



neowise

Note de calcul

Radier de la fosse de presse

Presse constructeur YPQ680
Copie publique anonymisée

Projet	Document	Révision	Date
Installation industrielle	Version publique	1	20/02/2024

Établi pour	Présentation de la copie
Client industriel anonymisé	NEOWISE SRL Tienne du Golf 24 1390 Grez-Doiceau BE 0805.482.951 neowise.be

Rôles historiques : auteur et vérificateur (identités retirées)
Copie préparée le 20/09/2026 — étude historique et réserves conservées

Historique des révisions

Étude publique — Radier de la fosse de presse

Les identités et références de dossier sont retirées. Les rôles, dates, calculs et réserves historiques sont conservés. Cette copie publique ne constitue pas une nouvelle validation technique.

Rév	Date	Dénomination	Aut.	Vérif.	App.
0	14/02/24	Première diffusion	Auteur	Vérif.	
1	20/02/24	Bon pour envoi	Auteur	Vérif.	

L'ancien intitulé « Calcul échafaudage de levage moteur » figurant sur la fiche de révision a été remplacé par le titre de la présente étude de fosse de presse.

Table des matières

1	OBJECTIF DE LA NOTE DE CALCUL	4
2	NORMES DE CALCULS	7
3	PARAMÈTRES DE CALCUL	8
3.1	Cas de charge	8
3.2	Valeurs de charges et illustration	8
3.3	Combinaisons	8
4	RÉSULTATS DE CALCUL	10
4.1	Vérifications de la portance du sol	10
4.2	Vérifications des tassements	11
4.3	Vérifications de la rigidité de la dalle	12
4.4	Vérifications de l'épaisseur du radier et de ses armatures	13
5	CONCLUSION	14

Table des figures

FIGURE 1 :	MAIL DU 19 AVRIL 2023	4
FIGURE 2 :	YPQ680 INSTALLATION MANUAL [ENGLISH].PDF	4
FIGURE 3 :	PLAN BUREAU DE DESSIN SOURCE	5
FIGURE 4 :	ÉTUDE DE SOL	5
FIGURE 5 :	FERRAILLAGE DU RADIER BUREAU DE DESSIN SOURCE	6
FIGURE 6 :	EUROCODES	7
FIGURE 7 :	SCHÉMA DU BÉTON DANS LEQUEL LA MACHINE EST NOYÉE	9
FIGURE 8 :	ESSAI DE SOL LE PLUS DÉFAVORABLE AU NIVEAU 1,60 M	10
FIGURE 9 :	CALCUL DES TASSEMENTS SELON TERZAGHI	11
FIGURE 10 :	VÉRIFICATION DE LA RIGIDITÉ	12
FIGURE 11 :	SECTIONS D'ARMATURES COURANTES	13
FIGURE 12 :	RÉSULTATS DES CALCULS D'ARMATURES	13

1 OBJECTIF DE LA NOTE DE CALCUL

À la suite du choix définitif de la presse, les prédimensionnements du 19 avril 2023 qui figurent ci-dessous doivent être vérifiée.

Courriel technique source (identités retirées)

importance : haute

hello again everyone,

We calculate for the new load and here is the modification with comparison of the press's base foundation for 28T and 39T.

	With press 28T and concrete	With press 39T and concrete
Minimal calculated surface	21.6 m²	24 m²
Dimensions	450x490 cm	480x520 cm
Thickness	42.5 cm	45 cm
Steel reinforcement	Ø14 @ 200 cm	Ø14 @ 150 cm
Type of concrete	C30/35	C30/35

Question source : dimensions selon la presse, ou hypothèse la plus défavorable ?
here is in attach the 2 drawings with these dimensions.

Cordialement / Best Regards,

Auteur du courriel source



	With press 28T and concrete	With press 39T and concrete
Minimal calculated surface	21.6 m²	24 m²
Dimensions	450x490 cm	480x520 cm
Thickness	42.5 cm	45 cm
Steel reinforcement	Ø14 @ 200 cm	Ø14 @ 150 cm
Type of concrete	C30/35	C30/35

Figure 1 : Mail du 19 avril 2023

Il faudra donc vérifier que la solution mise en place est cohérente avec le choix de la machine.

