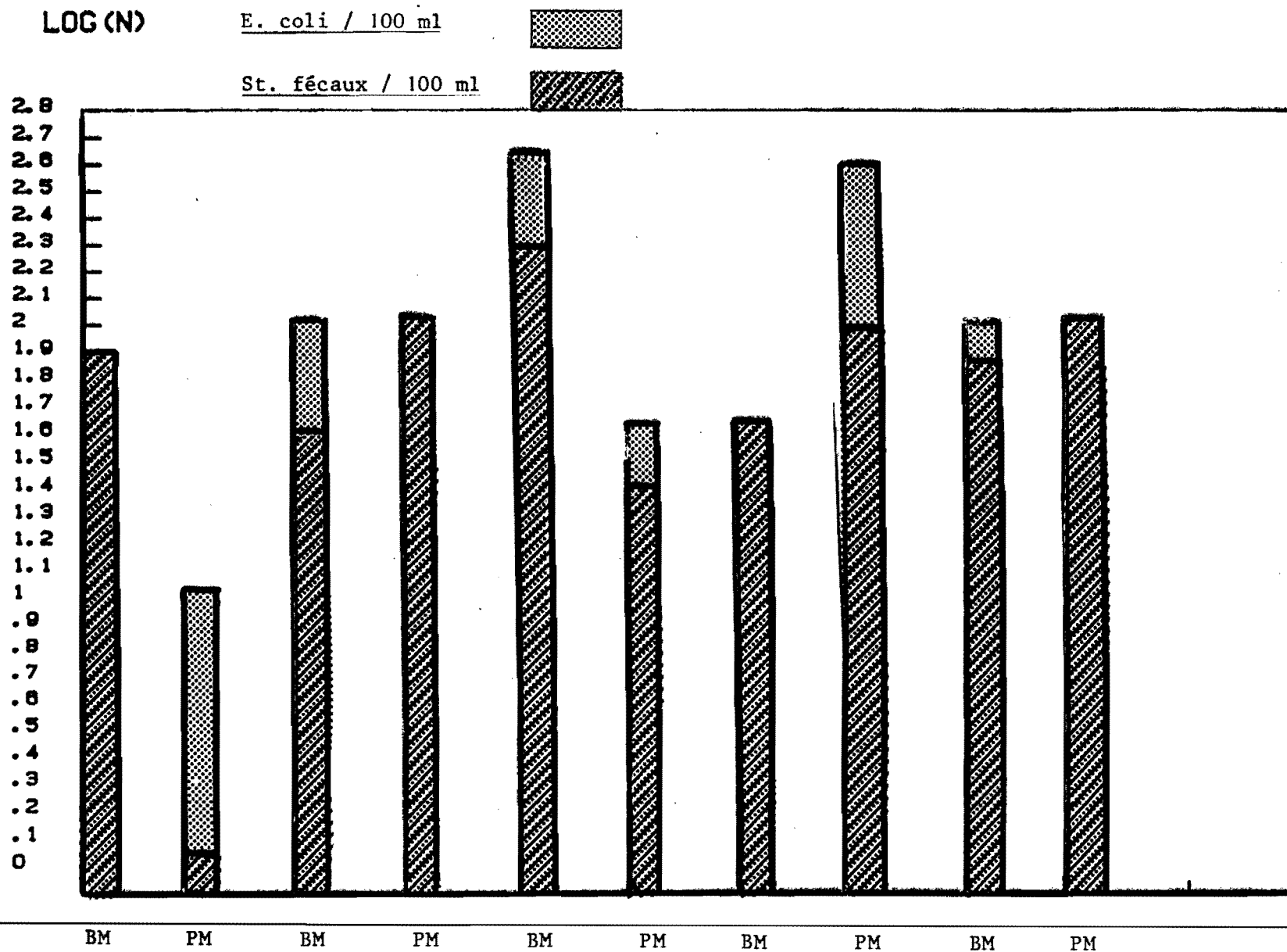


FIGURE 10

Les pointes de pollution observées le 10/07/1985 lors du cycle de marée ont toujours eu lieu lorsque les prélèvements étaient faits au niveau d'une bêche (9 h, 11 h, 16 h, 18 h).

Une de celle-ci, la première en haut de la plage, a été échantillonnée, le même jour, de 11 heures (heure à partir de laquelle la bêche n'était plus en communication avec le rejet) à 17 heures (heure à laquelle la mer a commencé d'envahir la bêche). Les résultats des concentrations en E. coli/100 ml sont donnés figure 12.

L'on peut constater :

- une diminution du nombre des E. coli pendant la première heure. Ceci pouvant être dû soit à la sédimentation, soit à l'action du soleil, intense ce jour là,
- une augmentation du nombre des bactéries de contamination fécale de 13 à 15 heures, dans la bêche dont la température de l'eau atteignait 20° C. Ceci pouvant être dû à une remise en suspension des germes plutôt qu'à un apport direct par les baigneurs.

Pour conclure sur les "bâches", il est vraisemblable que les bactéries provenant du rejet, sédimentent dans ces zones et particulièrement les streptocoques fécaux connus pour s'adsorber préférentiellement sur les sédiments.

Ces germes seraient remis en suspension soit par les baigneurs soit par les mouvements de la mer au moment de la reprise de ces "bâches" à marée montante.

En ce qui concerne les streptocoques, (habituellement dix fois moins nombreux dans les eaux usées qu'E. coli) il faut noter dans le ruisseau d'Herlen leurs concentrations particulièrement élevées : $3,2 \cdot 10^4$ /100 ml pour $6,3 \cdot 10^4$ E. coli (Données Agence de l'Eau voir tab. 5). Ces valeurs fortes, se retrouvent ensuite au niveau des "bâches" et des prélèvements que nous avons effectués dans l'eau de la plage pendant le cycle de marée.

LOG (N) E. coli / 100 ml

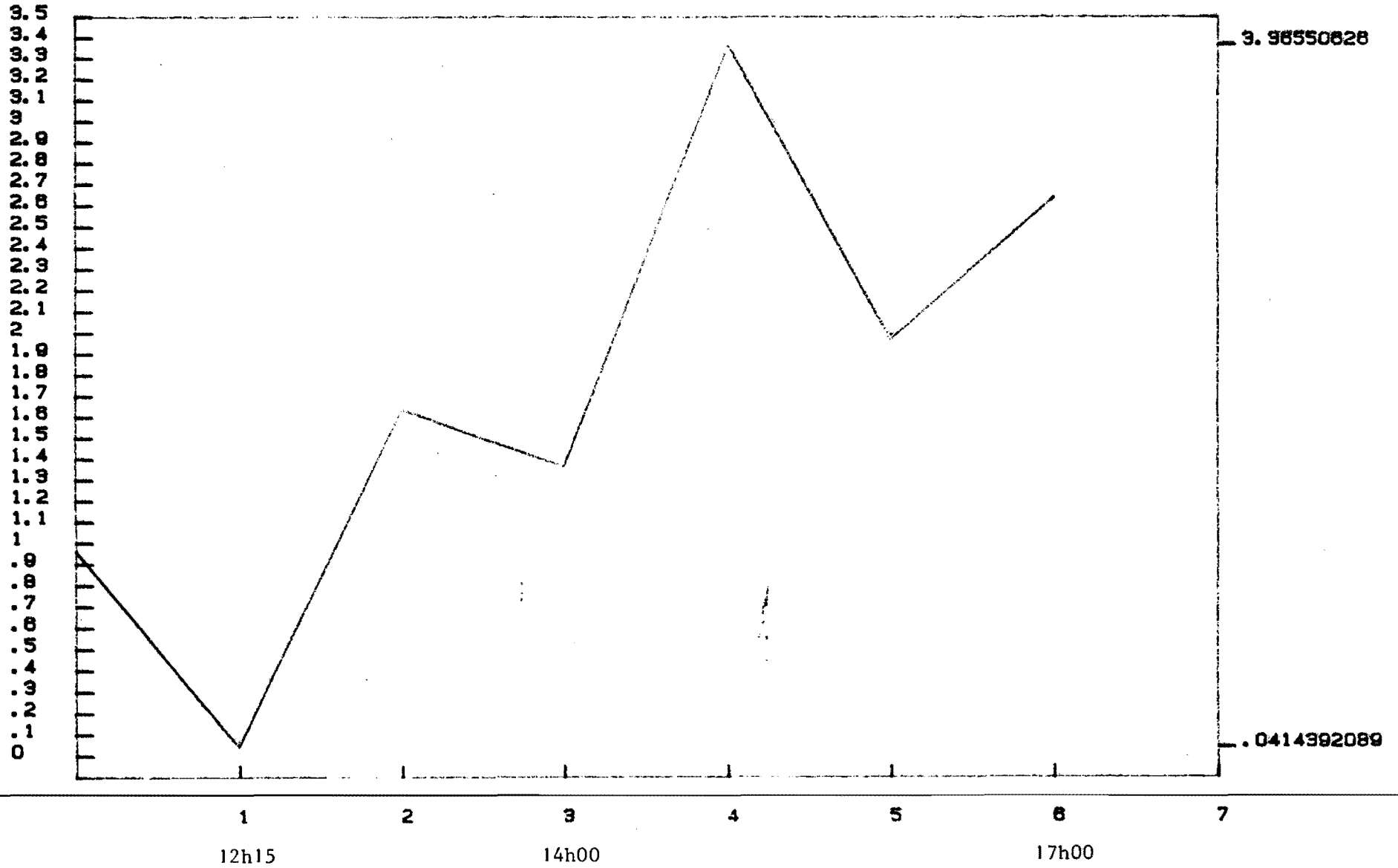
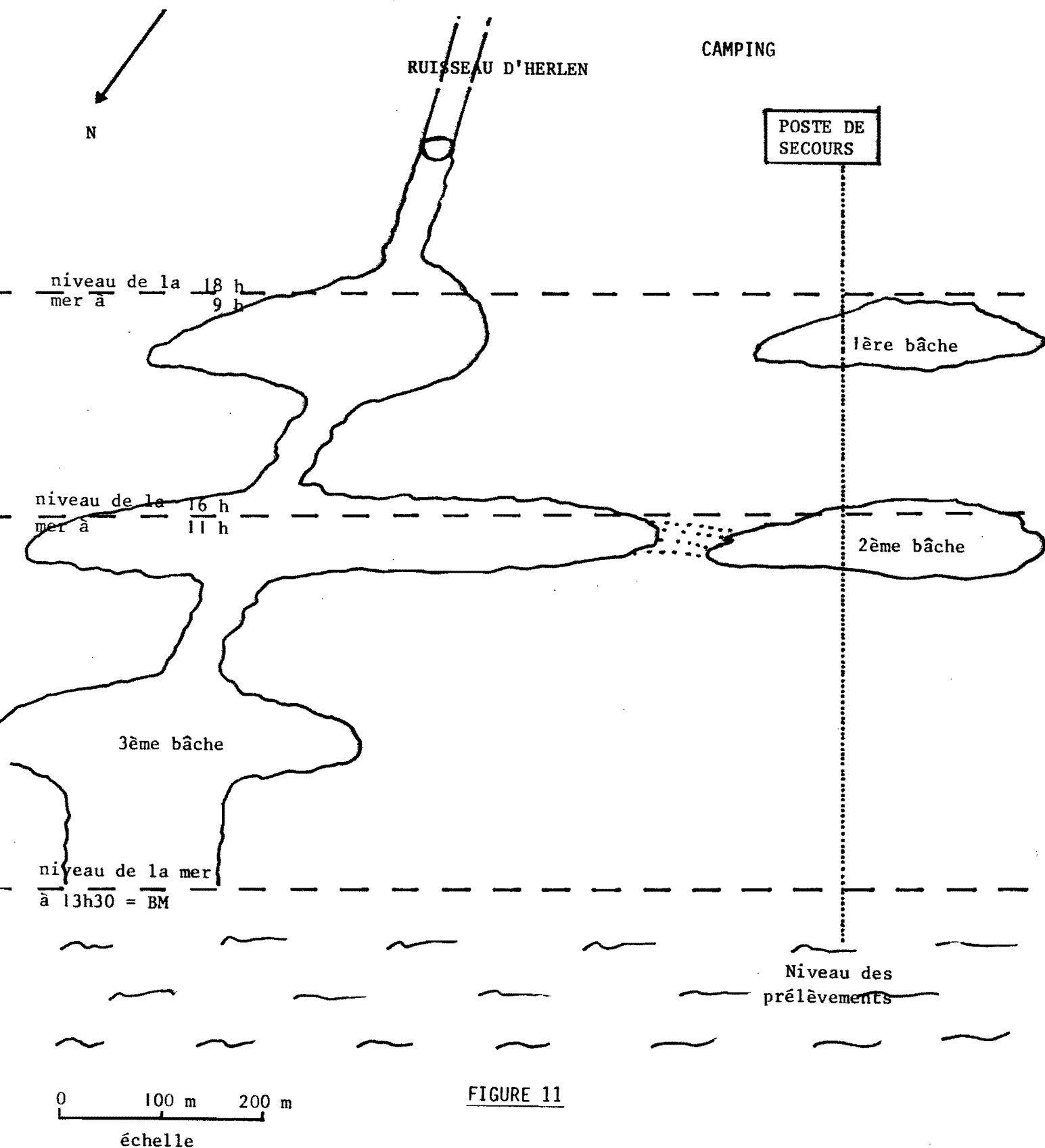


