

ANNEXE 2
CALCUL HYDRAULIQUE

ANNEXE 2.1
CALCUL STATIQUE

T I T R E : OULED SAAD OULED BEN MILED / STATIQUE

NB. DE CONDUITES : 24
 NB. DE NOEUDS : 25
 COEF. DE POINTE : .01
 PERTE DE CHARGE MAX/Km : 10

COND. N°	DU Noeud	AU Noeud	LONG. (M)	DIAM. (MM)	HWC	DEBIT (L/S)	VITESSE (M/S)	PERTE DE CHARG (M/KM)	(M)
1	100	27	187.27	90	120	0.06	0.01LO	0.00	0.0
2	27	270	30.00	51	120	0.00	0.00LO	0.00	0.0
3	27	10	392.79	74	120	0.06	0.01LO	0.01	0.0
4	10	19	181.97	74	120	0.03	0.01LO	0.00	0.0
5	19	190	10.00	51	120	0.00	0.00LO	0.00	0.0
6	19	14	1001.04	74	120	0.02	0.01LO	0.00	0.0
7	14	130	402.20	51	120	0.01	0.00LO	0.00	0.0
8	130	1300	499.36	51	120	0.00	0.00LO	0.00	0.0
9	14	437	278.58	61	120	0.01	0.01LO	0.00	0.0
10	437	4370	119.40	51	120	0.00	0.00LO	0.00	0.0
11	437	34	256.81	51	120	0.01	0.00LO	0.00	0.0
12	34	340	38.00	51	120	0.00	0.00LO	0.00	0.0
13	34	409	576.83	51	120	0.00	0.00LO	0.00	0.0
14	10	21	125.18	74	120	0.03	0.01LO	0.00	0.0
15	21	360	453.33	61	120	0.02	0.01LO	0.00	0.0
16	21	250	172.13	51	120	0.00	0.00LO	0.00	0.0
17	360	3600	20.00	51	120	0.00	0.00LO	0.00	0.0
18	360	37	153.27	61	120	0.02	0.01LO	0.00	0.0
19	37	5340	319.18	51	120	0.00	0.00LO	0.00	0.0
20	37	550	295.49	61	120	0.01	0.01LO	0.00	0.0
21	550	5500	30.00	51	120	0.00	0.00LO	0.00	0.0
22	550	47	706.48	61	120	0.01	0.00LO	0.00	0.0
23	47	470	16.00	51	120	0.00	0.00LO	0.00	0.0
24	47	1000	44.45	51	120	0.00	0.00LO	0.00	0.0

NOEUD N°	DEBIT (L/S)	COTE (M)	H G L (M)	PRESSION (M)
100 R	0.065	259.73	262.18	2.45
27	0.000	235.14	262.18	27.04
270	-0.005	235.14	262.18	27.04
10	0.000	208.08	262.18	54.10
19	0.000	191.41	262.18	70.77
190	-0.005	191.41	262.18	70.77
14	0.000	198.13	262.17	64.04
130	-0.005	185.15	262.17	77.02
1300	-0.005	177.46	262.17	84.71
437	0.000	205.58	262.17	56.59
4370	-0.005	196.28	262.17	65.89
34	0.000	199.43	262.17	62.74

NOEUD N°	DEBIT (L/S)	COTE (M)	H G L (M)	PRESSION (M)
340	-0.005	199.43	262.17	62.74
409	-0.005	211.48	262.17	50.69
21	0.000	195.83	262.18	66.35
250	-0.005	232.56	262.18	29.62
360	0.000	183.93	262.17	78.24
3600	-0.005	183.93	262.17	78.24
37	0.000	195.34	262.17	66.83
5340	-0.005	213.75	262.17	48.42
550	0.000	188.31	262.17	73.86
5500	-0.005	188.31	262.17	73.86
47	0.000	213.44	262.17	48.73
470	-0.005	213.44	262.17	48.73
1000	-0.005	220.53	262.17	41.64

T I T R E : DOUAR ECHAOUCH SAAD / STATIQUE

NB. DE CONDUITES : 3
 NB. DE NOEUDS : 4
 COEF. DE POINTE : .01
 PERTE DE CHARGE MAX/Km : 10

COND. N°	DU Noeud	AU Noeud	LONG. (M)	DIAM. (MM)	HWC	DEBIT (L/S)	VITESSE (M/S)	PERTE DE CHARGE (M/KM)	CHARGE (M)
1	333	1	15.38	74	120	0.02	0.01LO	0.00	0.0
2	1	3200	1056.52	51	120	0.00	0.00LO	0.00	0.0
3	1	175	193.91	74	120	0.02	0.00LO	0.00	0.0

