



Association " Le Loud "

4, chemin du 2^{ème} Triolet – 34200 Sète

Tel : 07 83 53 35 36

Email : associationleloud@yahoo.fr

Loud de Kerkennah Calculs de la carène

Dossier réalisé par Guy Brouet – Novembre 2020

Calculs de la carène

1-Relevés et calculs des aires transversales des couples :

Les couples pris en compte sont ceux relevés pour le tracé du plan des formes.

Le tableau ci-dessous donne leur répartition le long de la ligne de flottaison LF. Le 0 est l'intersection entre l'extérieur étambot et la LF. Longueur totale de la LF = 9680.

Section	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C9	C10
Position En mm	520	1010	1530	2035	2515	3015	3540	4445	5045

Section	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	Etrave
Position En mm	6040	6535	7035	7580	8055	8550	9075	9680

Il s'agit de calculer l'aire de la partie immergée de chaque section transversale. Les mesures pour ces calculs se font sur les relevés à l'échelle 0,8 soit 1/1,25 pour un maximum de précision. La méthode de calcul utilisée est la méthode de Tchébychev avec $n = 5$ points de calcul.

Le calcul pour chacune des sections est présenté sous forme de fiches en annexe.

Les résultats sont les suivants :

Section	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C9	C10
Aire de la partie immergée en M ²	0,064	0,113	0,191	0,276	0,400	0,476	0,550	0,574	0,553

Section	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17
Aire de la partie immergée en M ²	0,500	0,451	0,330	0,241	0,131	0,083	0,050

Nota : La section C8 n'existe pas.

2-Tracé du diagramme des aires des sections transversales :

Le tracé est effectué sur papier millimétré. (Voir annexe)

Interprétation :

La lecture du diagramme fait apparaître une courbe régulière et harmonieuse.

La courbure traduit la progressivité régulière des sections successivement imposées au milieu liquide au cours de la marche du bateau.

On remarque que la courbe est convenablement pincée aux 2 extrémités et particulièrement à l'arrière ce qui va adoucir la coulée.

3-Calcul du déplacement :

Le principe consiste à calculer la section moyenne S0 des couples immergés et d'en déduire le volume immergé de la carène.

31- Calcul de la section moyenne S0 des couples immergés :

Le calcul se fait à partir de n = 5 points. Longueur LF= 9,680M

Abscisses en (M)	Ordonnées en (M) ²
1: K1 = 0,083.....X1 = 0,8034	0,083
2: K2 = 0,312.....X2 = 3,020	0,49
3: K3 = 0,5.....X3 = 4,840	0,57
4: K4 = 0,687.....X4 = 6,650	0,41
5 : K5 = 0,916.....X5 = 8,867	0,05
Σ des ordonnées	1,603
Aire moyenne S0 = Σ ordonnées / n	0,321

32- Calcul du déplacement :

Volume de la carène $V = S0 \times LF$ $V = 0,321 \times 9,680$ $V = 3,12 \text{ M3}$

Déplacement Δ en eau salée densité $d = 1,026$

$\Delta = V \times d$ $\Delta = 3,12 \times 1,026$ **$\Delta = 3,2 \text{ Tonnes}$**

4-Position du Centre de Carène CC :

Principe : Le centre de poussé hydrostatique passe par le centre de gravité du volume immergé. Ce point est le Centre de Carène noté Cc.

Pour des raisons de symétrie, le centre de carène Cc se trouve dans le plan médian longitudinal du bateau. Sa position dans ce plan est donnée par 2 coordonnées :

- X qui est la distance du centre de gravité du diagramme des aires des sections transversales
- Y donné par la position du centre de gravité du diagramme des aires des lignes d'eaux.

Notre étude se limite à la recherche à l'abscisse X de Cc dont la position nous intéresse pour contrôler celle du centre vélique.

