

DÉCISION

n°765 BEA / IGSAM /

METL

DU 13/12/99



Ministère
de l'équipement,
des transports,
& du logement

Inspection générale
des services des
affaires maritimes

Bureau des
enquêtes
techniques &
administratives
après accidents
et autres
événements de mer
(BEA mer)

Le directeur

Liberté Égalité Fraternité



Paris, le 13 DEC. 1999

N/Réf.: BEA / IGSAM / METL

000765

DECISION

Le directeur du Bureau des enquêtes après accidents et autres événements de mer ;

Vu le décret n°81.63 du 20 janvier 1981 relatif aux enquêtes techniques et administratives sur les accidents et incidents de navires ;

Vu l'arrêté ministériel du 16 décembre 1997 portant création du Bureau des enquêtes techniques et administratives après accidents et autres événements de mer (BEA-mer) ainsi que d'une Commission permanente d'enquête (CPEM), et déléguant au directeur du BEA-mer la nomination des membres de la CPEM ;

Vu la décision ministérielle du 17 décembre 1997 portant nomination du directeur du Bureau des enquêtes techniques et administratives après accidents et autres événements de mer ;

Vu la décision BEA/mer n°666 du 2 novembre 1999 relative à la composition de la CPEM ;

Vu le message du 11 décembre 1999 établi par le CROSS d'Etel ;

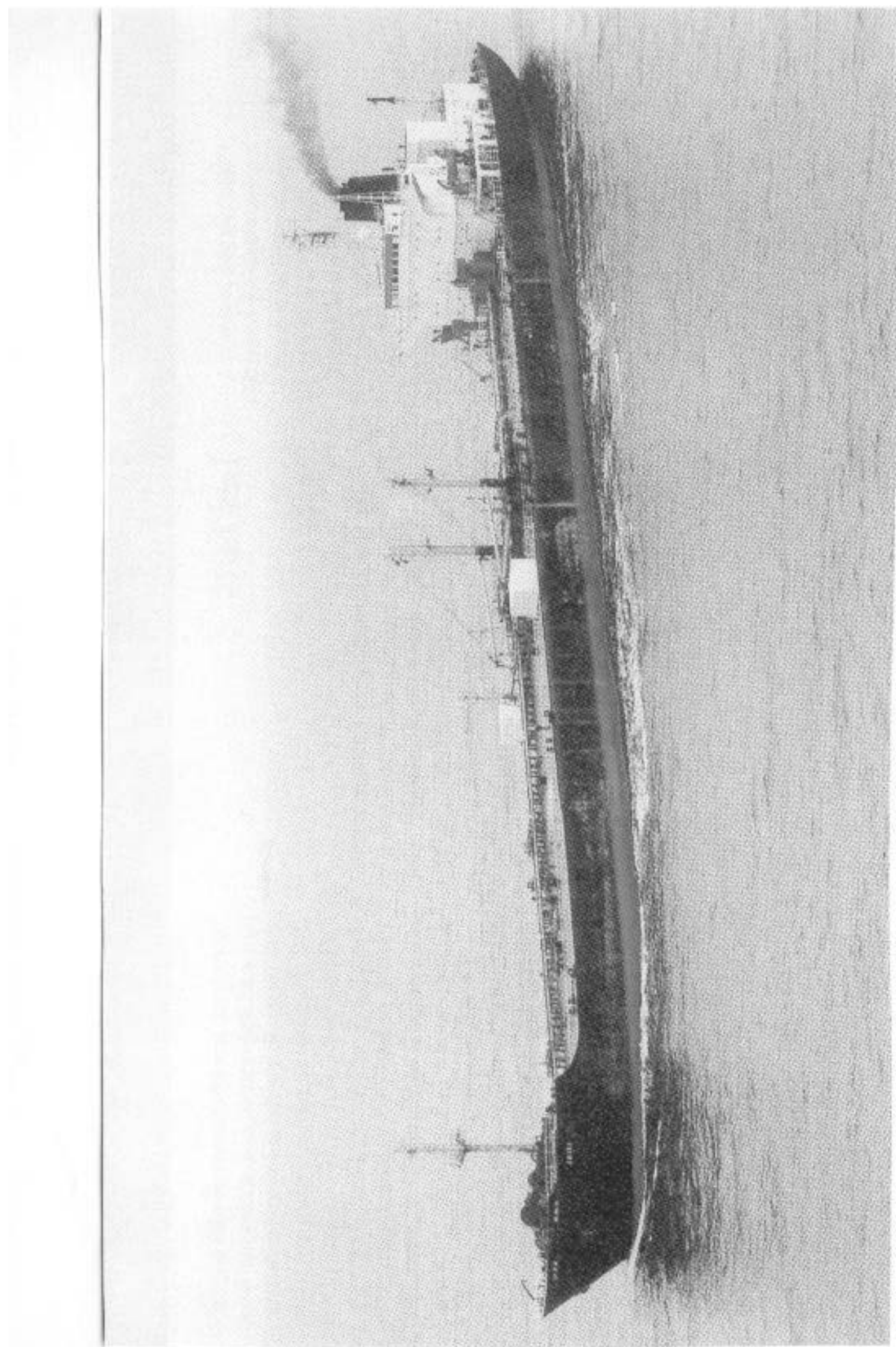
DECIDE

Article 1^{er} - En vue d'en rechercher les causes et d'en tirer les enseignements qu'il comporte pour la sécurité maritime, la perte totale suite à rupture de coque du pétrolier *ERIKA* (Malte) au large de Penmarc'h le 12 décembre 1999 fera l'objet d'un examen par la Commission permanente d'enquête prévue à l'article 2 de l'arrêté susvisé du 16 décembre 1997.

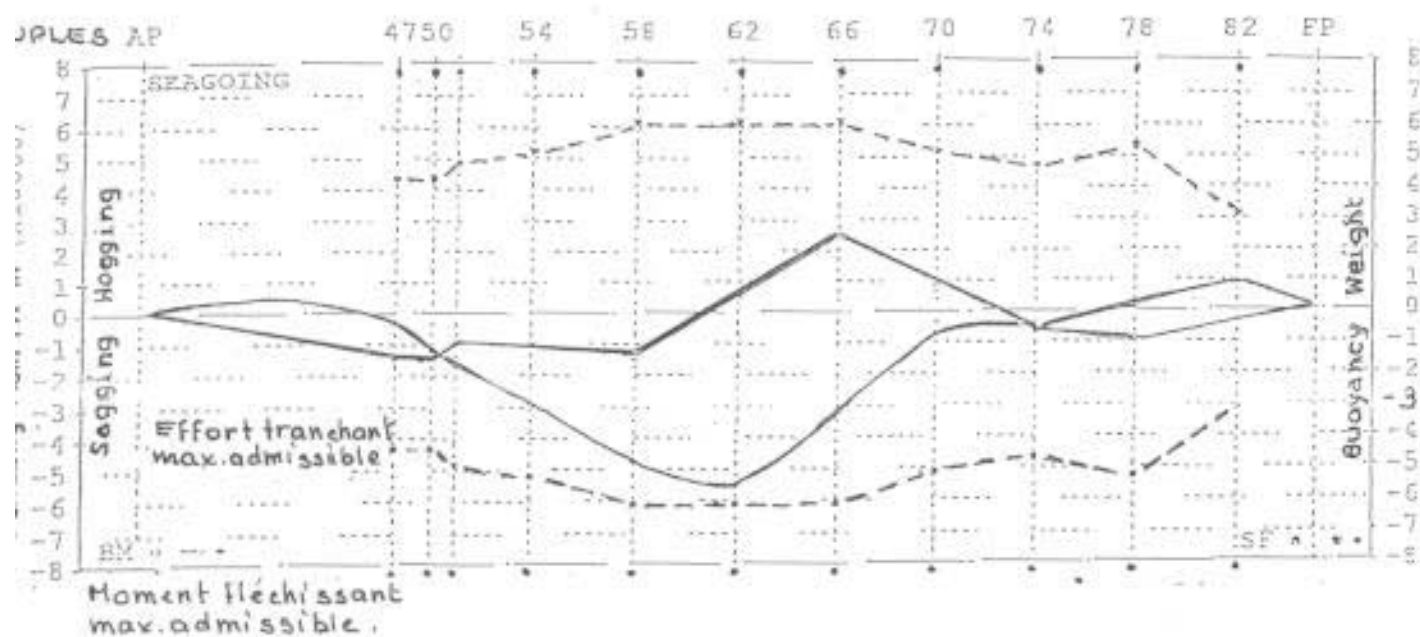
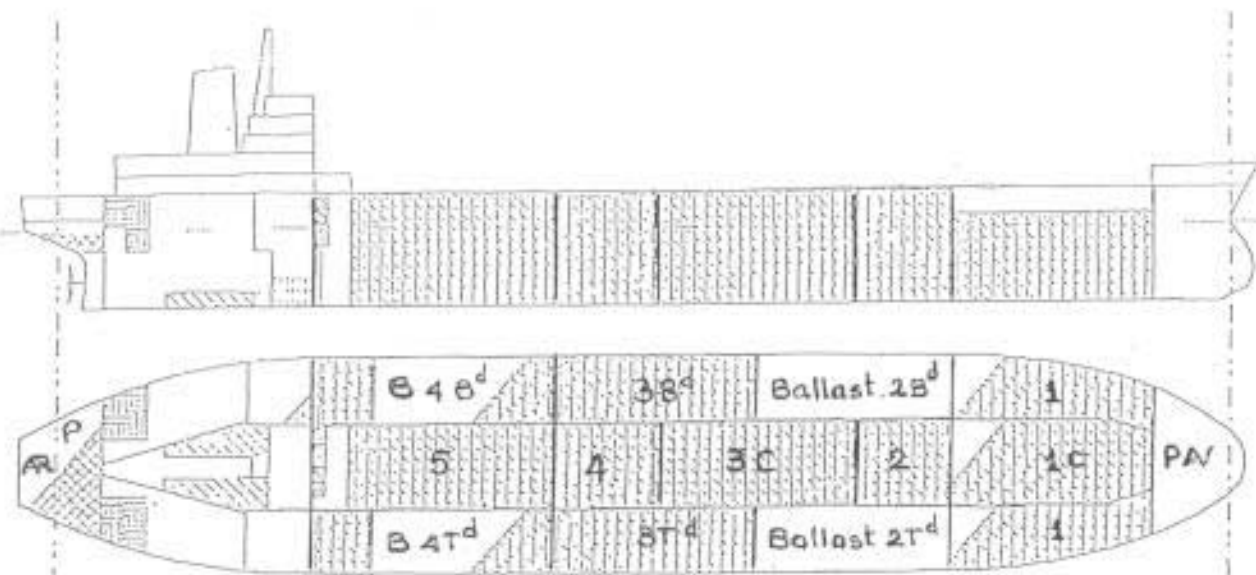

Georges TONNEAU

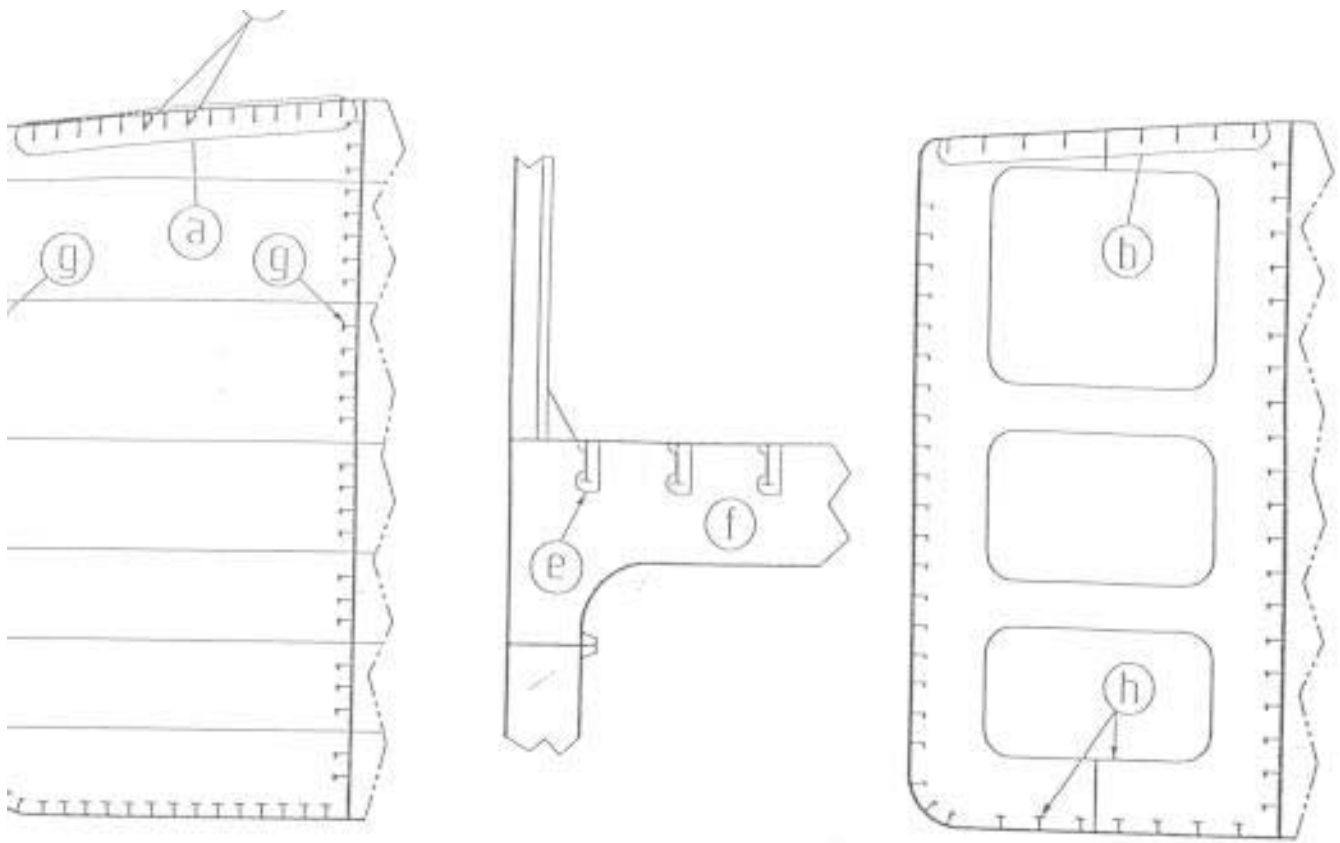
administrateur général des affaires maritimes

DOSSIER NAVIRE



ERIKA - CONDITIONS DE CHARGEMENT - DEPART DE DUNKERQUE, CONDITIONS "MER" -





Parties susceptibles de corrosion dans les citernes à ballast des navires pétroliers

- a) Partie supérieure des cloisons longitudinales et transversales
- b) Partie supérieure des traverses de pont
- c) Lisses de pont
- d) Surface supérieure des raidisseurs longitudinaux et des goussets
- e) Arêtes et bords des trous d'allégement des raidisseurs horizontaux
- f) Face supérieure des raidisseurs horizontaux
- g) Face supérieure des lisses de bordé et des cloisons longitudinales
- h) Face supérieure des plats de raidissage des lisses de fond, des carlingues et traverses de fond

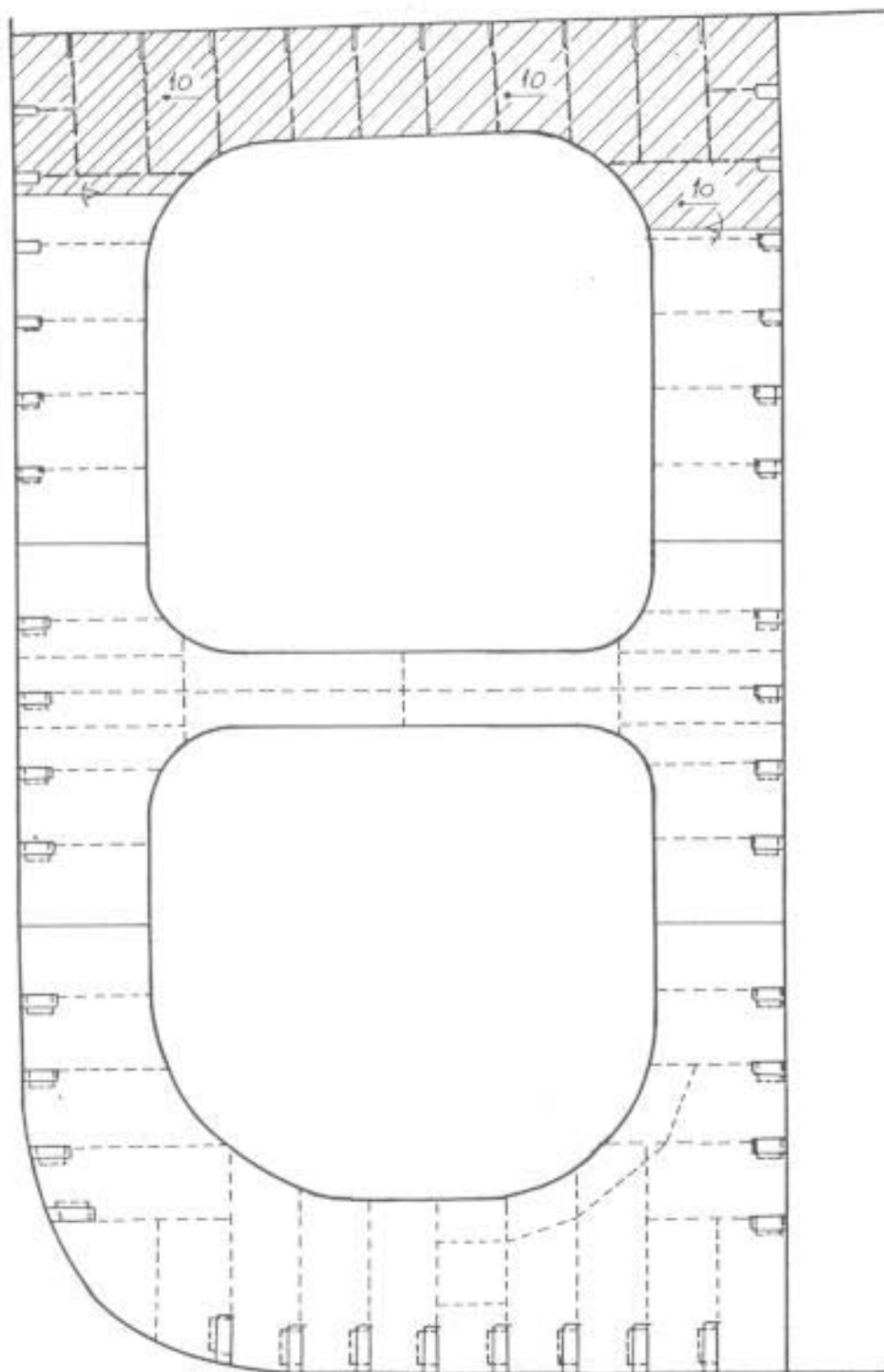


JADRANSKO
BRODOGRADILIŠTE
shipyard
BIJELA

STRUCTURE RENEWAL
TANK N° 2
WEB FRAME 67 STBD. SIDE

R. NALOG BR.
order №
NACRT BR.
drawing №

MT ERIKA
M 1:75





JADRANSKO
BRODOGRADILIŠTE
shipyard

BIJELA

STRUCTURE RENEWAL

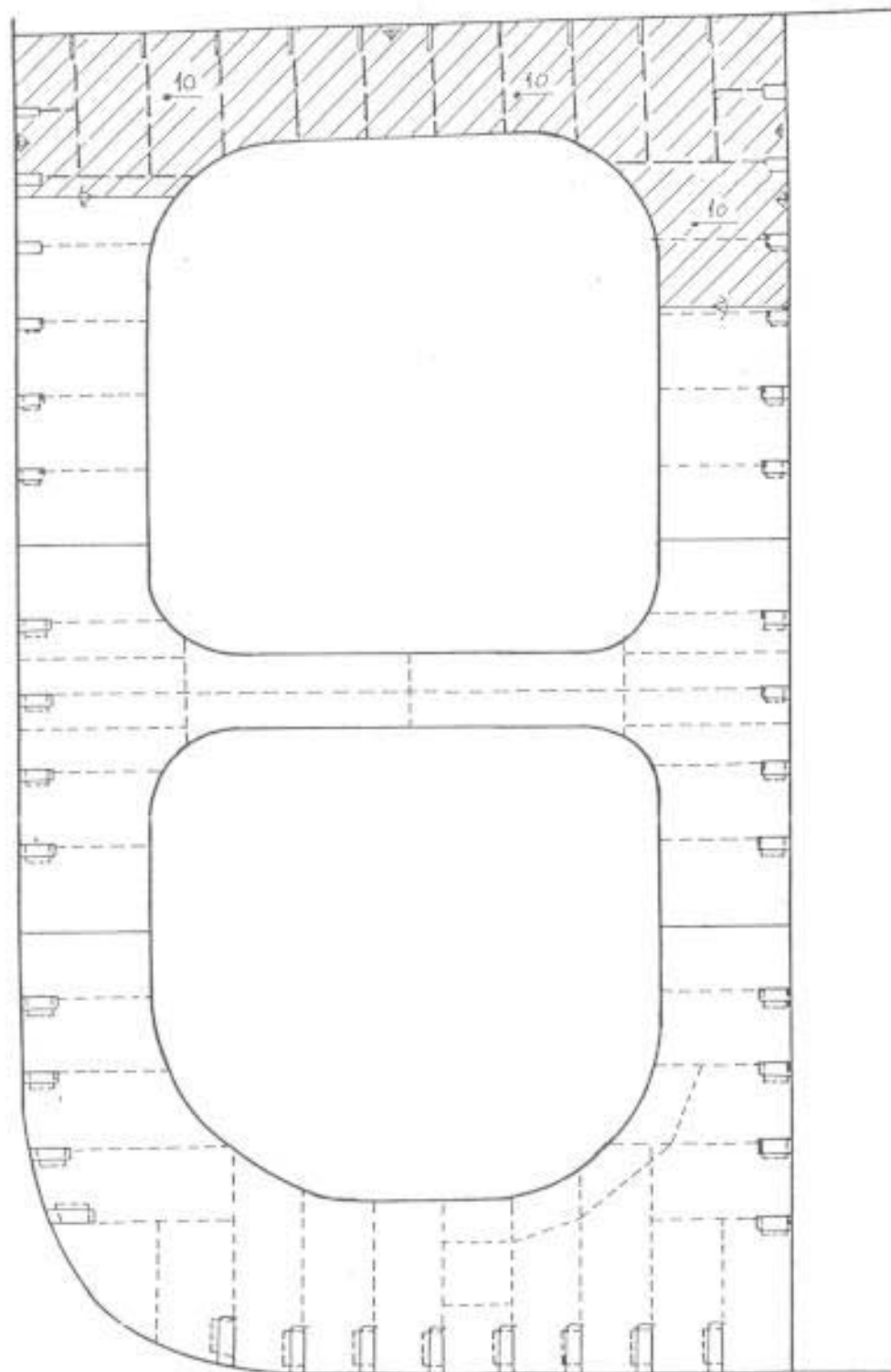
TANK N° 2

WEB FRAME 68 STBD. SIDE

R. NALOG BR.
order №

NACRT BR.
drawing №

M/T "ERIKA"
M 1:75





JADRA NSKO
BRODOGRADILISTE
shipyard

BIJELA

STRUCTURE RENEWAL

TANK N° 2

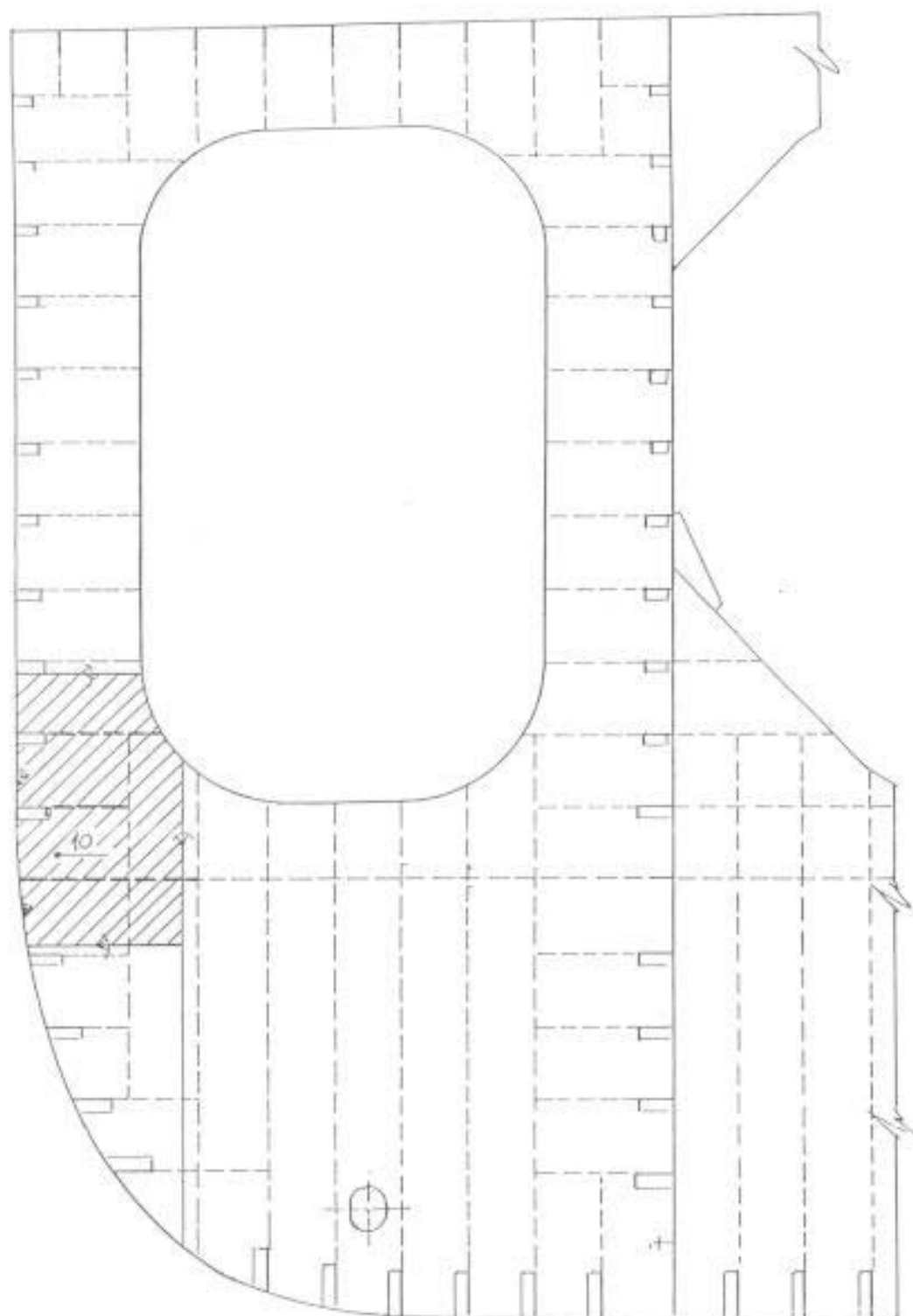
WEB FRAME 70 - STBD. SIDE

R. NALOG BR.
order N°

NACRT BR.
drawing N°

M/S „ERIK A”