NOEUD N°	DEBIT (L/S)	COTE (M)	H G L (M)	PRESSION (M)
333 R	0.025	120.24	145.24	25.00
1	0.000	121.67	145.24	23.57
3200	-0.005	122.61	145.24	22.63
175	-0.020	141.97	145.24	3.27

T I T R E : DOUAR AIN EL GUABSIA / STATIQUE

NB. DE CONDUITES : 7
 NB. DE NOEUDS : 8
 COEF. DE POINTE : .01
 PERTE DE CHARGE MAX/Km : 10

COND. N°	DU Noeud	AU Noeud	LONG. (M)	DIAM. (MM)	HWC	DEBIT (L/S)	VITESSE (M/S)	PERTE DE CHARG (M/KM)	(M)
1	1000	103	668.70	51	120	0.02	0.01LO	0.01	0.0
2	103	635	8.00	51	120	0.01	0.01LO	0.00	0.0
3	635	6350	10.00	51	120	0.00	0.00LO	0.00	0.0
4	635	43	328.15	51	120	0.01	0.00LO	0.00	0.0
5	43	430	10.00	51	120	0.00	0.00LO	400.00HI	4.0
6	43	4300	114.74	51	120	0.00	0.00LO	0.00	0.0
7	103	51	405.50	51	120	0.00	0.00LO	0.00	0.0

NOEUD N°	DEBIT (L/S)	COTE (M)	H G L (M)	PRESSION (M)
1000 R	0.020	217.93	220.48	2.55
103	0.000	172.25	220.48	48.23
635	0.000	167.77	220.48	52.71
6350	-0.005	167.77	220.48	52.71
43	-0.005	177.56	220.48	42.92
430	0.000	177.56	216.48	38.92
4300	-0.005	181.06	220.48	39.42
51	-0.005	176.64	220.48	43.84

ANNEXE 2.2
CALCUL DYNAMIQUE

T I T R E : OULED SAAD OULED BEN MILED /DYNAMIQUE

NB. DE CONDUITES : 24
 NB. DE NOEUDS : 25
 COEF. DE POINTE : 1
 PERTE DE CHARGE MAX/Km : 10

COND. N°	DU Noeud	AU Noeud	LONG. (M)	DIAM. (MM)	HWC	DEBIT (L/S)	VITESSE (M/S)	PERTE DE CHARG (M/KM)	CHARG (M)
1	100	27	187.27	90	120	6.50	1.02	16.88HI	3.1
2	27	270	30.00	51	120	0.50	0.24LO	2.25	0.0
3	27	10	392.79	74	120	6.00	1.41	38.77HI	15.2
4	10	19	181.97	74	120	3.00	0.71	10.76HI	1.9
5	19	190	10.00	51	120	0.50	0.24LO	2.25	0.0
6	19	14	1001.04	74	120	2.50	0.59	7.68	7.6
7	14	130	402.20	51	120	1.00	0.48	8.10	3.2
8	130	1300	499.36	51	120	0.50	0.24LO	2.25	1.1
9	14	437	278.58	61	120	1.50	0.51	7.21	2.0
10	437	4370	119.40	51	120	0.50	0.24LO	2.25	0.2
11	437	34	256.81	51	120	1.00	0.48	8.10	2.0
12	34	340	38.00	51	120	0.50	0.24LO	2.25	0.0
13	34	409	576.83	51	120	0.50	0.24LO	2.25	1.3
14	10	21	125.18	74	120	3.00	0.71	10.76HI	1.3
15	21	360	453.33	61	120	2.50	0.84	18.55HI	8.4
16	21	250	172.13	51	120	0.50	0.24LO	2.25	0.3
17	360	3600	20.00	51	120	0.50	0.24LO	2.25	0.0
18	360	37	153.27	61	120	2.00	0.68	12.28HI	1.8
19	37	5340	319.18	51	120	0.50	0.24LO	2.25	0.7
20	37	550	295.49	61	120	1.50	0.51	7.21	2.1
21	550	5500	30.00	51	120	0.50	0.24LO	2.25	0.0
22	550	47	706.48	61	120	1.00	0.34	3.41	2.4
23	47	470	16.00	51	120	0.50	0.24LO	2.25	0.0
24	47	1000	44.45	51	120	0.50	0.24LO	2.25	0.1