Données :

1. Manuel d'installation de la presse YPQ680 :



Figure 2 : YPQ680 installation manual [English]_.pdf

2. Plan d'exécution source de la cuve :

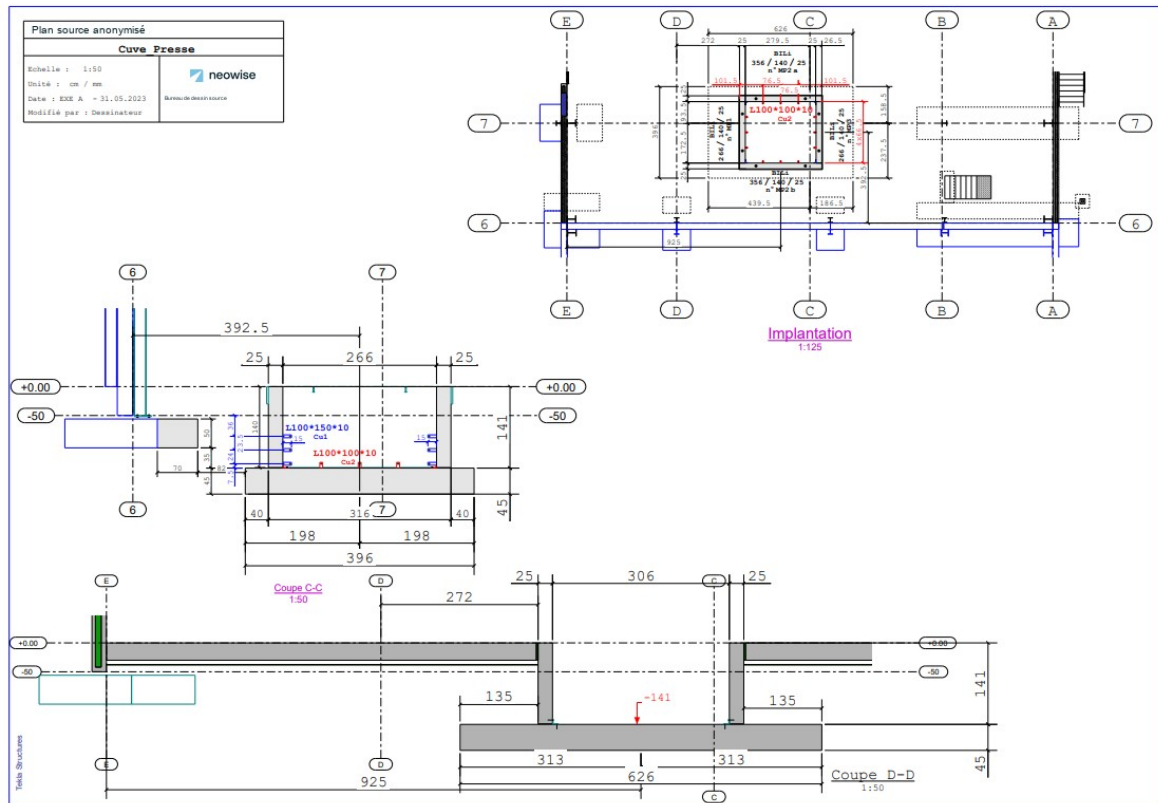


Figure 3 : Plan bureau de dessin source

3. Étude géotechnique source :