FIGURE 12

De plus, lors du profil en long effectué par l'Agence de l'Eau en 1986, il est intéressant de noter que les streptocoques fécaux ne sont présents en quantité importante qu'en face du rejet (point 0) et qu'ils ne sont donc pas transportés au delà, particulièrement vers le Nord comme les E. coli (point 5, 6) (tab. 6).



W I S S A N T

MOULES

. 18 JUILLET	C.T.	$2,0 \cdot 10^3$	/	100 ML
	E.C.	$7,7 \cdot 10^1$	/	100 ML
	S.F.	$4,3 \cdot 10^2$	/	100 ML
. 2 AoÛT	C.T.	$6,8 \cdot 10^3$	/	100 ML
	E.C.	$2,2 \cdot 10^3$	/	100 ML
	S.F.	$1,6 \cdot 10^4$	/	100 ML
. 19 AoÛT	C.T.	$3,2 \cdot 10^4$	/	100 ML
	E.C.	$1,3 \cdot 10^3$	/	100 ML
	S.F.	$6,9 \cdot 10^3$	/	100 ML
. 12 SEPTEMBRE	C.T.	$7,9 \cdot 10^2$	/	100 ML
	E.C.	$7,9 \cdot 10^2$	/	100 ML
	S.F.	$2,5 \cdot 10^2$	/	100 ML
. 25 SEPTEMBRE	C.T.	$7,7 \cdot 10^2$	/	100 ML
	E.C.	$1,3 \cdot 10^2$	/	100 ML
	S.F.	$7,7 \cdot 10^3$	/	100 ML

Tableau 8

C - CONTAMINATION DES MOULES

Au cours de l'Eté 1985, nous avons effectué cinq prélèvements de moules au Sud de Wissant, face au ruisseau du Châtelet, dans le parc de bouchots.

Les résultats moyens obtenus, 900 E. coli/100 ml de chair, sont très proches de ceux de l'IFREMER (956 E. coli/100 ml de chair) et ne respectent les normes de salubrité (300/100 ml) que 2 fois sur cinq.

De plus, la moyenne en streptocoques fécaux (concentrés préférentiellement par l'animal) est de 6200/100 ml de chair et est de 8500 pour les coliformes totaux (tab. 8).

D - SUIVI DES MASSES D'EAU POLLUEES

1 / PREMIER SUIVI DE FLOTTEUR /

Un premier suivi de flotteur a été réalisé le 13 Septembre 1985.

le coefficient de marée était de 74.

la température de l'eau comprise entre 18 et 20° C.

Le flotteur a été mis à l'eau en face du rejet du ruisseau d'Herlen, c'est-à-dire à 200 mètres au Nord du poste de secours, 20 minutes avant la Pleine Mer de Calais.

Les résultats (tab. 9 et carte 6) démontrent l'installation d'un contre-courant face à Wissant entre PM et PM+1.

Le flotteur suivant la masse d'eau polluée longe la côte, contourne le Cap Gris-Nez et descend encore à PM+6h30 vers Audresselles.

La contamination fécale des échantillons recueillis le long du parcours était extrêmement faible au départ et pratiquement nulle ensuite.

2 / DEUXIEME SUIVI DE FLOTTEUR /

Un deuxième suivi de flotteur a été fait le 25/09/1985 à partir de 11h40 c'est-à-dire 40 minutes après la PM de Calais (carte 7 - tab. 10).

Le coefficient de marée était de 53.

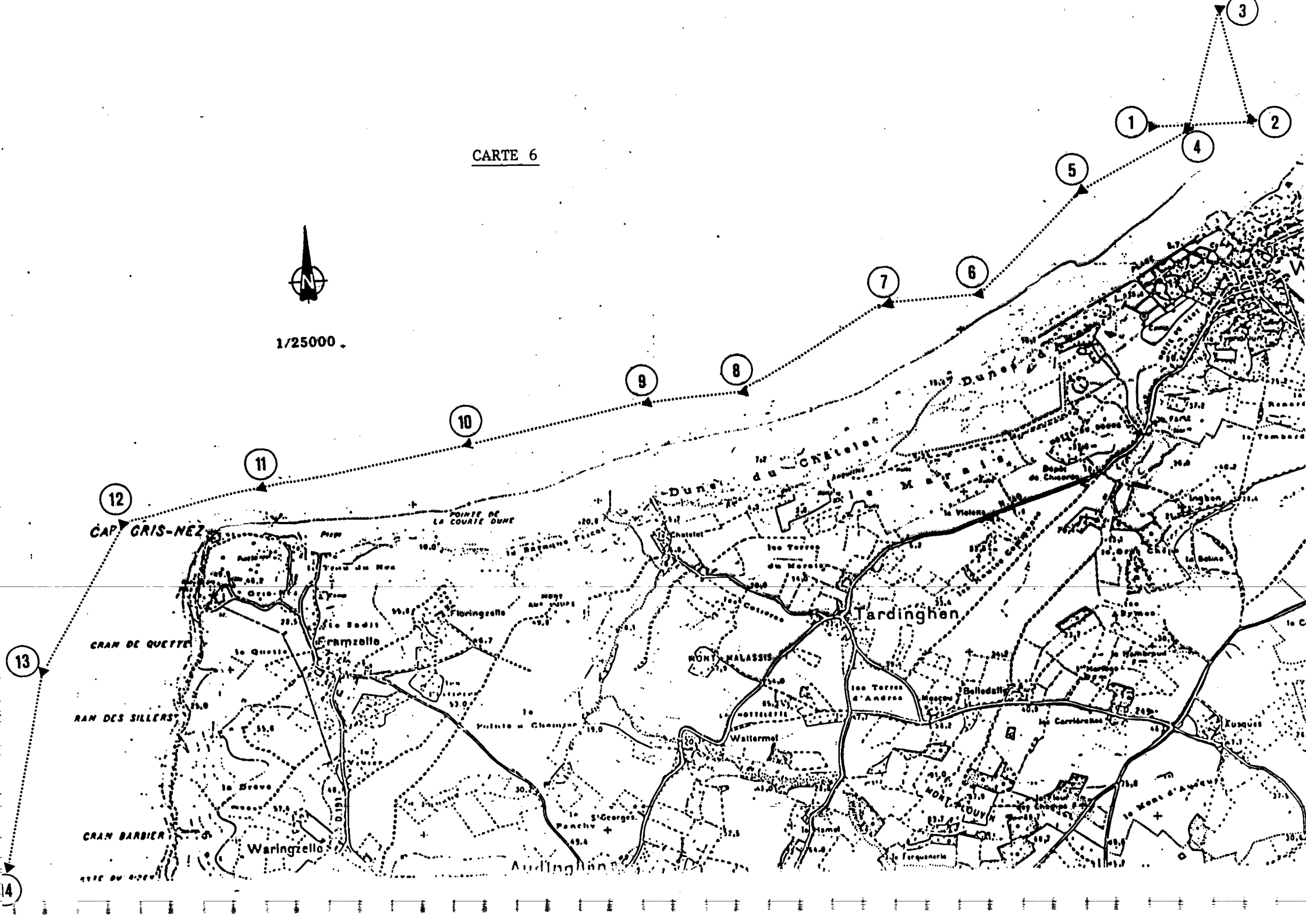
La température de l'eau de 20° C.