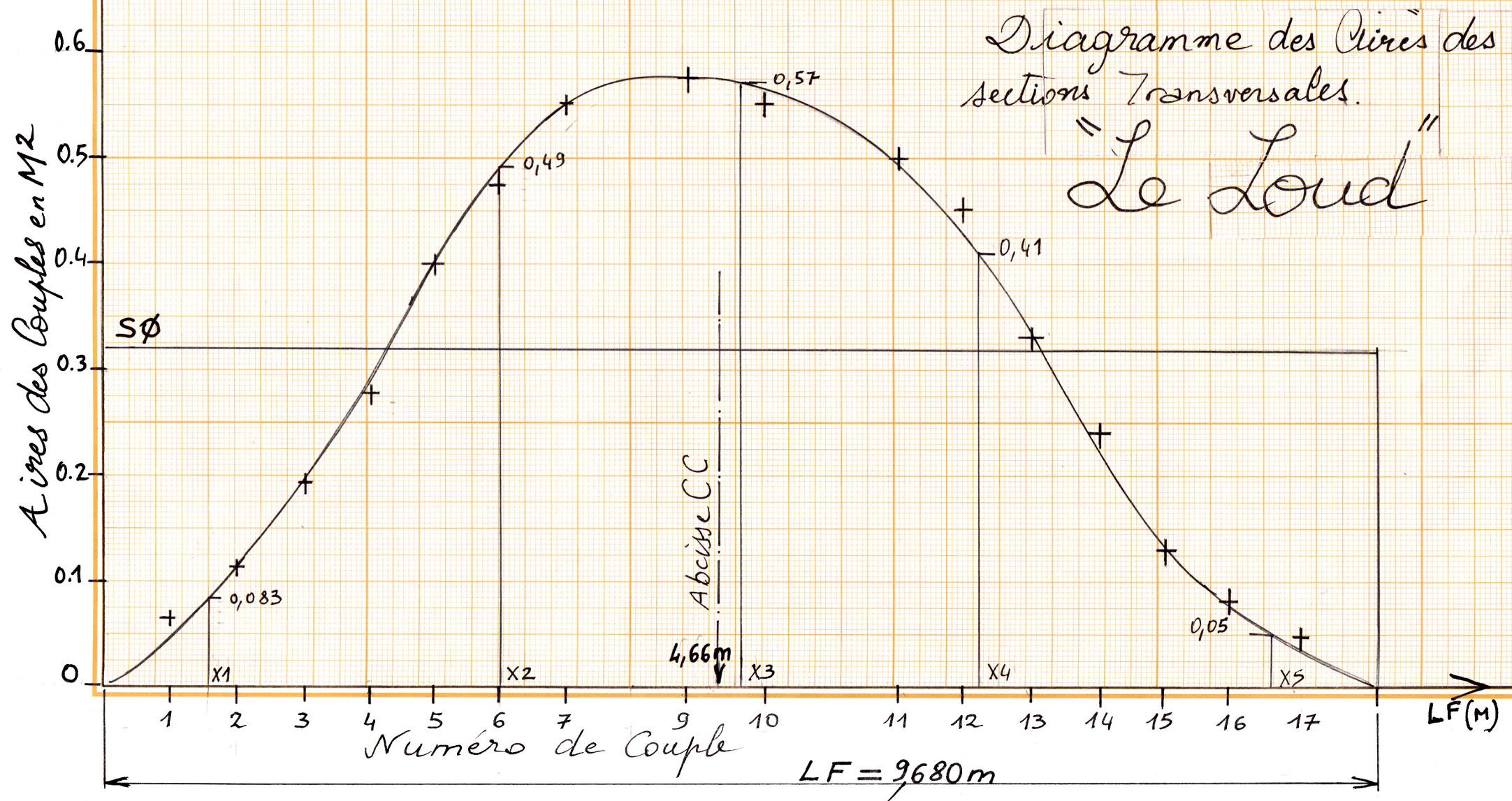
Calcul de l'abscisse de Cc :

Numéro de La division	Coefficient K	Diagramme des aires Transversales	
		Ordonnées (M²)	Produit K.S (M²)
1	0,083	0,083	0,006889
2	0,312	0,49	0,15288
3	0,5	0,57	0,285
4	0,687	0,41	0,28167
5	0,916	0,05	0,0458
		$\Sigma = 1,603$	M = 0,772239

$$\text{Abscisse X} = M \cdot LF / \Sigma \quad X = 9,680 \times 0,772239 / 1,603$$

X = 4,66 M soit 48% de LF à partir de l'étambot

ANNEXE



Relevés et calcul des aires des sections transversales C1 et C2

Section N°	C1
Profondeur de carène H en mm	265
Coordonnées aux divisions, en mm, pour n = 5 points	
1...K1 = 0,083.....x1 = 22.....	101,5
2...K2 = 0,312.....x2 = 82,7.....	82
3...K3 = 0,5.....x3 = 132,5.....	67
4...K4 = 0,687.....x4 = 182.....	53
5...K5 = 0,916.....x5 = 242,7.....	36
Somme des ordonnées	339,5
$\frac{1}{2}$ Aire calculée = $\sum$ ordonnées x H / n	17993,5
$\frac{1}{2}$ Quille : 30 x 80	2400
$\frac{1}{2}$ Aire totale	20393,5
Aire après correction d'échelle = 2 x $\frac{1}{2}$ Aire totale x (1,25) ²	63729,7
Aire de la section transversale en m ²	0,064