NOEUD N°	DEBIT (L/S)	COTE (M)	H G L (M)	PRESSION (M)
100 R	6.500	259.73	262.18	2.45
27	0.000	235.14	259.02	23.88
270	-0.500	235.14	258.95	23.81
10	0.000	208.08	243.79	35.71
19	0.000	191.41	241.83	50.42
190	-0.500	191.41	241.81	50.40
14	0.000	198.13	234.15	36.02
130	-0.500	185.15	230.89	45.74
1300	-0.500	177.46	229.77	52.31
437	0.000	205.58	232.14	26.56
4370	-0.500	196.28	231.87	35.59
34	0.000	199.43	230.06	30.63

NOEUD N°	DEBIT (L/S)	COTE (M)	H G L (M)	PRESSION (M)
340	-0.500	199.43	229.98	30.55
409	-0.500	211.48	228.77	17.29
21	0.000	195.83	242.44	46.61
250	-0.500	232.56	242.06	9.50
360	0.000	183.93	234.03	50.10
3600	-0.500	183.93	233.99	50.06
37	0.000	195.34	232.15	36.81
5340	-0.500	213.75	231.43	17.68
550	0.000	188.31	230.02	41.71
5500	-0.500	188.31	229.95	41.64
47	0.000	213.44	227.61	14.17
470	-0.500	213.44	227.58	14.14
1000	-0.500	220.53	227.51	6.98

T I T R E : DOUAR ECHAOUCH SAAD / DYNAMIQUE

NB. DE CONDUITES : 3
 NB. DE NOEUDS : 4
 COEF. DE POINTE : 1
 PERTE DE CHARGE MAX/Km : 10

COND. N°	DU Noeud	AU Noeud	LONG. (M)	DIAM. (MM)	HWC	DEBIT (L/S)	VITESSE (M/S)	PERTE DE CHARG (M/KM)	CHARG (M)
1	333	1	15.38	74	120	2.50	0.59	7.68	0.1
2	1	3200	1056.52	51	120	0.50	0.24LO	2.25	2.3
3	1	175	193.91	74	120	2.00	0.47	5.08	0.9

NOEUD N°	DEBIT (L/S)	COTE (M)	H G L (M)	PRESSION (M)
333 R	2.500	120.24	145.24	25.00
1	0.000	121.67	145.12	23.45
3200	-0.500	122.61	142.75	20.14
175	-2.000	141.97	144.14	2.17

T I T R E : DOUAR AIN EL GUABSIA / DYNAMIQUE

NB. DE CONDUITES : 7
 NB. DE NOEUDS : 8
 COEF. DE POINTE : 1
 PERTE DE CHARGE MAX/Km : 10

COND. N°	DU Noeud	AU Noeud	LONG. (M)	DIAM. (MM)	HWC	DEBIT (L/S)	VITESSE (M/S)	PERTE DE CHARG (M/KM)	CHARG (M)
1	1000	103	668.70	51	120	2.00	0.96	29.18HI	19.5
2	103	635	8.00	51	120	1.50	0.72	17.14HI	0.1
3	635	6350	10.00	51	120	0.50	0.24LO	2.25	0.0
4	635	43	328.15	51	120	1.00	0.48	8.10	2.6
5	43	430	10.00	51	120	0.00	0.00LO	400.00HI	4.0
6	43	4300	114.74	51	120	0.50	0.24LO	2.25	0.2
7	103	51	405.50	51	120	0.50	0.24LO	2.25	0.9

NOEUD N°	DEBIT (L/S)	COTE (M)	H G L (M)	PRESSION (M)
1000 R	2.000	217.93	220.48	2.55
103	0.000	172.25	200.96	28.71
635	0.000	167.77	200.83	33.06
6350	-0.500	167.77	200.80	33.03
43	-0.500	177.56	198.17	20.61
430	0.000	177.56	194.17	16.61
4300	-0.500	181.06	197.91	16.85
51	-0.500	176.64	200.05	23.41