Le flotteur mis à l'eau entre PM et PM+1 au moment de l'installation du contre-courant à Wissant est revenu au bord très rapidement, dans les rouleaux et a dû être déplacé un peu plus au large (300 mètres du bord). A ce moment là, et pendant plus de sept heures, il a été suivi le long de la côte, passant à travers les bouchots du Châtelet (photo n° 2) contournant le Gris-Nez et descendant vers le Sud.

CARTE 6



1/25000



POINT	HEURE	LATITUDE N	LONGITUDE E	TEMPERATURE	SALINITE S/‰	Coliformes /100 ml	E. coli /100 ml	St. Fécaux /100 ml	
1	PM=12h20	12h00	50.53.60	1.39.62	20	3,6	3,6	< 3	
2		12h30	50.53.62	1.39.94	19	21	11	< 3	
3		13h00	50.53.71	1.39.92	18	43	23	< 3	
4		13h30	50.53.60	1.39.74	19	< 3	< 3	< 3	
5		14h00	50.53.46	1.39.30	19	30,5	23	< 3	
		14h15	50.53.26	1.39.32	18,5	31			
		14h25	50.53.27	1.39.01	19	30			
6		14h45	50.53.10	1.38.76	18	30	3,6	< 3	< 3
7		15h15	50.52.92	1.38.32	19	27	9,1	9,1	< 3
8		15h50	50.52.74	1.37.65	19	30	15	15	< 3
9		16h15	50.52.70	1.37.24	19,5	31 surface	< 3	< 3	< 3
				19,0	24 fond				
10		16h45	50.52.60	1.36.31	19	30,5 surface	3,6	3,6	< 3
				18,5	29 fond				
11		17h15	50.52.45	1.35.35	-	-	3,6	3,6	< 3
12		17h45	50.52.32	1.34.80	-	-	20	7,3	< 3
13		18h15	50.51.85	1.34.42	-	-	3,6	3,6	< 3
14		18h45	50.51.20	1.34.15	-	-	< 3	< 3	< 3
BM =	19h10	18h50	50.51.13	1.34.11	-	-			

Tableau 9 - Suivi de flotteur du 13 Septembre 1985

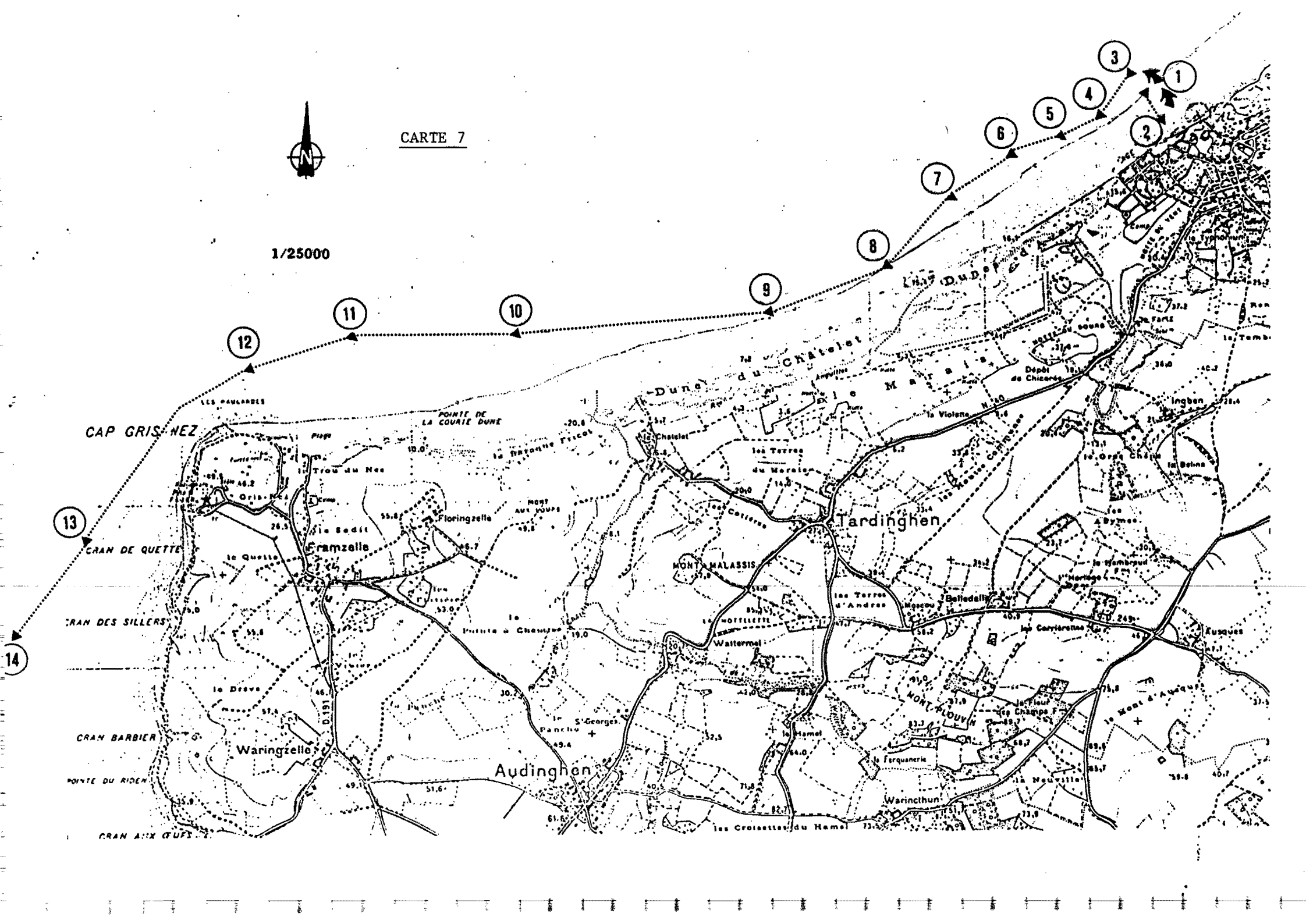
Coefficient = 74

Temps nuageux



CARTE 7

1/25000



POINT	HEURE	LATITUDE N	LONGITUDE E	E. coli /100 ml	St. Fécaux /100 ml
1 PM = 11h00	11h40	50.53.38	1.39.55	930	93
2	12h10	50.53.29	1.39.56	150	20
		Déplacement du flotteur vers le large			
3	12h40	50.53.45	1.39.51	9,1	< 3
4	13h10	50.53.33	1.39.35	< 3	< 3
5	13h40	50.53.23	1.39.13	11	< 3
6	14h10	50.53.19	1.38.92	20	< 3
7	14h40	50.53.02	1.38.65	15	< 3
8	15h25	50.52.85	1.38.32	3,6	< 3
9	16h15	50.52.76	1.37.83	< 3	< 3
10	17h00	50.52.69	1.36.64	< 3	< 3
11	17h30	50.52.71	1.35.86	< 3	< 3
12 BM = 17h50	18h00	50.52.45	1.35.36	< 3	< 3
13	18h30	50.52.00	1.34.61	< 3	< 3
14	19h00	50.51.67	1.34.35	< 3	< 3
Plage	10h00			93	< 3
Rejet en surface	11h00			7,5.10 ⁴	9,3.10 ³
en profondeur				4,3.10 ⁴	9,3.10 ³

Tableau 10 - Suivi de flotteur du 25 Septembre 1985

Coefficient = 53
Beau temps



Afin de pouvoir suivre le devenir de la contamination fécale le long du parcours nous nous sommes situés avec le flotteur dans une tâche de contamination importante.

Pour l'obtenir, nous avons demandé à Monsieur COENENS (Hôtel de la Plage) de bien vouloir rejeter les eaux de la retenue du Moulin à une heure déterminée (11 heures). Celui-ci ayant accédé fort aimablement à notre demande nous avons obtenu sur la plage un rejet contenant $7,5 \cdot 10^4$ E. coli/100 ml et $9,3 \cdot 10^3$ streptocoques fécaux/100 ml. Après dilution, l'eau de mer en face du rejet, contenait encore 930 E. coli et 93 streptocoques fécaux/100 ml au moment de la mise à l'eau du flotteur alors qu'au niveau de la plage, une heure avant, nous n'avions que 93 E. coli et < 3 streptocoques fécaux/100 ml.

Malheureusement, le panache de pollution ne s'étendant pas transversalement au delà de quelques mètres, le flotteur à droque n'a pu renseigner sur les mouvements de cette frange trop peu profonde.

3 / TROISIEME SUIVI DE FLOTTEUR /

Un troisième suivi de flotteur a eu lieu le 13 Août 1986 par un coefficient de marée de 65 (carte 8 - tab.11).

La Basse Mer de Calais était à 12h50.

La Pleine Mer à 18h30.

La température de l'eau de 17° C.

Le flotteur mis à l'eau à BM+1h30 est tout d'abord allé vers le Sud et s'est échoué sur la plage. Remis à l'eau 250 mètres plus au large, en face du rejet, à BM+ 2 heures, il s'est de nouveau échoué mais à 500 mètres au Nord à BM+3h30, la renverse ayant eu lieu en face de Wissant.