Section N°	C2
Profondeur de carène H en mm	276
Coordonnées aux divisions, en mm, pour n = 5 points	
1...K1 = 0,083.....x1 = 23.....	205
2...K2 = 0,312.....x2 = 86.....	160
3...K3 = 0,5.....x3 = 138.....	122,5
4...K4 = 0,687.....x4 = 189,6.....	89
5...K5 = 0,916.....x5 = 253.....	52,5
Somme des ordonnées	629
$\frac{1}{2}$ Aire calculée = $\sum$ ordonnées x H / n	34721
$\frac{1}{2}$ Quille : 30 x 48	1440
$\frac{1}{2}$ Aire totale	36161
Aire après correction d'échelle = 2 x $\frac{1}{2}$ Aire totale x (1,25) ²	113003
Aire de la section transversale en m ²	0,113

Nota : Tous les relevés sont faits sur plan à l'échelle 0,8, ensuite l'aire est corrigée

Relevés et calcul des aires des sections transversales C3 et C4

Section N°	C3	Section N°	C4
Profondeur de carène H en mm	270	Profondeur de carène H en mm	262
Coordonnées aux divisions, en mm, pour n = 5 points		Coordonnées aux divisions, en mm, pour n = 5 points	
1...K1 = 0,083.....x1 = 22,4.....	373	1...K1 = 0,083.....x1 = 21,8.....	530
2...K2 = 0,312.....x2 = 84,2.....	291	2...K2 = 0,312.....x2 = 81,7.....	440
3...K3 = 0,5.....x3 = 135.....	217	3...K3 = 0,5.....x3 = 131.....	339
4...K4 = 0,687.....x4 = 185,5.....	152	4...K4 = 0,687.....x4 = 180.....	232
5...K5 = 0,916.....x5 = 247,3.....	73	5...K5 = 0,916.....x5 = 240.....	108
Somme des ordonnées	1106	Somme des ordonnées	1649
½ Aire calculée = $\sum$ ordonnées x H / n	59724	½ Aire calculée = $\sum$ ordonnées x H / n	86408
½ Quille : 30 x 48	1440	½ Quille : 32 x 56	1792
½ Aire totale	61164	½ Aire totale	88200
Aire après correction d'échelle = 2 x ½ Aire totale x (1,25) ²	191137	Aire après correction d'échelle = 2 x ½ Aire totale x (1,25) ²	275624
Aire de la section transversale en m ²	0,191	Aire de la section transversale en m ²	0,276

Nota : Tous les relevés sont faits sur plan à l'échelle 0,8, ensuite l'aire est corrigée

Relevés et calcul des aires des sections transversales C5 et C6

Section N°	C5	Section N°	C6
Profondeur de carène H en mm	256	Profondeur de carène H en mm	250
Coordonnées aux divisions, en mm, pour n = 5 points		Coordonnées aux divisions, en mm, pour n = 5 points	
1...K1 = 0,083.....x1 = 21,2.....	687	1...K1 = 0,083.....x1 = 20,7.....	791
2...K2 = 0,312.....x2 = 80.....	626	2...K2 = 0,312.....x2 = 78.....	746
3...K3 = 0,5.....x3 = 128.....	557	3...K3 = 0,5.....x3 = 125.....	690
4...K4 = 0,687.....x4 = 176.....	444	4...K4 = 0,687.....x4 = 172.....	589
5...K5 = 0,916.....x5 = 234,5.....	167	5...K5 = 0,916.....x5 = 229.....	228
Somme des ordonnées	2481	Somme des ordonnées	3044
½ Aire calculée = $\sum$ ordonnées x H / n	127027	½ Aire calculée = $\sum$ ordonnées x H / n	152200
½ Quille : 40 x 32	1280	½ Quille :	0
½ Aire totale	128307	½ Aire totale	152200
Aire après correction d'échelle = 2 x ½ Aire totale x (1,25) ²	400960	Aire après correction d'échelle = 2 x ½ Aire totale x (1,25) ²	475625
Aire de la section transversale en m ²	0,400	Aire de la section transversale en m ²	0,476