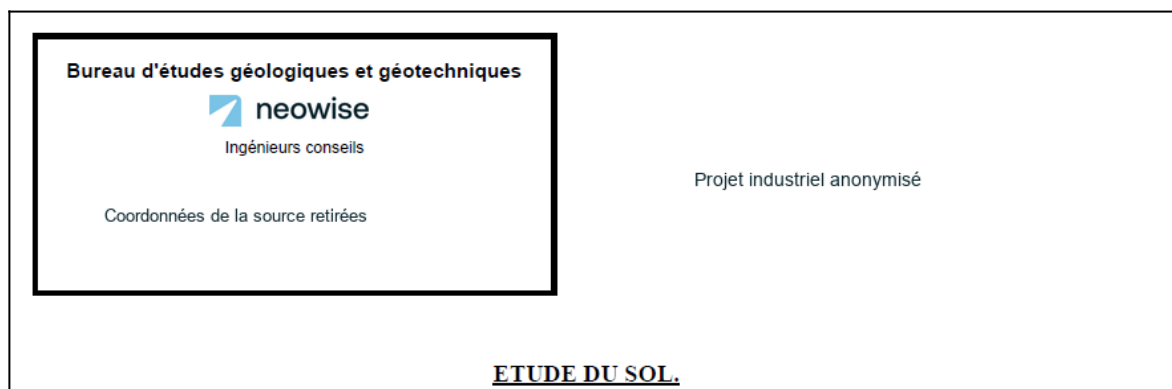


Figure 4 : Étude de sol

4. Plan de ferrailage source de la cuve :

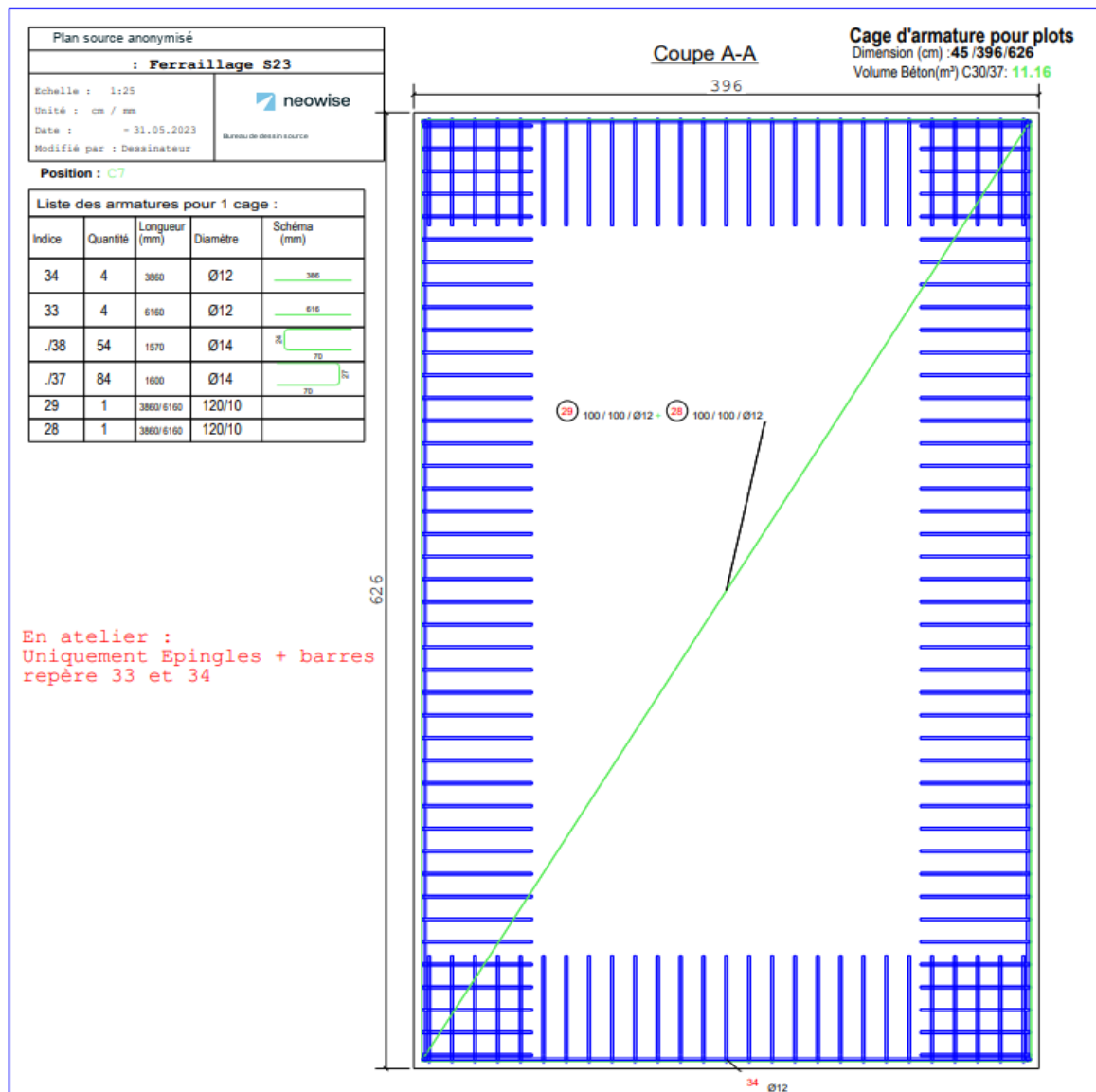


Figure 5 : Ferrailage du radier bureau de dessin source

2 NORMES DE CALCULS

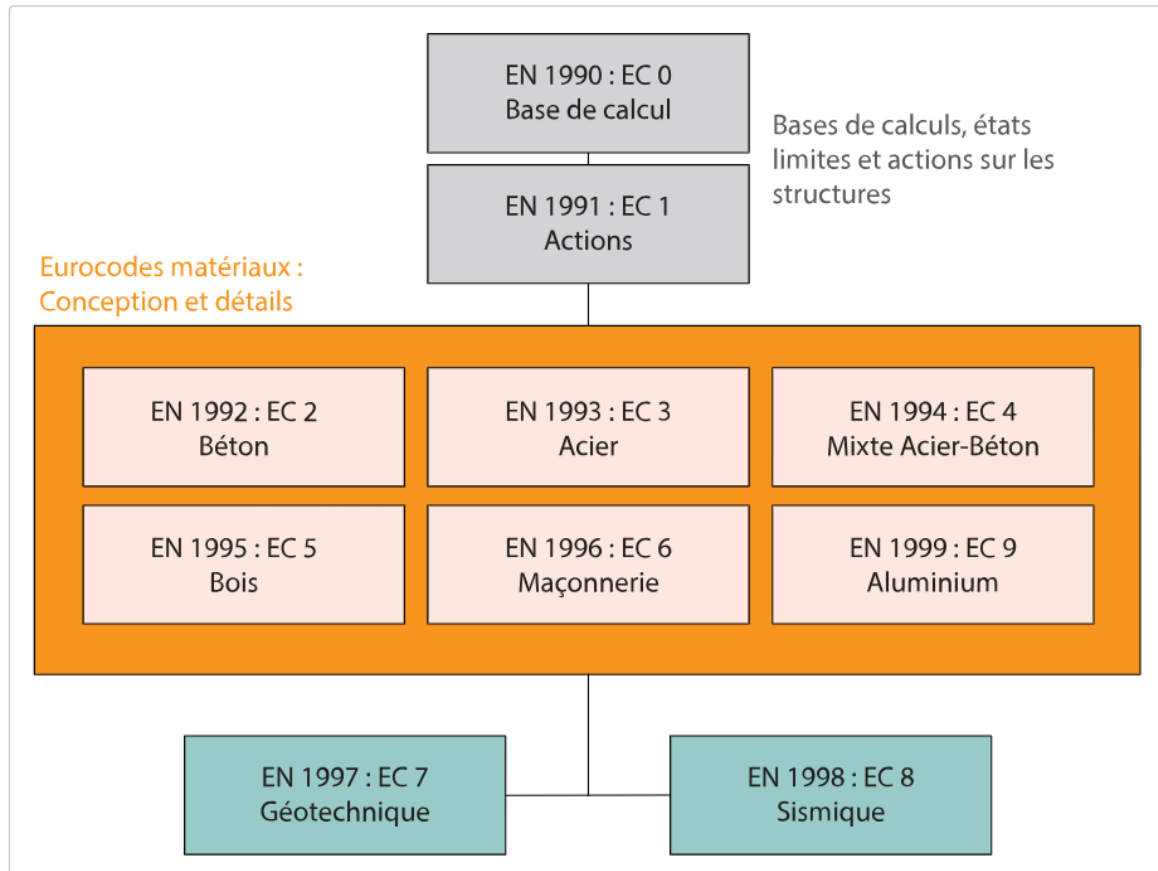


Figure 6 : Eurocodes¹

Dans ce présent projet, nous devons satisfaire à :

1. L'Eurocode 0 : NBN EN 1990 : Bases de calcul des structures
2. L'Eurocode 1 : NBN EN 1991 : Actions sur les structures
3. L'Eurocode 2 : NBN EN 1992 : Calcul des structures en béton
4. L'Eurocode 7 : NBN EN 1997 : Calcul géotechnique

¹ [Eurocodes structuraux \(buildwise.be\)](http://buildwise.be)

3 PARAMÈTRES DE CALCUL

Hypothèses :

- Charge de la presse : 29000 kg
- Poids propre du béton : 2800 kg/m³
- Coefficient de sécurité réglementaire selon les normes pour les calculs géotechniques : 2,00
- ACIER BE500S
- Utilisation obligatoire d'ancrages de liaisons (diamètre 12mm) espacement 200mm
- Béton C30/37 pour le béton préfabriqué
- Béton C40/50 pour le noyau du socle de la machine
- La fondation est implantée à +/- 1,40-1,80 m de profondeur dans des dépôts argilo sableux
- Pas de présence d'eau
- Sol normalement consolidé
- Radier rigide