M 1: 75





JADRANSKO
BRODOGRADILIŠTE
shipyard

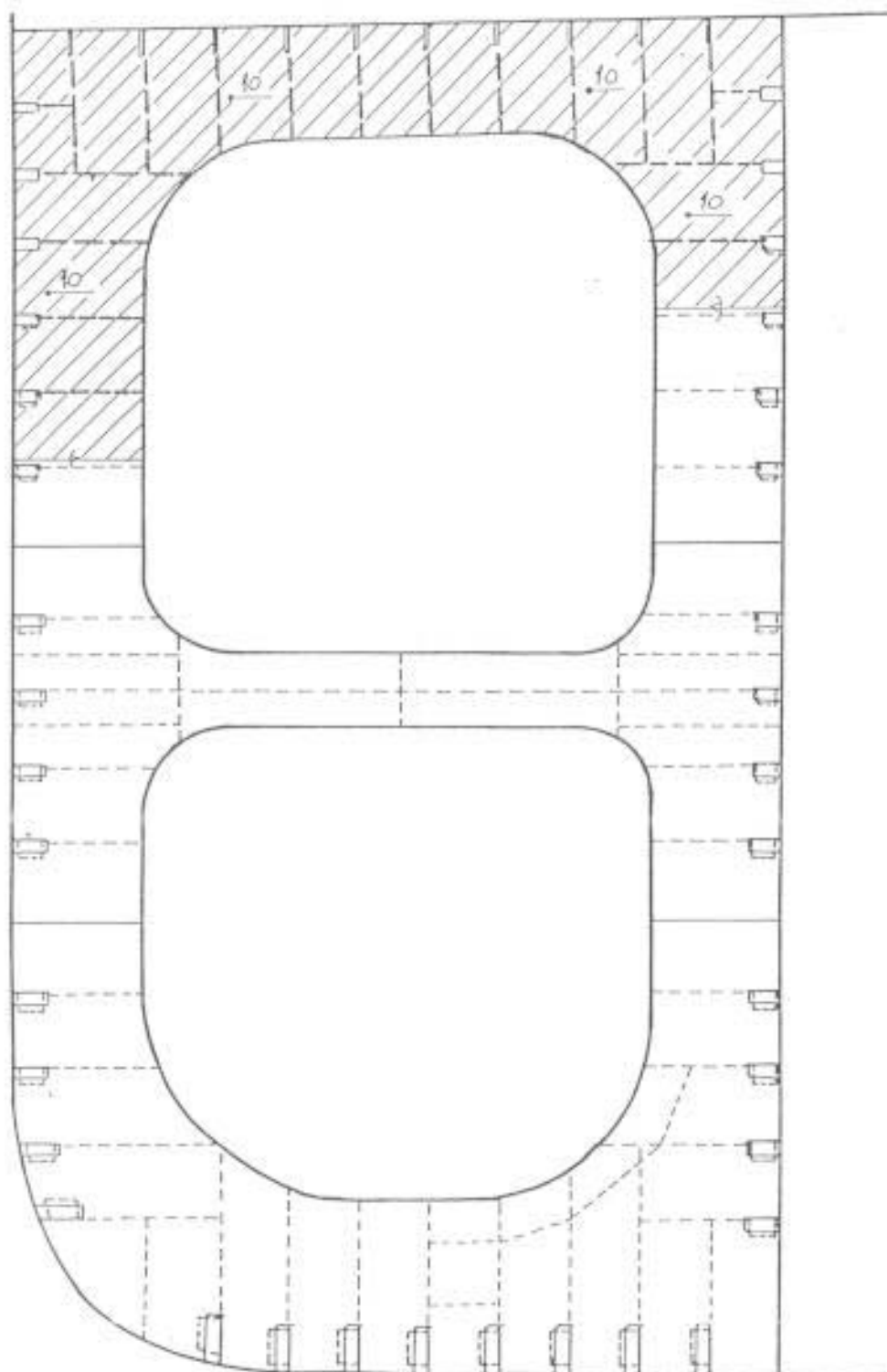
BIJELA

STRUCTURE RENEWAL
TANK N° 2
WEB FRAME 71 - STBD SIDE

R. NALOG BR.
order №

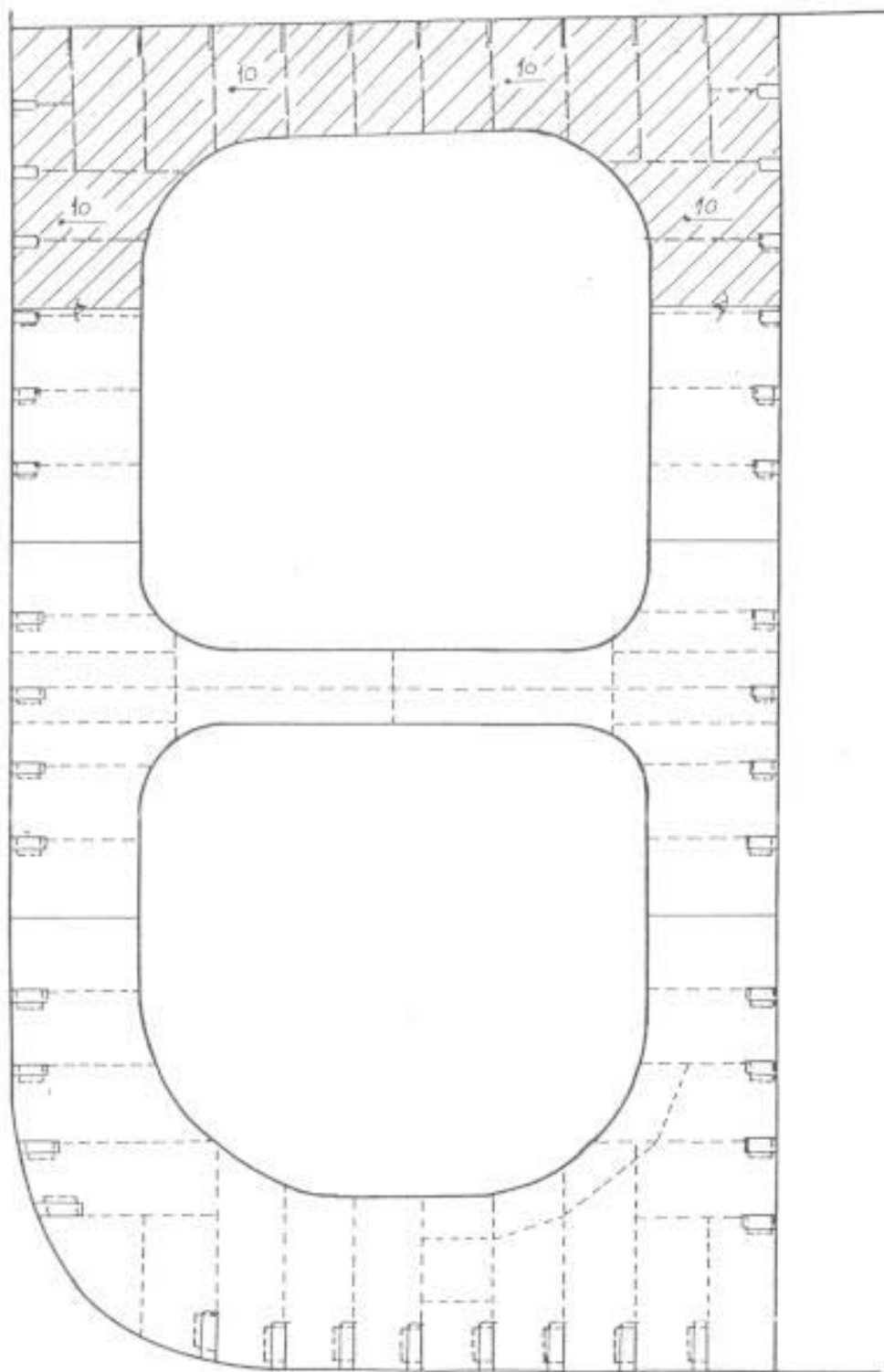
NACRT BR.
drawing №

M/T "ERIKA"
M 1:75



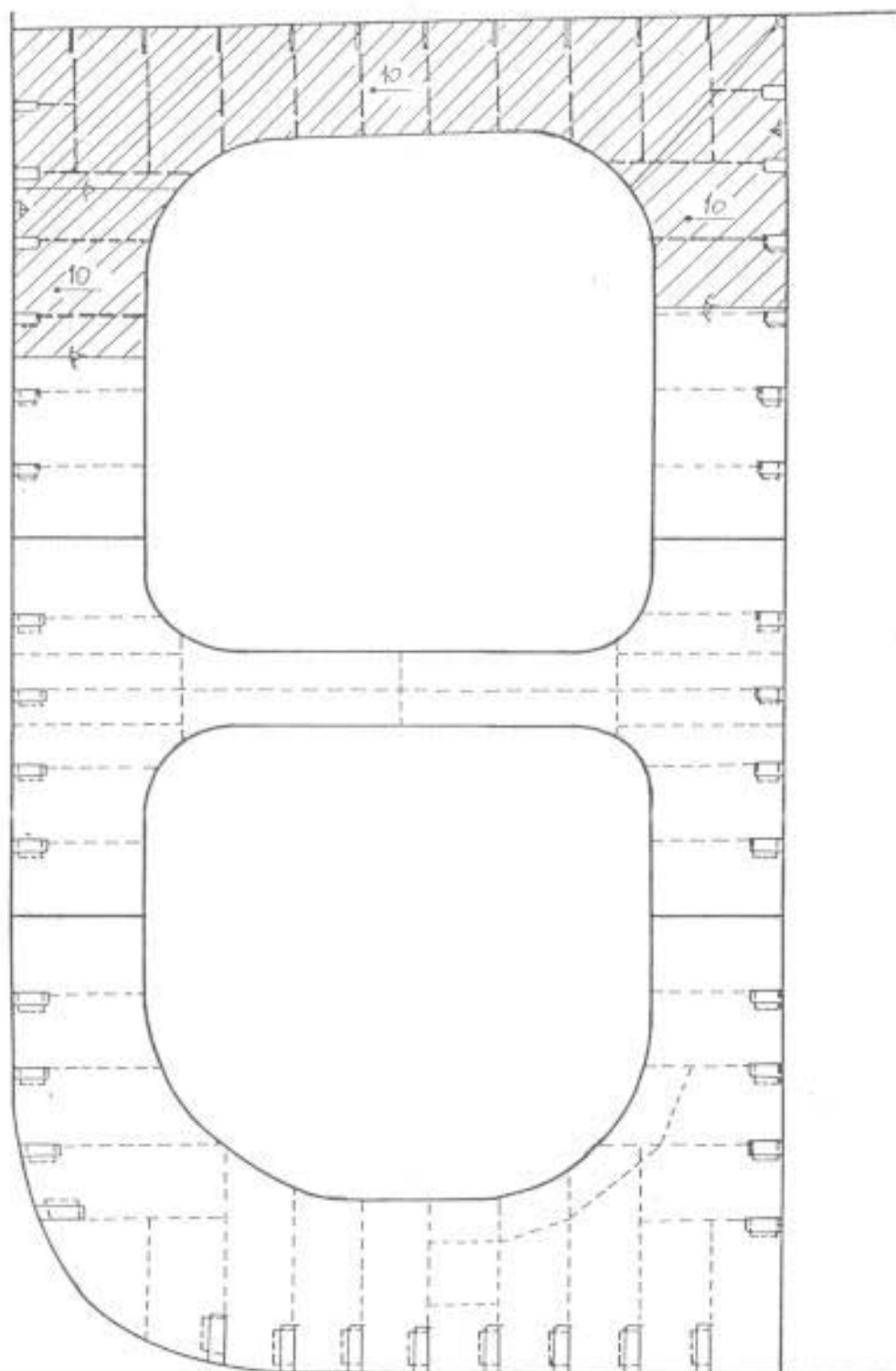
M/T "ERIKA"

M 1:75



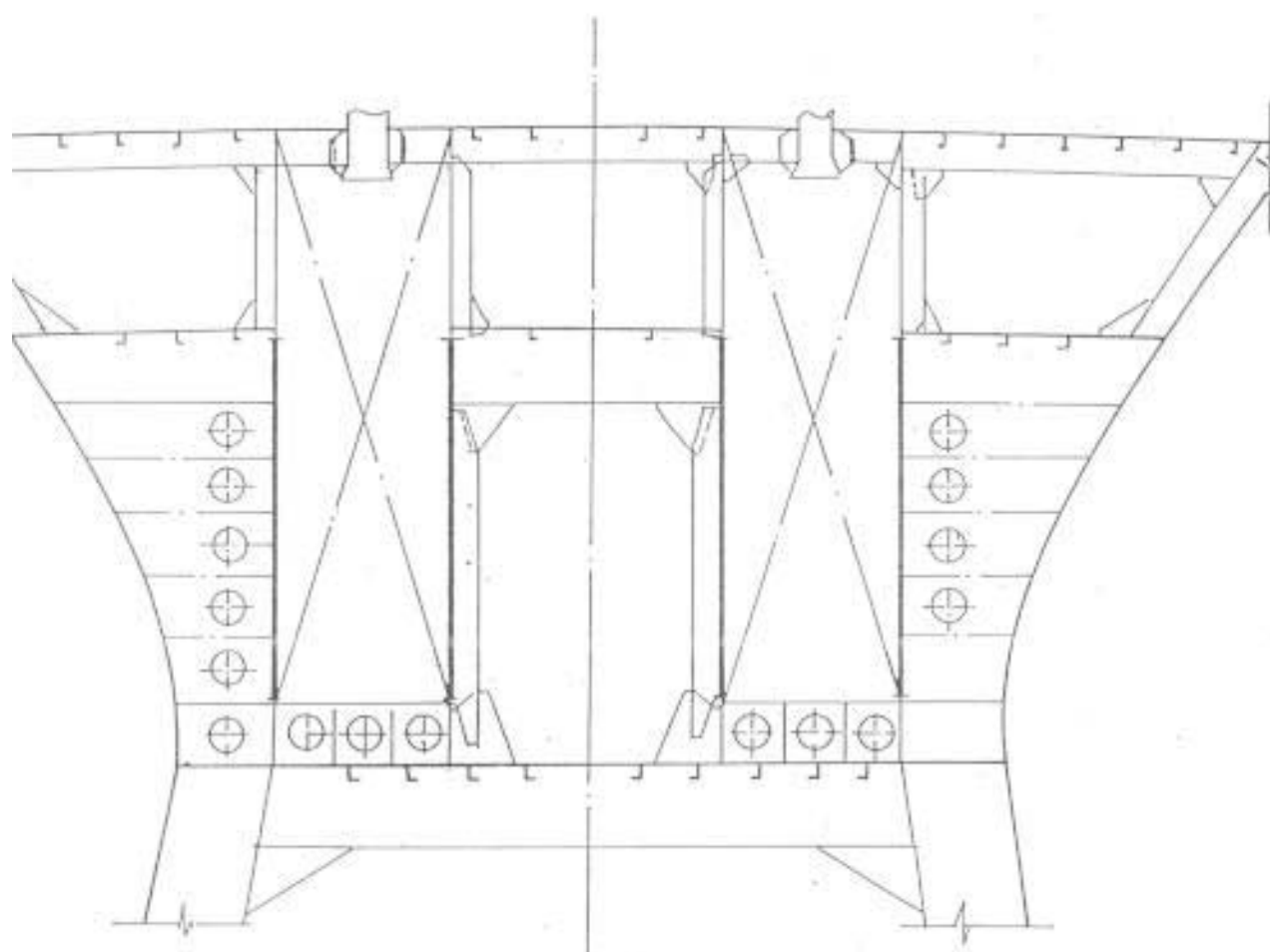
M/T "ERIKA"

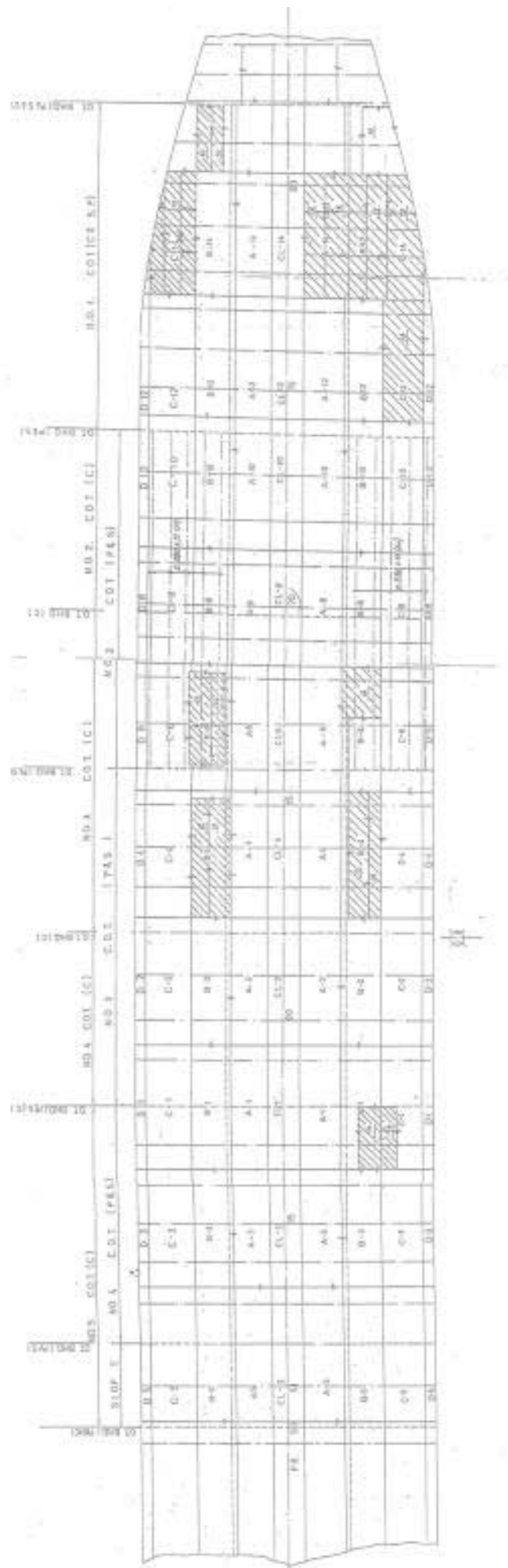
M 1: 75



M/T ERIKA
M 1:100

FR. 84
FORE PEAK





JADRANSKO BRODOGRADILIŠTE
BITELA

ASISTENT INŽINER, BUREAU

Ime: ... Prezime: ... Datum: ...

Radnja: ... Mj. izdavanja: ... Mj. primanja: ...

STIL PLATE: REKVAL

1:100



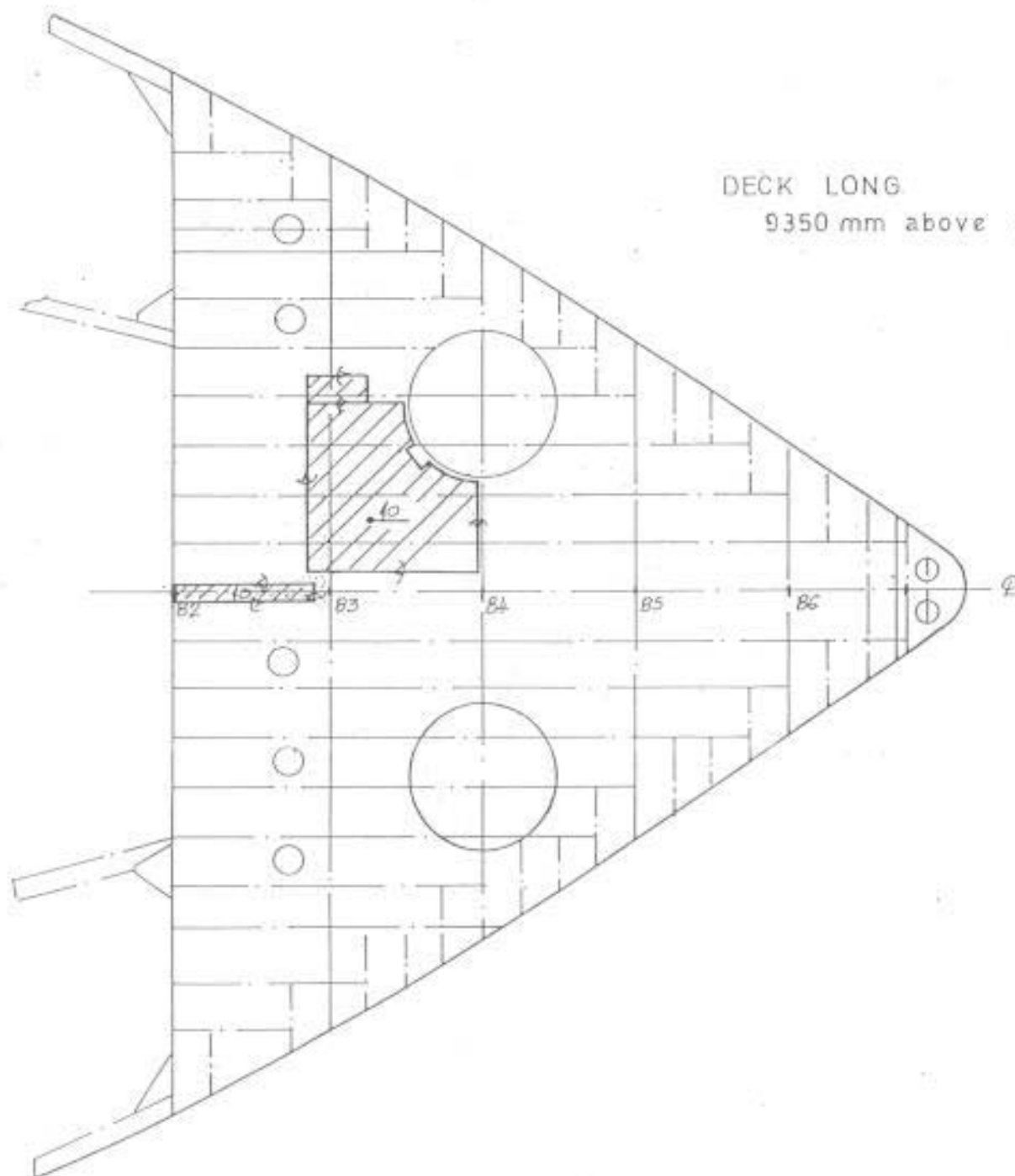
JADRANSKO
BRODOGRADILIŠTE
shipyard
BIJELA

STRUCTURE RENEWAL
FORE PEAK

R. NALOG BR.
order №

NACRT BR.
drawing №

M/T „ERIK A”
M 1:100



(TUM)

(IZRATNO)

(PROJEKTOVANJE)

(STVARANJE)

RAFFINERIE DES FLANDRES
BP 79 - 59779 LON PLAGE
TEL : 01 24 25 31 00 - TELEX 140 215 P

BULLETIN D'ANALYSE

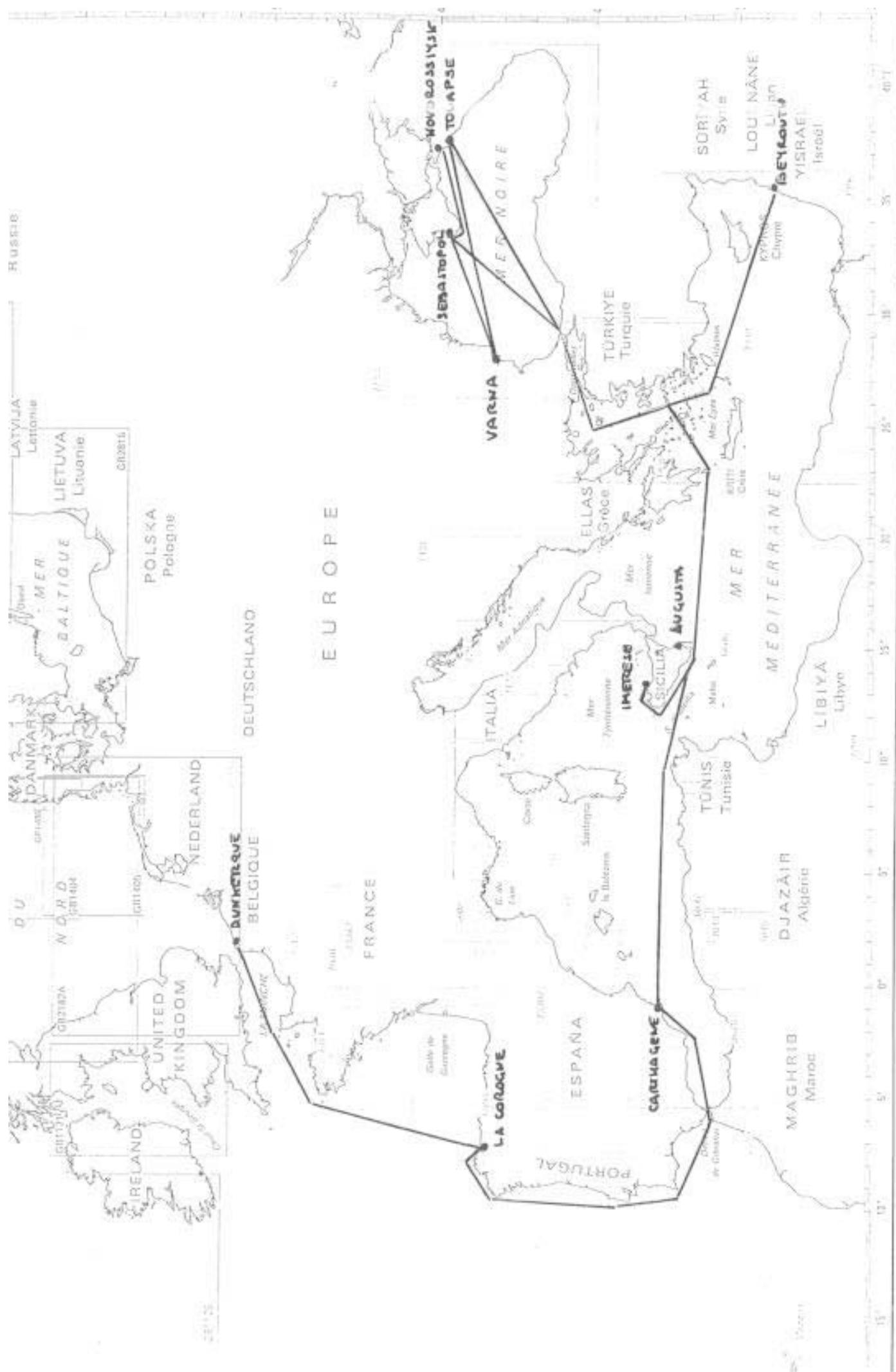
Produit 3522 Client TRD
Régistré ENEL S.P.A. Lib. produit FUEL OIL N2 EXPORT
Agence d'expédition ERIKA ERIKA Destination MILAZZO ITALIE

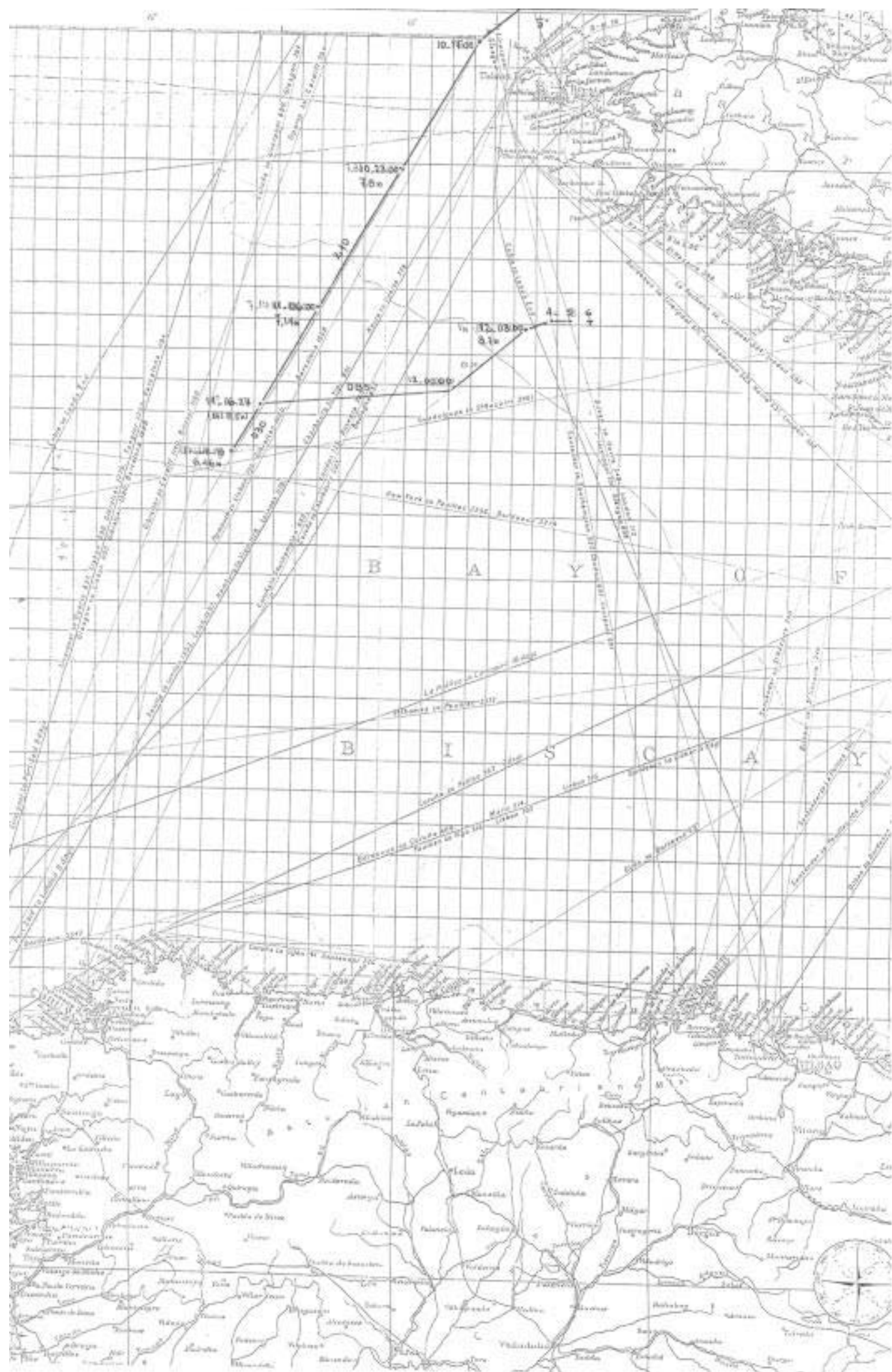
Prélèvement Lieu	Date	Détermination	Norme de référence	Unité de mesure	Résultat
16	08/12/1999	MASSE VOL 15 C	F EN ISO 12185	kg/l	1.0025
		P.E. PENSKY	NF EN 22719	°C	128
		Pt ECOULEMENT	NFT 60 105	°C	3
		VISCO 50 C	NF EN ISO 3104	mm ² /s	354.6
		ASPHATENES %	NFT 60 115	% Pds	3.78
		CONRADSON %Pds	F EN ISO 10370	% Pds	11.85
		EAU % pds	ISO 9029	% Pds	0.05
		B.S.W.	NFM 07 020	% Vol	0.05
		TEN CENDRES	NF EN ISO 6245	% Pds	0.01
		PCS FUEL kcal/kg	ASTM 196917	kcal/kg	10622
		SOUFRE FX %	NF EN ISO 8754	% Pds	2.28
		ALUMINIUM	I.C.P.	ppm	36
		NICKEL	I.C.P.	ppm	45
		SODIUM	I.C.P.	ppm	10.8
		VANADIUM	I.C.P.	ppm	82.7