Nota : Tous les relevés sont faits sur plan à l'échelle 0,8, ensuite l'aire est corrigée

Relevés et calcul des aires des sections transversales C7 et C9 (la section C8 n'existe pas)

Section N°	C7	Section N°	C9
Profondeur de carène H en mm	242	Profondeur de carène H en mm	231
Coordonnées aux divisions, en mm, pour n = 5 points		Coordonnées aux divisions, en mm, pour n = 5 points	
1...K1 = 0,083.....x1 = 20.....	860	1...K1 = 0,083.....x1 = 19,2.....	892
2...K2 = 0,312.....x2 = 75,5.....	823	2...K2 = 0,312.....x2 = 72.....	858
3...K3 = 0,5.....x3 = 121.....	776	3...K3 = 0,5.....x3 = 115,5.....	821
4...K4 = 0,687.....x4 = 166.....	700	4...K4 = 0,687.....x4 = 158,7.....	770
5...K5 = 0,916.....x5 = 221,6.....	481	5...K5 = 0,916.....x5 = 211,6.....	637
Somme des ordonnées	3640	Somme des ordonnées	3978
½ Aire calculée = $\sum$ ordonnées x H / n	176176	½ Aire calculée = $\sum$ ordonnées x H / n	183784
½ Quille :	0	½ Quille :	0
½ Aire totale	176176	½ Aire totale	183784
Aire après correction d'échelle = 2 x ½ Aire totale x (1,25) ²	550550	Aire après correction d'échelle = 2 x ½ Aire totale x (1,25) ²	574324
Aire de la section transversale en m ²	0,550	Aire de la section transversale en m ²	0,574

Nota : Tous les relevés sont faits sur plan à l'échelle 0,8, ensuite l'aire est corrigée

Relevés et calcul des aires des sections transversales C10 et C11

Section N°	C10	Section N°	C11
Profondeur de carène H en mm	223	Profondeur de carène H en mm	210
Coordonnées aux divisions, en mm, pour n = 5 points		Coordonnées aux divisions, en mm, pour n = 5 points	
1...K1 = 0,083.....x1 = 18,5.....	892	1...K1 = 0,083.....x1 = 17,4.....	861
2...K2 = 0,312.....x2 = 69,6.....	859	2...K2 = 0,312.....x2 = 65,5.....	827
3...K3 = 0,5.....x3 = 111,5.....	821	3...K3 = 0,5.....x3 = 105.....	789
4...K4 = 0,687.....x4 = 153,2.....	769	4...K4 = 0,687.....x4 = 144,3.....	735
5...K5 = 0,916.....x5 = 204,3.....	630	5...K5 = 0,916.....x5 = 192,4.....	590
Somme des ordonnées	3971	Somme des ordonnées	3802
½ Aire calculée = $\sum$ ordonnées x H / n	177107	½ Aire calculée = $\sum$ ordonnées x H / n	159684
½ Quille :	0	½ Quille :	0
½ Aire totale	177107	½ Aire totale	159684
Aire après correction d'échelle = 2 x ½ Aire totale x (1,25) ²	553459	Aire après correction d'échelle = 2 x ½ Aire totale x (1,25) ²	499013
Aire de la section transversale en m ²	0,553	Aire de la section transversale en m ²	0,500

Nota : Tous les relevés sont faits sur plan à l'échelle 0,8, ensuite l'aire est corrigée

Relevés et calcul des aires des sections transversales C12 et C13

Section N°	C12
Profondeur de carène H en mm	203
Coordonnées aux divisions, en mm, pour n = 5 points	
1...K1 = 0,083.....x1 = 17.....	819
2...K2 = 0,312.....x2 = 63,3.....	780
3...K3 = 0,5.....x3 = 101,5.....	738
4...K4 = 0,687.....x4 = 139,5.....	680
5...K5 = 0,916.....x5 = 186.....	542
Somme des ordonnées	3559
$\frac{1}{2}$ Aire calculée = $\sum$ ordonnées x H / n	144495
$\frac{1}{2}$ Quille :	0
$\frac{1}{2}$ Aire totale	144495
Aire après correction d'échelle = 2 x $\frac{1}{2}$ Aire totale x (1,25) ²	451548
Aire de la section transversale en m ²	0,451