3.1 Cas de charge

Cas	Préfixe	Nom du cas	Nature	Type d'analyse
1	PERM1	Poids propre de la machine	Structurelle	Statique non linéaire
2	PERM2	Poids propre du béton dalle	Structurelle	Statique non linéaire
3	PERM3	Poids propre du béton machine	Structurelle	Statique non linéaire

3.2 Valeurs de charges et illustration

Cas	Type de charge	Valeurs de la charge
1	Statique	Fz = - 290 kN
2	Statique	Fz = - 310 kN
3	Statique	Fz = - 160 kN
TOTAL		Fz = - 760 kN

Le premier cas de charge est le poids de la machine référencée dans le manuel.
Le second cas de charge est le poids propre de la dalle de béton préfabriquée.
Le troisième cas de charge est le poids propre du béton de scellement dans lequel la base de la machine est coulée.

3.3 Combinaisons

Nota Eurocode 3 :

ELU - Etat limite ultime – Utilisé principalement pour la résistance mécanique
ELS - Etat limite de service - Utilisé principalement pour les déformations

- Deux états limites sont disponibles :
 - **ELU** (combinaisons utilisées pour vérifier la capacité de charge),

- La vérification ELU ou la vérification de la résistance est effectuée à l'aide des combinaisons ELU.
- **ELS** (combinaisons utilisées pour vérifier l'état de service),
 - La vérification ELS ou la vérification de la déformation est effectuée à l'aide des combinaisons ELS.

Combinaison	Type d'analyse	Type de la combinaison	Nature du cas	Définition
1	Combinaison non-lin.	ELU	Permanente	$(1+2+3)*1.35$
2	Combinaison non-lin.	ELS	Permanente	$(1+2+3)*1.00$

La superficie du radier est de 24,79 m² pour un chargement total de 76,00 tonnes à l'ELS et de 102,60 tonnes à l'ELU.

Cela représente un chargement de :