ANNEXE 3

CALCUL DE LA HAUTEUR MANOMETRIQUE TOTALE

ANNEXE 5 : CALCUL DE LA HAUTEUR MANOMÉTRIQUE TOTALE ET CONSOMMATION EN ENERGIE

DIAMÈTRE DE REFOULEMENT PAR LA FORMULE DE BRESSE (m)		0,067	
Désignation	Unité	DN 90 PN 16	
DÉBIT SOURCE (SONEDE)	l/s	2,00	
LONGUEUR REFOULEMENT	m3/h	7,20	
	m	3408,05	
DIAMÈTRE INTÉRIEUR	mm	63 PN 16	
	mm	69,8	
DÉBIT D'EXPLOITATION	l/s	2	
	m3/h	7,2	
CÔTE TN BÂCHE	m	141,97	
CÔTE DE L'EAU DANS LA BÂCHE	m	144,42	
CÔTE TN RÉSERVOIR	m	259,73	
CÔTE ARRIVÉE RÉSERVOIR	m	262,73	
HAUTEUR GÉOMÉTRIQUE DE REFOULEMENT (Hg)	m	118,31	
PERTES DE CHARGE LINÉAIRES DE REFOULEMENT (PCL)	m	21,60	
PERTES DE CHARGES SINGULIÈRES (PCS)	m	3,00	
HMT	m	142,91	
HMT RETENUE	m	143,00	
RENDEMENT POMPE	%	0,54	
PUISSANCE SUR L'ARBRE DU MOTEUR MAJORÉE DE 10%	kw	5,71	
PUISSANCE SUR L'ARBRE DU MOTEUR RETENUE (P1)	kw	7,5	
RENDEMENT MOTEUR	%	0,84	
PUISSANCE ÉLECTRIQUE (P2)	kw	8,93	