Section N°	C13
Profondeur de carène H en mm	196
Coordonnées aux divisions, en mm, pour n = 5 points	
1...K1 = 0,083.....x1 = 16,3.....	721
2...K2 = 0,312.....x2 = 61.....	669
3...K3 = 0,5.....x3 = 98.....	600
4...K4 = 0,687.....x4 = 134,6.....	485
5...K5 = 0,916.....x5 = 179,5.....	190
Somme des ordonnées	2665
$\frac{1}{2}$ Aire calculée = $\sum$ ordonnées x H / n	104468
$\frac{1}{2}$ Quille : 30,5 x 44	1342
$\frac{1}{2}$ Aire totale	105810
Aire après correction d'échelle = 2 x $\frac{1}{2}$ Aire totale x (1,25) ²	330656
Aire de la section transversale en m ²	0,330

Nota : Tous les relevés sont faits sur plan à l'échelle 0,8, ensuite l'aire est corrigée

Relevés et calcul des aires des sections transversales C14 et C15

Section N°	C14
Profondeur de carène H en mm	189
Coordonnées aux divisions, en mm, pour n = 5 points	
1...K1 = 0,083.....x1 = 16.....	588
2...K2 = 0,312.....x2 = 59.....	525
3...K3 = 0,5.....x3 = 94,5.....	405
4...K4 = 0,687.....x4 = 130.....	302
5...K5 = 0,916.....x5 = 173.....	163
Somme des ordonnées	1983
½ Aire calculée = $\sum$ ordonnées x H / n	74957,4
½ Quille : 32 x 72	2304
½ Aire totale	77261,4
Aire après correction d'échelle = 2 x ½ Aire totale x (1,25) ²	241442
Aire de la section transversale en m ²	0,241

Section N°	C15
Profondeur de carène H en mm	183
Coordonnées aux divisions, en mm, pour n = 5 points	
1...K1 = 0,083.....x1 = 15,2.....	374
2...K2 = 0,312.....x2 = 57.....	284
3...K3 = 0,5.....x3 = 91,5.....	208
4...K4 = 0,687.....x4 = 125,7.....	143
5...K5 = 0,916.....x5 = 167,6.....	79
Somme des ordonnées	1088
½ Aire calculée = $\sum$ ordonnées x H / n	39821
½ Quille : 32 x 68	2176
½ Aire totale	41997
Aire après correction d'échelle = 2 x ½ Aire totale x (1,25) ²	131240
Aire de la section transversale en m ²	0,131

Nota : Tous les relevés sont faits sur plan à l'échelle 0,8, ensuite l'aire est corrigée

Relevés et calcul des aires des sections transversales C16 et C17

Section N°	C16
Profondeur de carène H en mm	176
Coordonnées aux divisions, en mm, pour n = 5 points	
1...K1 = 0,083.....x1 = 14,6.....	233
2...K2 = 0,312.....x2 = 56,5.....	171
3...K3 = 0,5.....x3 = 88.....	133
4...K4 = 0,687.....x4 = 121.....	96
5...K5 = 0,916.....x5 = 161.....	56
Somme des ordonnées	689
$\frac{1}{2}$ Aire calculée = $\sum$ ordonnées x H / n	24253
$\frac{1}{2}$ Quille : 32 x 72	2304
$\frac{1}{2}$ Aire totale	26557
Aire après correction d'échelle = 2 x $\frac{1}{2}$ Aire totale x (1,25) ²	82990
Aire de la section transversale en m ²	0,083

Section N°	C17
Profondeur de carène H en mm	170
Coordonnées aux divisions, en mm, pour n = 5 points	
1...K1 = 0,083.....x1 = 14.....	112
2...K2 = 0,312.....x2 = 53.....	92
3...K3 = 0,5.....x3 = 85.....	75
4...K4 = 0,687.....x4 = 117.....	58
5...K5 = 0,916.....x5 = 156.....	41
Somme des ordonnées	378
$\frac{1}{2}$ Aire calculée = $\sum$ ordonnées x H / n	12852
$\frac{1}{2}$ Quille : 32 x 76	2432
$\frac{1}{2}$ Aire totale	15284
Aire après correction d'échelle = 2 x $\frac{1}{2}$ Aire totale x (1,25) ²	47762,5
Aire de la section transversale en m ²	0,050

Nota : Tous les relevés sont faits sur plan à l'échelle 0,8, ensuite l'aire est corrigée