1. 3,06 T/m² à l'ELS
2. 4,14 T/m² à l'ELU

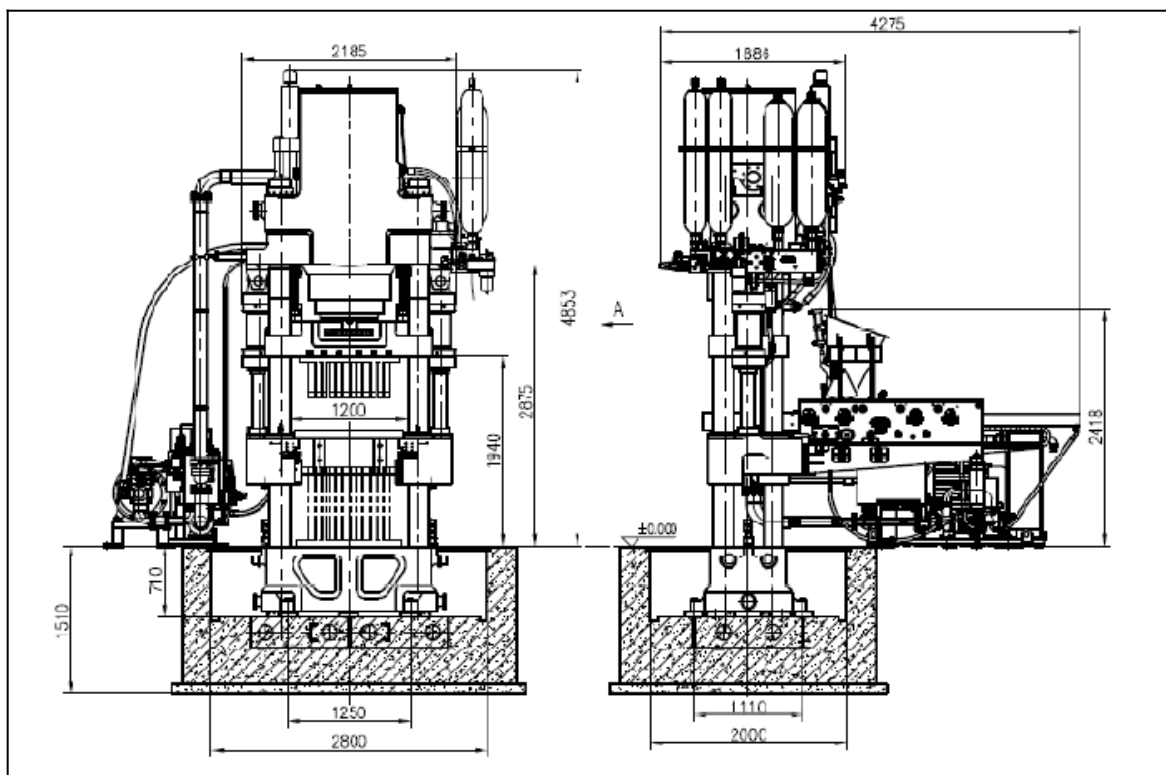


Figure 7 : Schéma du béton dans lequel la machine est noyée

4 RÉSULTATS DE CALCUL

4.1 Vérifications de la portance du sol

Pour la vérification du radier, nous utiliserons la contrainte admissible du sol issu du calcul de la capacité portante :

Charge d'équilibre limite de rupture $d(g)$ et capacité portante :

$$d(g) = Vb''' \cdot Pb + V'c \cdot C + V'g \cdot \gamma k \cdot b$$

(1) b : profondeur en mètres sous le niveau du terrain à l'endroit de l'essai (début sondage).

(2) p : niveau de la profondeur par rapport au niveau de référence 0.00.

(3) Rp : résistance à la pointe. (kg/cm²)

(4) ϕ' : angle de frottement interne apparent.

(5) Vb''' : facteur de surcharge (terme de profondeur) en fonction des angles ϕ et ϕ' .

(6) $V'c$: facteur de cohésion en fonction des angles ϕ et ϕ' .

(7) $Vb''' \cdot Pb$: produit des termes (5) avec le poids des terres au-dessus du niveau considéré (profondeur x poids volumique du sol (γk) en tenant compte de la nappe phréatique).

(8) $V'g$: facteur de largeur en fonction des angles ϕ et ϕ' .

(9) $d(g)$: charge d'équilibre limite de rupture $d(g)$ pour une semelle filante avec une largeur de 1 m (T/m²).

Pour un terrain argileux, le produit des termes (6) et de la cohésion donne la charge portante due à la cohésion, celle-ci peut être ajoutée aux termes (7) et (8).

Essai : 3

07/02/23

Site anonymisé

L'eau est atteinte vers 5.40 m .

Prof m	Rp Kg/cm ²	Rt Kg	Fl Kg	Phi deg	Pb Kg/cm ²	Vb	Vg	C
0.20	73	919	189	42.47	0.03	95.85	139.95	3421.88
0.40	118	1442	262	41.55	0.06	84.34	117.88	2765.63
0.60	88	1708	828	38.57	0.10	55.58	67.39	1375.00
0.80	60	1752	1152	35.53	0.13	37.20	39.31	703.13
1.00	47	1736	1266	33.37	0.16	28.10	26.95	440.63
1.20	58	1818	1238	33.45	0.19	28.56	27.55	453.13
1.40	52	2080	1560	32.26	0.22	24.39	22.26	348.21
1.60	53	1967	1437	31.50	0.26	22.73	20.24	310.55
1.80	49	2525	2035	30.49	0.29	20.20	17.24	255.21
2.00	23	1621	1391	24.46	0.32	12.77	6.92	107.81
2.20	39	1654	1264	28.01	0.35	15.92	11.22	166.19
2.40	32	1660	1340	25.55	0.38	13.77	8.20	125.00
2.60	47	1594	1124	28.10	0.42	16.09	11.48	169.47
2.80	44	1888	1448	27.09	0.45	14.98	9.85	147.32
3.00	43	2118	1688	26.28	0.48	14.29	8.90	134.37
3.20	60	2046	1446	28.25	0.51	16.38	11.92	175.78
3.40	38	2052	1672	24.33	0.54	12.59	6.71	104.78
3.60	35	2192	1842	23.25	0.58	11.72	5.68	91.15

Figure 8 : Essai de sol le plus défavorable au niveau 1,60 m

Cela représente une capacité portante de 26,15 t/m² (0,256 N/mm²) pour un radier.