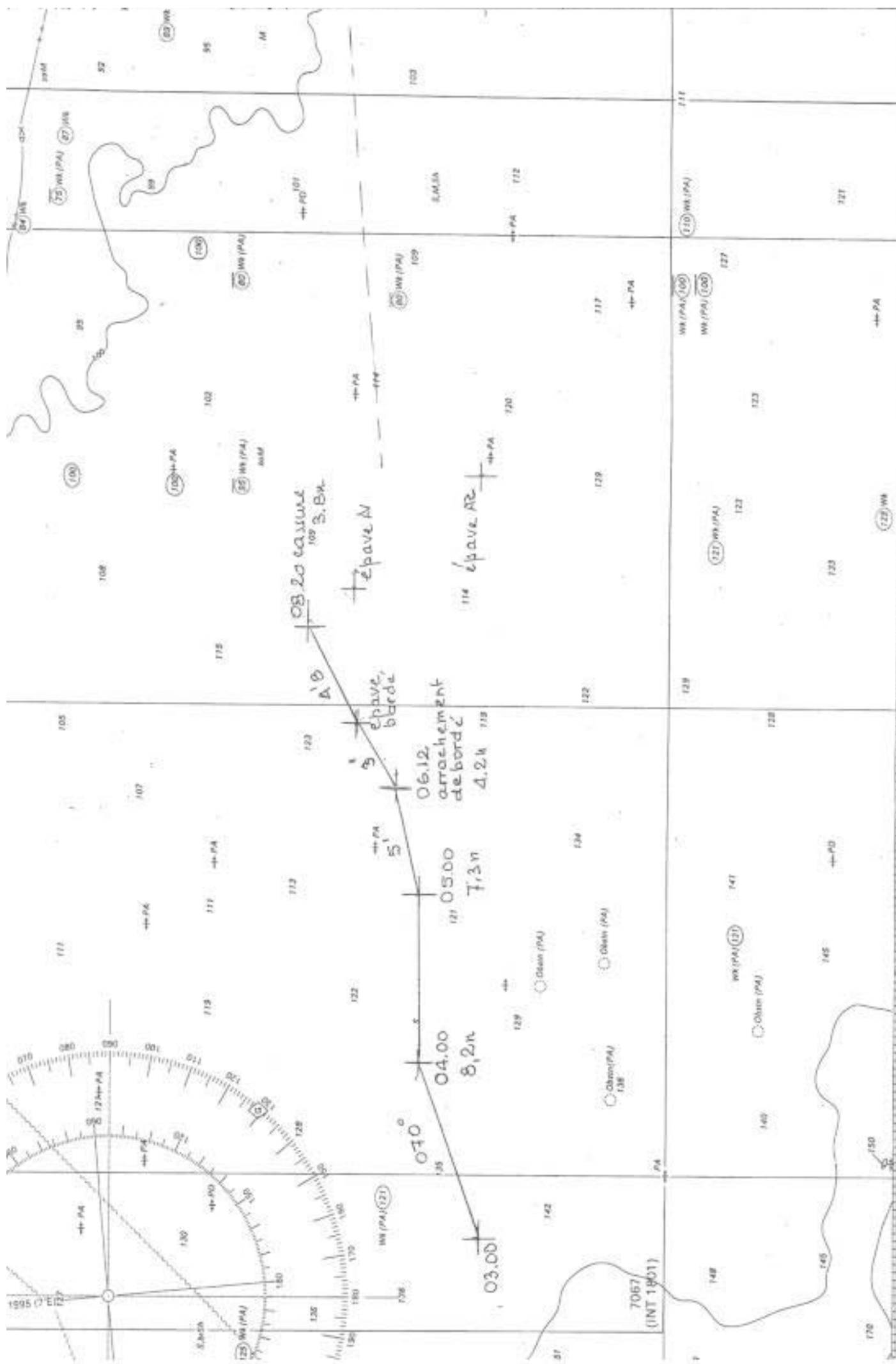
ITS CALEB BRET FRANCE
F. LUCERON

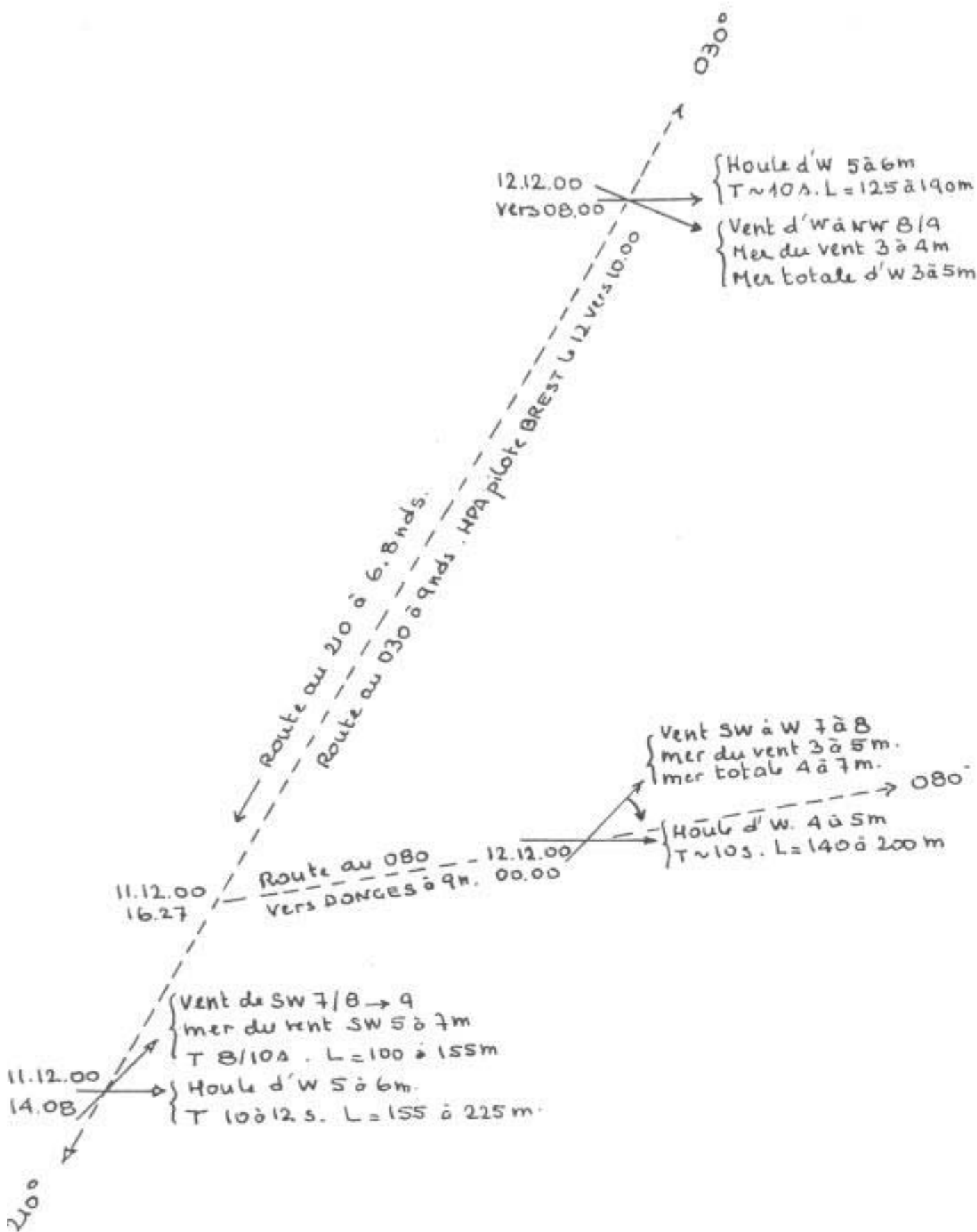
TOTALFINA

CARTOGRAPHIE









DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES

RAPPORT DE SITUATION METEOROLOGIQUE

PERIODE DU 8 AU 12 DECEMBRE 1999

MANCHE - MER D'IROISE - NORD DU GOLFE DE GASCOGNE

Rendu le 21 janvier 2000



Journée du mercredi 08 décembre 1999

Courant de secteur Ouest à Sud-Ouest modéré force 3 à 5 Beaufort fraîchissant force 7 à 8 Beaufort l'après-midi à l'avant d'un front froid traversant les régions du proche Atlantique et de la Manche, puis tournant Ouest force 5 à 7 Beaufort la nuit du mercredi à jeudi.

Manche Est/Pas de Calais	Fin de nuit (00/06h UTC)	Matin (06/12h UTC)	Après-midi (12/18h UTC)	Début de nuit (18/24h UTC)
Vent (en Beaufort)		SW 5 à 7	SW 5 à 7 fraîchissant 7 à 8	WSW 6 à 7 avec fortes rafales
Mer Totale H1/3 en m		1 à 2 m	2 à 3 m	2 à 4 m
Mer du vent H1/3 en m		SW 1 à 2 m	SW 2/3 m	WSW 2 à 4 m
Mer du vent (T en s - L en m)		3/5 puis 4/6 s (15 à 55 m)	4/6 s (25 à 55 m)	4/6 s (25 à 55 m)
Houle H1/3 en m		NW 2 à 3 m	1/2m	1/2m
Houle (T en s - L en m)		4/6 s (25 à 55 m)	4/6 s (25 à 55 m)	4/6 s (25 à 55 m)

Manche Ouest	Fin de nuit (00/06h UTC)	Matin (06/12h UTC)	Après-midi (12/18h UTC)	Début de nuit (18/24h UTC)
Vent (en Beaufort)		SW 4 à 6 fraîchissant 7	SW 7 à 8 passagèrement 8 à 9 tournant W	W 5 à 7 avec fortes rafales
Mer Totale H1/3 en m		2 à 3 puis 3 à 4 m	3 à 4 m	3 à 5 m
Mer du vent H1/3 en m		SW 2 à 4 puis 3 à 5 m	WSW 3 à 4 m	W 2 à 4 m
Mer du vent (T en s - L en m)		6/8 puis 7/9 s (60 à 125 m)	7/9s (75 à 125 m)	5/7 s (40 à 75 m)
Houle H1/3 en m		NW 1,5 à 2,5 m	W 1,5 à 2,5	WNW 2/3 m
Houle (T en s - L en m)		10/11 puis 11/12 s (155 à 225 m)	10/12 s (155 à 225 m)	11/13 s (190 à 265 m)

Ouest Bretagne/Nord Gascogne	Fin de nuit (00/06h UTC)	Matin (06/12h UTC)	Après-midi (12/18h UTC)	Début de nuit (18/24h UTC)
Vent (en Beaufort)		SW 5 à 7	SW 7 à 8 passagèrement 8 à 9 tournant W	W 5 à 7 avec fortes rafales
Mer Totale H1/3 en m		2,5 à 4 puis 4 à 6 m	3 à 4 m	4 à 5 m
Mer du vent H1/3 en m		SW 2 à 3 puis 4 à 6 m	WSW 3 à 4 m	W 2 à 4 m
Mer du vent (T en s - L en m)		5/7 puis 7/9 s (40 à 75 m puis 15 à 125 m)	6/8s (55 à 100 m)	5/7 s (40 à 75 m)
Houle H1/3 en m		NW 2 à 3 puis 3 à 4 m	NW 1,5 à 2,5 m	WNW 2/3 m
Houle (T en s - L en m)		10/12 s (155 à 225 m)	10/12s (155 à 225 m)	11/13 s (190 à 265 m)

Journée du jeudi 09 décembre 1999

Courant de secteur Ouest à Nord-Ouest assez fort à fort force 6 à 7 Beaufort avec rafales, généré par une dépression quasi stationnaire sur la mer du nord. Passage de nombreux grains.

Manche Est/Pas de Calais	Fin de nuit (00/06h UTC)	Matin (06/12h UTC)	Après-midi (12/18h UTC)	Début de nuit (18/24h UTC)
Vent (en Beaufort)	WSW 7 à 8 avec fortes rafales	WSW 6 à 7 avec fortes rafales	WSW 6 à 7 passagèrement 8 avec fortes rafales	W 6 à 7 fraîchissant 7 à 8 avec fortes rafales
Mer Totale H1/3 en m	2 à 4 m localement 5 m	2 à 4 m localement 5 m	2 à 4 m localement 5 m	2 à 4 m localement 5 m
Mer du vent H1/3 en m	WSW 2 à 4 m	WSW 2 à 4 m	WSW 2 à 4 m	W 2 à 4 m
Mer du vent (T en s - L en m)	4/6s (25 à 55 m)	4/6 s (25 à 55 m)	4/6 s (25 à 55 m)	4/6 s (25 à 55 m)
Houle H1/3 en m	W < 2 m	W 2 m	W 2 m	W 2 m
Houle (T en s - L en m)	5/6s (40 à 55 m)	5/6s (40 à 55 m)	5/6s (40 à 55 m)	5/6s (40 à 55 m)

Manche Ouest	Fin de nuit (00/06h UTC)	Matin (06/12h UTC)	Après-midi (12/18h UTC)	Début de nuit (18/24h UTC)
Vent (en Beaufort)	W 7 à 8 avec fortes rafales, puis 6 à 7	W 6 à 7 passagèrement 8 avec fortes rafales	W à NW 6 à 7 avec fortes rafales	WNW 7 à 8 avec fortes rafales
Mer Totale H1/3 en m	3 à 5 m	4 à 6 m	3 à 5 m	3 à 5 m
Mer du vent H1/3 en m	W 2 à 4 m	W 3 à 5 m	W à NW 3 à 5 m	WNW 3 à 5 m
Mer du vent (T en s - L en m)	6/9s (55 à 125 m)	6/9s (55 à 125 m)	6/9s (55 à 125 m)	6/9s (55 à 125 m)
Houle H1/3 en m	2 à 3 puis 3 à 5 m	W 4 à 6 m	W 3 à 5 m	WNW 2 à 5 m
Houle (T en s - L en m)	10/14s (155 à 300 m)	10/12 s (155 à 225 m)	11/14 s (190 à 310 m)	10/12 s (155 à 225 m)

Ouest Bretagne/Nord Gascogne	Fin de nuit (00/06h UTC)	Matin (06/12h UTC)	Après-midi (12/18h UTC)	Début de nuit (18/24h UTC)
Vent (en Beaufort)	W 5 à 7 avec fortes rafales	W 6 à 7 passagèrement 8 avec fortes rafales	W à NW 6 à 7 avec fortes rafales	NW 7 à 8 avec fortes rafales
Mer Totale H1/3 en m	3 à 5 puis 4 à 6 m	4 à 6 m	4 à 6 m	4 à 6 m
Mer du vent H1/3 en m	W 2 à 4 m	W 3 à 5 m	W à NW 3 à 5 m	NW 3 à 5 m
Mer du vent (T en s - L en m)	6/9s (55 à 125 m)	6/9s (55 à 125 m)	6/9s (55 à 125 m)	6/9s (55 à 125 m)
Houle H1/3 en m	2 à 3 puis 3 à 5 m	WNW 4 à 6 m	WNW 3 à 6	NW 4 à 6
Houle (T en s - L en m)	10/14s (155 à 300 m)	10/12 s (155 à 225 m)	11/14 s (190 à 310 m)	11/14 s (190 à 310 m)

Journée du vendredi 10 décembre 1999

Passage d'une dorsale mobile générant un flux de secteur Ouest modéré force 3 à 5 Beaufort, revenant passagèrement Sud et se renforçant force 6 à 7 Beaufort à l'avant d'un front chaud traversant l'ensemble des zones puis à nouveau Ouest force 6 à 8 Beaufort sur la façade Atlantique.

Manche Est/Pas de Calais	Fin de nuit (00/06h UTC)	Matin (06/12h UTC)	Après-midi (12/18h UTC)	Début de nuit (18/24h UTC)
Vent (en Beaufort)	WNW 4 à 6 fortes rafales	W 4 à 6	WSW 3 à 5	S 5 à 7
Mer Totale H1/3 en m	2 à 3 m	1 à 3	1 m	1 à 3 m
Mer du vent H1/3 en m	WNW 2 à 3 m	W 1 à 2 m	WSW 1 m	S 1 à 2 m
Mer du vent (T en s - L en m)	4/6 s (25 à 55 m)	4/6 s (25 à 55 m)	4/6 s (25 à 55 m)	4/6 s (25 à 55 m)
Houle H1/3 en m	W 2 m	W 1 m	1 m	1 m
Houle (T en s - L en m)	4/6 s (25 à 55 m)	5/6 s (40 à 55 m)	4/6 s (25 à 55 m)	4/6 s (25 à 55 m)

Manche Ouest	Fin de nuit (00/06h UTC)	Matin (06/12h UTC)	Après-midi (12/18h UTC)	Début de nuit (18/24h UTC)
Vent (en Beaufort)	NW 5 à 6 fortes rafales	W 4 à 6 passagèrement 7	SW 4 à 5	S 6 à 7 puis W 5 à 7 d'est en ouest
Mer Totale H1/3 en m	3 à 5	2 à 4 m	2 à 3 m	3 à 5 m
Mer du vent H1/3 en m	NW 2 à 4 m	W 1 à 3 m	SW 1 à 3 m	3 à 5 m
Mer du vent (T en s - L en m)	6/9s (55 à 125 m)	5/6s (40 à 55 m)	5/6s (40 à 55 m)	7/9 s (75 à 125 m)
Houle H1/3 en m	W/NW 2 à 4 m	WNW 1 à 3 m	WNW 1 à 2 m	W 1 à 3 m
Houle (T en s - L en m)	10/12 s (155 à 225 m)	9/11 s (125 à 190 m)	9/11 s (125 à 190 m)	9/11 s (125 à 190 m)

Ouest Bretagne/Nord Gascogne	Fin de nuit (00/06h UTC)	Matin (06/12h UTC)	Après-midi (12/18h UTC)	Début de nuit (18/24h UTC)
Vent (en Beaufort)	NW 5 à 6 fortes rafales	W puis SW 4 à 5	SW fraîchissant 5 à 6, tournant W 7 passagèrement 8	W 7 à 8
Mer Totale H1/3 en m	4 à 6 m	3 à 4 m	4 à 5 m	4 à 6 m
Mer du vent H1/3 en m	NW 3 à 5 m	2 à 4 m	SW 3 à 5 m	W 4 à 6 m
Mer du vent (T en s - L en m)	6/9s (55 à 125 m)	6/8 s (55 à 100 m)	7/9 s (75 à 125 m)	8/10 s (100 à 155 m)
Houle H1/3 en m	W/NW 3 à 5 m	NW 3 à 5 m	NW 3 à 4 m	W 2 à 4 m
Houle (T en s - L en m)	10/12s (155 à 225 m)	10/12s (155 à 225 m)	9/11 s (125 à 190 m)	9/11 s (125 à 190 m)

Journée du samedi 11 décembre 1999

Courant de Sud-Ouest fort généré par une dépression à 975 hPa circulant des Iles Britanniques vers la Mer du Nord. Passage d'une perturbation active sur l'ensemble des zones.

Manche Est/Pas de Calais	Fin de nuit (00/06h UTC)	Matin (06/12h UTC)	Après-midi (12/18h UTC)	Début de nuit (18/24h UTC)
Vent (en Beaufort)	S 4 à 6 localement 7 tournant SW 5 à 6	SW 6 à 7 puis 7 passagèrement 8	SW 8	SW 6 à 7
Mer Totale H1/3 en m	1 à 2 m puis 2 à 3 m	2 à 3 m	2 à 3 m	2 à 3 m
Mer du vent H1/3 en m	1 à 2 m puis 2 à 3 m	SW 2 à 3 m	SW 2 à 3 m	SW 2 à 3 m
Mer du vent (T en s - L en m)	4/6 s (25 à 55 m) mod	5/6 s (40 à 55 m)	5/6s (40 à 55 m)	4/6 s (25 à 55 m)
Houle H1/3 en m	inf. à 1 m mod	W 2 m	W 2 à 3 m	W 1 m
Houle (T en s - L en m)		5/6 s (40 à 55 m)	5/6 s (40 à 55 m)	4/6 s (25 à 55 m)

Manche Ouest	Fin de nuit (00/06h UTC)	Matin (06/12h UTC)	Après-midi (12/18h UTC)	Début de nuit (18/24h UTC)
Vent (en Beaufort)	WSW 5 à 6 localement 7	SW 7 passagèrement 8	WSW 7 à 8, 8 passagèrement 9 à l'Ouest	SW 5 à 7
Mer Totale H1/3 en m	2 à 4 m puis 3 à 5 m d'est en ouest	3 à 5 m	4 à 6 m	3 à 5 m
Mer du vent H1/3 en m	WSW 2 à 4 m puis 3 à 5 m d'est en ouest	SW 3 à 5 m	WSW 4 à 6 m	SW 3 à 5 m
Mer du vent (T en s - L en m)	6/8 puis 8/10 s (55 à 100 puis 100 à 155 m)	8/10 s (100 à 155 m)	6/10 s (55 à 155 m)	6/8 s (55 à 100 m)
Houle H1/3 en m	<1 m puis W 1 à 2 m	W, 2 à 4 m d'Est en Ouest	W, 4 à 6 m d'Est en Ouest	W 3 à 5m
Houle (T en s - L en m)	9/11 s (125 à 190 m)	10/11 s (155 à 190 m)	10/11 s (155 à 190 m)	9/11 s (125 à 190 m)

Ouest Bretagne/Nord Gascogne	Fin de nuit (00/06h UTC)	Matin (06/12h UTC)	Après-midi (12/18h UTC)	Début de nuit (18/24h UTC)
Vent (en Beaufort)	W 7 à 8	SW 8	SW 7 à 8 passagèrement 9	SW 5 à 7
Mer Totale H1/3 en m	3 à 5 puis 4 à 6 m	5 à 6 m	5 à 7 m	4 à 6 m
Mer du vent H1/3 en m	W 3 à 5 m puis 4 à 6 m	SW 5 à 6 m	SW 5 à 7 m	SW 4 à 5m
Mer du vent (T en s - L en m)	8/10 s (100 à 155 m)	9/10 s (125 à 155 m)	8/10 s (100 à 155 m)	8/10 s (100 à 155 m)
Houle H1/3 en m	W 3 à 4 m	W 4 à 5m	W 5 à 6 m	W 3 à 4 m
Houle (T en s - L en m)	9/11 s (125 à 190 m)	9/11 s (125 à 190 m)	10/12 s (155 à 225 m)	10/12 s (155 à 225 m)

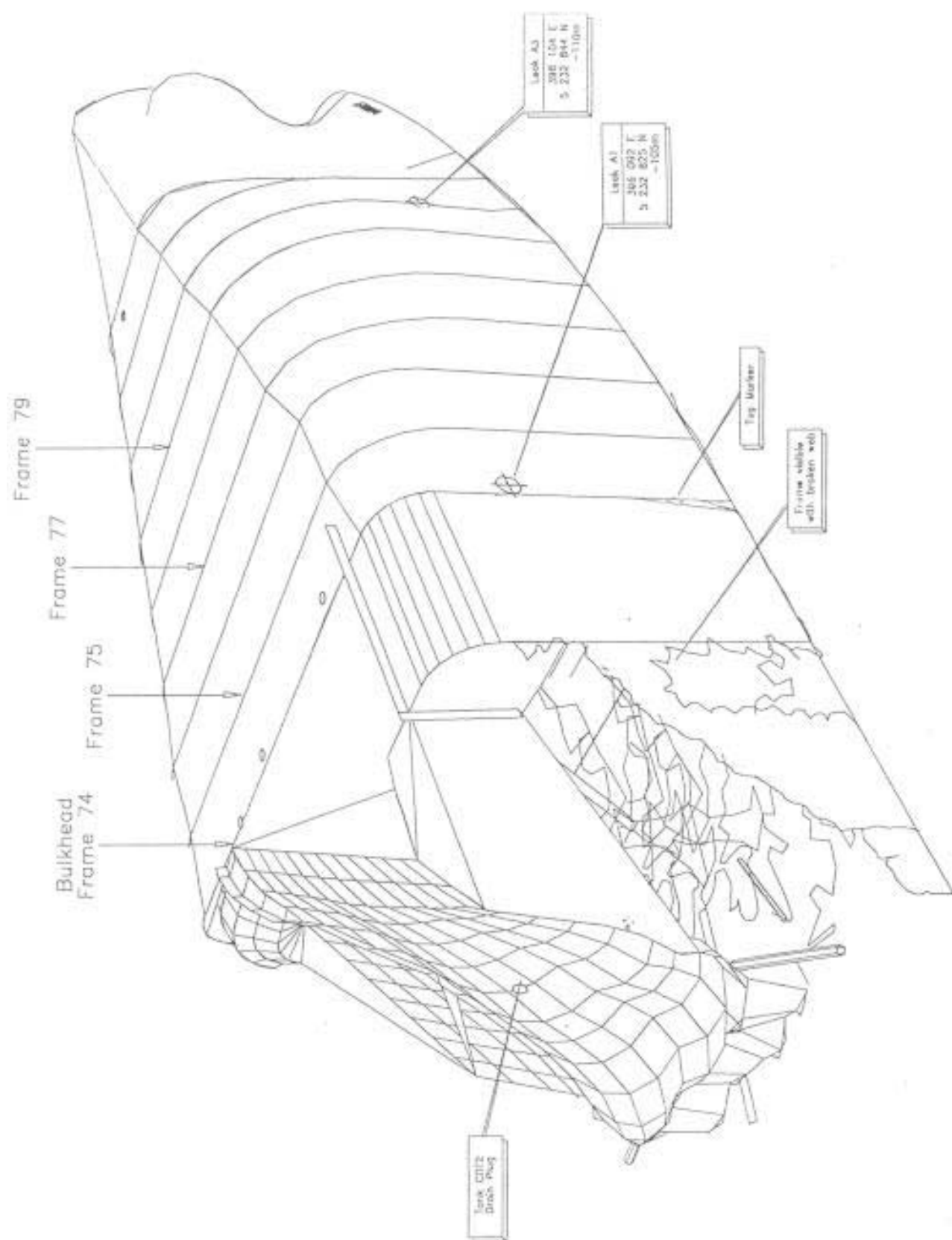
Journée du dimanche 12 décembre 1999

Creusement d'une dépression secondaire en milieu de nuit du samedi au dimanche sur l'entrée de la Manche se décalant rapidement vers le détroit du Pas-de-Calais et engendrant des vents de secteur Ouest soufflant en Tempête (force 10 Beaufort). Le courant s'oriente ensuite au Nord-Ouest et devient progressivement assez fort.