ANNEXE 4

COURBE CARACTERISTIQUE DES POMPES

Moteurs triphasés 50 Hz
Rotor en court-circuit CAG

Construction **FERMÉE IP 54**
Types **LS - F - FLS IP 55**
Isolation classe B

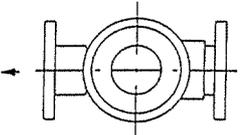
Puissance		Type	Intensité absorbée				Caractéristiques en charge						Vitesse MD ² *		Masse approx.	
kW	ch		In	Id	Cd/	Cm/	Rendement %			Cos. φ			tr/mn	kg.m ²		
		380 V	In	Cn	Cn	1/2	3/4	4/4	1/2	3/4	4/4	tr/mn			kg	
3000 tr/mn (moteurs 2 pôles)																
0,09	0,12	LS 56L	0,29	4	2,5	2,4	52	60	58	0,62	0,75	0,82	2710	0,00061	3,8	
0,12	0,17	LS 56L	0,45	3,50	2	2,2	45	52	56	0,59	0,70	0,79	2740	0,00061	3,8	
0,18	0,25	LS 63E	0,5	5,2	3	2,6	58	65	67	0,61	0,77	0,82	2810	0,00075	4,8	
0,25	0,33	LS 63E	0,65	6,5	3	3,7	60	68	71	0,60	0,68	0,80	2810	0,0010	5	
0,37	0,5	LS 63L	1	5,5	3	2,24	66	70	70	0,62	0,74	0,80	2800	0,0021	5	
0,55	0,75	LS 63L	1,24	5,9	2,6	2,36	72	75	75	0,65	0,80	0,90	2820	0,0028	6	
0,37	0,5	LS 71L	0,98	4,8	2,3	2,6	72	71	70	0,60	0,75	0,82	2790	0,0014	6,4	
0,55	0,75	LS 71L	1,4	4,5	2,3	2,7	70	72	72	0,68	0,81	0,84	2770	0,0018	7,3	
0,75	1	LS 80L	1,9	5,9	2,8	2,5	67,5	71	72	0,64	0,76	0,84	2820	0,0029	9	
1,1	1,5	LS 80L	2,6	6,6	3	2,9	74	76	76	0,71	0,81	0,86	2810	0,0038	10,5	
1,5	2	LS 80L	3,4	7,1	3,4	2,9	74	77	78	0,71	0,81	0,85	2825	0,0049	10,5	
1,5	2	LS 90S	3,6	6,2	2,7	2,9	69	74	77	0,67	0,80	0,83	2825	0,0055	15	
1,8	2,5	LS 90S	4,1	6,5	2,8	3	77	79	80	0,65	0,83	0,86	2830	0,0068	16	
2,2	3	LS 90S	4,9	7,4	3,3	3,3	79	82	82	0,67	0,79	0,84	2860	0,0083	18	
3	4	LS 100L	6,25	6,9	2,8	2,7	77	80	81	0,79	0,87	0,90	2850	0,0111	21	
3,7	5	LS 100L	7,95	7	3,2	2,8	79	82	82	0,79	0,82	0,86	2850	0,0138	23	
4	5,5	LS 112M	8,7	7,8	2,9	2,9	82	82	82	0,74	0,82	0,86	2855	0,0338	27,5	
5,5	7,5	LS 112M	11,9	7	3,3	3,1	79	82	83	0,70	0,80	0,85	2875	0,0430	32	
7,5	10	LS 112MS	15	8	4,5	4,3	80	84	85	0,71	0,84	0,89	2875	0,0507	39	
5,5	7,5	LS 132S	11,9	7,8	3,3	3,1	79	82	83	0,70	0,82	0,85	2875	0,0602	46	
7,5	10	LS 132S	15	8	4,9	4,3	80	82	83	0,70	0,80	0,89	2875	0,0753	57	
9	12	LS 132M	19,6	6,7	3,1	2,6	83	86	86	0,70	0,79	0,81	2900	0,0944	63	
11	15	LS 132M	23,3	6,8	2,9	2,4	83	85	86	0,71	0,80	0,83	2900	0,1140	72	