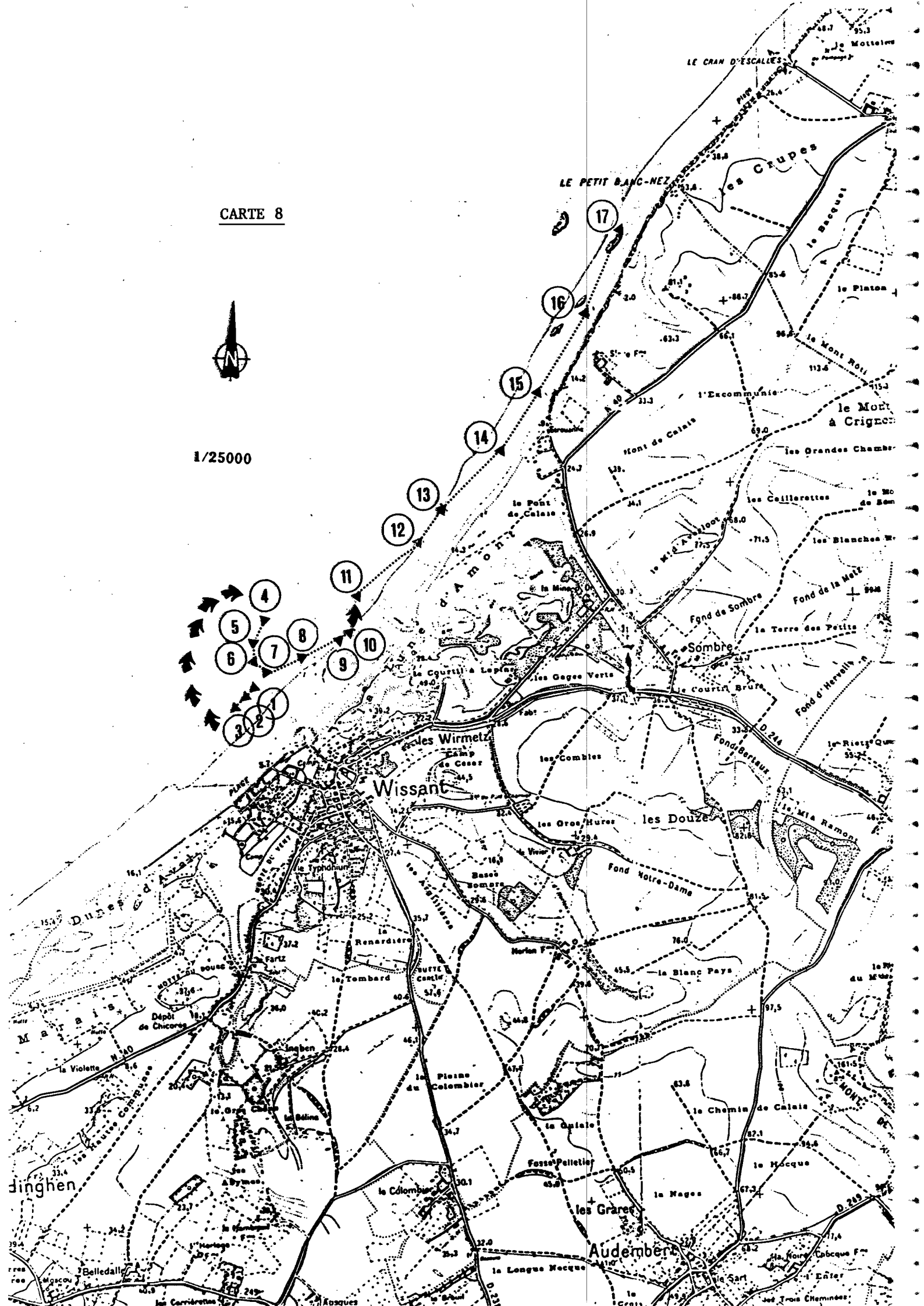
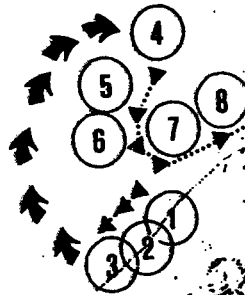
Déplacé une nouvelle fois (100 mètres plus au large) le flotteur part vers le Cap Blanc-Nez, longe la falaise du Petit Blanc-Nez à moins d'une dizaine de mètres des rouleaux mais sans s'échouer à ce niveau.

En conclusion de ce chapitre, nous pouvons dire sur la base de nos observations et de celles du SMBC que devant Wissant et en absence de vent ou de houle, nous avons un courant de flot pendant 4 à 5 h (PM-3 à PM) et un jusant de 7 à 8 h (contre-courant plus jusant).

CARTE 8



1/25000



POINT	HEURE	LATITUDE N	LONGITUDE E
1 BM = 12h50	14h12	50.53.56	1.39.35
2	14h20	50.53.55	1.39.30
3	14h30	50.53.51	1.39.24
		Déplacement du flotteur vers le large	
4	14h45	50.53.73	1.39.45
5	15h00	50.53.67	1.39.38
6	15h10	50.53.61	1.39.36
7	15h30	50.53.58	1.39.42
8	15h50	50.53.62	1.39.61
9	16h05	50.53.68	1.39.82
10	16h10	50.53.69	1.39.87
		Déplacement vers le large	
11	16h15	50.53.80	1.39.90
12	16h35	50.53.97	1.40.20
13	16h48	50.54.04	1.40.35
14	17h07	50.54.24	1.40.66
15	17h22	50.54.41	1.40.84
16	17h45	50.54.61	1.41.15
17	18h00	50.54.89	1.41.36
PM = 18h30			

Tableau 11 - Suivi de flotteur du 13 Août 1986

Coefficient = 60

Vent Nord-Nord Est - Force 2-3

Brume puis soleil voilé de 16 à 18h00

Néanmoins, c'est pendant la courte période de flot que la plus grande partie des "bâches polluées" est reprise par la mer. Il est donc normal de constater une pollution plus importante au Nord de Wissant qu'au Sud. Les difficultés rencontrées lors des suivis de flotteur, échouages successifs sur la plage, conduisent à penser que cette pollution se limite à la zone de déferlement et ne dépasse pas le Cap Blanc-Nez.

C O N C L U S I O N

Une approche de la courantologie locale a été entreprise par des suivis de flotteurs (Institut Pasteur et Services Maritimes).

Il en ressort une dissymétrie notable du cycle de marée : flot de 4 à 5 h, jusant de 7 à 8 h, du fait de l'existence d'un contre-courant à Wissant, de PM à PM+3 (vers le gris-Nez au bord, le courant général portant au large vers le Blanc-Nez).

Ces mesures mériteraient d'être confirmées et étendues, pour préciser l'emprise du secteur concerné par ce contre-courant, l'heure de son installation en chaque point (notamment vers le Blanc-Nez), et vers le large pour définir la façon dont il est alimenté.

A noter que dans ces zones peu profondes, d'autres marqueurs que les flotteurs à drogue devraient être mis en oeuvre (Rhodamine, marqueurs plats ...).

Néanmoins les résultats déjà obtenus montrent que pendant la plus grande partie du cycle de marée, les eaux vont vers les bouchots du Châtelet et dépassent le Gris-Nez à chaque marée, apparemment sans effet de cap.

Tout montre pourtant que les concentrations les plus "fortes" sont trouvées au Nord-Est de Wissant, vers marée haute. Ceci découle des profils en long (Agence de l'Eau), de la surveillance sanitaire (DDASS), de l'étude des bâches et des cycles de marée (Institut Pasteur).

L'explication la plus probable est que la pollution s'accumule dans les bâches à marée basse et est refoulée en fin de marée montante (PM-3 à PM) vers le Blanc-Nez (Nord-Est).

Les particularités courantologiques, les tout petits fonds et la taille moyenne du rejet rendent les mesures difficiles. La contamination de l'eau (libre) est même assez souvent insignifiante. Cependant l'éradication du point noir que constitue l'égoût sur la plage (photo n° 1) avec les bâches qu'il contamine, reste une urgence pour l'assainissement littoral.

A N N E X E I

CONSEIL

DIRECTIVE DU CONSEIL

du 8 décembre 1975

concernant la qualité des eaux de baignade

(76/160/CEE)

LE CONSEIL DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES,

vu le traité instituant la Communauté économique européenne, et notamment ses articles 100 et 235,

vu la proposition de la Commission,

vu l'avis de l'Assemblée (¹),

vu l'avis du Comité économique et social (²),

considérant que la protection de l'environnement et de la santé publique rend nécessaires la réduction de la pollution des eaux de baignade et la protection de celles-ci à l'égard d'une dégradation ultérieure ;

considérant qu'un contrôle des eaux de baignade est nécessaire à la réalisation, dans le fonctionnement du marché commun, des objectifs de la Communauté dans les domaines de l'amélioration des conditions de vie, d'un développement harmonieux des activités économiques dans l'ensemble de la Communauté et d'une expansion continue et équilibrée ;

considérant qu'il existe dans ce domaine certaines dispositions législatives, réglementaires ou administratives des États membres qui ont une incidence directe sur le fonctionnement du marché commun, mais que tous les pouvoirs d'action requis en la matière n'ont pas été prévus par le traité ;

considérant que le programme d'action des Communautés européennes en matière d'environnement (³) prévoit d'établir en commun des objectifs de qualité fixant les différentes exigences auxquelles un milieu doit satisfaire et notamment la définition des paramètres valables pour l'eau y compris l'eau de baignade ;

considérant que, afin d'atteindre ces objectifs de qualité, les États membres devront fixer des valeurs limites correspondant à certains paramètres ; que les eaux de baignade devront être rendues conformes à ces valeurs dans un délai de dix ans après la notification de la présente directive ;

considérant qu'il y a lieu de prévoir que les eaux de baignade seront, à certaines conditions, réputées conformes aux valeurs des paramètres qui s'y rapportent, même si un certain pourcentage d'échantillons, prélevés pendant la saison balnéaire, ne respectent pas les limites spécifiées à l'annexe ;

considérant que, afin d'atteindre une certaine souplesse dans l'application de la présente directive, les États membres doivent avoir la possibilité de prévoir des dérogations ; que ces dérogations ne pourront néanmoins faire abstraction des impératifs de la protection de la santé publique ;

considérant que le progrès de la technique nécessite une adaptation rapide des prescriptions techniques définies à l'annexe ; qu'il convient, pour faciliter la mise en œuvre des mesures nécessaires à cet effet, de prévoir une procédure instaurant une coopération étroite entre les États membres et la Commission au sein d'un comité pour l'adaptation au progrès technique ;

considérant que l'opinion publique manifeste un intérêt croissant pour les questions relatives à l'environnement et à l'amélioration de sa qualité ; qu'il convient donc de l'informer de manière objective sur la qualité des eaux de baignade,

A ARRÊTÉ LA PRÉSENTE DIRECTIVE :

Article premier

1. La présente directive concerne la qualité des eaux de baignade à l'exception des eaux destinées aux usages thérapeutiques et des eaux de piscine.