Manche Ouest	Fin de nuit (00/06h UTC)	Matin (06/12h UTC)	Après-midi (12/18h UTC)	Début de nuit (18/24h UTC)
Vent (en Beaufort)	SW 4 à 6 puis W 8 avec fortes rafales	W à NW 8 à 9 avec fortes rafales (>100 km/h)	W à NW 8 avec fortes rafales	NW 6 à 7 passagèrement 8 avec fortes rafales
Mer Totale H1/3 en m	3 à 5 m d'est en ouest	3 à 5 m d'est en ouest	4 à 6 m d'est en ouest	4 à 5 m d'est en ouest
Mer du vent H1/3 en m	3 à 4 m	W à NW 3 à 4 m	W à NW 3 à 5 m	NW 3 à 5 m
Mer du vent (T en s - L en m)	5/7 s (40 à 75 m)	5/7 s (40 à 75 m)	6/8 s (55 à 100 m)	6/8 s (55 à 100 m)
Houle H1/3 en m	SW 3 m	WSW 3 à 4 m	W ou NW 4 à 5 m	W 4 à 5 m
Houle (T en s - L en m)	9/11 s (125 à 190 m)	9/11 s (125 à 190 m)	12 s (225 m)	10/12 s (155 à 225 m)

Ouest Bretagne/Nord Gascogne	Fin de nuit (00/06h UTC)	Matin (06/12h UTC)	Après-midi (12/18h UTC)	Début de nuit (18/24h UTC)
Vent (en Beaufort)	W 7 à 8 puis NW 9 à 10 avec fortes rafales (>120 km/h)	W à NW 8 à 9 passagèrement 10 avec fortes rafales (>120 km/h)	W à NW 8 avec fortes rafales	NW 6 à 7 avec fortes rafales
Mer Totale H1/3 en m	5 à 7 m	5 à 6 m	5 à 6 m	5 à 6 m
Mer du vent H1/3 en m	4 à 6 m	W à NW 4 à 5 m	W à NW 3 à 5 m	NW 3 à 5 m
Mer du vent (T en s - L en m)	5/7 s (40 à 75 m)	5/7 s (40 à 75 m)	5/7 s (40 à 75 m)	6/8 s (55 à 100 m)
Houle H1/3 en m	W 5 à 6 m	W 5 à 6 m	WNW 4 à 6 m	W 4 à 6 m
Houle (T en s - L en m)	9/11 s (125 à 190 m)	9/11 s (125 à 190 m)	10/12 s (155 à 225 m)	10/12 s (155 à 225 m)

**OBSERVATIONS ET
DOCUMENTS
PHOTOGRAPHIQUES**



COIT: REGENERATIVE VIEW / SHIP'S HULL

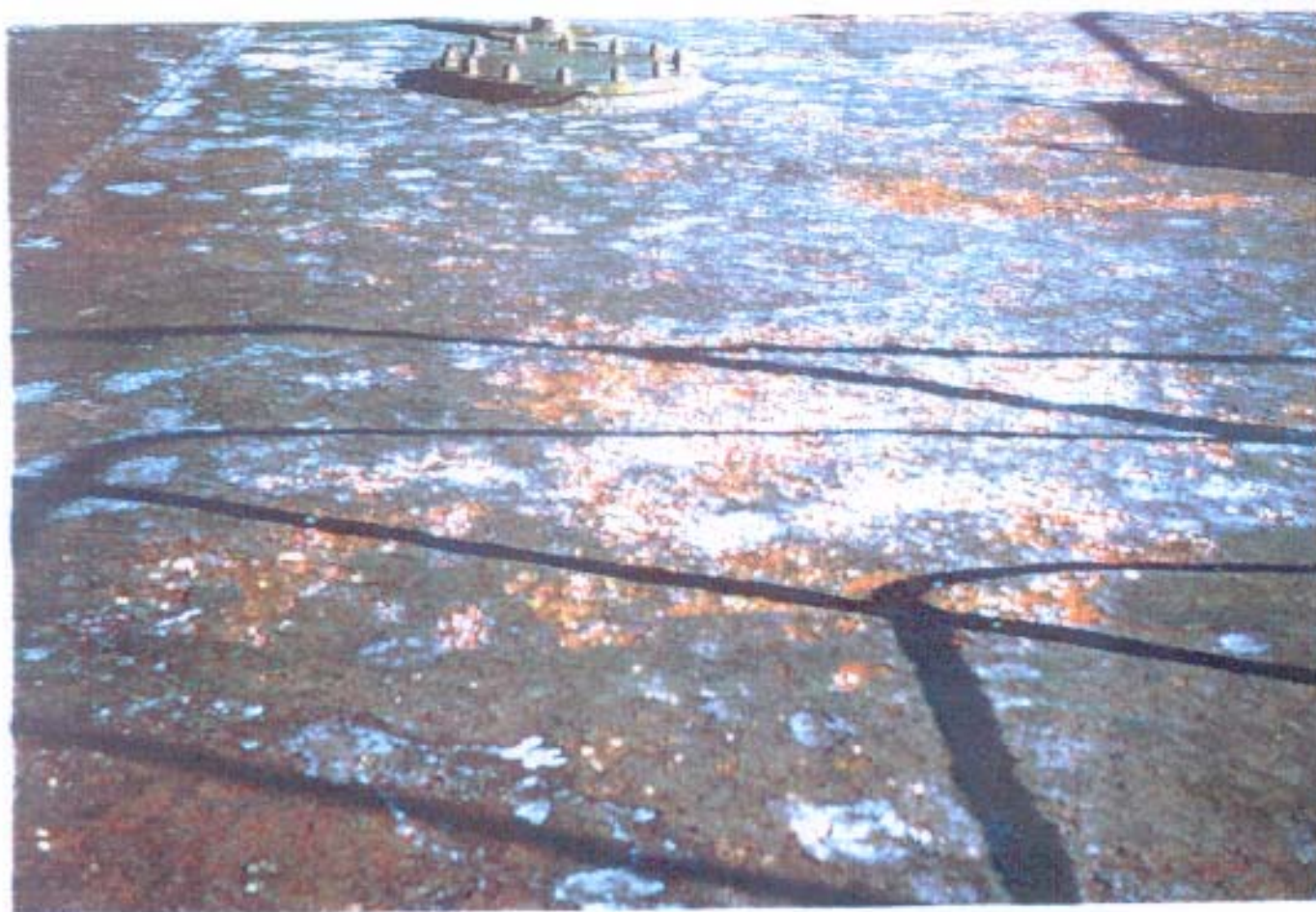
PHOTOS M/V ERIKA SHIP'S FILE 98/IS/10/NA



13

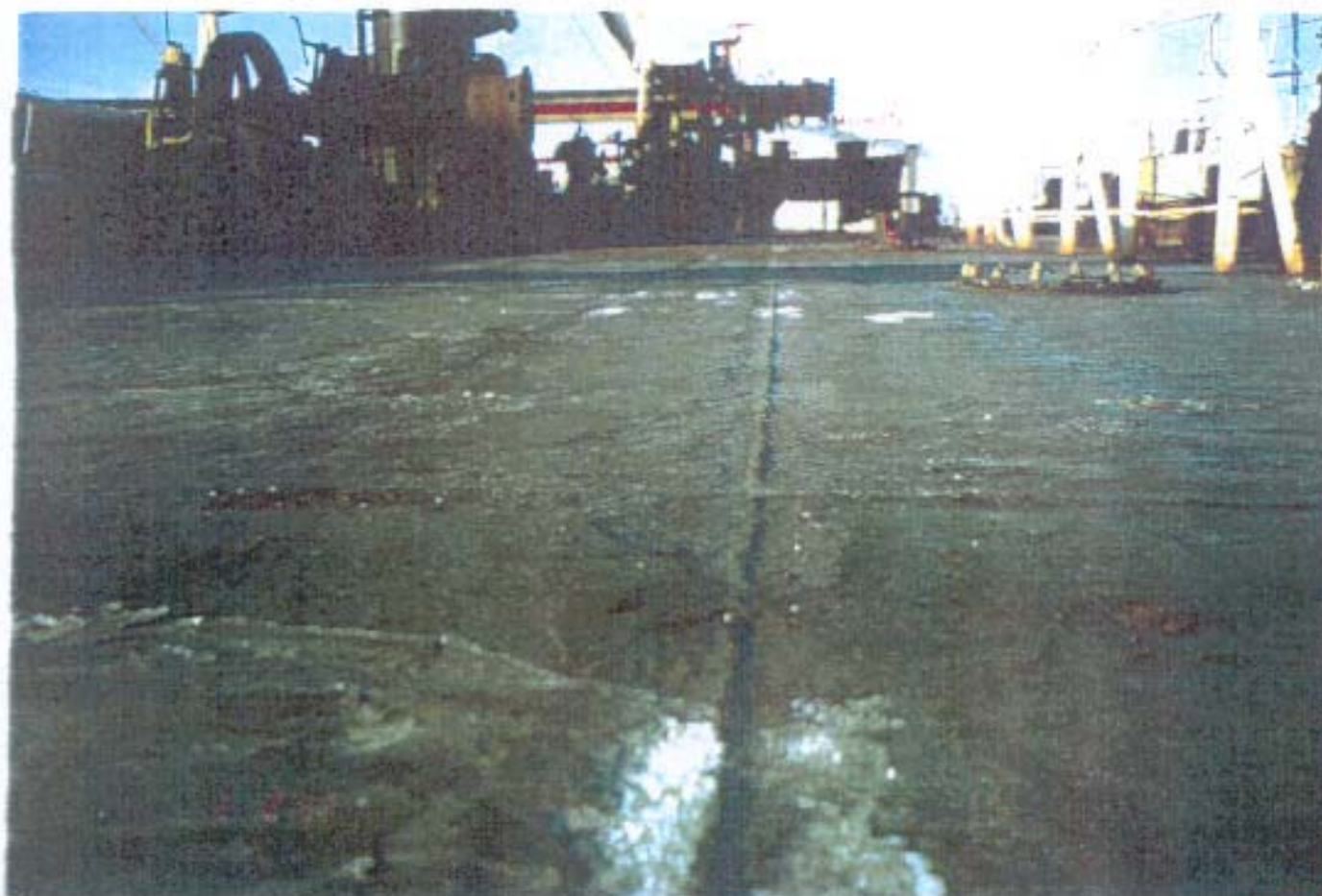


PHOTOS M/V ERIKA SHIP'S FILE 98/IS/10/NA



PHOTOS M/V ERIKA SHIP'S FILE 98/IS/10/NA





33



34

ANALYSES METALLURGIQUES

**Pour une version complète des analyses
métallurgiques s'adresser au *BEAmer***

E R I K A**Elément de Raidisseur****Résultats d'observations, mesures, contrôles et essais**

I - Généralités

Un élément de cornière métallique à ailes inégales (300 x 85) identifié comme appartenant à l'un des raidisseurs longitudinaux (soit de cloison longitudinale, soit de bordé extérieur) a été remis au Laboratoire des Ponts et Chaussées (Nantes) fin mars 2000. Les figures 1 à 13 montrent l'élément, long de 2,50 mètres, dans l'état d'arrivée au laboratoire.

Des mesures d'épaisseurs résiduelles ont été réalisées à l'aide d'un palpeur à ultrasons suivant cinq lignes. Les ruptures de la liaison soudée raidisseur / bordé ont été observées sans décapage.

Ultérieurement, des coupes métallographiques ont été réalisées selon les indications des photographies (figures 14, 15, 16) fournies par le donneur d'ordres et les faciès de rupture aux deux extrémités de l'élément ont été caractérisés.

L'élément a été tronçonné en cinq coupons (figures 17 - 18). Les coupes ont été utilisées pour faire de nouveaux relevés d'épaisseurs résiduelles (mesures au palmer et pied à coulisse).

Deux éprouvettes ont également été usinées dans l'aile la plus large pour déterminer les caractéristiques mécaniques.

II - Observations

Le raidisseur était fixé initialement sur sa tôle support par deux cordons monopasse automatique non pénétrant. Ces cordons de soudure étaient rompus entièrement dans le métal d'apport (figures 17, 18). L'épaisseur du cordon au niveau de la rupture était comprise entre 2,7 et 3 millimètres.

On note également la présence de trois cordons multipasses de huit centimètres environ de longueur, distants de 20 à 25 centimètres sur un seul côté de la liaison raidisseur / tôle. Les ruptures de ces cordons semblent plus récentes ; on note en particulier le relief créé par l'arrachement local de la tôle support (figure 19).

III – Structure du métal de base – Analyses chimiques

Les coupes longitudinales et transversales réalisées montrent une structure de ferrite (blanche) et de perlite (foncée) marquant la texture de laminage (figures 20 – 26 – 31 – 32). Les analyses chimiques (tableau 1 ci-dessous) correspondent à un acier de bonne soudabilité.

	C	M _n	S _i	S	P	N _i	C _r	M _o	CEV
Ech 1	0,17	0,71	0,044	0,016	0,022	0,014	0,017	≤ 0,002	< 0,33
Ech 2	0,18	0,72	0,044	0,016	0,022	0,014	0,016	≤ 0,002	< 0,33

Tableau 1 : Analyses chimiques exprimées en pour cent (pourcentage pondéral).

La grosseur du grain déterminée selon NF A 04-102 est de 10 (grain fin).

Les inclusions présentes (NF A 04.106) sont de type alumine (C2) et sulfure (A4) (acier ordinaire du point de vue teneur en inclusions).

IV – Corrosion – Perte d'épaisseur

L'épaisseur d'origine de l'aile de la cornière la moins épaisse estimée au niveau des cordons de soudure était comprise entre 10 et 10,5 mm. Les cordons étaient des zones cathodiques vis-à-vis du métal de base, ils sont peu corrodés.

La surface de l'élément métallique est très irrégulière, les mesures par ultrasons espacées et peu stables ne reflètent que partiellement les pertes d'épaisseurs (tableau 2). De même, les mesures effectuées sur trois coupes transversales du profilé ne rencontrent pas le fond des « cratères » présents (tableau 3). Le tour de l'opercule est dégradé uniformément (épaisseur résiduelle 5 à 6 mm).

Distance (cm)	L1	L2	L3	L4	L5
20	8	7.8	7.7	10.4	10.3
40	8	8	7.9	10.9	10.5
60	8.1	7.6	7.7	10.5	10.3
80	8.2	7.4	8	10.5	10.1
100	8.1	7.8	7.8	10.8	10.7
120	7.2 *	7.6	7.7	10.2	9.9
140	7.9	7.8	7.7	10.4	9.1
160	7.9	7.9	7.2	10.2	10
180	8*	7.7	7.8	10.4	10.4
200	7.5	7.7	7.8	10.2	9.8
220		8	7.6	10.4	9.8
240		8	7.9	10.4	9.9
250 extrémité de la cornière					

Tableau 2 : Epaisseurs résiduelles relevées sur cinq lignes
L1, L2, L3 (grande aile du profilé) - L4, L5 (aile courte du profilé)

* point de mesure légèrement déporté de la ligne L1

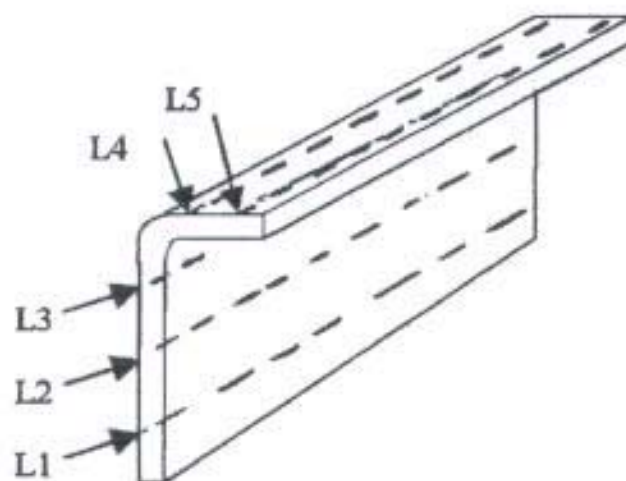
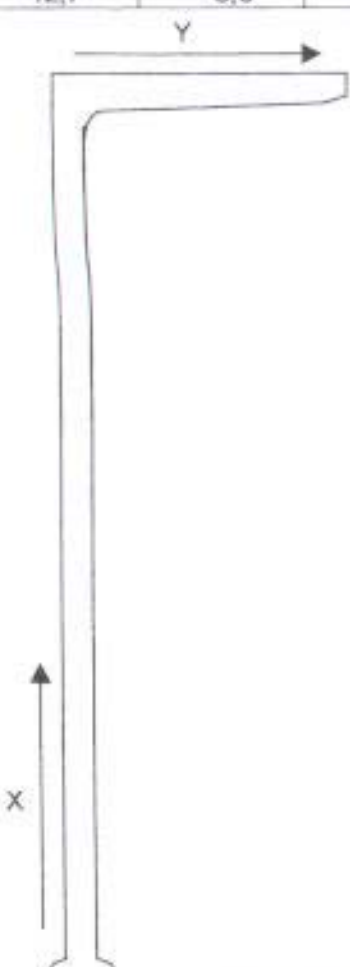


Tableau 3 : Mesures d'épaisseur résiduelles sur trois coupes

Grande aile du profilé				Petite aile du profilé			
Position X mm	Coupe 1	Coupe 2	Coupe 3	Coupe 1	Coupe 2	Coupe 3	Position Y mm
10	10,5	9,9	9,2	15,2	15,2	15,0	20
20	8,8	8,6	8,2	12,8	13,7	13,0	30
30	6,6	8,4	8,2	12,6	13,1	10,9	40
40	7,0	8,1	7,8	13,0	11,8	11,0	50
50	7,2	8,3	7,8	12,8	12,6	11,0	60
60	6,9	8,1	8,1	12,6	12,6	12,0	70
70	6,7	8,3	7,5	12,2	12,7	9,0	80
80	7,4	8,6	7,5				
90	7,7	8,5	8,0				
100	6,8	7,5	8,0				
110	6,8	7,7	7,2				
120	7,6	7,4	7,7				
130	8,4	7,2	7,2				
140	8,6	6,5	8,0				
150	8,6	6,8	7,9				
160	8,6	8,1	7,6				
170	8,9	7,8	7,1				
180	7,4	8,6	8,0				
190	8,0	8,2	7,7				
200	7,7	8,3	7,0				
210	7,2	7,8	7,2				
220	6,9	7,7	8,0				
230	7,4	7,4	8,0				
240	8,2	7,0	8,0				
250	8,0	7,0	7,4				
260	8,2	7,0	7,6				
270	9,2	9,4	9,6				



Ultérieurement, sur une portion d'aile 300 x 300 ont été recherchés visuellement les cuvettes et cratères de dissolution puis, à l'aide d'un palpeur à ultrasons appliqué sur la face opposée, l'épaisseur résiduelle minimale a été recherchée. Compte-tenu de la rugosité des surfaces, seules cinq cuvettes ont donné une mesure valide

*Tableau 4 : Epaisseurs résiduelles minimales enregistrées au niveau de cinq cuvettes**

Cuvette n°	1	2	3	4	5
Epaisseurs minimales en mm	6,3	5,7	5,6	5,7	4,2
Surface estimée des cuvettes mm²	400	500	500	400	700

* Nombre de zones de cratère ou cuvette de corrosion de profondeur « notable » visuellement : 14 (sur la portion d'aile explorée).

V – Caractéristiques mécaniques

Deux éprouvettes ont été usinées dans le sens long de l'aile la plus large du profilé (figure 36). Pour la première, l'épaisseur a été progressivement réduite jusqu'à ce qu'aucune trace de corrosion ne soit plus visible (épaisseur résiduelle 4,6 mm). Pour la seconde, les surfaces corrodées ont été conservées mais l'épaisseur « efficace » a été déterminée par pesée (valeur : 6,20 mm).

Les valeurs des caractéristiques sont données sur le tableau 5 :

	σ_{R2} N/mm ²	σ_{app2} N/mm ²	A %	Faciès
Eprouvette 1	460	330	23	ductile
Eprouvette 2	436	340	8,3*	ductile

* rupture amorcée sur un cratère de dissolution.

VI – Fractographies

La surface de rupture sur site des zones A et B localisées sur le schéma du prélèvement page 6 / 18 ont été examinées par microscopie électronique à balayage.

Les ruptures sont à faciès ductile avec marquage de la texture de laminage

Les ruptures ont été précédées d'une forte déformation plastique (figures 31 et 32).

VII – Résumé des observations

La perte d'épaisseur de la grande aile de la cornière analysée est de 25 % en moyenne avec des pertes locales de 50 %.

L'acier de base est un acier de construction soudable de type S 235 ou S 275.

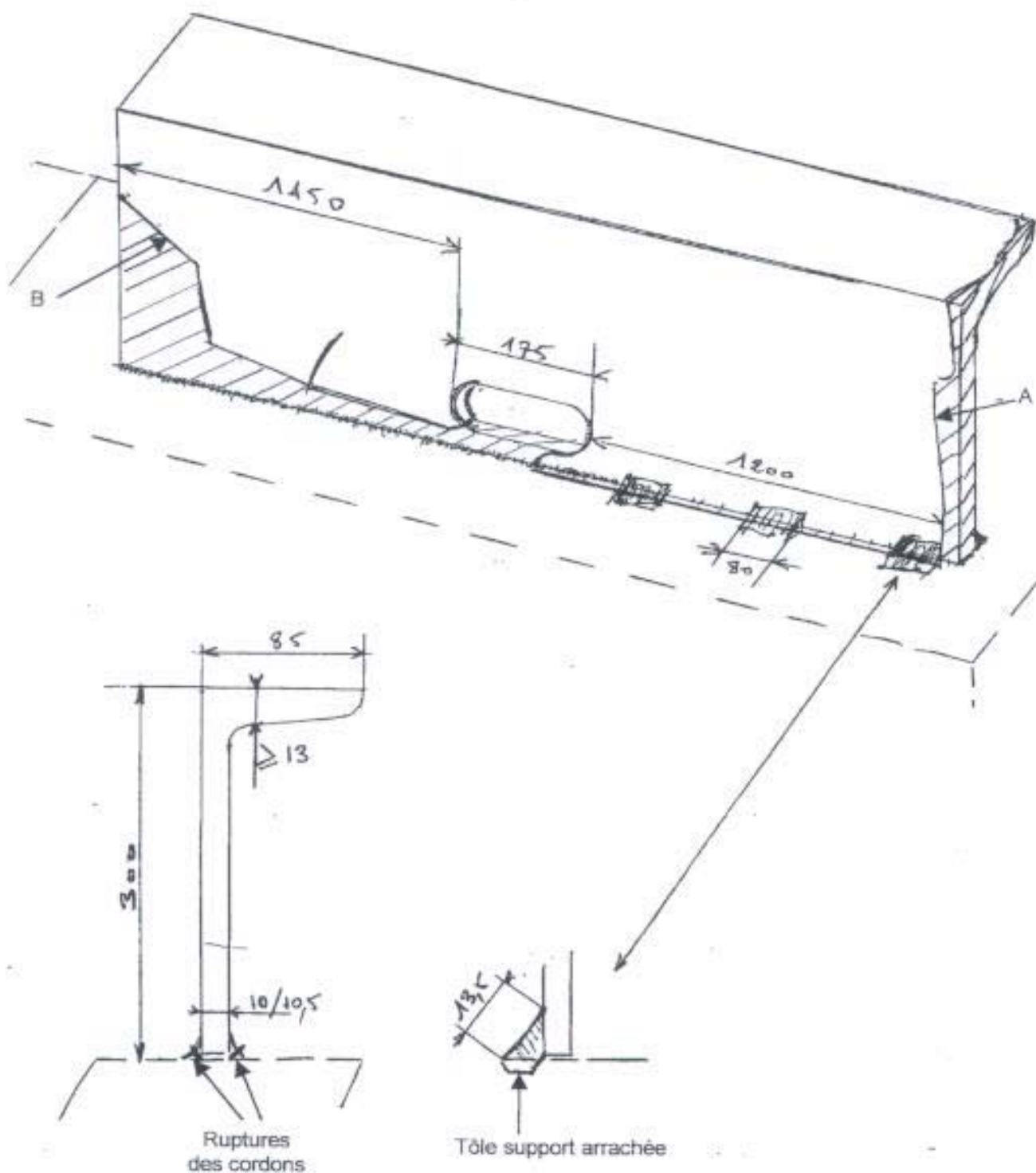
Les surfaces de ruptures de la cornière présentent un faciès ductile.

La liaison soudée par deux cordons d'angles de la cornière / raidisseur à sa tôle support rompue antérieurement a été réparée par des cordons multipasses discontinus qui ont cédé par arrachement de la tôle support.

L'Agent chargé des essais

Le Responsable des essais

Prélèvement (Schéma)
Achurée : partie non présente (déchirée).



Figures 1 – 2 – 3 – 4 – 5 : Vues générales du prélèvement – opercule ouvert – déformation permanente importante – présence d'hydrocarbures noirs adhérents – marques bleues au droit des cordons de soudure discontinus (« réparations »).



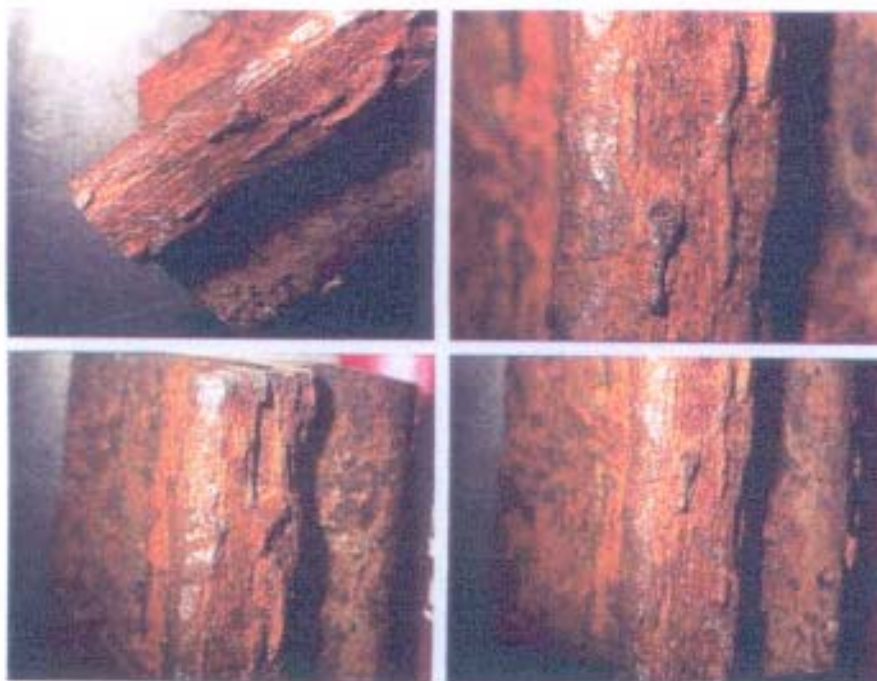


Figure 19 :

Lignes marquant l'arrachement de la tôle support au droit des cordons de réparation de la liaison raidisseur / tôle.



Figure 20 :

*Coupe L – Grande aile – G x 100
Ferrite (claire) – Perlite (tâches noires) – alignements marquant le laminage.*

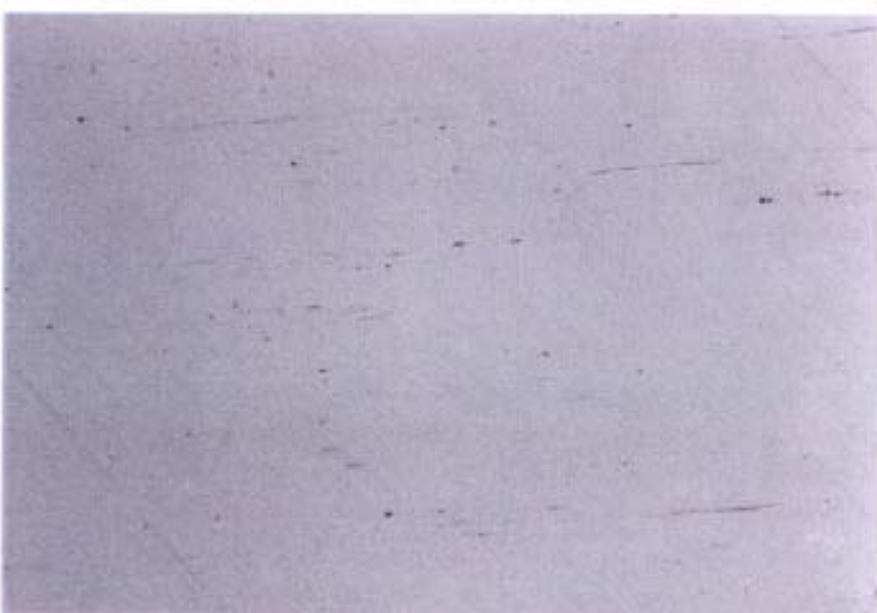


Figure 21 :

*Coupe L – G x 100
Inclusions de type alumine (C2) et sulfure (A4).
Les sulfures sont les inclusions allongées.*



Figure 22 :

Cratère de corrosion observé
sur la coupe 5 (G x 15) –
profondeur 2 mm.



Figure 23 :

Coupe 1 transversale – G x 3.7
A gauche, cordon d'origine
rompu avant réparation : cordon
multipasse de droite.

2193 CORNIERE C3 T

-3.7



Figure 24 :

Coupe 1 – G x 20
Cordon d'origine bipasse rompu.



Figure 25 :

Coupe 1 – G x 15
 Cordon de réparation avec un
 fragment de tôle
 Support arraché.



Figure 26 :

Coupe 1 – G x 100
 Structure de la tôle support
 (détail de la figure 25)



Figure 27 :

Coupe 2 – G x 3,7
 Cordons d'origine rompus avant
 réparation : 1 cordon
 monopasse, un cordon bipasse.

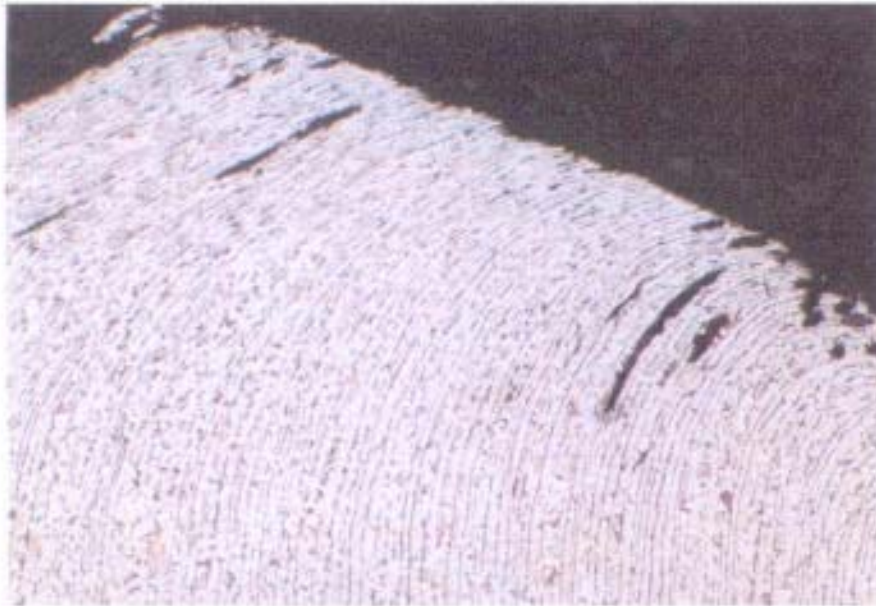


Figure 31 :

*Coupe 4 – G x 100
Déchirure du profilé après
déformation plastique.*



Figure 32 :

*Coupe 5 – G x 100
Arrachement du métal après
déformation plastique.*

E R I K A

Coupons de perçage des épaves avant et arrière

1 - Désignations

Les coupons Ø 184 percés en leur centre Ø 32 reçus étaient emballés dans des sacs ou chiffons portant les repères et commentaires suivants :

Réception 1^{er} envoi

Notation : liste des numéros et commentaires portés sur les échantillons.

- Carton BEA / mer 1 :
 - SV1 ERIKA 09/06/00
 - SV2 Kestrel 11/06/00
 - P3 ERIKA 10/06/00
 - P4 Kestrel 10/06/00 « As found very dirty »
 - « P5 » ERIKA Kestrel 11/06/00
 - P6 Kestrel coupon This is as found, IE : very dirty
 - W4 ERIKA 10/06/00 comporte dépôt de soute « brut de perçage »
- Carton BEA / mer 2 :
 - W2 Kestrel
 - W3 ERIKA coupon 08/06/00
 - D2 Kestrel
 - P1 Kestrel 09/06/00
- Carton BEA / mer 3 :
 - P5 ERIKA Kestrel 11/06/00
 - P7 ERIKA Kestrel 11/06/00
 - P8 ERIKA 12/06/00
 - EX3 ERIKA Kestrel Not oil clean
 - SV3 ERIKA Kestrel 12/06/00
 - W5 ERIKA 12/06/00
- Carton BEA / mer 4 :
 - EX1 ERIKA 13/06/00
 - EX2 ERIKA
 - # 2 STERN
 - # 3 STERN
 - # 4 STERN ERIKA
 - # 8 HPA 17/06/00 00 :52
 - # 9 HPA 17/06/00 10 :20
 - # 10 17/06/00
 - # 11 17/06/00 19 :10
 - # 28 HPA 17/06/00 6 :30
 - N5 STERN
 - ? 2-1B ERIKA 15/06/00

Réception 2ème envoi

Notation : liste des numéros et commentaires portés sur les échantillons.