11	15	LS 160M	22	6,9	3	2,5	80	84	85	0,83	0,87	0,89	2925	0,135	76	
15	20	LS 160M	29,6	7,5	3,3	3	81	86,5	87	0,81	0,87	0,89	2935	0,173	90	
18,5	25	LS 160L	35	8	3,1	3	84,5	87,5	88	0,84	0,67	0,91	2940	0,215	105	
22	30	LS 180MT	42,3	7,5	3,7	3,1	83	87,5	88,5	0,82	0,86	0,88	2940	0,246	114	
30	40	LS 200LT	57	6,9	3,2	2,6	87	89	89,5	0,83	0,87	0,89	2920	0,385	160	
37	50	LS 200L	69	7,3	2,6	2,8	87	90	90	0,85	0,89	0,90	2940	0,592	205	
45	60	LS 225M	85	7,1	2,6	2,9	83,5	87,5	89	0,84	0,88	0,90	2940	1,592	255	
55	75	LS 250M	104	7,5	2,6	2,7	84	88,5	89,5	0,82	0,88	0,89	2950	2,86	320	
75	100	LS 280ST	139,5	7,9	3,3	3,2	87,5	90,5	91,5	0,82	0,86	0,89	2960	4,34	390	
90	125	LS 280M	162	7,9	3,2	2,9	88	91	92	0,87	0,90	0,92	2960	6,55	510	
110	150	LS 315 ST	199	7,5	2,9	2,6	89	91,5	92,5	0,87	0,90	0,91	2965	7,62	650	
132	180	LS 315 MT	237	7,8	3,3	2,6	89,5	92,5	93,5	0,84	0,88	0,90	2970	8,91	740	
160	220	F 315 L	300	7,7	1,7	2,5	91	93	93,5	0,79	0,85	0,87	2950	8,6	10,50	
200	270	F 315 L	367	7,8	1,7	2,5	92	94	94	0,8	0,85	0,88	2950	10,4	1150	
225	305	FLSCB 355SR	395	6,2	0,7	2,6	92,5	94,1	94,7	0,86	0,90	0,91	2979	14,16	1610	
250	340	FLSCB 355S	439	6,3	0,6	2,5	93	94,3	94,8	0,86	0,90	0,91	2979	14,64	1630	
280	380	FLSCB 355MR	489	7,1	0,7	2,8	93,2	94,7	95,2	0,86	0,90	0,91	2982	16,32	1740	
315	430	FLSCB 355M	550	7	0,6	2,7	93,6	95	95,3	0,86	0,90	0,91	2981	16,84	1770	
355	480	FLSCB 355LR	625	8,7	0,8	3,1	94,1	95,2	95,6	0,85	0,89	0,90	2983	20,08	1955	
400	545	FLSCB 355L	695	7,7	0,7	2,8	94,3	95,4	95,8	0,86	0,90	0,91	2983	20,08	1955	

A partir du 280, les moteurs étant munis d'un ventilateur à pales courbes, préciser le sens de rotation (vu du bout d'arbre du moteur).
Pour les puissances non indiquées ou supérieures, nous consulter.

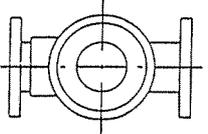
$$*J \text{ (moment d'inertie)} = \frac{MD^2}{4}$$

$$\text{Couple nominal en mètre Newton (mN)} = 9550 \times \frac{P \text{ kW}}{N \text{ tr/mn (en charge)}}$$

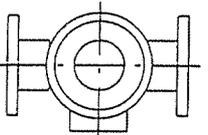
Position de la boîte à bornes
(vue de dessus)



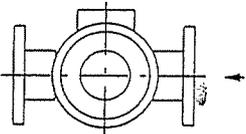
Position 3 (standard)