4.2 Vérifications des tassements

Basée sur le test de pénétration de sol et de la formule des tassements de Terzaghi, le tassement total des couches inférieures a été estimé ci-dessous :

Longueur	[m]	6,26
Largeur	[m]	3,96
(Delta h)	[m]	0,2
Surcharge	[N/mm ²]	0,0306

Profondeur [m]	C []	Sigma' vo	i	Dh/C*ln()	Rp	Pb
0,20	305,77	0,0032	0,91	0,00065	53	0,26
0,40	253,45	0,0064	0,84	0,00055	49	0,29
0,60	107,81	0,0096	0,77	0,00100	23	0,32
0,80	167,14	0,0128	0,71	0,00052	39	0,35
1,00	126,32	0,016	0,66	0,00056	32	0,38
1,20	167,86	0,0192	0,61	0,00035	47	0,42
1,40	146,67	0,0224	0,57	0,00034	44	0,45
1,60	134,38	0,0256	0,53	0,00032	43	0,48
1,80	176,47	0,0288	0,50	0,00021	60	0,51
2,00	105,56	0,032	0,47	0,00031	38	0,54
2,20	90,52	0,0352	0,44	0,00031	35	0,58
2,40	54,10	0,0384	0,42	0,00046	22	0,61
Tassement [m]				0,00558		

Figure 9 : Calcul des tassements selon Terzaghi

La valeur de tassement calculée est de 5,58 mm. On peut admettre qu'en général le tassement réel ne représente que les 2/3 de la valeur calculée.

Le taux de contraintes admissibles et le tassement va nous permettre d'estimer le module d'élasticité Kz du sol. Ce dernier étant représenté par le taux de contraintes sur le tassement.

$$K_z = \frac{0,256}{5,58} = 0,0459 \left[\frac{N}{mm^3} \right]$$

(En multipliant la valeur Kz calculée par 100)

Kz =]0-1] sol mauvais

Kz =]1-2] sol moyen

Kz =]2-3[sol de bonne portance

Kz =]3-4-5-6] très bon sol à roche dure

Par sécurité et par expérience, nous prendrons ce coefficient égal à 0,03 N/mm³ car nous nous situons sur un sol argilo-sableux et non des roches.

4.3 Vérifications de la rigidité de la dalle

Rigidité radier/sol (répartition probable des pressions de contact)		
B entraxe entre 2 poteaux/murs direction x (petite dimension)	2,91	m
l entraxe entre 2 poteaux/murs direction y (grande dimension)	3,31	m
Es Module de déformation conventionnel du sol de fondation	30	MPa
Ep Module d'Young du béton de construction du radier	28900	MPa
h (épaisseur radier)	0,45	m
Méthode simplifiée selon Brown		
Indice de rigidité K_r	1,03	-
Condition de rigidité remplie	OUI	-

$$K_r = \frac{4}{3\pi} \frac{E_p}{E_s} \frac{Bh^3}{L^4} (1 - \nu_s^2)$$

Selon Brown (1969), ce type de fondation peut être considéré comme *souple* si $K \leq 0.001$, et *rigide* si $K > 0.1$ [6].

Méthode simplifiée selon Gorbunov-Possadov et Serebrjanyi		
$D = \text{flexural rigidity of raft} = \frac{E_p t^3}{12(1-\nu_p^2)}$	246	-
$\frac{\pi a^2 b E_s}{D(1-\nu_s^2)}$	1,50	-
$\frac{8}{(\frac{b}{a})^{\frac{1}{2}}}$	7,50	-
Condition de rigidité remplie	OUI	-

12.3.1 RIGID RAFT ON SEMI-INFINITE MASS

Gorbunov-Possadov and Serebrjanyi (1961) have obtained solutions for the moments, shear force and pressure distribution within a rigid square slab subjected to a central concentrated load. Influence factors are shown in Fig.12.40.