- Coupon « A » n. i. AR
- Coupon « B » n. i. AR
- Coupon « C » n. i. AR
- Coupon HPA 6 AR 26/6/00 19h50
- Coupon HPA 7 AR
- Coupon # 12 AR 25/06/2000 19h10
- Coupon # 13 AR 25/06/2000 17h30
- Coupon HPA 14 26/06/2000 01h21
- Coupon HPA # 16 26/06/2000 03h07
- Coupon HPA 25 30/06/2000 03h15

II – Observations

Les prélèvements ont été dégraissés et nettoyés soit à l'aide de trichloroéthane soit à l'aide d'un dégraissant industriel.

Les observations globales sont portées sur les tableaux suivants et illustrées par les clichés photographiques joints en fin de compte-rendu.

N°	Face	Observations
P 3	Externe	Nombreux cratères Ø 5 à 10 mm. Restes de peinture dans les cratères (rouge et noir).
	Intérieur	Croûte noire sur surface non peinte - surface peu dégradée (dissolution uniforme).
SV 1	Externe	Cratères nombreux allongés et alignés Ø 1 à 10 mm. Traces de revêtement rouge et noir dans les cratères.
	Intérieur	Croûte noire recouvrant des « cuvettes » de plusieurs centimètres carrés. Sous la croûte, trace de produit poudreux gris.
W 4	Externe	Cratères très nombreux jointifs. Restes de peintures rouge et noire.
	Intérieur	Croûte noire non soluble. Trois cuvettes profondes et étendues. Présence de poudre grise (reste de peinture ?) sous la croûte noire.
P 4	Externe	Peintures superposées rouge, grise, noire. Piqûres et cratères de corrosion de 1 à 20 mm². 5 ou 6 cratères profonds.
	Intérieur	Croûte d'oxydes et pétrole noire. Quelques cratères Ø 5 à 10 mm de corrosion.
P 6	Externe	Composé de 2 tôles soudées (19 et 14 mm d'épaisseur). Cratères de corrosion nombreux avec peintures grise et rouge. Cordon de soudure creusé en pied.
	Intérieur	Cuvettes de dissolution 5 à 20 cm² couvertes d'une croûte noire. Caniveau en pied de soudure sur tôle d'épaisseur 14 mm.
SV 2	Externe	Peinture grise sur peinture rouge. Corrosion généralisée. Quelques crevasses de surface ≈ 1 cm².
	Intérieur	Cuvettes de corrosion de 2 à 10 cm² profondes de 1 à 2 mm. Croûtes d'oxydes et pétroles noires adhérentes.

P 7	Externe	Peintures épaisses gris, jaune, rouge. Peinture rouge adhérente sur une surface très rugueuse (corrodée).
	Intérieur	Croûtes d'oxydes et pétrole. Larges cuvettes de corrosion (2 à 10 cm ²) peu profondes (0,5 mm).
SV 3	Externe	Peintures grise, rouge, jaune, adhérentes sur surface très rugueuse (corrosion antérieure).
	Intérieur	Croûte noire adhérente. Deux cratères de corrosion 5 cm – profondeur 2 mm.
EX 3	Externe	Prélèvement sans pétrole couvert de rouille rouge. Rouille peu adhérente – piqûres et cratère de corrosion.
	Intérieur	Rouille adhérente. Reste de peinture couleur rouge.
W 5	Externe	Peintures grise, rouge, noire, adhérentes sur surface présentant des cratères de corrosion.
	Intérieur	Croûte noirâtre adhérente. Petites cuvettes de corrosion.
P 2	Externe	Peintures sur surface corrodée 1 cuvette de corrosion 5 cm ² profondeur 1,5 mm.
	Intérieur	Croûte noire oxydes + pétrole. 3 cuvettes profondes de 5 mm. Le reste de la surface est plan : corrosion uniforme.
W 2	Externe	Peinture rouge. Petits cratères de corrosion (Ø 1 à 3 mm) alignés.
	Intérieur	Croûte noirâtre peu adhérente. Très grande surface corrodée : 30 cm ² - Profondeur atteignant 5 mm. Une autre zone moins profonde de 10 cm ² .
# 2	Externe	Avant décapage : peinture verte. Après décapage : une zone corrodée qui était sous la peinture environ 4 cm ² , profondeur 1 à 2 mm.
	Interne	Après décapage : la découpe s'est faite sur une zone de variation d'épaisseur, corrosion généralisée, couche d'oxyde ou autre noire.
# 4	Externe	Avant décapage : peinture verte Après décapage : Trois zones de corrosion, profondeur 1 à 2 mm, 4 à 5 cm ²
	Interne	Après décapage : corrosion généralisée par piqûres, couche d'oxyde ou autre noire
# 9	Externe	Avant décapage : peinture verte. Après décapage : sous peinture deux zones de dissolution, 1 à 2 cm ² sur une faible profondeur, 1 mm maxi.
	Interne	Après décapage : peinture brune restée, pas de corrosion
# 10	Externe	Avant décapage : peinture verte Après décapage : sous peinture grande zone de dissolution environ 15 cm ² peu profonde puis d'autres plus petites, profondeur 1 à 2 mm
	Interne	Après décapage : corrosion légère généralisée. Pas de peinture

# 11	Externe	Après décapage : Forte dissolution sur plusieurs zones, profondeur 4 mm maxi. Au centre de la plaque, il y a eu meulage avant ponçage.
	Interne	Après décapage : corrosion généralisée légère, quelque couche d'oxyde ou autre.
EX1	Externe	Avant décapage : peinture rouge Après décapage : reste peinture rouge et grise, nombreuses piqûres, prof 2 mm, Ø 7 mm.
	Interne	Après décapage : corrosion généralisée plus piqûres, couche oxyde (ou autre) noire.
EX2	Externe	Après décapage : corrosion généralisée par piqûres avec deux zones de quelques cm ² plus profondes, jusqu'à 3 mm.
	Interne	Après décapage : corrosion généralisée avec couche d'oxyde noire. On observe sous la couche quelques piqûres.
P1	Externe	Après décapage : résidus peinture rouge, corrosion généralisée par piqûres peu profondes.
	Interne	Après décapage : quelques piqûres, profondeur 1 mm, couche d'oxyde noire.
P5	Externe	Avant décapage : peinture rouge Après décapage : corrosion généralisée par piqûre, profondeur 1 à 2 mm.
	Interne	Après décapage : Corrosion généralisée par piqûres ou dissolution, couche noire.
« P5 »	Externe	Sans décapage : propre, résidu de peinture, corrosion importante par piqûres, profondeur 2 à 3 mm.
	Interne	Sans décapage : dissolution importante par plaque. Dessous les couches d'oxydes, on trouve de la poudre rouge.
P8	Externe	Avant décapage : peinture rouge Après décapage : Corrosion importante par petites piqûres + zone dissolution 10 cm ² , 2 mm de profondeur.
	Interne	Après décapage : en assez bon état, quelques petites piqûres.
??-1B	Externe	Avant décapage : peinture verte, rouge. Après décapage : reste moitié de peinture rouge, 1 zone 4-5 cm ² corrodée peu profonde.
	Interne	Après décapage : couche oxyde toute surface.
28	Externe	Avant décapage : peinture verte, rouge, jaune. Après décapage : Reste résidu peinture, 2 zones de corrosion 1/3 surf + 2 sur 4 cm ² , profondeur 2 mm max.
	Interne	Après décapage : couche d'oxyde très fine.
# 8	Externe	Avant décapage : peinture verte, rouge en partie présente. Après décapage : corrosion sur ¼ surface, profondeur 3 mm maxi.
	Interne	Corrosion légère généralisée.

N 5	Externe	Avant décapage : peinture verte, rouge, jaune peu présente / moins de la moitié. Après décapage : corrosion importante sur grande surface, profondeur 2 mm maxi.
	Interne	
# 3	Externe	Après décapage : 1 zone corrosion 2-3 cm ² , profondeur 1 mm maxi.
	Interne	Oxyde sur toute la surface.

A	Externe	Avant décapage : peinture verte, rouge. Après décapage : corrosion sur quelques cm², profondeur 1 mm maxi.
AR	Interne	Après décapage : couche d'oxyde faible.
B	Externe	Avant décapage : peinture verte, rouge Après décapage : corrosion importante sur ¼ surface, profondeur 5 mm maxi.
AR	Interne	Après décapage : corrosion généralisée par piqûres, couche d'oxyde .
C	Externe	Avant décapage : peinture verte à 1/2, rouge, jaune. Après décapage : Bon état, juste 2-3 piqûres, profondeur 1/2 mm maxi.
AR	Interne	Après décapage : quelque oxyde, corrosion généralisée par piqûres, sur 1/5 surface corrosion plus importante.
6 AR	Externe	Avant décapage : Reste quelques cm² de peinture verte. Après décapage : résidu de peinture dans zones corrodées, ¼ surface, profondeur 1 mm maxi.
	Interne	Après décapage : oxyde fin, piqûres sur la demi surface.
7 AR	Externe	Avant décapage : peinture verte, rouge jaune en partie enlevée. Après décapage : nombreuses zones de corrosion, profondeur 2-3 mm, résidu de peinture dans ces zones.
	Interne	Après décapage : piqûres sur environ 70 % dont la moitié plus importante, oxyde sur 1/5.
12	Externe	Avant décapage : peinture verte, rouge. Après décapage : reste ¼ peinture verte, nombreuses piqûres, profondeur 1 mm maxi.
AR	Interne	Après décapage : quelques petites piqûres, peinture noire sur toute la surface.
13	Externe	Avant décapage : peinture verte, rouge à 70 %. Après décapage : bon état..
AR	Interne	Après décapage : bon état.
14	Externe	Avant décapage : 2 cm² de résidu de peinture verte, rouge. Après décapage : corrosion sur 10 cm², profondeur 2 mm maxi.
AR	Interne	Après décapage : corrosion généralisée par piqûres de petites dimensions.
16	Externe	Avant décapage : 70 % peinture verte, rouge. Après décapage : 2 zones quelques cm² corrosion, profondeur 2 mm maxi.
AR	Interne	Après décapage : Corrosion sur 70 % par piqûres, profondeur 1 mm maxi.

25 AR	Externe	Avant décapage : 95 % peinture verte, rouge. Après décapage : résidu couche fine peinture rouge, corrosion importante sur ¼ en plusieurs zones, profondeur 4 mm maxi.
	Interne	Après décapage : corrosion légère généralisée par piqûres.

III – Analyses chimiques – métallographie

L'acier de base des coupons repérés 8 et 9 a été analysé. La structure de ces mêmes coupons a été observée sur des coupes transversales.

Le tableau suivant donne les résultats des analyses chimiques :

Prélèvement N°	C %	M _n %	S _i %	S %	P %	N _i %	C _r %	M _o %	V %	C _n %
9	0,19	0,56	0,23	0,011	0,013	0,037	0,043	0,002	0,036	0,051
10	0,15	0,73	0,20	0,013	0,014	0,012	0,009	0,002	0,005	0,018

Les aciers de base ont une structure composée de grains de ferrite et de perlite avec, pour le coupon 9, présence de bainite en surface (face peu corrodée) liée à un refroidissement rapide sans doute après laminage (figures 1, 2, 3 et 4). Le coupon 9 contient des impuretés type sulfures (A 3) et type oxydes globulaires D 3 (selon NF 04 106). Le coupon 10 contient des impuretés de type sulfure (A 2).

Les tailles de grain (NF 04 102) sont respectivement de 8 (coupon 9) et 7 (coupon 10). Ce sont des tailles de grain moyen, le grain du coupon 9 étant plus fin que celui du coupon 10.

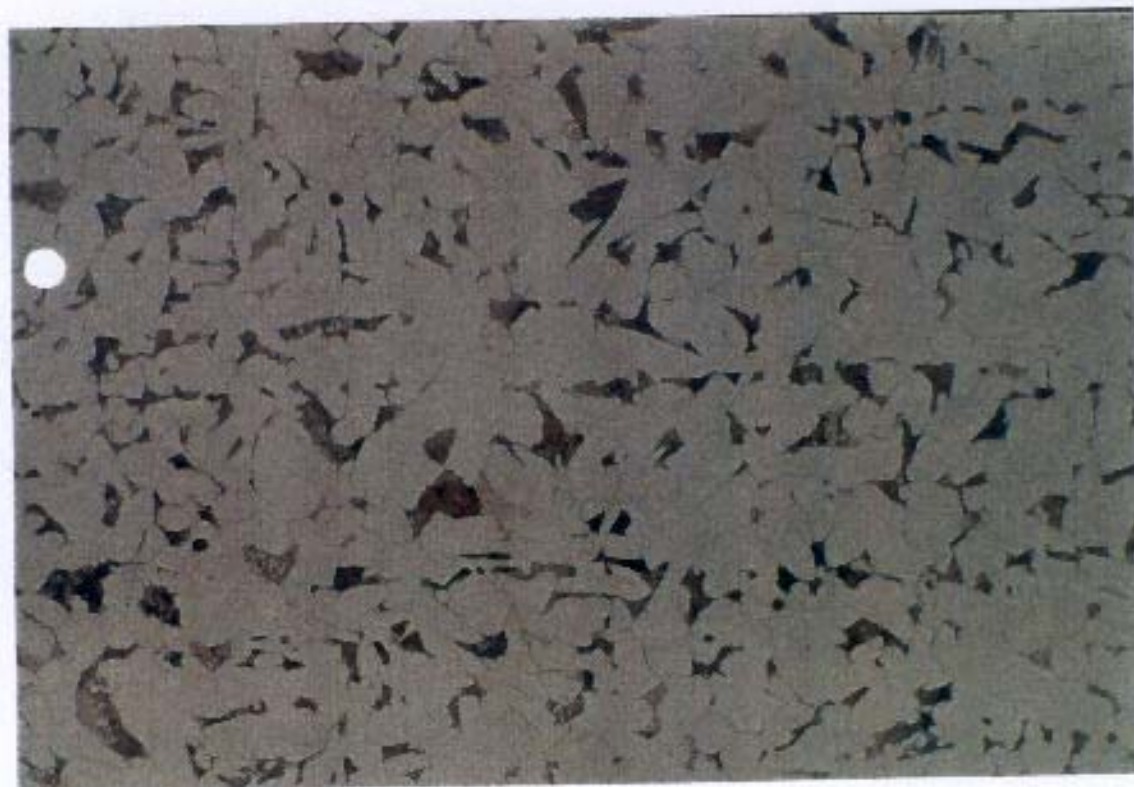


Figure 1 :

Coupon 9 – GX 500
Attaque Nital
Ferrite (claire)
Perlite (sombre).
Texture en bande
(laminage).



Figure 2 :

*Coupon 9 – GX 500
 Attaque Nital
 Surface interne
 Ferrite (claire)
 Bainite (grise).*

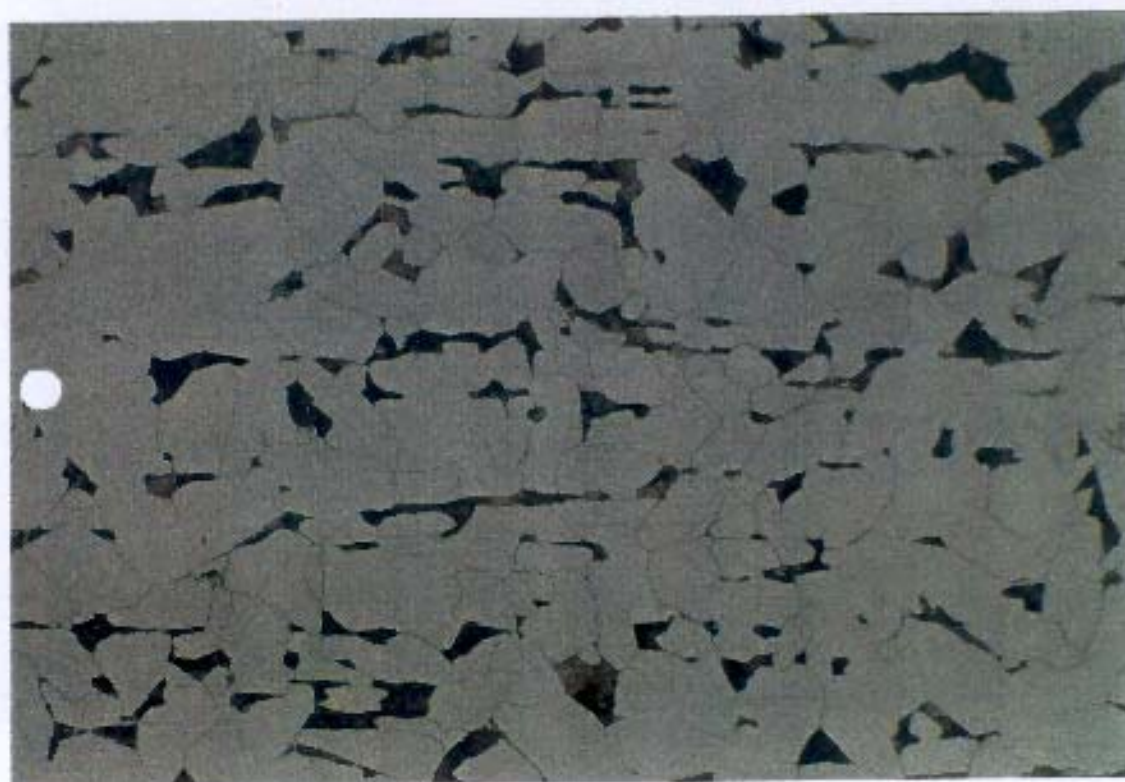


Figure 3 :

*Coupon 10 – GX 500
 Attaque Nital
 Ferrite (claire)
 Perlite (sombre)
 Texture en bande.*

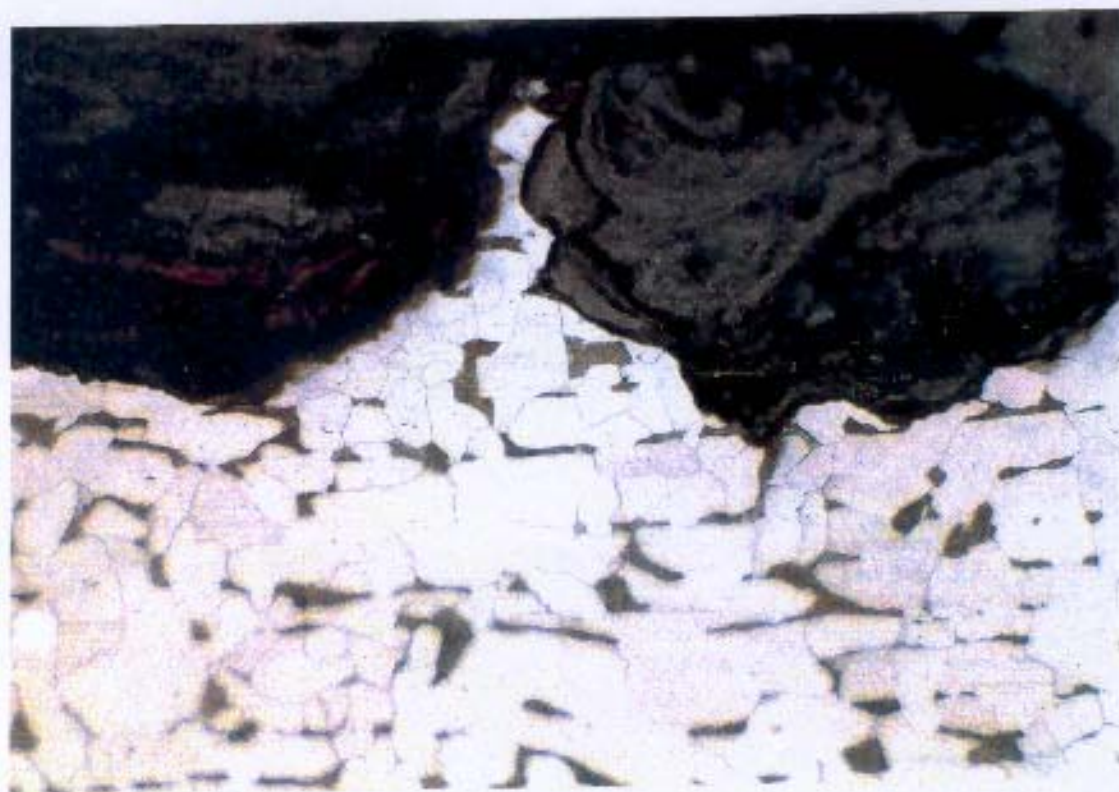


Figure 4 :

Coupon 10 – GX 500
Attaque Nital
Surface corrodée.
Texture et structures
identiques à celles de
la figure 3.

IV – Epaisseurs – état de surface

La très grande majorité des coupons d'acier présentent des crevasses ou cuvettes de corrosion sur les deux faces. Des mesures d'épaisseur à l'aide d'un palpeur par ultrason ont été effectuées ponctuellement sur onze coupons avec mesure de la profondeur des cuvettes de corrosion les plus marquées.

Le tableau suivant donne les résultats de ces mesures :

Coupon repéré	Epaisseurs locales en mm						Profondeur des cuvettes de corrosion en mm	
≠ 2	10,9	11,3	11,3	11,1	8,5		2,1	
≠ 4	11,6	11,7	11,5	11,7			2,3	
≠ 9	12,6	12,8	12,9	12,6	12,5		/	
≠ 10	12,6	12,6	12,6				2,5	
≠ 11	11,6	10,6	7,9	8,6	7,2	7,1	/	
Ex 1	19,8	19,7	18,5	19,4	18,8		Ext 2,2	Int 1,8
Ex 2	19,0	19,1	19,2				4,0	
P 1	18,8	18,7	17,6	18,8	18,6		/	
P 5	16,8	17	16,6	15,2			1,5	
« P 5 »	17	14,1	17,2	14,4			3	
P 8	13,5	17,2	16,3	16,6	15,5		3	

Ces résultats peuvent être comparés aux valeurs d'épaisseurs moyennes déterminées par pesées (après mesure des masses de peintures / oxydes / bavures de découpe sur un coupon type : SV 3) portées sur le tableau suivant :

Repère	Epaisseur mm	Repère	Epaisseur mm
P 1	18,1	≠ 3	12,1
P 3	16,6	≠ 4	11,2
P 4	18,2	≠ 8	14,8
« P 5 »	14,6	≠ 9	12,6 **
P 6	*	≠ 10	12,6 **
P 7	17,9	≠ 11	9,5
P 8	15,0	≠ 28	15,2
SV 1	17,4	N 5	15,4
SV 2	17,8	? ? 1 B	12,5
SV 3	16,8	A AR	16,7
W 2	16,3	B AR	15,3
W 3	17,3	C AR	14,7
W 4	14,7	6 AR	15,2
W 5	18,2	7 AR	13,8
D 2	17,2	12 AR	16,1
Ex 1	18,0	13 AR	15,9
Ex 2	17,8	14 AR	9,3
Ex 3	17,3	16 AR	16,5
≠ 2	11 **	25 AR	15,8

* Coupon composé de deux tôles soudées bout à bout.

** Résultats ultrasons.

Les pertes d'épaisseur moyennes ne montrent pas les pertes locales (cratères / cuvettes de dissolution qui peuvent atteindre 4 à 5 millimètres de profondeur).

V – Résumé des observations

Les coupons observés ont des états de surface très dégradés par la corrosion. Les couches de peinture recouvrent des cratères de profondeur notable. Les surfaces intérieures couvertes d'oxydes et hydrocarbures adhérents présentent également une dégradation importante par cuvettes de dissolution (surfaces plus importantes que les « cratères »).

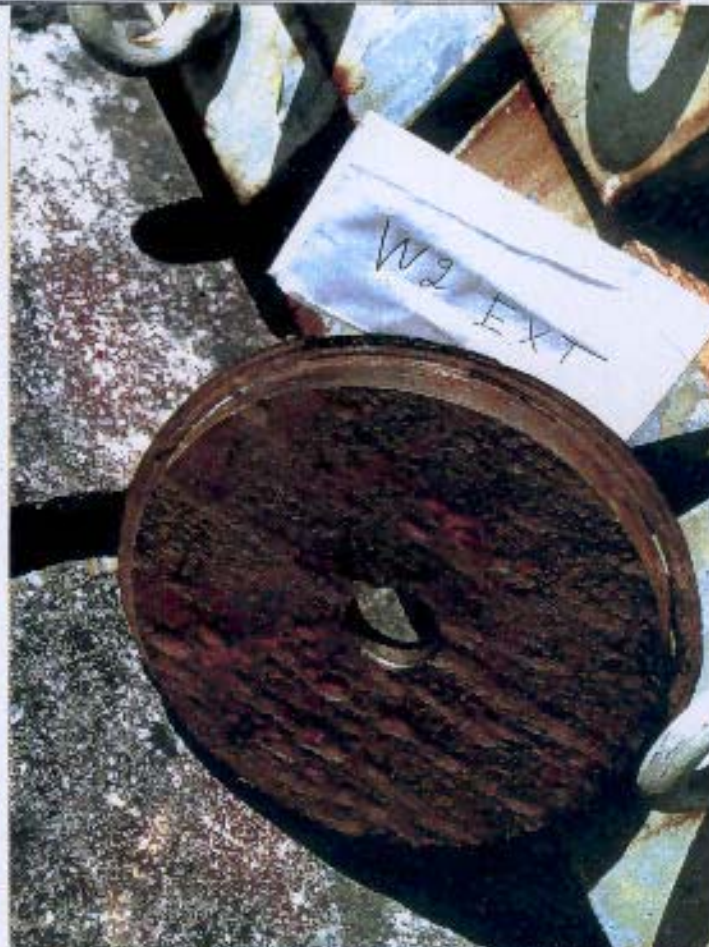
Les aciers de base sont des aciers de construction soudables de propreté (taux d'inclusions) ordinaire (pas de taux d'inclusion élevé).

Nota :

Les peintures extérieures sont riches en cuivre (dépôt de cuivre sur les zones d'acier nu lors du décapage acide du coupon SV 3).