Position 9



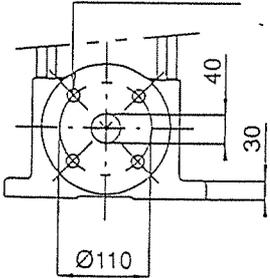
Position 6



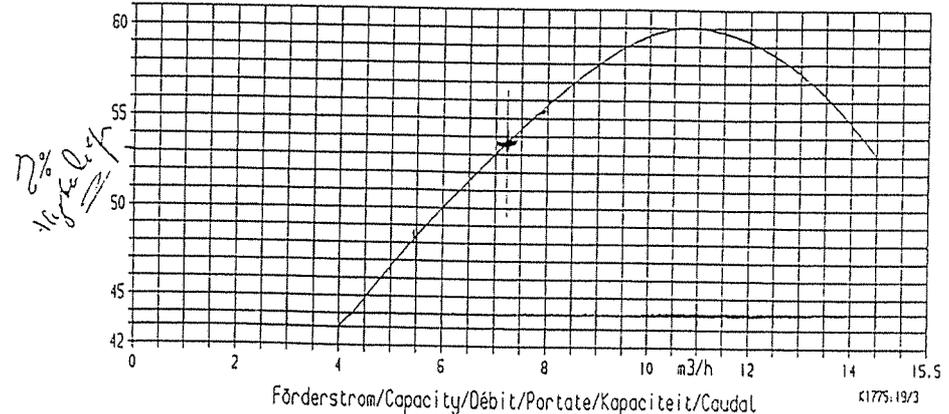
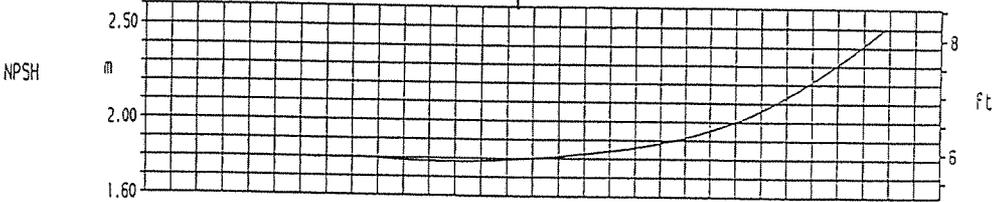
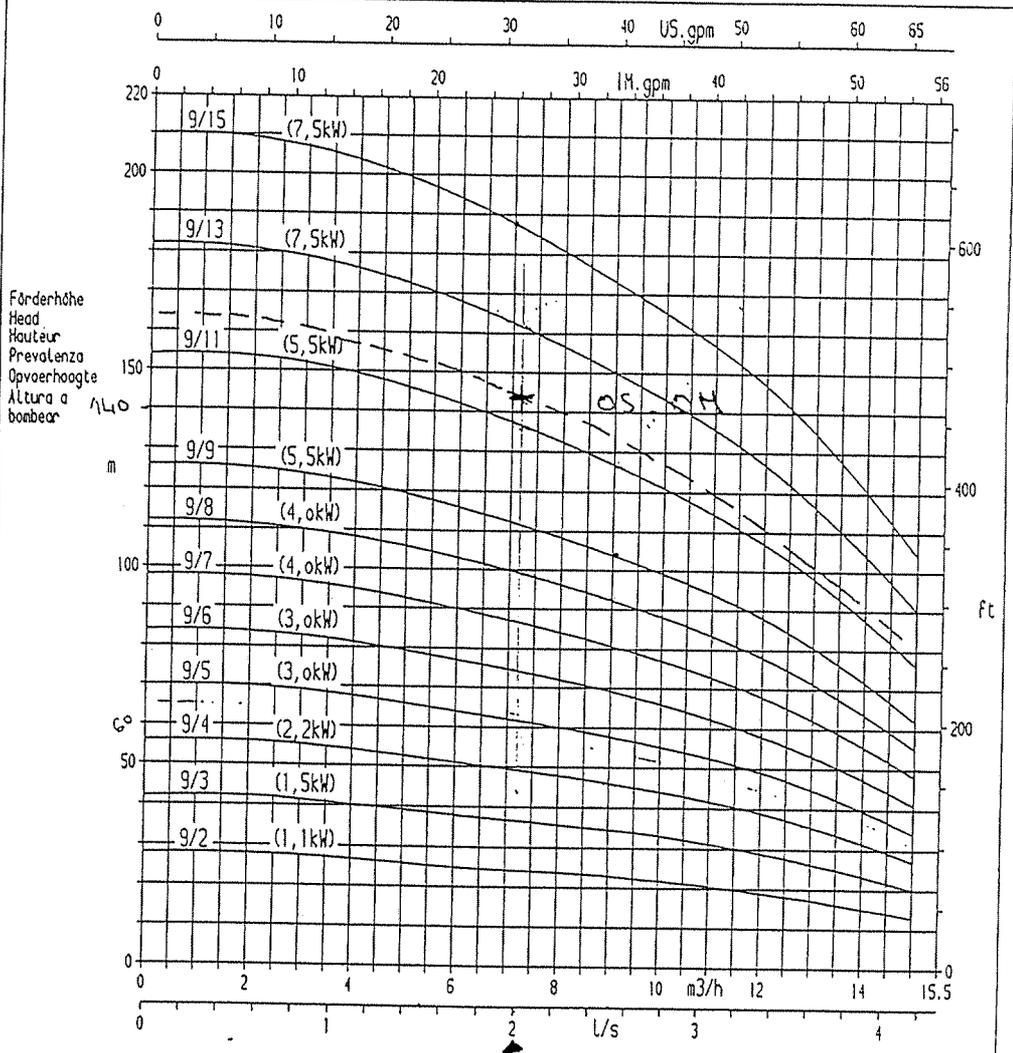
Position 12