2. Au sens de la présente directive, on entend par :

a) « eaux de baignade » les eaux ou parties de celles-ci, douces, courantes ou stagnantes, ainsi que l'eau de mer, dans lesquelles la baignade :

— est expressément autorisée par les autorités compétentes de chaque État membre

ou

— n'est pas interdite et habituellement pratiquée par un nombre important de baigneurs ;

b) « zone de baignade » l'endroit où se trouvent des eaux de baignade ;

c) « saison balnéaire » la période pendant laquelle une affluence importante de baigneurs peut être envisagée, compte tenu des usages locaux, y compris les éventuelles dispositions locales concernant la pratique de la baignade, ainsi que des conditions météorologiques.

Article 13

Les États membres communiquent à la Commission régulièrement et pour la première fois quatre ans après la notification de la présente directive un rapport de synthèse sur les eaux de baignade et leurs caractéristiques les plus significatives.

La Commission publie, avec l'accord préalable de l'État membre concerné, les informations obtenues en la matière.

Article 14

Les États membres sont destinataires de la présente directive.

Fait à Bruxelles, le 8 décembre 1975.

Par le Conseil

Le président

M. FEDINI

ANNEXE

QUALITÉ REQUISE DES EAUX DE BAINNADE

	Paramètres	G	I	Fréquence d'échantillonage minimum	Méthode d'analyse ou d'inspection
1	Microbiologiques: Coliformes totaux /100 ml	500	10 000	bimensuelle (1)	Fermentation en tubes multiples. Repliquage des tubes positifs sur milieu de confirmation
2	Coliformes fécaux /100 ml	100	2 000	bimensuelle (1)	Dénombrement selon NPP (nombre le plus probable) ou filtration sur membrane et culture sur milieu approprié tel que gélose lactosé au tergitol, gélose d'endo, bouillon au teepol 0,4 %, repliquage et identification des colonies suspectes. Pour les points 1 et 2, température d'incubation variable, selon que l'on recherche les coliformes totaux ou les coliformes fécaux
3	Streptocoques fécaux /100 ml	100	—	(2)	Méthode de Lirsky Dénombrement selon NPP (nombre le plus probable) ou filtration sur membrane. Culture sur un milieu approprié
4	Salmonelles /l	—	0	(2)	Concentration par filtration sur membrane. Inoculation sur milieu type. Enrichissement, repliquage sur gélose d'isolement, identification
5	Entérovirus PFU/10 l	—	0	(2)	Concentration par filtration par flocculation ou par centrifugation et confirmation

A N N E X E I I

1 / POINTS AYANT SUBI AU MOINS 10 PRELEVEMENTS/

Catégorie A si : coliformes "totaux" \leq 500 / 100 ml
et coliformes "fécaux" \leq 100 / 100 ml
dans au moins 80 % des résultats,

et si : coliformes "totaux" \leq 10 000/100 ml
et coliformes "fécaux" \leq 2 000/100 ml
dans au moins 95 % des résultats,

et si : streptocoques fécaux \leq 100/100 ml
dans au moins 90 % des résultats.

Catégorie B si : coliformes "totaux" \leq 10 000/100 ml
et coliformes "fécaux" \leq 2 000/100 ml
dans au moins 95 % des résultats.

Catégorie C : idem dans 67 à 95 % des résultats

Catégorie D : idem dans moins de 67 % des résultats

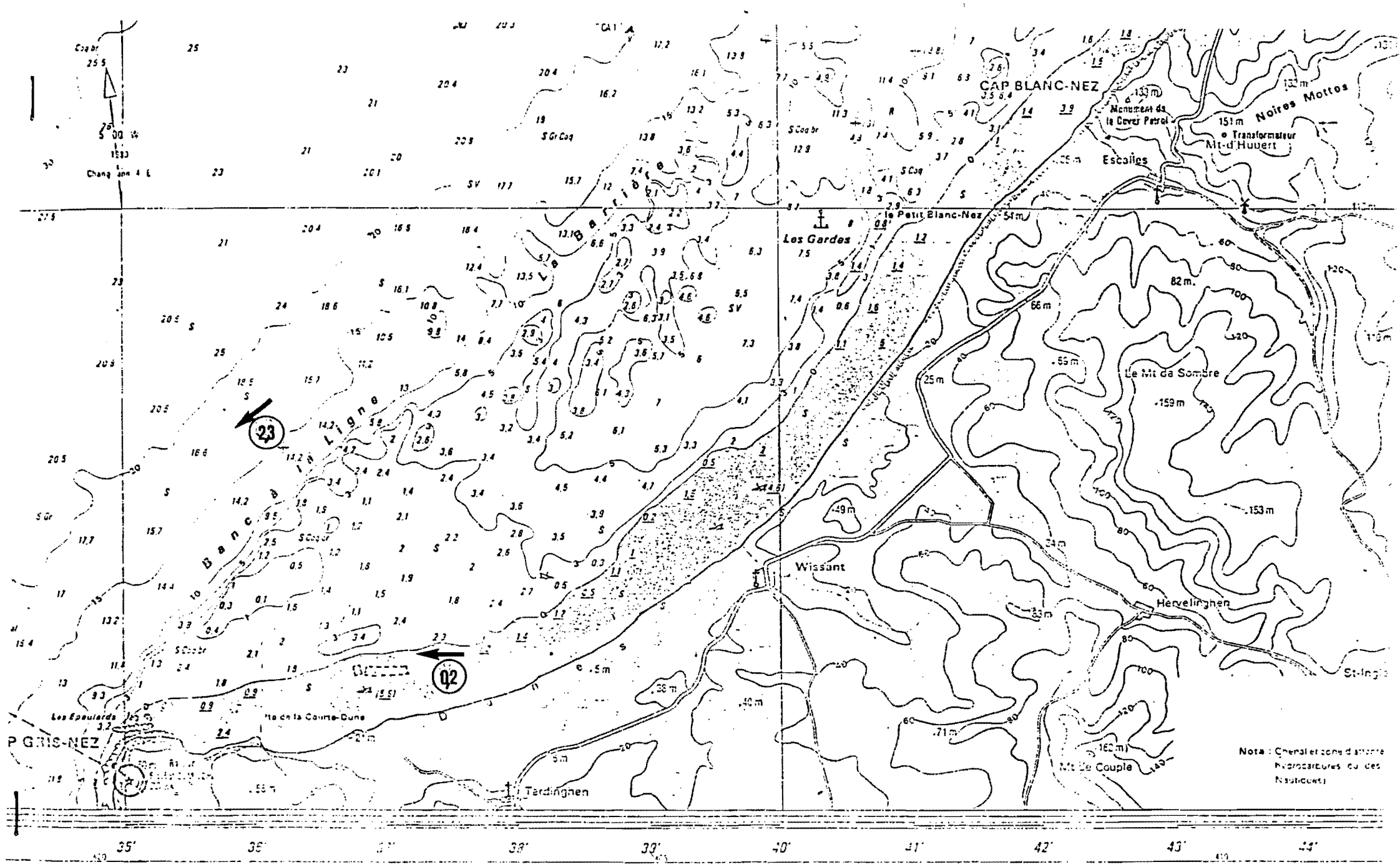
2 / POINTS AYANT SUBI 4 à 9 PRELEVEMENTS /

Catégorie A-B : coliformes "totaux" $>$ 10 000/100 ml
coliformes "fécaux" $>$ 2 000/100 ml
dans 0 % des cas.

Catégorie C-D sinon.