L'Agent chargé des essais

Le Responsable des essais













Epave avant : pièces provenant du bordé de fond

coupon	citerne	position	épaisseur neuvage mm	mesure 1		mesure 2		mesure 3		remarques
				valeur mm	usure %	valeur mm	usure %	valeur mm	usure %	
EX1	SBT 2 S	73-74	18,00	18,40	-2,2	18,30	-1,7	17,80	1,1	
P1	COT 2 C	73-74	23,50	18,50	21,3	17,70	24,7	17,70	24,7	emplacement théorique: tôle de quille; bon état général, mais usure importante (?); fuel
P2	COT 2 C	73-74	18,00	18,20	-1,1	13,70	23,9	13,25	26,4	corrosion sur 2 faces; peinture
EX2	SBT 2 P	73-74	18,00	18,60	-3,3	15,30	15,0	16,20	10,0	corrosion généralisée faible
SV1	COT 1 S	76-77	18,50	17,50	5,4	17,00	8,1	15,60	15,7	extérieur, chancres oblongs mono-directionnels
P3	COT 1 S	77-78	18,50	18,23	1,5	15,70	15,1	14,27	22,9	corrosion généralisée avec pitting peu marqué
W4	COT 1 S	78-79	18,50	16,40	11,4	11,65	37,0	14,95	19,2	traces de fuel sur la rondelle
P6	COT 1 S	79-80	18,50	18,35	0,8	18,60	-0,5	12,20	34,1	deux épaisseurs différentes avec joint de soudure; mesure 4 : 12,6 (31,9%)
W3	COT 1 C	75-76	18,50	18,00	2,7	14,50	21,6	16,17	12,6	pitting généralisé à l'extérieur, traces de peinture
P4	COT 1 C	77-78	18,50	18,85	-1,9	16,35	11,6	16,50	10,8	extérieur, peinture; intérieur, 2 ou 3 gros chancres
SV3	COT 1 C	80-81	18,00	18,80	-4,4	17,50	2,8	17,60	2,2	corrosion faible sur les deux faces; extérieur, peinture
W5	COT 1 C	81-82	18,00	18,85	-4,7	18,55	-3,1	18,45	-2,5	extérieur, corrosion généralisée peu marquée, peinture; intérieur peu corrodé
P8	COT 1 C	81-82	18,00	15,85	11,9	13,60	24,4	14,10	21,7	extérieur, 2 couches de peinture visibles : brun, chancres étendus
W2	COT 1 P	74-75	18,50	17,90	3,2	14,15	23,5	13,40	27,6	extérieur, chancres oblongs mono-directionnels marqués; peinture
P5	COT 1 P	77-78	18,50	14,05	24,1	12,80	30,8	14,60	21,1	provenant du 4 ^e paquet; intérieur, rouille en plaque; extérieur, corrosion généralisée - NB 6
P5	COT 1 P	77-78	18,50	15,05	18,6	14,40	22,2	15,00	18,9	provenant du 6 ^e paquet; assez bon état, chancres peu marqués - NB 6
SV2	COT 1 P	78-79	18,50	18,65	-0,8	16,50	10,8	16,40	11,4	extérieur, faible pitting généralisé; intérieur, chancres
P7	COT 1 P	79-80	18,50	18,40	0,5	18,00	2,7	17,80	3,8	assez bon état
EX3	FI	82-83	17,00	18,80	-10,6	16,85	0,9	17,50	-2,9	peu de corrosion

NB 1 : P, puits de production; W, injection d'eau; SV, soupape de sécurité; EX, trou d'exploration

NB 2 : la face extérieure a été brossée par les plongeurs avant installation des vannes; certaines rondelles ont encore des traces d'anti-fouling rouge

NB 3 : une perte ou usure négatives signifient que la tôle d'origine est plus épaisse que sur le plan (en général, sur-épaisseur)

NB 4 : de façon générale, les mesures concernent la "zone courante" représentative de l'épaisseur et deux zones chancrées

NB 5 : coupon P6, la plus grande épaisseur est rejetée à l'intérieur, 2 mesures sur chaque partie

NB 6 : 2 coupons identifiés P5,

Epave arrière : pièces provenant du pont

coupon	citerne	position	couple	épaisseur neuvage mm	mesure 1		mesure 2		mesure 3		remarques
					valeur mm	usure %	valeur mm	usure %	valeur mm	usure %	
1	slot	S	50-51	16,00	13,40	16,3	11,60	27,5	12,70	20,6	ext. , bon état avec un seul chancre peu marqué; int., corrosion généralisée int., forte sur-épaisseurs le bord ?; ext., bord de bande jaune (passage de pont) + vert - NB 6 bon état, seul un chancre peu marqué à l'extérieur - NB 6
2	slot	S	50-51	16,00	11,50	28,1	9,35	41,6			
3	slot	S	51-52	16,00	12,90	19,4	10,80	32,5			
4	slot	S	51-52	16,00	12,30	23,1	10,20	36,3	10,60	33,8	
5	COT	5 C	52-53	16,00	17,00	-6,3	13,30	16,9	14,10	11,9	couverte de fuel, chancrée des deux côtés, forte diminution d'épaisseur extérieur, 2 couches de peinture visibles: anti-corrosive (rouge), verte (finition) ext. 2 couches peinture visibles, surface bonne mais une zone corrodée; int. impeccable très bon état, semble neuve, surement pas 16 à l'origine; extérieur, peinture - NB 6 mesure 4 : 7,4 (5,4 %); rondelle très malade, avec un chancre étendu et profond au milieu de pièce
8	COT	5 C	55-56	16,00	16,00	0,0	11,90	25,6	12,30	23,1	
28	COT	5 C	56-57	16,00	16,10	-0,6	11,70	26,9	11,70	26,9	
9	SBT	4 S	57-58	16,00	12,40	22,5	12,50	21,9	12,20	23,8	
11	COT	3 S	58-59	16,00	5,90	63,1	11,70	26,9	8,00	50,0	
10	COT	4 C	59-60	16,00	12,60	21,3	11,20	30,0	11,20	30,0	

NB 1 : la face extérieure a été brossée par les plongeurs avant installation des vannes

NB 2 : la face extérieure a visiblement été sablée et recouverte de peinture (sous-couche rouge, anti-corrosive; finition verte)

NB 3 : de façon générale, les mesures concernent la "zone courante" représentative de l'épaisseur et deux zones chancrées

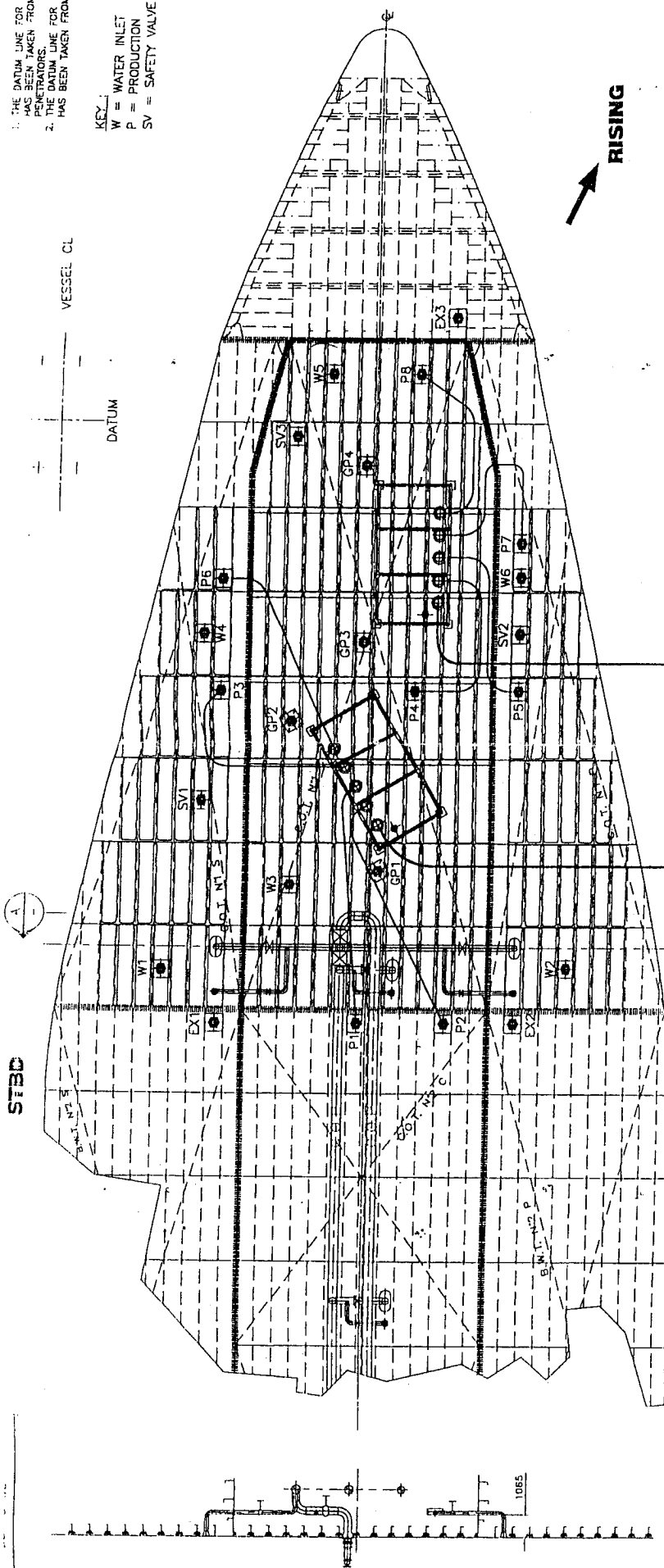
NB 4 : une petite ou usure négatives signifient que la tôle d'origine est plus épaisse que sur le plan (en général, sur-épaisseur)

NB 5 : coupon 12, cette rondelle présente sur la face intérieure une forte sur-épaisseur en bordure non identifiée (lisse, raidisseur ?)

NB 6 : coupon 19, cette tôle est quasiment intacte ce qui laisse supposer que l'épaisseur d'origine n'est pas 16, mais probablement 12; raison: changement de tôle

1. THE DATUM LINE FOR HORIZONTAL DIMENSIONS HAS BEEN TAKEN FROM CENTRELINE OF HULL.
2. THE DATUM LINE FOR VERTICAL DIMENSIONS HAS BEEN TAKEN FROM VESSEL C.L.

KEY:
W = WATER INLET
P = PRODUCTION
SV = SAFETY VALVE



↑
RISING

FOR INFORMATION

CUSTOMER	TOTAL FINA S.A.
SHIP	DATE
CUSTOMER DRAWING NUMBER	MLA-OFF - DR - 11 - 106
Stolt Offshore Limited	

CAD REDUCED PLOT

GUIDE POSTS		
IDENTITY	DISTANCE X (m)	DISTANCE Y (m)
GP1	3.470	-0.405
GP2	10.245	3.555
GP3	13.720	0.395
GP4	21.570	0.395

EXPLORATORY		
IDENTITY	DISTANCE X (m)	DISTANCE Y (m)
EX1	-3.100	6.675
EX2	-3.100	-6.675
EX3	28.170	-3.535

SAFETY VALVES		
IDENTITY	DISTANCE X (m)	DISTANCE Y (m)
SV1	6.575	7.460
SV2	14.075	-6.675
SV3	22.850	3.425

WATER INJECTION		
IDENTITY	DISTANCE X (m)	DISTANCE Y (m)
W1	-1.025	9.050
W2	-0.925	9.030
W3	2.825	3.535
W4	14.075	7.460
W5	25.815	1.965
W6	16.550	-6.675

PRODUCTION		
IDENTITY	DISTANCE X (m)	DISTANCE Y (m)
P1	-3.400	0.395
P2	-3.400	-3.535
P3	11.800	6.675
P4	11.800	1.965
P5	11.800	-6.675
P6	16.550	6.595
P7	18.145	-6.675
P8	25.815	-1.965

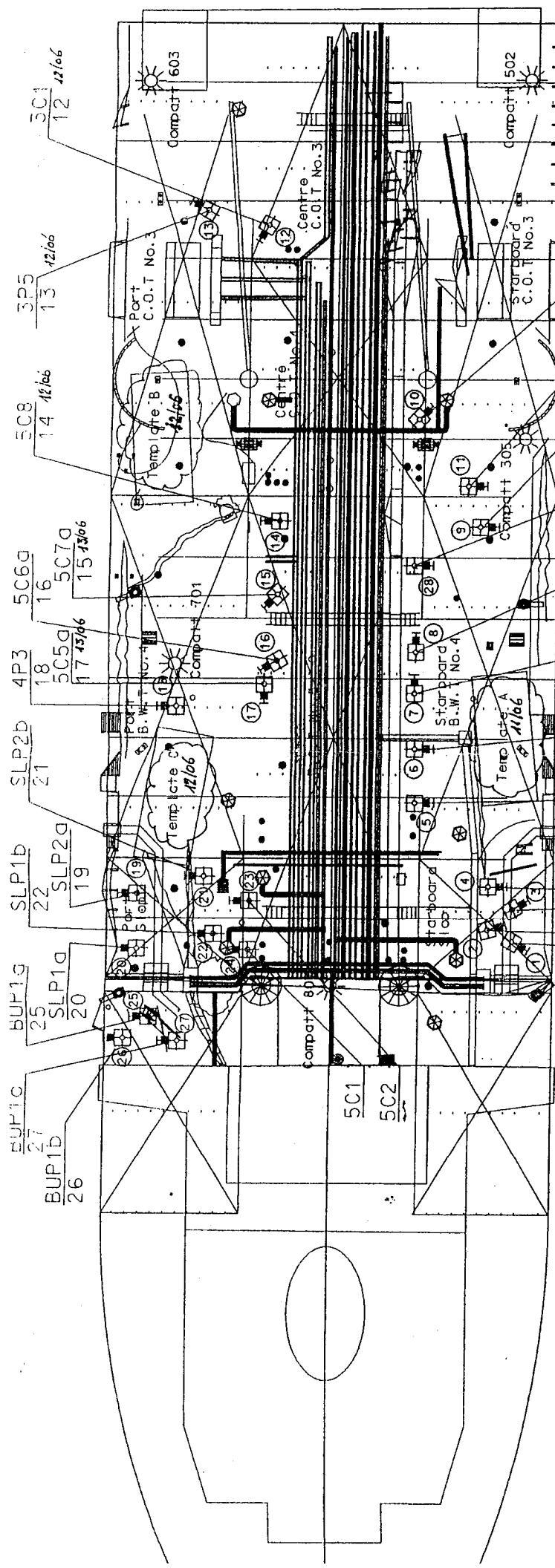
SECTION A-A

FR 70 (BULKHEAD) FR 71 FR 72 FR 73 FR 74 (BULKHEAD) FR 75 TO PUMP SKID FR 76 TO PUMP SKID FR 77 FR 78 FR 79 FR 80 FR 81 FR 82 (BULKHEAD)

PORT

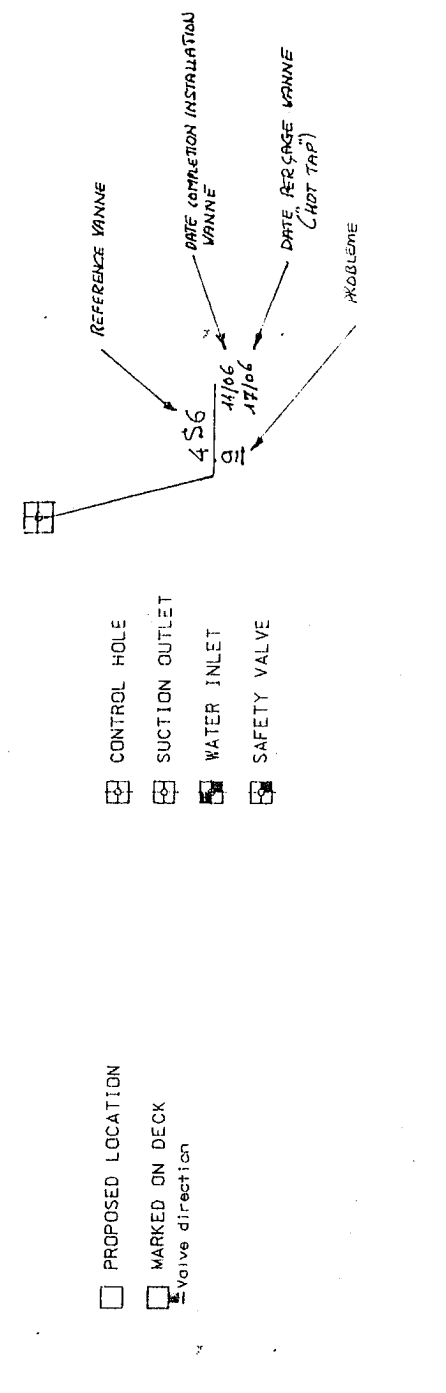
DATUM

THE DRAWING IS THE PROPERTY OF STOLT OFFSHORE LIMITED AND IS NOT TO BE REPRODUCED OR USED IN ANY MANNER WITHOUT THE WRITTEN CONSENT OF THE COMPANY.	SCALE: 1:1000mm (1:30)	DATE: 12/04/2010
DESIGNED BY: [Signature]	CHECKED BY: [Signature]	APPROVED BY: [Signature]
PROJECT: [Text]	SHIP: [Text]	DATE: [Text]
REVISIONS	DESCRIPTION	DATE
1	ISSUED FOR CONSTRUCTION	12/04/2010
2	REVISION	
3	REVISION	
4	REVISION	
5	REVISION	
6	REVISION	
7	REVISION	
8	REVISION	
9	REVISION	
10	REVISION	
11	REVISION	
12	REVISION	
13	REVISION	
14	REVISION	
15	REVISION	
16	REVISION	
17	REVISION	
18	REVISION	
19	REVISION	
20	REVISION	
21	REVISION	
22	REVISION	
23	REVISION	
24	REVISION	
25	REVISION	
26	REVISION	
27	REVISION	
28	REVISION	
29	REVISION	
30	REVISION	
31	REVISION	
32	REVISION	
33	REVISION	
34	REVISION	
35	REVISION	
36	REVISION	
37	REVISION	
38	REVISION	
39	REVISION	
40	REVISION	
41	REVISION	
42	REVISION	
43	REVISION	
44	REVISION	
45	REVISION	
46	REVISION	
47	REVISION	
48	REVISION	
49	REVISION	
50	REVISION	
51	REVISION	
52	REVISION	
53	REVISION	
54	REVISION	
55	REVISION	
56	REVISION	
57	REVISION	
58	REVISION	
59	REVISION	
60	REVISION	
61	REVISION	
62	REVISION	
63	REVISION	
64	REVISION	
65	REVISION	
66	REVISION	
67	REVISION	
68	REVISION	
69	REVISION	
70	REVISION	
71	REVISION	
72	REVISION	
73	REVISION	
74	REVISION	
75	REVISION	
76	REVISION	
77	REVISION	
78	REVISION	
79	REVISION	
80	REVISION	
81	REVISION	
82	REVISION	
83	REVISION	
84	REVISION	
85	REVISION	
86	REVISION	
87	REVISION	
88	REVISION	
89	REVISION	
90	REVISION	
91	REVISION	
92	REVISION	
93	REVISION	
94	REVISION	
95	REVISION	
96	REVISION	
97	REVISION	
98	REVISION	
99	REVISION	
100	REVISION	



SUCTION OUTLET Number: 13	CONTROL HOLE Number: 16	WATER INLET Number: 5	SAFETY VALVE Number: 4
P1a 404245.903	4P3 404252.637	BUPLC 404247.194	BUPLB 404244.018
5) 5223531.817	(18) 5223550.178	(27) 5223529.873	(26) 5223530.941
P1b 404251.122	4S6 404273.895	SLP2b 404251.514	SLP1a 404246.290
2) 5223535.818	(9) 5223555.885	(21) 5223539.467	(20) 5223536.221
S1a 404267.74	3P5 404262.64	SLS1b 404269.051	SLS2a 404268.506
5) 5223531.417	(13) 5223579.31	(11) 5223530.307	(4) 5223534.049
1 404252.910	4C2 404271.913	5C5b 404267.162	5C7b 404269.271
4) 5223534.283	(10) 5223563.437	(7) 5223546.927	(28) 5223554.678
52b 404269.612	3S1 404273.83	5C6b 404267.947	
5) 5223532.25	(11) 5223558.54	(8) 5223549.438	
P2a 404247.231	3C1 404265.973		
3) 5223539.546	(12) 5223577.763		
2 404253.807			
3) 5223537.238			
3 404265.389			
5) 5223540.260			
4b 404266.267			
5) 5223543.603			
3a 404258.252			
7) 5223550.025			
5c 404259.302			
5) 5223551.252			
7a 404260.517			
5) 5223555.247			

LEGENDE



ERIKA

Elément de profilé en L reconstitué

I - Généralités

Un élément (initialement plat) de profilé en L reconstitué provenant de l'épave de l'ERIKA a été remis au LCPC pour examens (photographies en annexe).

Les principales particularités de l'élément sont :

- sa largeur non constante : de 14 cm à 15,5 cm d'une extrémité à l'autre,
- la présence d'une soudure (cordons interpénétrés) de continuité du plat,
- la présence de deux lignes de métal d'apport ayant été des soudures d'angle de reconstitution du profilé en L ;
- la présence d'un cordon renforcé au niveau de la soudure de continuité pour la liaison des deux ailes du profilé et la présence à ce niveau d'un petit élément de métal ayant appartenu à la grande aile du L ;
- la présence d'un cordon de soudure multipasse d'environ 8 cm à l'une des extrémités de l'élément plat (sur la face opposée aux soudures de liaison entre les deux ailes du L). Ce cordon rompu présente un relief fibreux d'arrachement : sa rupture a été provoquée lors du naufrage ou de l'extraction de la pièce.

II – Examens

Le plat a été tronçonné à proximité du cordon transversal de continuité (figure 1) pour mettre en évidence la fissure observée sur le cordon.

D'autres coupes ont été également pratiquées dans d'autres sections des cordons de soudure « courants ».

La figure 2 montre la coupe d'une partie courante du plat. Les deux cordons de fixation des ailes du profilé sont des cordons monopasse. Les surfaces de rupture sont situées dans le métal déposé. L'observation au microscope à balayage des surfaces montre que la rupture (fissuration) de l'un des cordons (rupture à 45°) (figure 3) est ancienne et que l'autre (rupture à « 90° ») est plus récente ; le relief de la surface de rupture révèle des traces de fibrage (figure 4).

La figure 5 montre qu'à proximité de la soudure de continuité du plat, les cordons de soudures étaient multipasses :

- un cordon (1) bipasse rompu dans le métal d'apport : rupture amorcée à la racine du cordon,
- un cordon (2) à 4 ou 5 passes plus épais présentant un début de propagation de fissure à la racine (figure 6).

On remarque que la rupture du cordon (1) et la fissuration du cordon (2) se sont produites sans déformation plastique de la liaison entre ailes du profilé, ce qui montre que les ruptures sont probablement des ruptures par fatigue des cordons peu épais (2, 3 à 3,1 mm).

III – Conclusion

Sur l'élément (aile) de cornière reconstituée soumis à examens, on note :

- une perte d'épaisseur des plats d'environ 4 mm,
- la rupture des cordons de soudure monopasse ou bipasse de liaison entre les ailes du L reconstitué dont l'une au moins était antérieure au naufrage car la surface de rupture ne présentait plus de relief identifiable et ne s'accompagnait pas de déformation plastique notable.

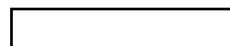




Figure 1 :

Coupes du plat dans la zone de raboutage (cordon de continuité). Présence d'une petite partie du second plat formant L. Fissure du cordon de soudure sans déformation plastique notable.



Figure 2 :

G X 3,7
Coupe de la partie courante du plat : deux cordons de soudure monopasse rompus dans le métal d'apport (rupture à « 45° » et rupture à « 90° »). Amorces de rupture à la racine des cordons. Dissolution marquée de la tôle en pied des cordons.



Figure 3 :

Surface de rupture du cordon à « 45° » dégradée par l'oxydation.



Figure 4 :

*Surface de rupture
du cordon à « 90° »
présentant des
traces de fibrage non
détruites par la
corrosion*



Figure 5 :

*Coupe de la liaison
entre les deux plats
(zone de raboutage) :
cordons multipasses
dont un rompu et un
début de propagation
de fissure à la racine
du second (figure 6).*



Figure 6 :

*G X 50
Détail de la racine du
cordon non rompu :
soufflure et fissure.*

ANNEXE

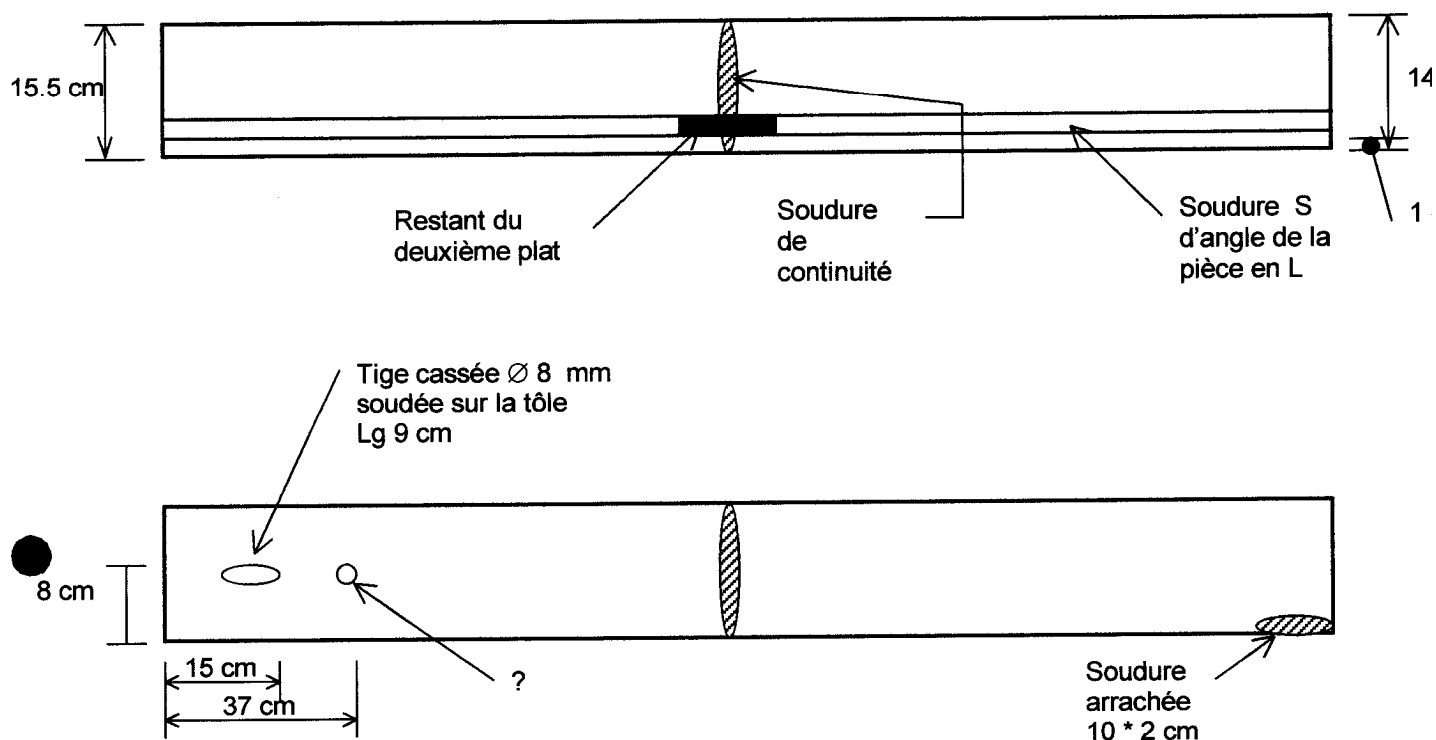
I – Relevés sur la pièce à l'état d'arrivée au laboratoire

Description

La tôle a une longueur de 2.40 m et une largeur variant de 14 à 15.5 cm. Son épaisseur est de 16 mm.

La tôle a été déformée après s'être rompue au niveau des cordons de soudure qui la reliait à l'autre plat de la pièce en L (voir photos). Il reste un petit morceau du deuxième plat (10 cm) au niveau d'une soudure de continuité. Les cordons sont parfois complètement écrasés.

Sur l'autre face, on trouve deux pièces soudées et à l'extrémité une zone de soudure arrachée.



Photographies :

Les 8 figures ci-après montrent le prélèvement à l'état de livraison :

Plat de pièce en L reconstitué



Vue Générale.



Cordons desoudure rompus : liaison entre ailes.



Elément de la grande aile soudée à la petite aile.



Fissure pied de cordon.



Pièces soudées en extrémité non identifiées.



*Cordon desoudure de continuité
(cordons interpénétrés).*



Cordon de soudure de continuité.



*Soudure rompue en extrémité du plat
 Rupture « récente ».*

Structures

La figure 9 montre les inclusions du métal de base.

La figure 10 montre la structure laminée composée de ferrite et de perlite (gros- seur du grain : 7 selon NF A 04 102).

La figure 11 montre une coupe transversale de la liaison entre les deux plots formant le L : on remarque la zone affectée thermiquement par la coupe thermique des plats et par les soudures.

La figure 12 montre les parties de métal déposées restées soudées au plat après rupture de la liaison.

La figure 13 montre la rupture d'un cordon bipasse. On remarque que l'ouverture entre lèvres de la rupture correspond à un début de dissolution du métal (impossibilité de faire correspondre géométriquement les deux surfaces) : la rupture est « ancienne ».

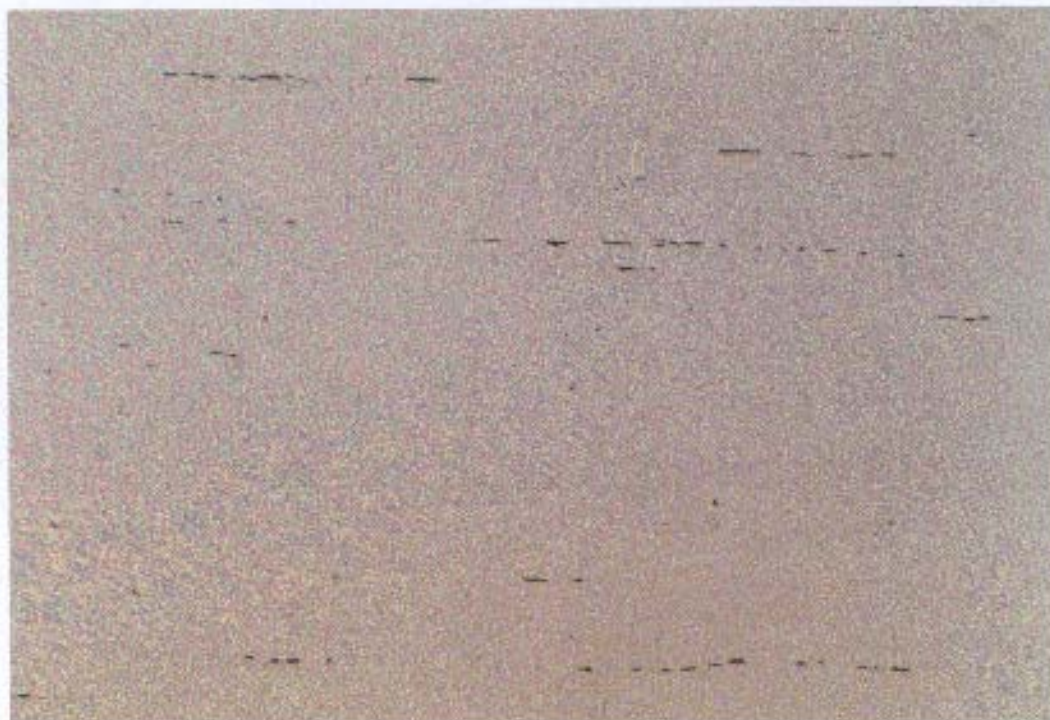


Figure 9 :

G X 100
 Coupe L
 Inclusions type
 sulfure A4 et
 oxydes D2 selon
 NF 04-106.



Figure 10 :

G X 100 - Coupe L - Attaque C3

Grains de ferrite (clairs) et perlite (foncés).

Texture de laminage marquée (bandes de grains de perlite).

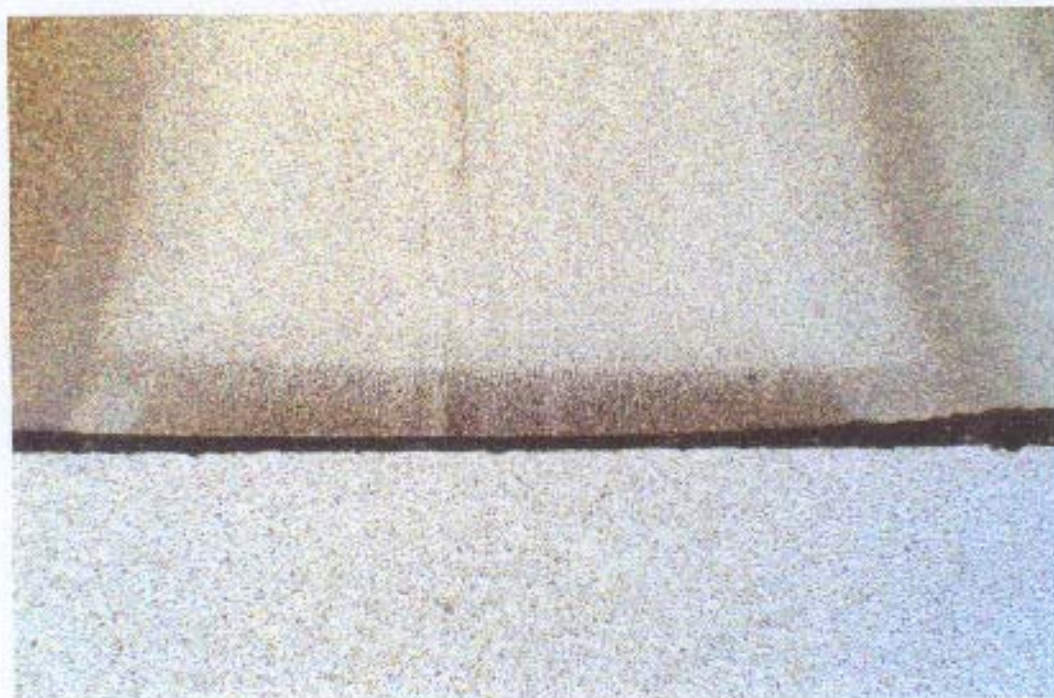


Figure 11 :

G X 15 - Coupe T

En bas : plat constituant le prélèvement.