Movichrom N G & CN

4 trous Ø18



Baureihe Pump type	Modèle Tipo	Nennzahl Nom. speed	Vitesse nom. Revoluciones nom.
Movichrom N	9	2900 1/min	
Angebots-Nr. Project No.	No. de l'offre Oferta No.	Pos.-Nr. Item No.	No. de pos. No. de pos.



Förderstrom/Capacity/Débit/Portate/Kapaciteit/Caudal

1775-19/3

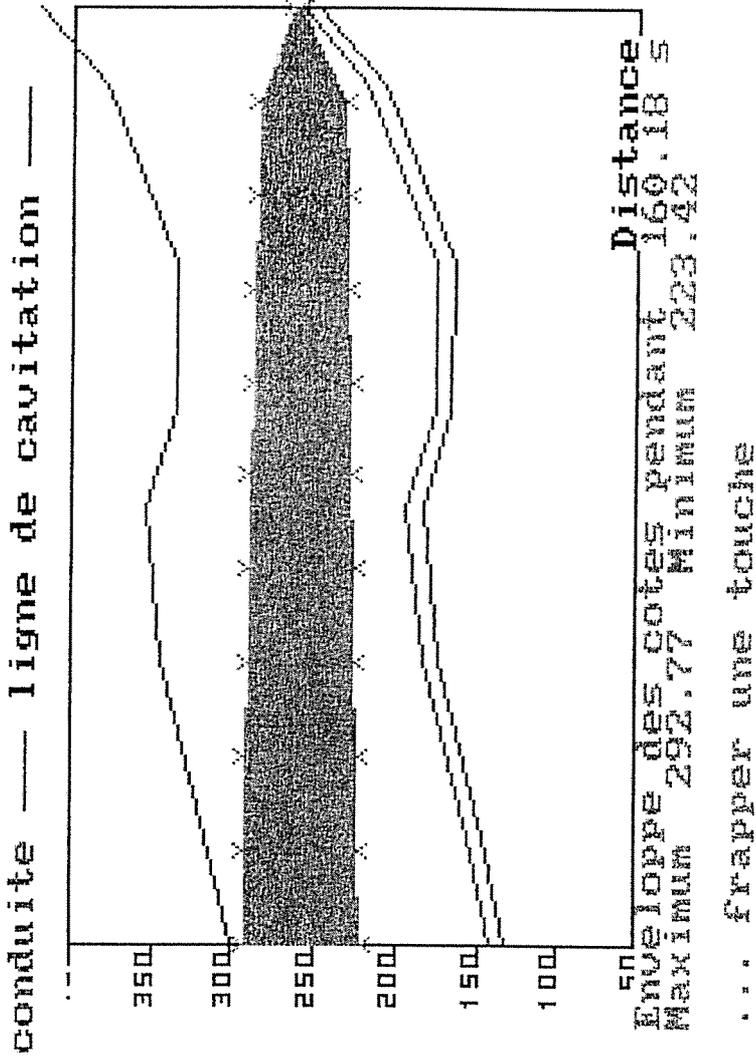
ANNEXE 5

CALCUL ANTI-BELIER

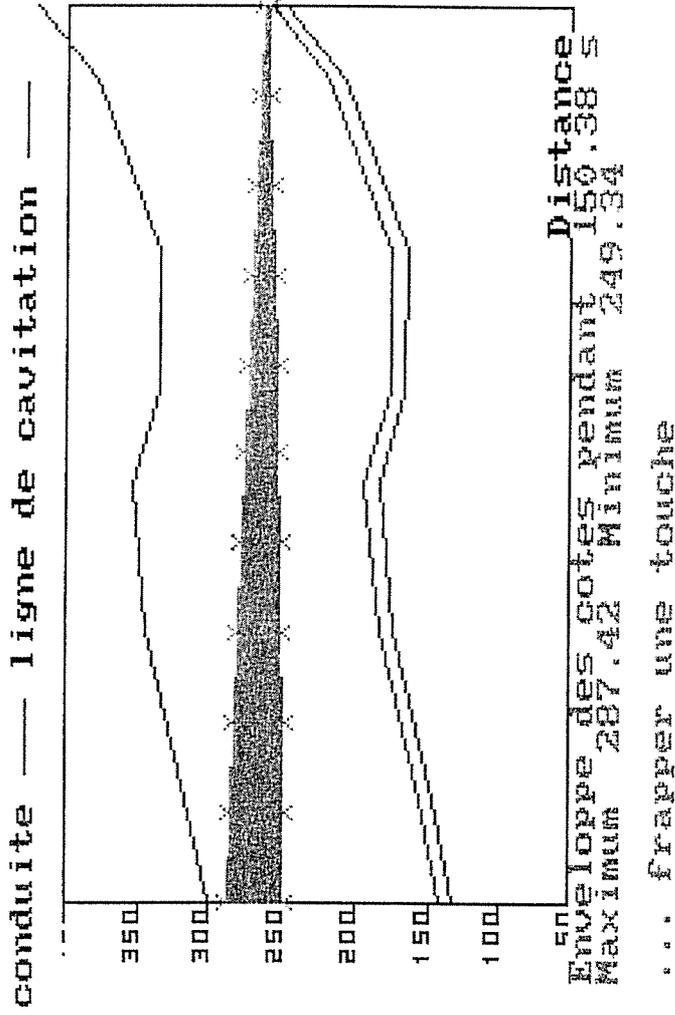
ANNEXE 7 : POMPAGE (BÂCHE DE REPRISE - RÉSERVOIR) SANS PROTECTION

ENVELOPPE DES COTES
obtenues lors des 150.00 premières secondes.

NOEUD	face : amont	MAXIMUM	MINIMUM	face : aval	amont	MINIMUM	face : aval
1	292.77	292.77	292.77	223.42	223.42	223.42	223.42
2	291.86	291.86	291.86	224.58	224.58	224.58	224.58
3	290.93	290.93	290.93	225.74	225.74	225.74	225.74
4	290.00	290.00	290.00	226.91	226.91	226.91	226.91
5	289.06	289.06	289.06	228.08	228.08	228.08	228.08
6	288.62	288.62	288.62	228.52	228.52	228.52	228.52
7	287.69	287.69	287.69	229.69	229.69	229.69	229.69
8	286.77	286.77	286.77	230.85	230.85	230.85	230.85
9	285.88	285.88	285.88	231.98	231.98	231.98	231.98
10	285.01	285.01	285.01	233.08	233.08	233.08	233.08
11	263.74	263.73	263.74	262.73	262.73	262.73	262.73



ANNEXE 7 : POMPAGE (BÂCHE DE REPRISE - RÉSERVOIR) - AVEC PROTECTION



ENVELOPPE DES COTES
obtenues lors des 150.00 premières secondes.

NOEUD	COTES -->		MINIMUM amont appareil aval
	MAXIMUM amont appareil aval	MINIMUM amont appareil aval	
1	287.42	287.42	249.34 249.34 249.34
2	284.95	284.95	250.19 250.19 250.19
3	282.48	282.48	250.99 250.99 250.99
4	280.01	280.01	251.76 251.76 251.76
5	277.54	277.54	252.57 252.57 252.57
6	275.07	275.07	253.99 253.99 253.99
7	273.41	273.41	255.36 255.36 255.36
8	271.00	271.00	256.99 256.99 256.99
9	268.58	268.58	258.92 258.92 258.92
10	266.16	266.16	261.16 261.16 261.16
11	263.74	263.74	262.73 263.73 263.73

BALLON noeud 1

pression absolue minimale (mCE): 118.17
volume d'air maximal (l): 63.10

VOLUME DU BALLON
VOLUME DU BALLON RETENU

= 1,2*Vmax = 75,72 l
100 l

... frapper une touche