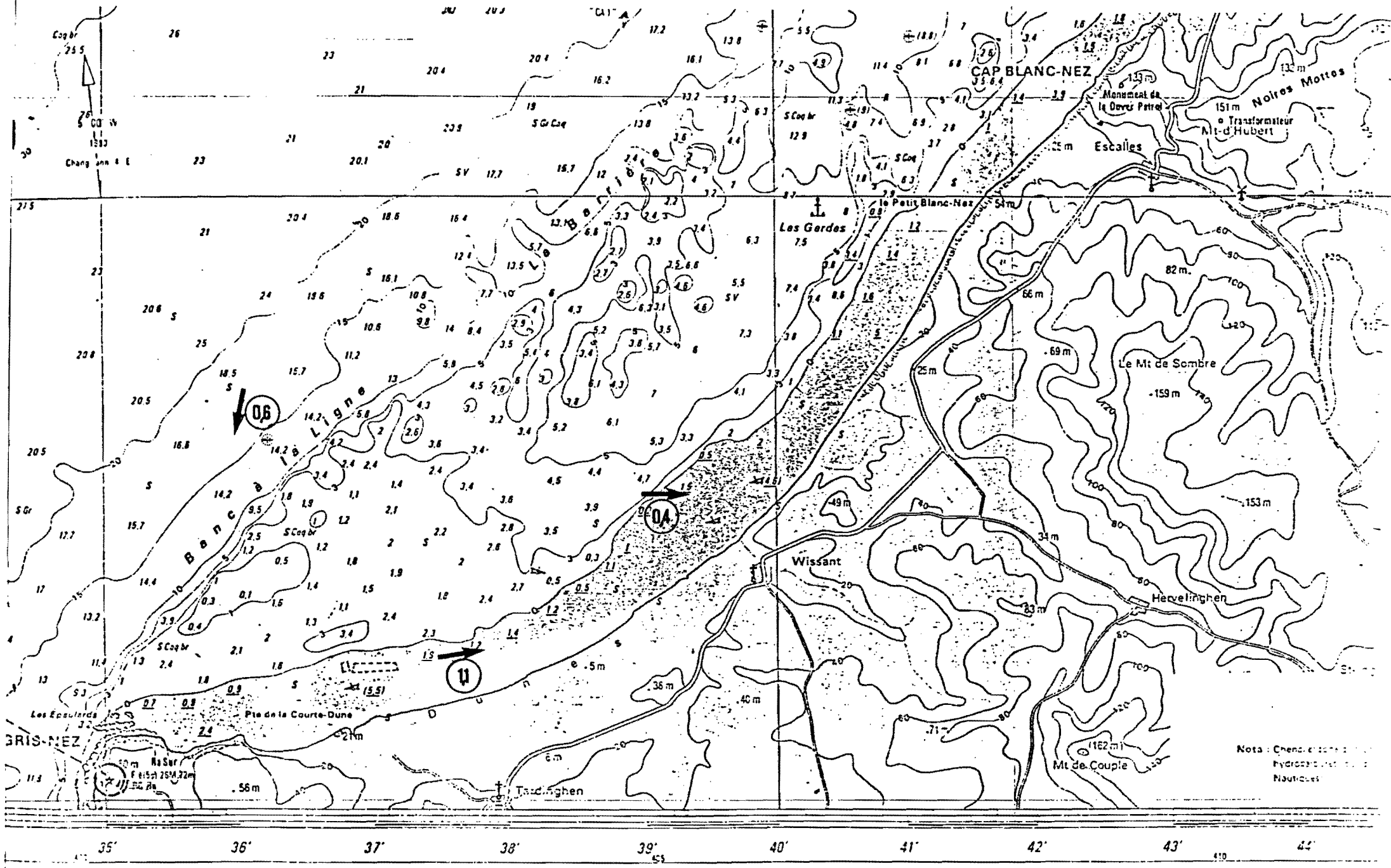
Critères du classement des plages
par le Ministère de la Santé (DDASS).

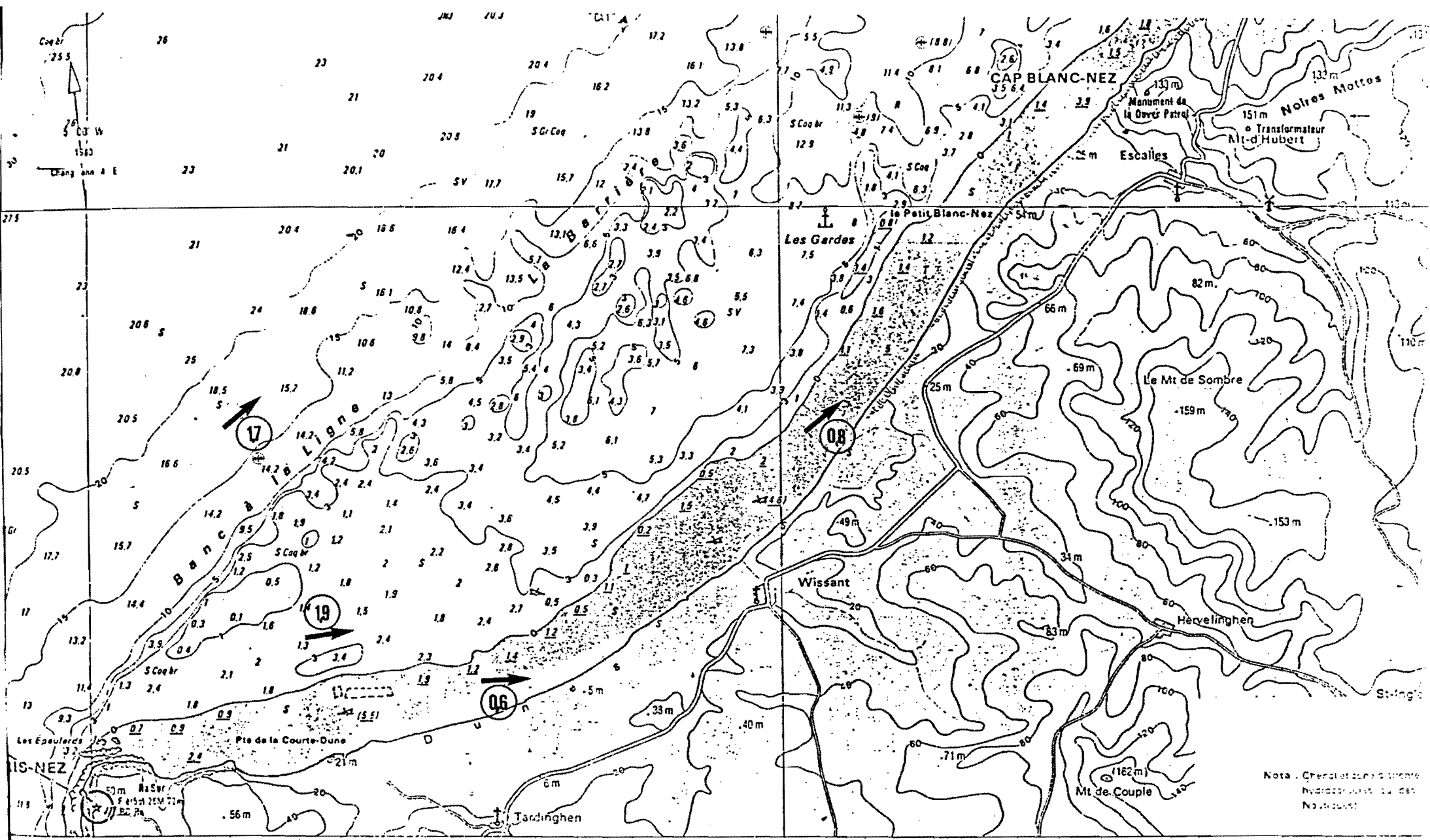
A N N E X E I I I



PM-4

SMBC





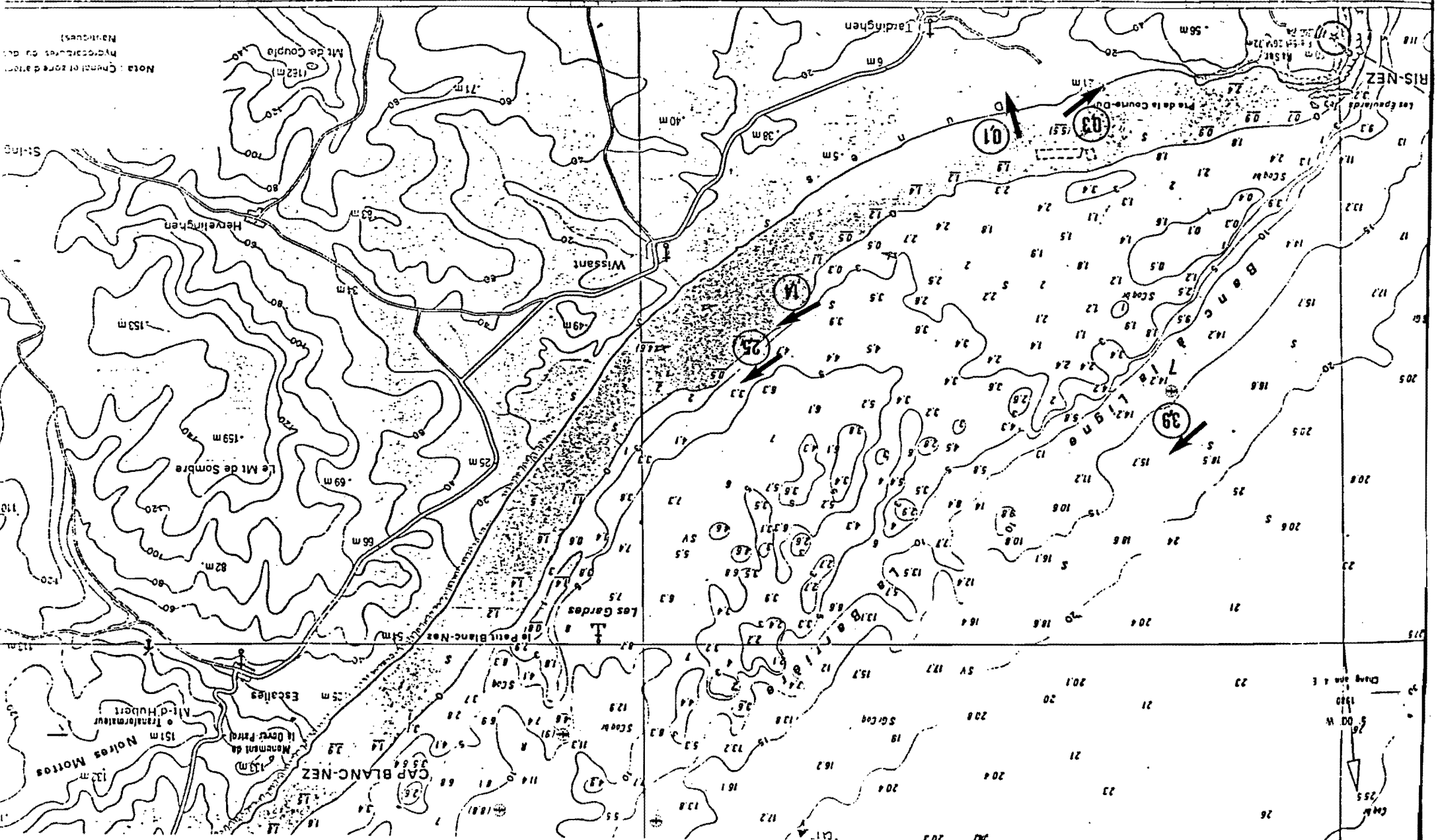
Nota: Cerclos que indicam
 hidrografia, ou de
 No. 10000