En haut : élément du plat soudé par deux cordons d'angle ; les zones sombres sont les zones affectées thermiquement par la coupe thermique du produit (horizontalement) et par les cordons de soudures (latéralement).

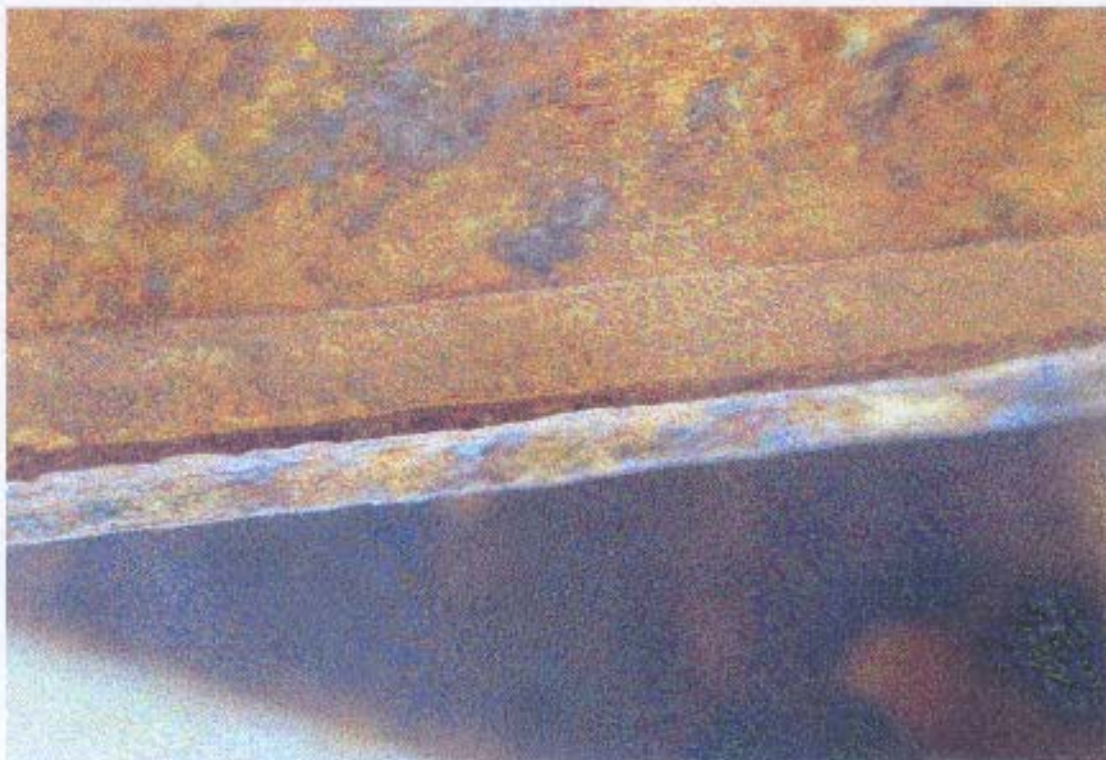


Figure 12 :
Vue de dessus de la zone de liaison entre plats constitutifs du L.
On remarque les parties du métal déposé restées solidaires du prélèvement après
rupture (une rupture à « 45° » : cordon du bas – une rupture à « 90° » : cordon du haut).

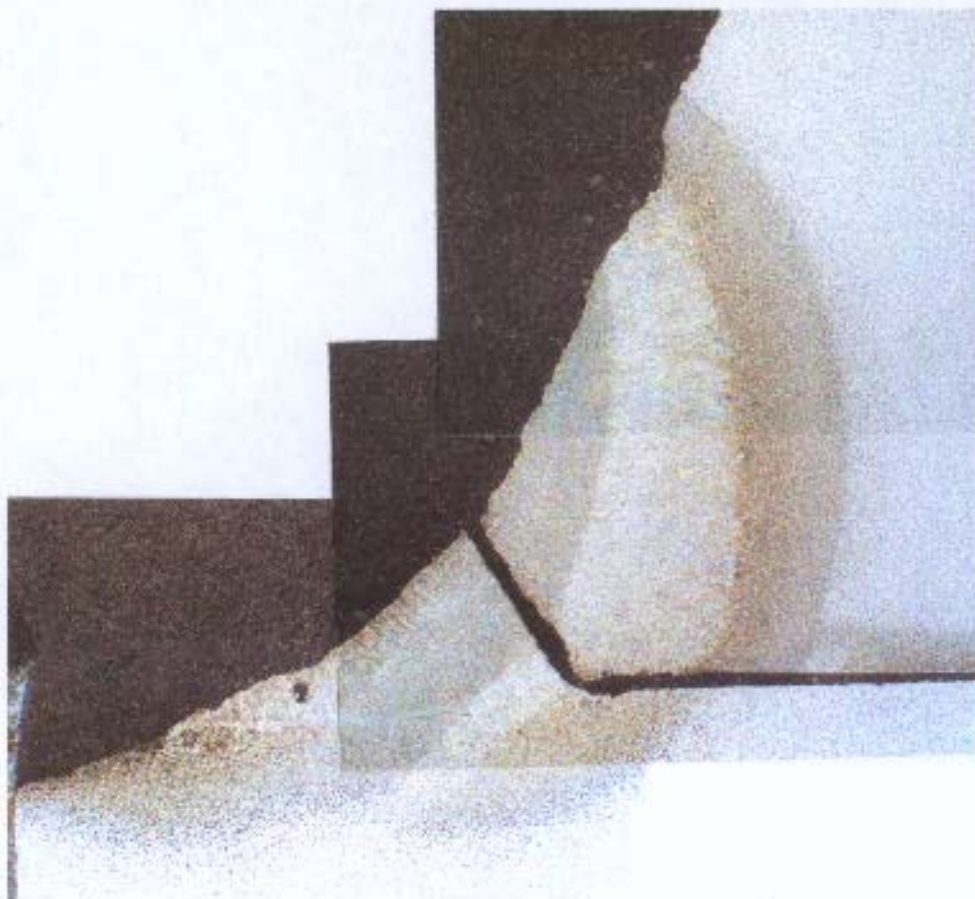


Figure 13 :

Coupe reconstituée du joint rompu au niveau du
reste de liaison entre les
deux plats constitutifs :
cordon bipasse –
dissolution du métal
après ouverture de la
rupture (profils non
complémentaires des
deux surfaces en vis-à-
vis).

CALCULS

**Pour une version complète des calculs
s'adresser au BEAmer**

Project: erika30_max

COMPLEX 66

LTS: 6-CONTRAINTES EAU_CALME+HOULE_30_MAX

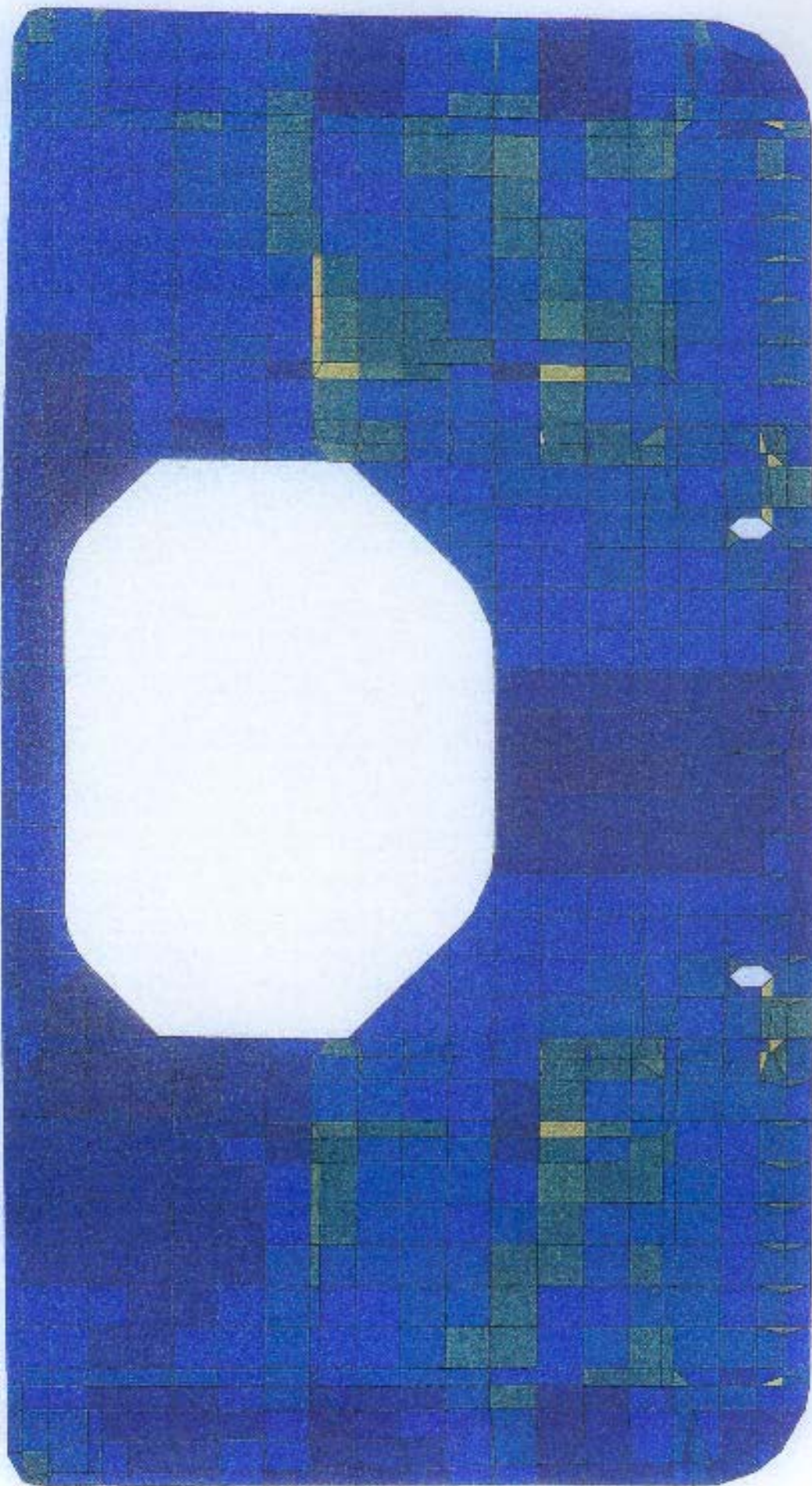
SB - VON NISES MIN: 3.56 MAX: 113.25

LTS: 2-DEPLACEMENTS EAU_CALME+HOULE_30_MAX

LACENENT - MAC MIN: 0.02 MAX: 0.03

E OF REF: PART

VALUE OPTION: ACTUAL
SHELL SURFACE: BOTTOM



V 5.492a babord

V 5.495a tribord

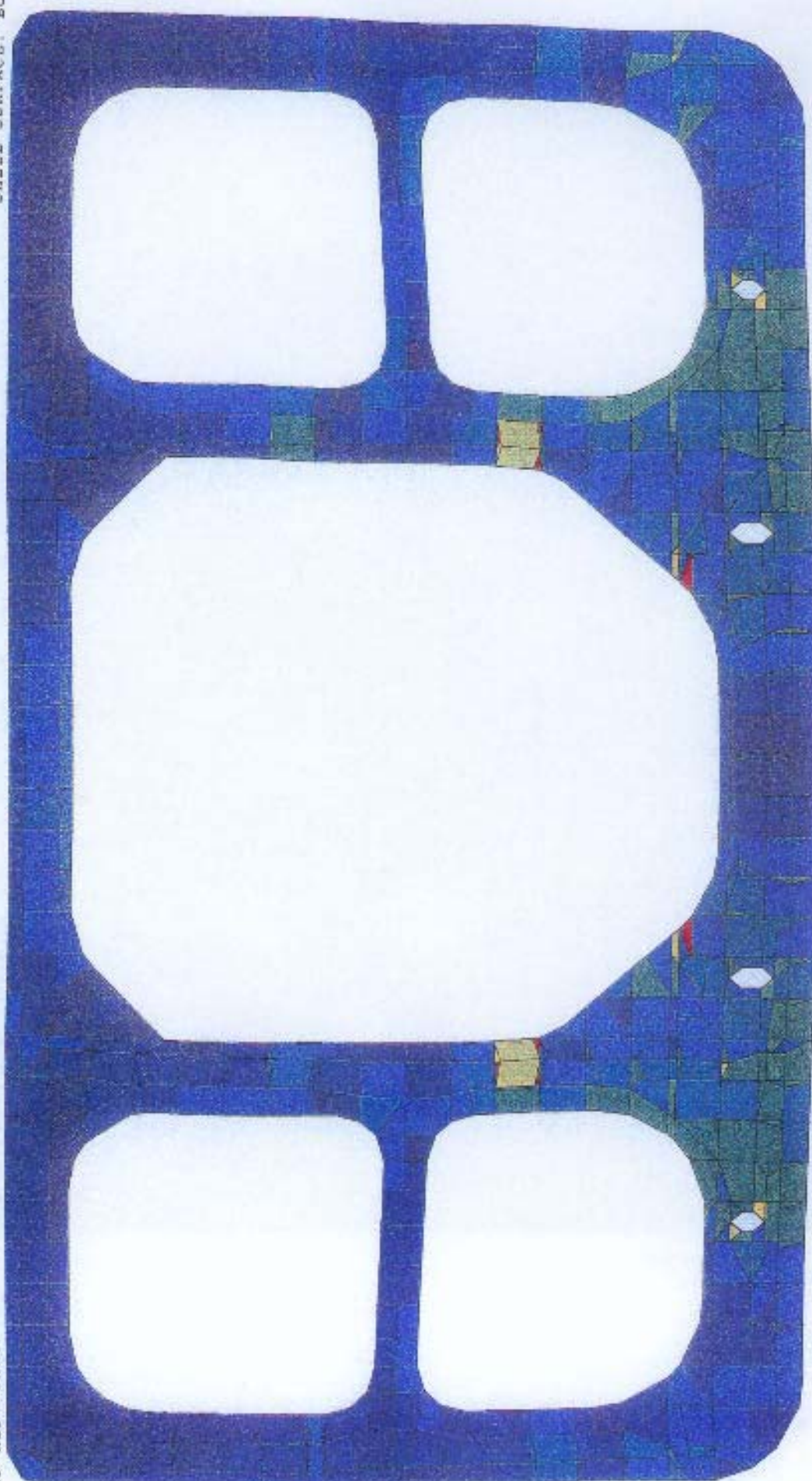
56 14.53 25.50 36.47 47.44 58.41 69.37 80.34 91.31 102.28 113.25

Project: erike30_max

GROUP 61

ILTS: 6-CONSTRAINTS EAU_CALNE+HOULE_30_MAX
ISS - VON MISES MIN: 1.68 MAX: 138.97
ILTS: 2-DEPLACEMENTS EAU_CALNE+HOULE_30_MAX
PLACEMENT - MAG MIN: 0.02 MAX: 0.03
IE OF REF: PART

VALUE OPTION: ACTUAL
SHELL SURFACE: BOTTOM



Y 5.475m tribord

Y - 3.475m tribord

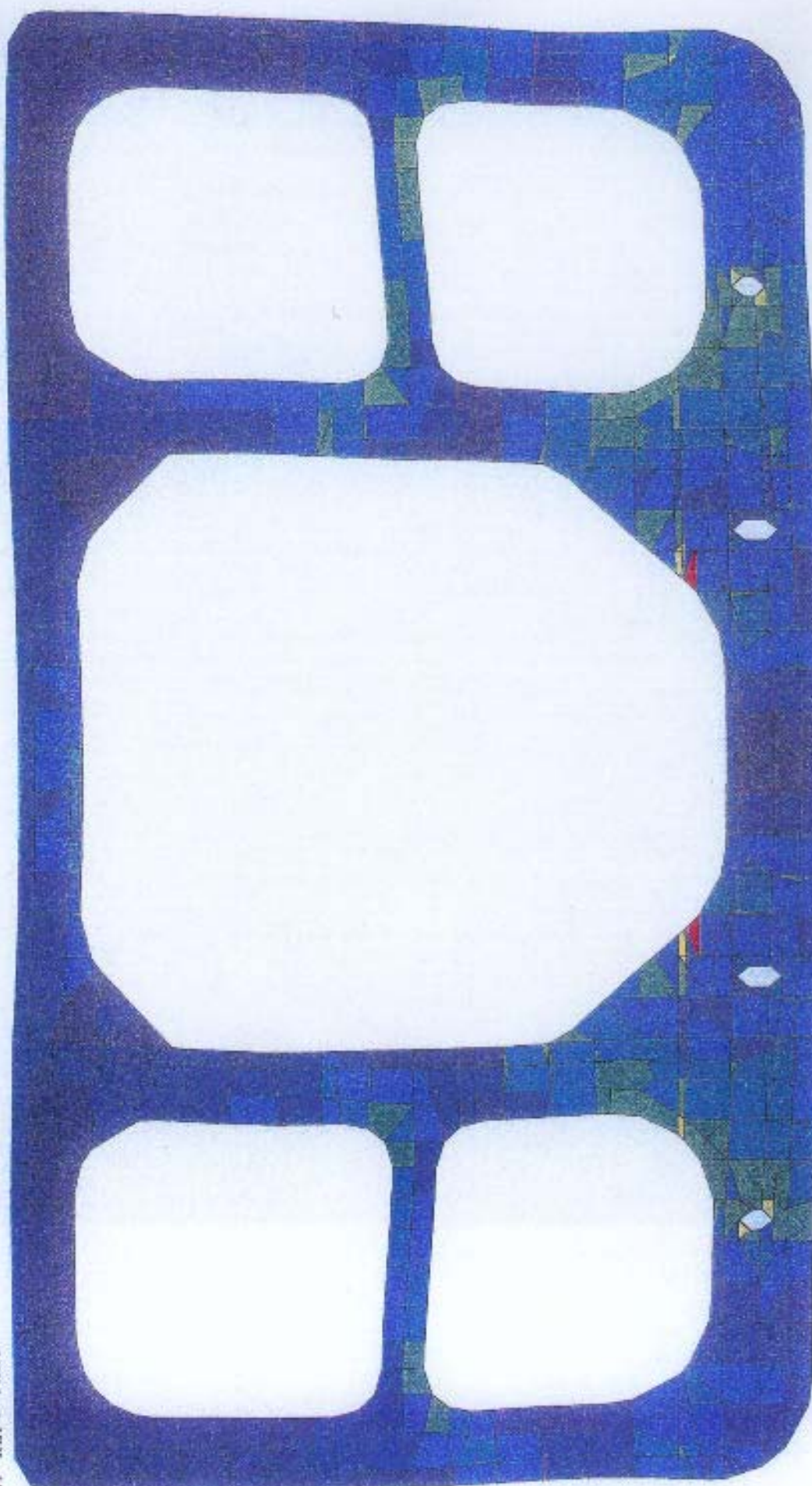
60	15.41	29.14	42.87	56.60	70.33	84.05	97.78	111.51	125.24	138.97
----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------

Project: erik810.Mx

COMPAR 02

TS: 6-CONTRAINTES EAU_CALME+Houle_30_MAX
IS - VON HISES MIN: 1.37 MAX: 190.24
TS: 2-DEPLACEMENTS EAU_CALME+Houle_30_MAX
ACEMENT - MAG MIN: 0.02 MAX: 0.02
OF REV: PART

VALUE OPTION: ACTUAL
SHELL SURFACE: BOTTOM



Y 5.400m halford

Z 5.400m halford

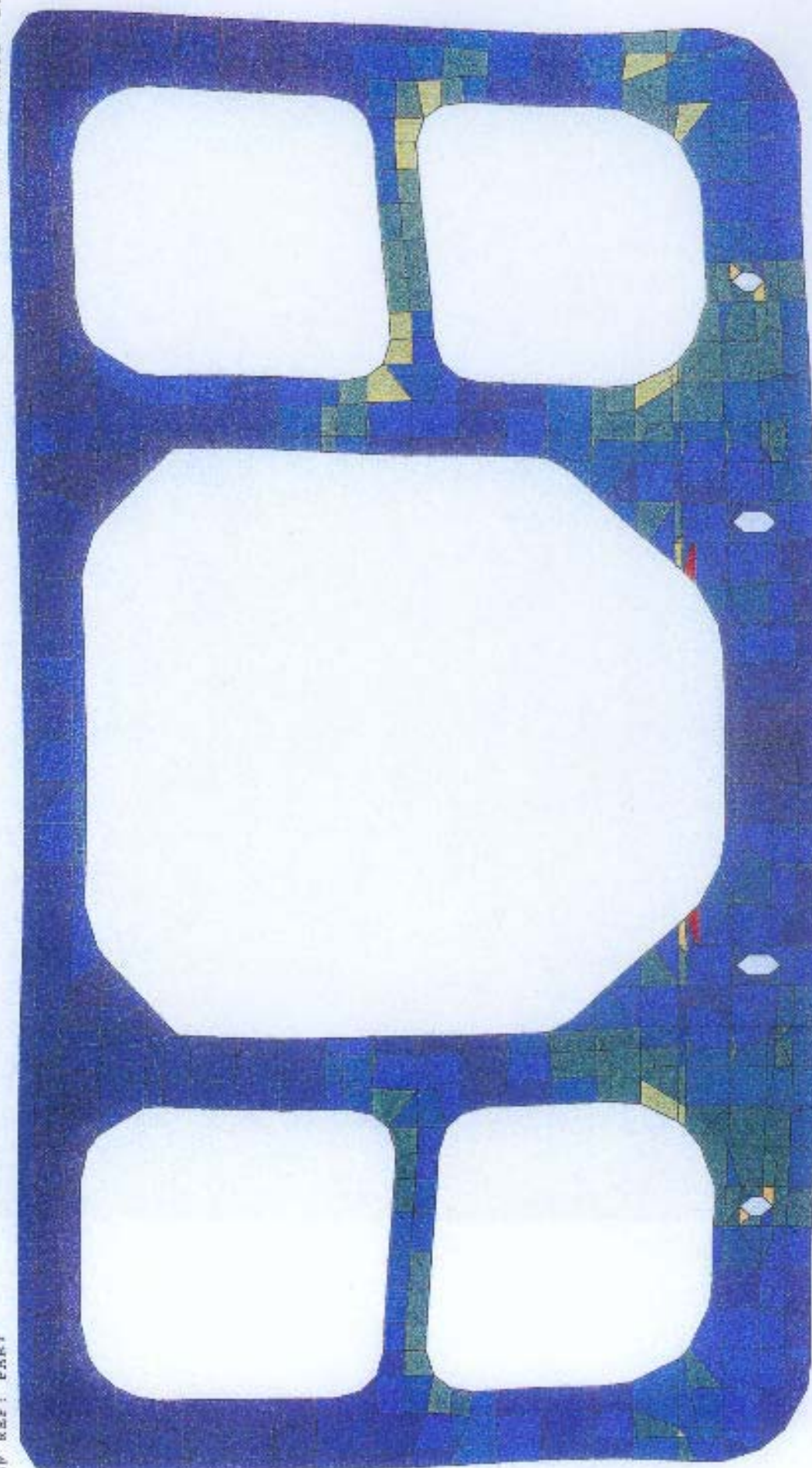
Y	20.26	39.14	58.03	76.92	95.81	114.69	133.50	152.47	171.36	190.24
Z	20.26	39.14	58.03	76.92	95.81	114.69	133.50	152.47	171.36	190.24

Project: BR1030_MX

COURSE 02

LTS: 6-CONTRAINTES BAU_CALME+BOULE_30_MAX
SS - VON RISSES MIN: 2.26 MAX: 161.36
LTS: 2-DEPLACEMENTS BAU_CALME+BOULE_30_MAX
LACRMENT - MAG MIN: 0.02 MAX: 0.02
E OF REF: PART

VALUE OPTION: ACTUAL
SHELL SURFACE: BOTTOM



Y 5.402m below 0

Y 5.402m below 0

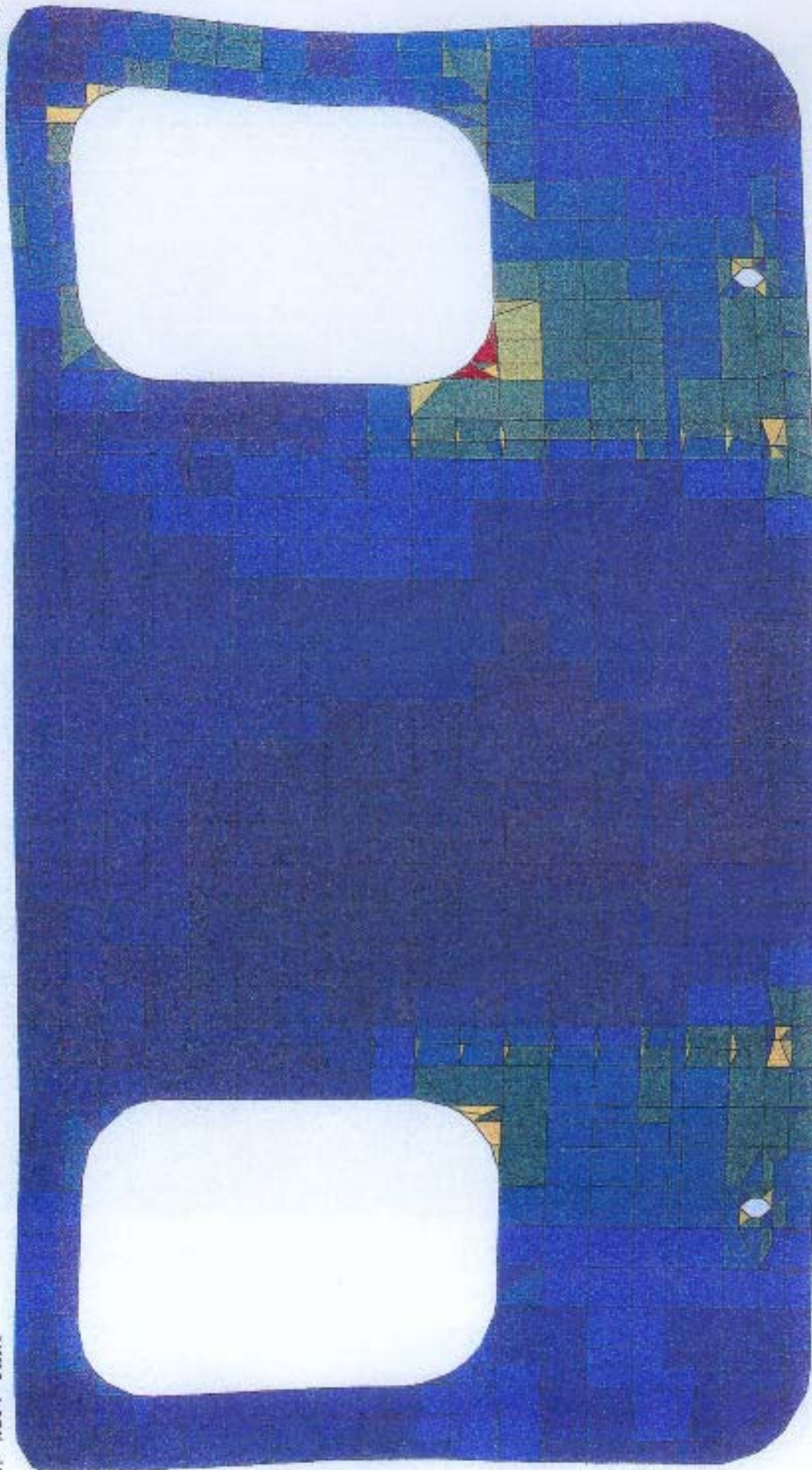
26	18.17	34.08	49.99	65.90	81.81	97.72	117.63	129.54	145.45	161.36
----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------

Project: CR11030_MX

Case: 10

LTS: 6-CONTRAINTES EAU-CALME-HOULE_30_MAX
 BS - VON MISES MIN: 3.19 MAX: 137.20
 LTS: 2-DEPLACEMENTS EAU-CALME-HOULE_30_MAX
 LACEMENT - MAG MIN: 0.01 MAX: 0.02
 E OF REF: PART

VALUE OPTION: ACTUAL
 SHELL SURFACE: BOTTOM



Y: 5.455e+008

Y: 5.455e+008

19 16.59 29.99 43.39 56.79 70.19 83.59 96.99 110.39 123.80 137.20

Project: evika30_mx

LTS: 6-CONSTRAINTS EAU_CALME+Houle_30_MAX

SS - VON MISES MIN: 1.92 MAX: 194.22

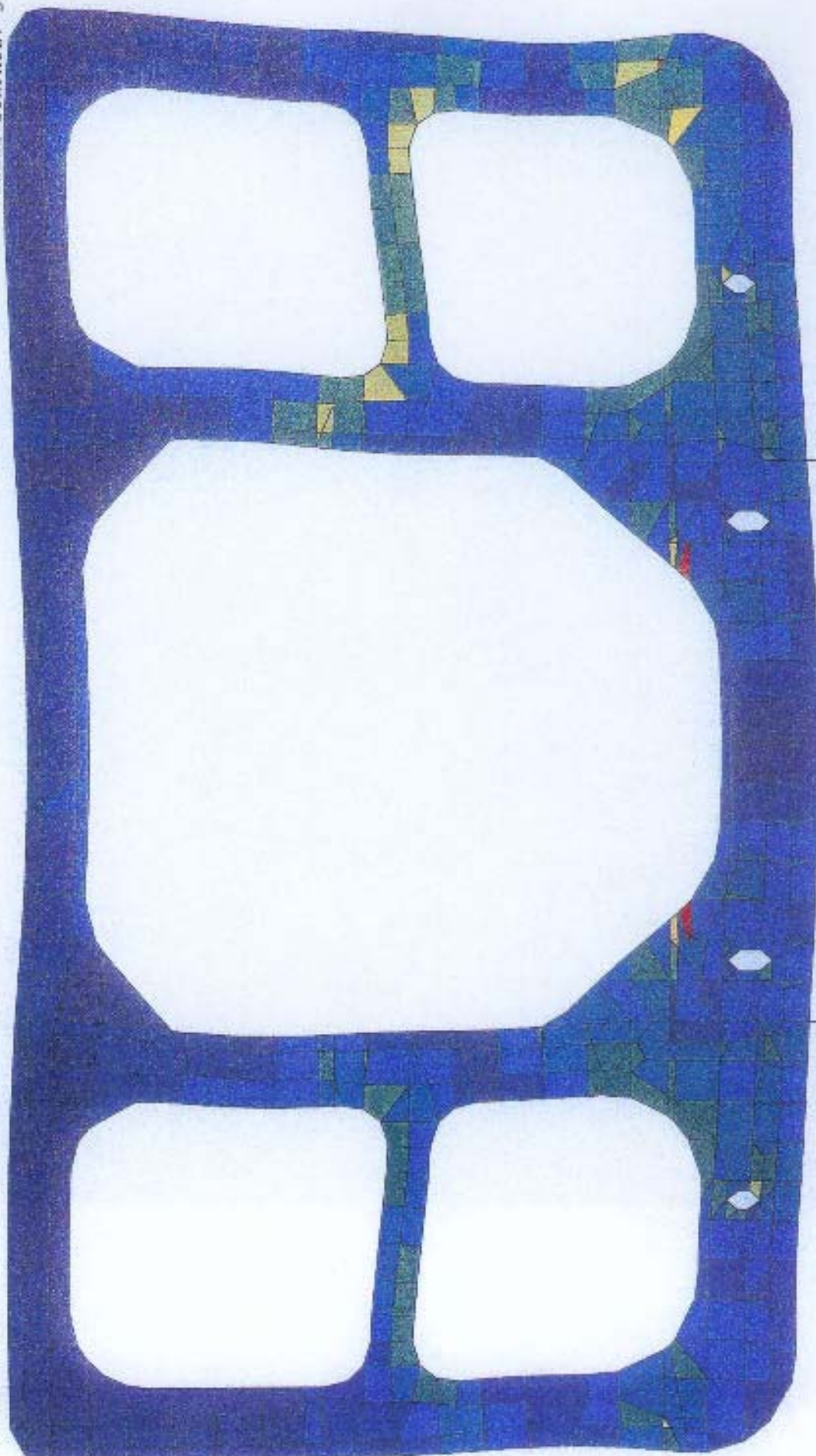
LTS: 2-DEPLACEMENTS EAU_CALME+Houle_30_MAX

LACEMENT - MAG MIN: 0.01 MAX: 0.02

2 OF REP: PART

COMPE 72

VALUE OPTION: ACTUAL
SHELL SURFACE: BOTTOM



Y 5.475a tribord

Y 5.475a tribord

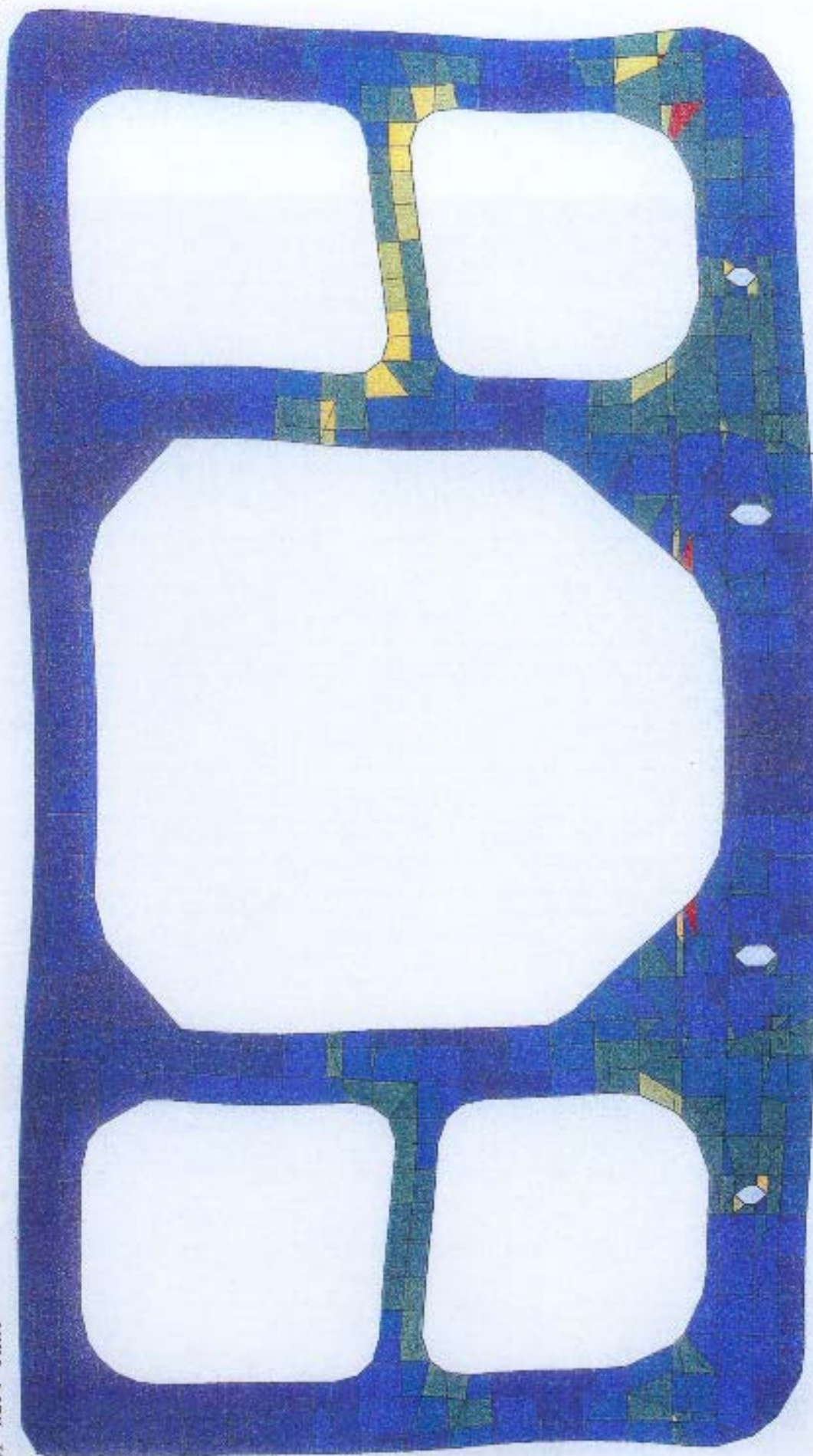
12	21.15	40.38	59.61	78.84	98.07	117.30	136.53	155.76	174.99	194.22
----	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------

Project: 01ka30_M2

COMPILE 73

RESULTS: 6-CONTRAINTES EAU_CALME+BOULE_30_MAX
STRESS - VON MISES MIN: 2.08 MAX: 162.72
RESULTS: 2-DEPLACEMENTS EAU_CALME+BOULE_30_MAX
DISPLACEMENT - MAG MIN: 0.01 MAX: 0.02
FRAME OF REF: PART

VALUE OPTION: ACTUAL
SHELL SURFACE: BOTTOM



Project: 001030.00

001030.00

1.5: 6-CONTRAINTE EAU_CALMB+BOULE_30_MAX

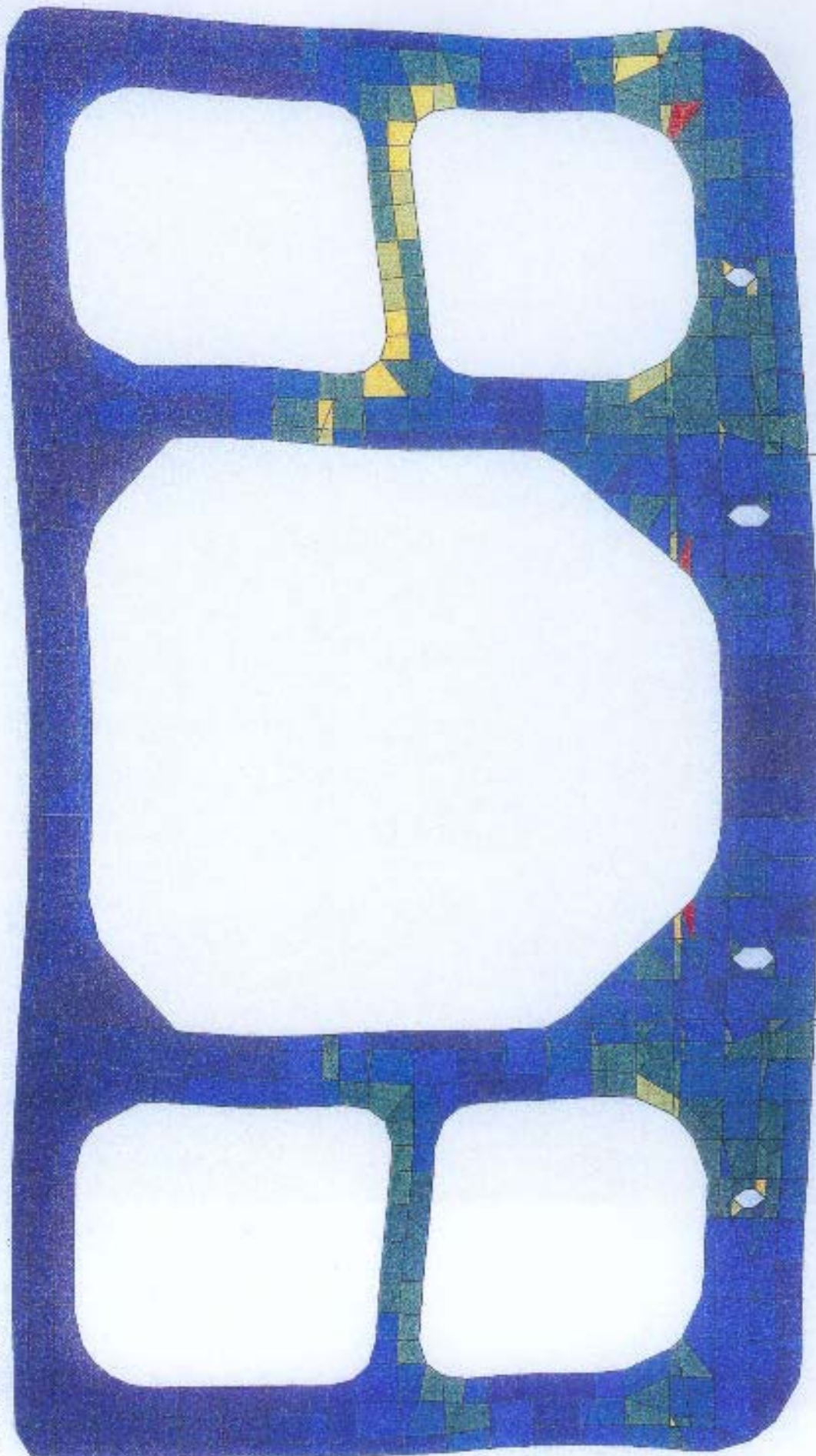
35 - VON MISES MIN: 2.00 MAX: 162.72

1.5: 2-DEPLACEMENTS EAU_CALMB+BOULE_30_MAX

PLACEMENT - MAX MIN: 0.01 MAX: 0.02

2 OF 001: PART

VALUE OPTION: ACTUAL
SHELL SURFACE: BOTTOM



Y 5.495e barbord

Y 6.495e tribord

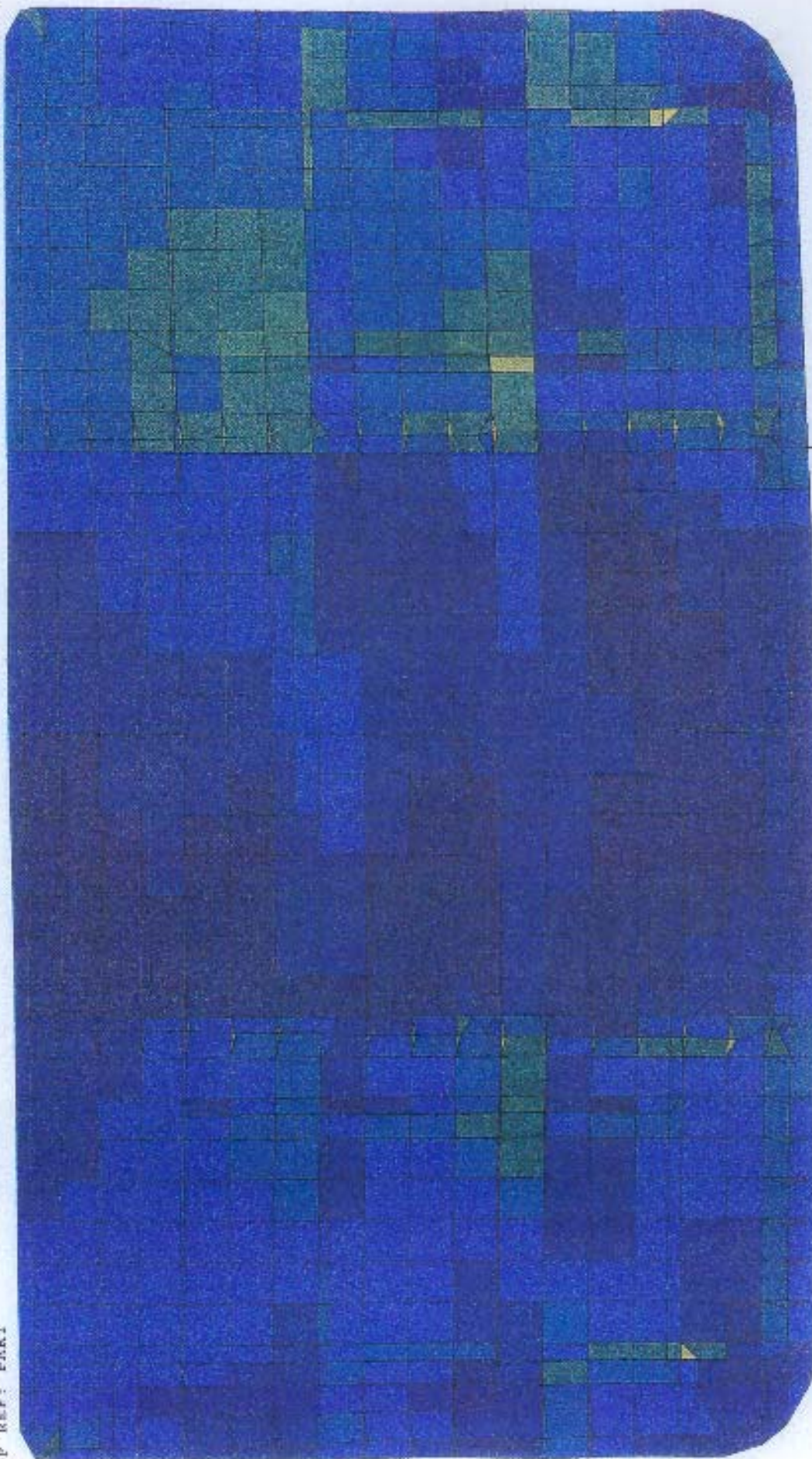
18 19.15 14.21 50.28 66.34 82.40 98.47 114.53 130.59 146.66 162.72

Project: erika10_Nx

CNSL2 74

LTS: 6-CONTRAINTES BAU_CALMS+BOULE_30_MAX
SB - VON MISES MIN: 2.02 MAX: 114.30
LTS: 2-DEPLACEMENTS BAU_CALMS+BOULE_30_MAX
LACERMENT MAG MIN: 0.01 MAX: 0.02
Z OF REP: PART

VALUE OPTION: ACTUAL
SHELL SURFACE: BOTTOM



V 5.400m rz10m

V -5.400m rz10m

02 13.25 24.40 38.71 46.94 58.16 64.79 80.62 91.65 103.08 114.30

**SOCIÉTÉ DE
CLASSIFICATION**

RAPPORTS



ALLEGATO AL MOD. VISITE1
ATTACHMENT TO FORM

Porto di visita Port of survey	Data della visita Date of survey	Pratica File			
ALIAGA	13-2-1998	98	IS	NA	10

ERIKA

IMO N° 7377854

GENERAL INFORMATION :

Type of Ship : OIL TANKER E.S.P

SERVICE : UNRESTRICT

DATE OF BUILT : February 1975

PLACE OF BUILDING : JAPAN

FLAG : MALTA

GROSS TONNAGE : 19666

NET TONNAGE : 13730

DEADWEIGHT : 37283

CLASS VALIDITY : 04/06/1998

STATUS OF SURVEYS : SEE ENCLOSURE N°1

MAIN ENGINE : Diesel engine Sulzer 8 RND 68 POWER 9715 KW

AUX. ENGINES : N°2 Diesel engine

AUX. BOILERS : N°1 OIL FIRED WATER TUBE IHI ADM 325 - Total heating surface 395 m² working pressure 16 bar

N°1 EXHAUST GAS BOILER , WATER TUBES IHI ADM 2800 - Total heating surface 150 m² working pressure 7 bar

ACTUAL CLASSIFICATION SOCIETY : BUREAU VERITAS

TANKS Ballast tanks : side ballast tanks n°2 p/s , fore peak , after peak,
 Slop tanks : n°two tanks aft. p/s,
 Cargo center tanks , n°5 tanks
 Cargo side tanks , n°6 tanks

TYPE OF SURVEY : CONDITION SURVEY

At the time of the inspection the following was noted :

MAIN DECK

Heavy local scattered corrosion (pitting and grooving) was noted on each deck plate and their relevant welding joints , from Fwd to Aft , included the main deck in the forecastle and the main deck in the poop zone .

A) MAIN DECK IN THE FORECASTLE (FRAMES 82 → FWD)

In way of the aft transvers bhd of the forecastle the main deck was found with local scattered

corrosion (pitting and grooving) , doubled on the starboard side and holed in the port side .

B) MAIN DECK FWD (FRAMES 76→82)

The main deck in the fwd zone (fr 80 →82) found holed on the stb side

All deck plates found with HEAVY local scattered corrosion - pitting / grooving - (thk reduction varying between 50 to 60% of the thk reported on the relevant scantling plans) and according to some thickness measurements (carried out at random) the welding joint of the plates was found with thk. reduction of about 45% of the thk reported on the relevant scantling plans.

Some thk measurements of the corroded area in the centreline zone (below the deck pipes) shown a thk reduction varying between 19% to 40% of the thk. Reported on the relevant scantling plans

C) MAIN DECK IN THE MIDDLE SHIP ZONE

In the area of the cargo manifold a general and local scattered corrosion (pitting and grooving) was found with reduction of thk of about 68% of the thk. Reported on the relevant scantling plans.

D) MAIN DECK IN THE AFT. PART (UNTIL THE FWD BULKHEAD OF THE POOP SUPERSTRUCTURE)

Local (pitting and grooving) and general heavy corrosions were found especially along the welding joint of the plates

E) MAIN DECK - POOP DECK -

A general corrosion was noted around the mooring winch

FORECASTLE

The top deck of the forecastle was found doubled abaft the stb.windlass winch.

The lower part of the transverse bulkhead found holed and wasted

PIPE LINES ON THE MAIN DECK

1. Cargo pipe lines found wasted and doubled
2. Electr.cables protection pipe found wasted , holed , deformed and with the connecting boxes broken
3. Fire and Foam pipe lines found wasted
4. Steam pipes found doubled and deformed
5. I.G. pipe line found patched

The supports of all pipe lines on the main deck were found wasted and cracked

FORE PEAK

COATING CONDITION : NOT COATED

1. Between the top deck and the first stringer platform the collision bhd in the port side area was found heavily corroded along the welding transverse joint of the plates and in way of the welding connection with the vertical stiffeners (among the 1st and the 4th vertical stiffeners counting from the side shell)
2. The collision bhd (c.b.) found wasted on the stb side for an heigth of about 1.5 metres from the top deck between the side shell and the 2nd vertical stiffener .
3. All connecting brackets between vertical stiffeners and top deck , between vertical stiffeners and stringer platforms and between vertical stiffeners and bottom longitudinals found thinned and/or cracked.
4. The two chain lockers found wasted cracked holed and thinned.
5. The 1st stringer platform (from the top) found cracked in way of the chain locker and thinned from the c.b. to the chain lockers
6. The two swash transverse bhds and the relevant flat bars found thinned
7. The second stringer platform found cracked and wasted
8. The center vertical stiffener found cracked in way of the stringer platforms

WATER BALLAST TANK N°2 PORT SIDE**COATING CONDITION : NOT COATED**

1. Found polluted by oil residues
2. Deck transverse of the web frame rings (w.f.r.) n°1,5,6 and 7 (the total number of w.f.r. per each side water ballast tank is 7) from the aft. Bhd found cracked
3. All vertical web of the w.f.r. between the main deck and the 6th side shell longitudinals (from the top) found cracked
4. The vertical web of the w.f.r. n°4 (from the aft bhd.) found cracked between the 10th and 12th side shell longitudinals
5. Some stinger platforms found cracked

Please note that it was not possible to extend the inspection to other items like transverse and longitudinal bhds , deck longitudinals , side shell and longitudinals bhd longitudinals , cross ties.

WATER BALLAST TANK N°2 STB SIDE

Heavy polluted , it was not possible to inspect the tank because of the big quantity of oil residues inside

ACCESS MEANS TO THE TANKS

Found wasted

INERT GAS ROOM

1. The boundary bhds of the i.g. room (located on the crew ' s mess room) were found holed in the lower part and the access doors thinned
2. The foundation of the i.g. plant (scrubber and fans) were found wasted , cracked and deformed
3. The I.G. plant wastex and not working

POOP SUPERSTRUCTURE

1. The fwd transverse bhd on the port side was found wasted and holed in the lower part
2. All windows facing the cargo area were open type
3. Long bhd of the pump room on the port side was found wasted and holed
4. Some access doors of the poop superstructure were found wasted in the lower part

MOORING AND WINDLASS WINCHES

1. The foundation of the poop mooring winch found wasted and thinned
2. The chain stop of the stb windlass winch found broken

HEATING COILS

1. Some heating coils found blanked

ENGINE ROOM

1. The engine room was found properly cleaned and the bilge was in acceptable condition
2. The cooling pistons tank found polluted
3. The 2nd flat from the bottom found cracked on the port side afore the starting air bottles of the main engine
4. The observation tank found polluted

: PUMP ROOM

Was found properly maintained and cleaned

According to the inspection carried out let see and considered the deficiencies found (please note that was not possible to inspect any cargo tanks because the ship was in discharge operations) the undersigned surveyor deems the ship NOT SUITABLE to be classified with RINA unless the following is carried out:

MAIN DECK

- A) All deck panels found with general and local scattered corrosion (pitting / grooving) included the welding joints to be renewed .

To establish the extension of the repair (renew) work it is deemed necessary to carry out intensified u.s. gaugings in the pitted and grooved plates

FORE PEAK

All deficiencies noted to comply with as follow :

1. Collision bhd. repaired by suitable inserts
2. All connecting brackets between vertical stiffeners and top deck , between vertical stiffeners and stringer platforms and between vertical stiffeners and bottom longitudinals found thinned and / or cracked to be renewed as necessary
3. All side shell longitudinals and the relevant connecting brackets with the collision bhd. found thinned wasted and cracked to be renewed.
4. Stringer platforms to be renewed / inserted as necessary
5. The center vertical stiffener to be repaired by suitable inserts
6. Chain lockers to be renewed
7. Transverse swash bhds to be renewed

GENERAL REMARK :

Please be informed that further deficiencies could be found when close up survey is carried out during the special survey

WATER BALLAST TANK N°2 PORT SIDE

1. To be cleaned
2. All internals found cracked to be repaired by inserts

GENERAL REMARKS :

Ditto

WATER BALLAST TANK N°2 STB. SIDE

It is not possible to establish any remarks except that relating to the Marpol i.e. the necessity to clean the tank

ACCESS MEANS TO THE TANKS

To be overhauled and repaired as necessary

FORECASTLE

All deficiencies to be complied with by suitable inserts

PIPE LINES

1. All pipe lines found patched , deformed and wasted to be renewed as necessary
2. Thickness measurements in the grooved zones to be taken to establish the real condition of the pipes
3. All supports found cracked / wasted to be renewed

INERT GAS ROOM

1. All boundary bhds. (lower part) to be renewed by suitable inserts
2. The foundation of the I.G. plant to be repaired by suitable inserts
3. The I.G. plant (fans , O₂ analyzer , alarms , pneumatic system , scrubber , deck seal) to be repaired

POOP SUPERSTRUCTURE

1. All deficiencies found to be complied with by suitable inserts and repairs
2. All windows facing the cargo area to be kept in close position by suitable means

HEATING COILS

To be hydraulically tested and repaired as deemed necessary

ENGINE ROOM

1. All items of the main engine to be inspected
2. The cracked flat to be repaired by suitable inserts
3. The observation tank to be cleaned

Pictures will be send when the relevant film is developped.

Data
Date 14-02-1998

Nome e firma del Tecnico RINA
RINA Surveyor name and signature

(name and surname)



REGISTRO ITALIANO NAVALE

--

STRUCTURAL SURVEY REPORT FOR OIL AND CHEMICAL TANKERS

to meet the provisions of the IACS UR Z10.1 and UR Z10.3 and the
provisions of the Reg. XI/2 of SOLAS 74 as amended, IMO Res. A.744(18)
as amended, and Reg. 13G (3) (b) of Annex I of MARPOL 73/78



Port of survey	Date of survey	File			
AUGUSTA	24.11.1999	99	AU	NA	1204

Name of ship	ERIKA	RINA number	76630
Flag	MALTA	IMO number	7377854

TYPE OF SURVEY

SPECIAL	☐	INTERMEDIATE	☐	ANNUAL	☒	OTHER	☐
---------	--------------------------	--------------	--------------------------	--------	-------------------------------------	-------	--------------------------

The following items were examined (compulsory at annual/intermediate/special surveys) (4):

Hull plating and its closing appliances as far as can be seen	☒	Flame screens on vents to all bunker, oily ballast and oily slop tanks	☒
Hull watertight penetrations as far as practicable	☒	Cargo, crude oil washing, bunker and vent piping system, including vent masts and headers	☒
Cargo tank openings including gaskets, covers, coamings, and flame screens	☒	Pump room bulkheads and their penetrations	☒
Cargo tank pressure/vacuum valves and flame screens	☒	Piping systems in pump rooms	☒

EXTENT AND RESULTS OF THE SURVEYS OF THE TANKS

TANK			OVERALL SURVEY		CLOSE-UP SURVEY				TEST
RINA plan number	type (1)	coating (2)	coating conditions (3)	structural conditions (4)	where / frames (5)	how (6)	survey results (4)	thickness measure. results (4)	result (4)
22	B	H	P	R					
23	B	H	P	R					
29	B	H	P	X					
30	B	H	P	X					
881	B	H	P	R					
882	B	H	P	X					

Mark with the following abbreviations: 1) type: C=Cargo, B=Ballast; CB=Cargo or Ballast; V=Void space; 2) coating: H=Hard coated, S=Soft coated, N=Not coated; SS=Stainless Steel; add A if anodes are provided; 3) coating conditions: G=Good, F=Fair, P=Poor, leave blank if not applied; 4) mark: X=satisfactory, R=remarks (corrosions, cracks, bucklings, indents, repairs, recoating and other useful information to be reported under the narrative section); 5) close-up survey area: mark A, B, C, D, E according to Table I of relevant Rules and report the frames numbers; 6) close-up means for access: PS=Permanent Staging, TS=Temporary Staging, LI=Lifts and moveable platforms, OT=Other means.

Mark X if affirmative:

The planned Special survey programme has been completed

☐

Special survey thickness measurements have been carried out as per relevant report

☐**NARRATIVE -REMARKS****FOREPEAK :****COLLISION BULKEAD :****First flat below upper deck :** Found corrosion and thinning of the plate for about 4 mt. of the collision bulkead forward.

Found corrosion and thinning of the brackets of the vertical collision bulkhead stiffener .

Found corrosion and thinning of the I , II , III, IV flat longitudinals as from port and stbd side.

Found corrosion and thinning of the brackets of joint between the side logitudinals and collision bulkead

First stringer below flat : Found corrosion and thinning of the plate .**RECOMMENDATIONS :** Examine again with thickness measurement , and /or repair how necessary the forepeak until January 2000 .**BALLAST TANKS n.p. 22 , 23 :****Deck longitudinals , suspect areas** . Found thinnings of the deck longitudinals . Not carried out thickness measurement of suspect areas request of the ESP criteria survey .**Ladder** : Found thinning in upper zone .**RECOMMENDATIONS :** Until January 2000 : Examine again the deck longitudinals and carry out the thickness measurement in the suspect zone of the ballast tank n.p. 22 and 23 and repair whit necessary the upper zone of the ladders .**Date 24.11.1999****RINA Surveyor name and signature**