35° 36° 37° 38° 39° 40° 41° 42° 43° 44°

PM-2

SMBC

35 36 37 38 39 40 41 42 43 44



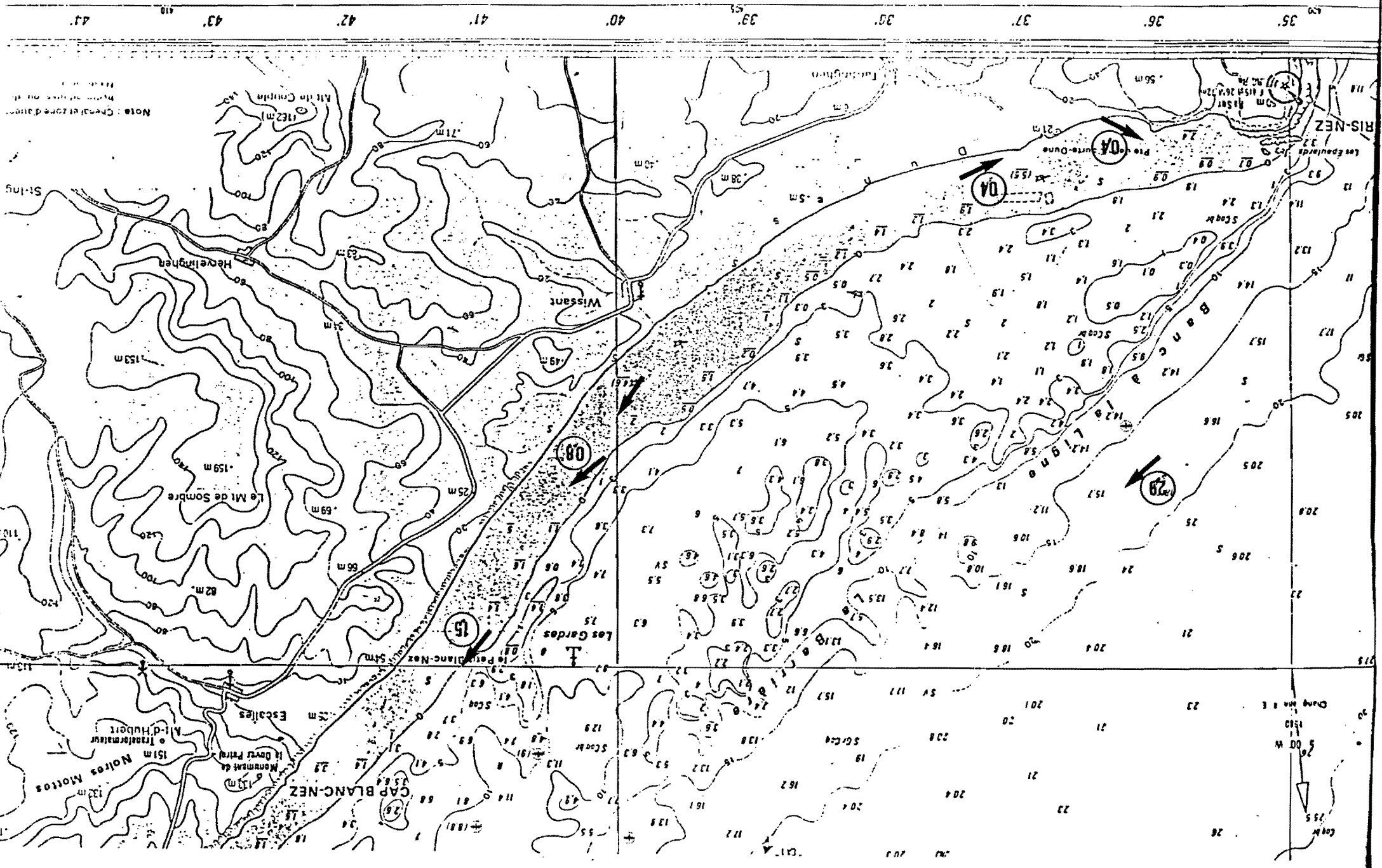
Nota: Channel et zone d'atterrissage (Naufrages)

Shing

100

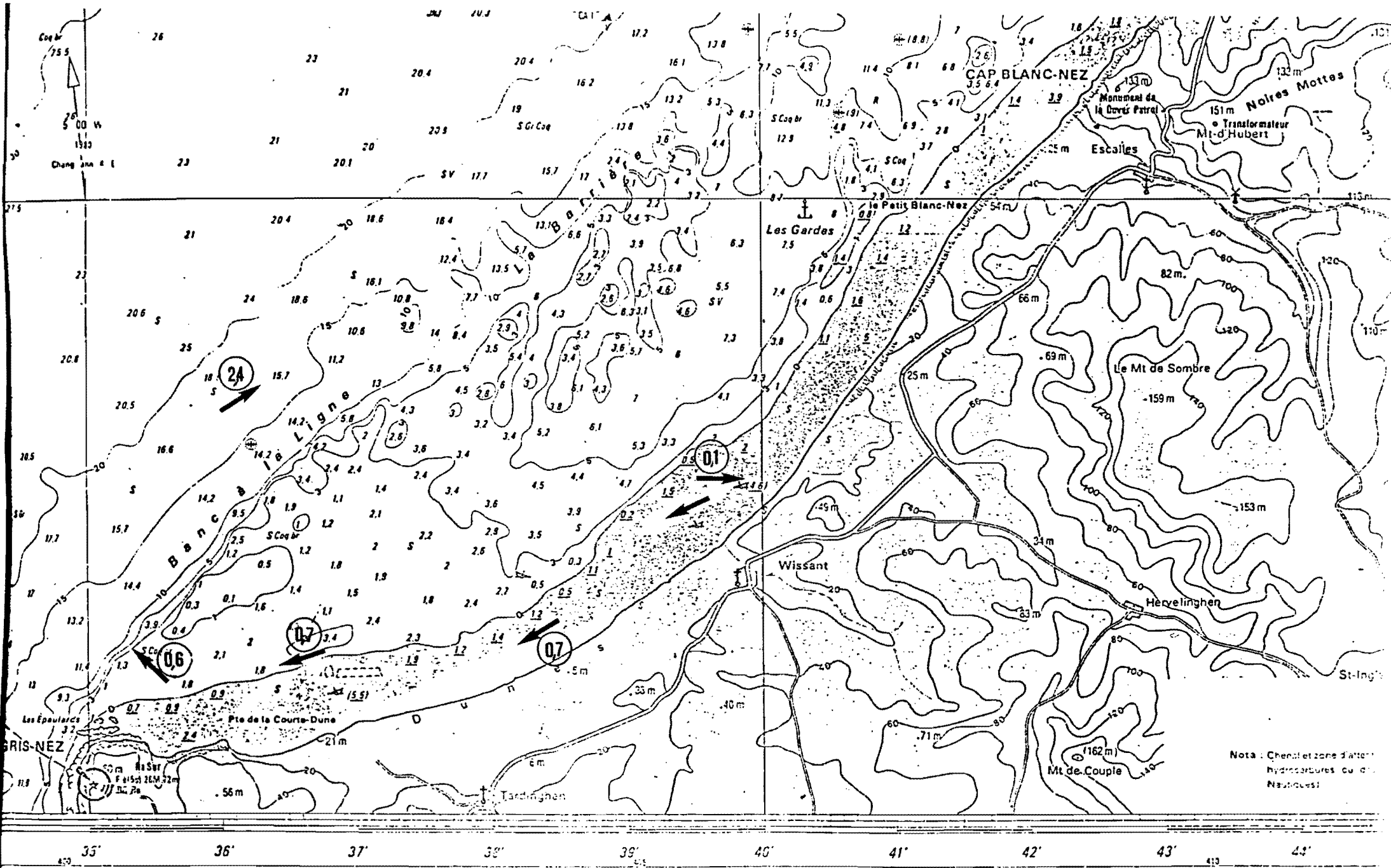
100

500 W
1980
Chang and A E



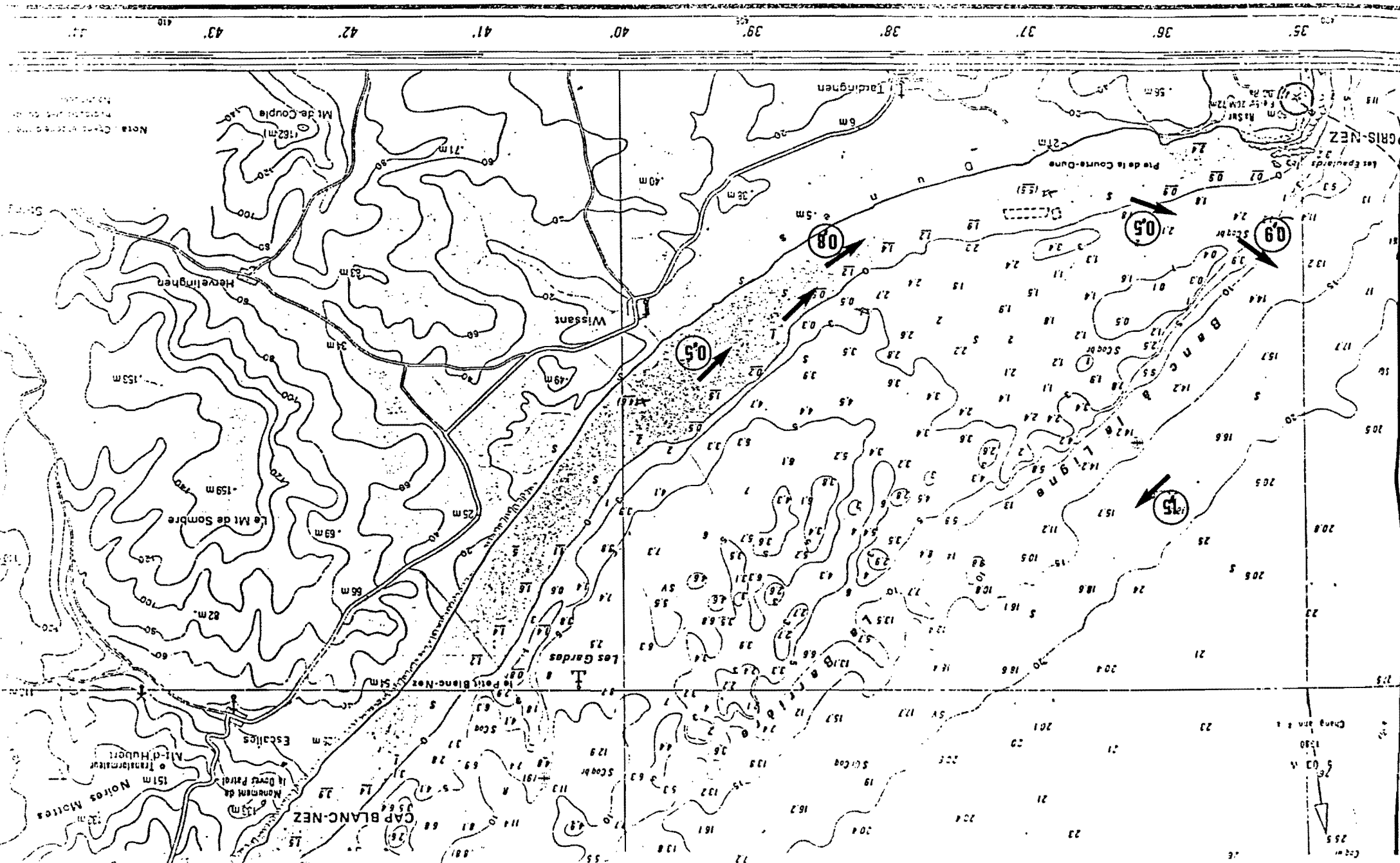
50 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44

Note: General zone d'annonces navales. Bases de données navales.

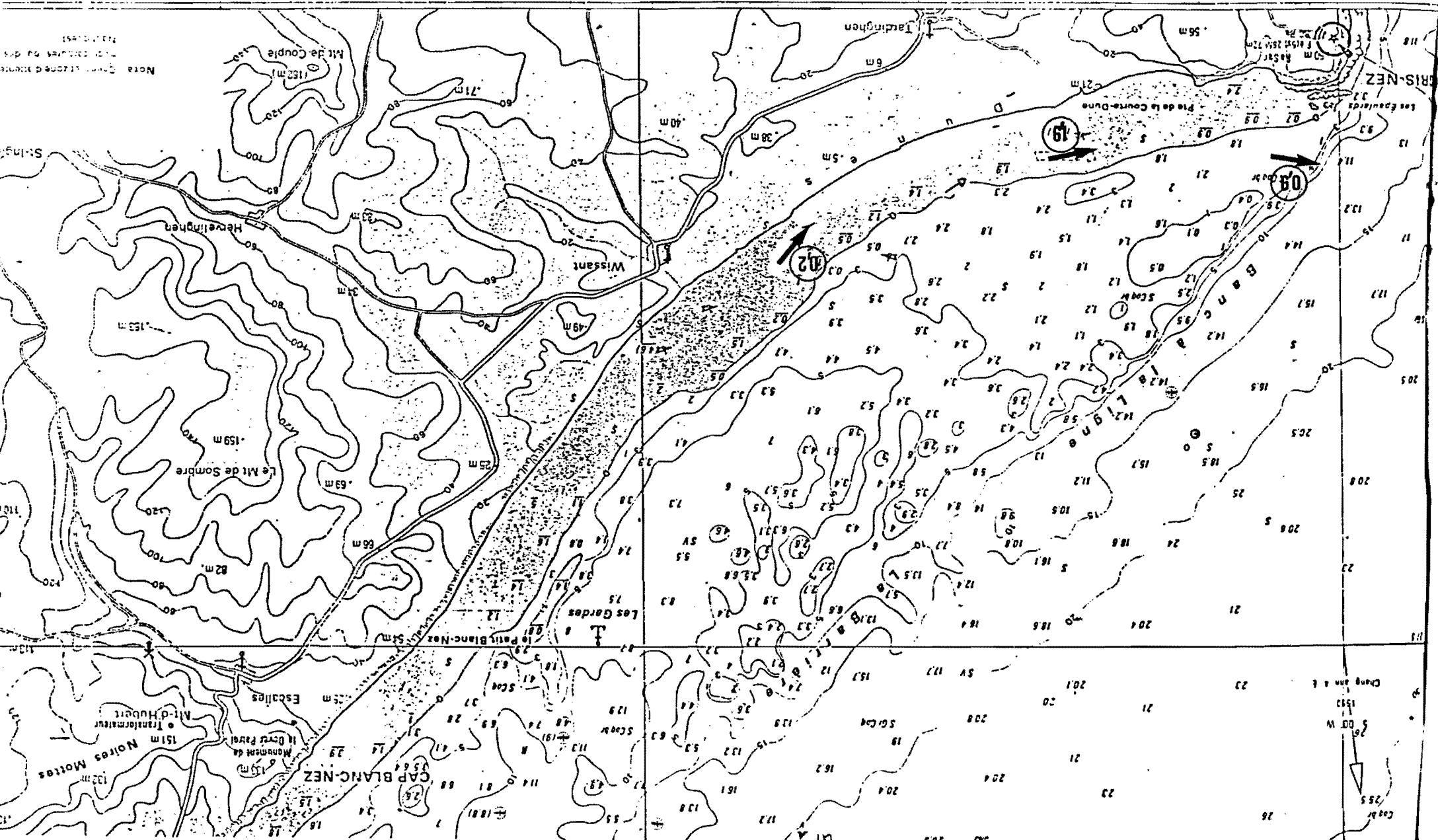


PM+1

SMBC

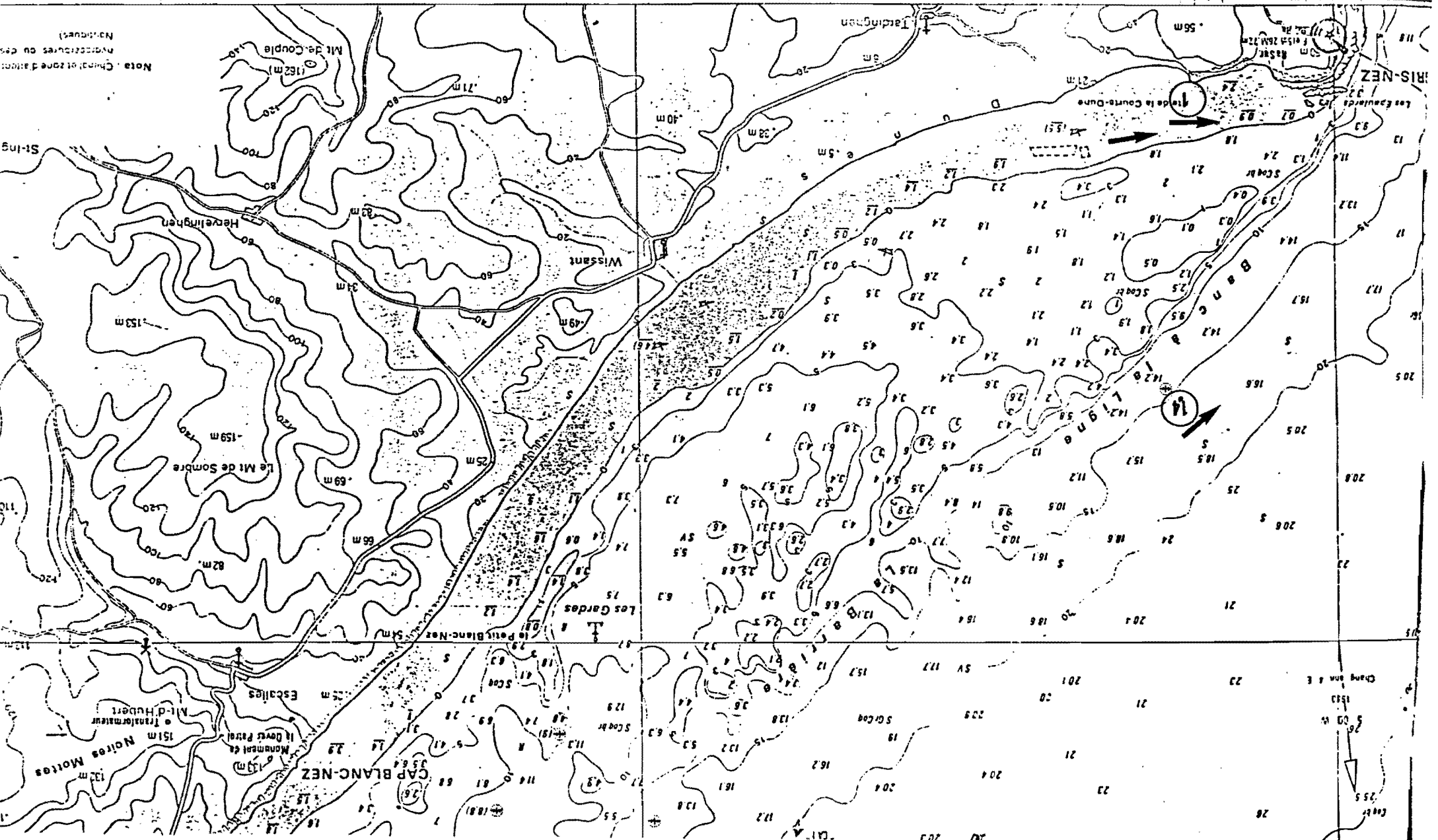


43 42 41 40 39 38 37 36 35



P M + 4

35 36 37 38 39 40 41 42 43 44



Note: Chang and E zone d'arrêt
Navigables ou cfs
(Navigues)