A rectangular slab ($2a \times 2b$) can be considered as rigid if

$$\frac{\pi a^2 b E_s}{D(1-\nu_s^2)} < \frac{8}{(\frac{b}{a})^{\frac{1}{2}}} \quad (b > a) \quad \dots (12.20)$$

Méthode poutre (assimilation du radier à plusieurs bandes chargées)		
B largeur de la poutre considérée (Dimension minimale largeur/longueur)	2,91	m
l entraxe entre 2 poteaux/murs (grande dimension)	3,31	m
h épaisseur de la poutre	0,45	m
Inertie	0,02	m ⁴
Coefficient de réaction du sol k_s selon tables de Giroud	5,0	MN/m ³
$E_p I$ Rigidité poutre	639	MN.m ²
L_0 Longueur élastique	3,64	m
$L_0 \times 1.5$	5,46	m
Condition de rigidité remplie $L_0 \times 1.5 > l$	OUI	-

Figure 10 : Vérification de la rigidité

4.4 Vérifications de l'épaisseur du radier et de ses armatures

Selon les plans bureau de dessin source, des treillis de diamètres 12 et d'espacements 100mm ont été mis en place. Pour ces treillis, la section minimale est de 1133 mm²/m.

Diamètre nominal mm	Section nominale mm ²	Masse linéique nominale kg/m
4	12,6	0,099
4,5	15,9	0,125
5	19,6	0,154
5,5	23,8	0,187
6	28,3	0,222
6,5	33,2	0,260
7	38,5	0,302
7,5	44,2	0,347
8	50,3	0,395
8,5	56,7	0,445
9	63,6	0,499
9,5	70,9	0,556
10	78,5	0,617
11	95	0,746
12	113	0,888
14	154	1,21
16	201	1,58
20	314	2,47

Figure 11 : Sections d'armatures courantes

Les résultats des calculs d'armatures sont présentés ci-dessous.

Neowise SRL

Dalle sur sol de fondation

20-02-24

Projet : Etude publique

Module de réaction du sol (plaque Φ 760 mm) $k = 0,03$ N/mm³
Epaisseur de la dalle de sol $d = 450$ mm
Béton : module d'élasticité longue durée (1, 2, 3) $E_{cm} = 15000$ N/mm²
module d'élasticité courte durée (4, 5, 6) $E_{c0} = 30000$ N/mm²

Résultats :

Moment positif max. (fibre inf. tendue) : $M(\max) = 25,92$ kNm/m
Moment max. négatif (fibre sup. tendue) : $M(\max) = -27,05$ kNm/m
Effort de retait empêché : $F_d = 132,79$ kN/m
Tension max. dans le béton : $\sigma_b(\max) = 1,10$ N/mm²
Armature fibres $\text{Quantité} = 20$ kg/m³

Armatures inférieures : treillis 100 x 100 x 12 x 12

$A = 1133$ mm²/m, $a = 56$ mm. $sa = 123$ N/mm² < 435 N/mm²

Armatures supérieures : treillis 100 x 100 x 12 x 12

$A' = 1133$ mm²/m, $a' = 56$ mm. $sa' = 126$ N/mm² < 435 N/mm²

1. Charge uniformément répartie

$q = 30,6$ kN/m²
Facteur de charge $\beta = 1,35$
Poutre sur sol élastique, $L = (E \times d^3 / (3 \times k))^0.25 = 1,974$ m
 $M(\max) = 0,161 \times \beta \times q \times L^2 = 25,919$ kNm/m
 $M(\min) = -0,168 \times \beta \times q \times L^2 = -27,046$ kNm/m

Figure 12 : Résultats des calculs d'armatures

Les armatures en présence sont donc satisfaisantes et même surdimensionnées.

5 CONCLUSION

En conclusion, avec une charge de 76000 kg, et un coefficient de sécurité de 2 ; le dimensionnement de la structure est conforme aux Eurocodes et règles de bonnes pratiques.

Pour rappel, les différentes hypothèses de la note de calcul.

Hypothèses :

- Charge de la presse : 29000 kg
- Poids propre du béton : 2800 kg/m³
- Coefficient de sécurité réglementaire selon les normes pour les calculs géotechniques 2,00
- ACIER BE500S
- Utilisation obligatoire d'ancrages de liaisons (diamètre 12mm) espacement 200mm
- Béton C30/37 pour le béton préfabriqué
- Béton C40/50 pour le noyau du socle de la machine
- La fondation est implantée à +/- 1,40-1,80 m de profondeur dans des dépôts argilo sableux
- Pas de présence d'eau
- Sol normalement consolidé
- $K_z = 0,03 \text{ N/mm}^3$ = sol moyen
- Radier rigide

Le tassement général du radier sous cette charge est de l'ordre +/- 6 mm.

Il est dès lors recommandé de prendre les dispositions nécessaires pour éviter toutes casses sur la machine si ce tassement est critique pour cette dernière.

Des matelas de compressions peuvent être recommandés.

Des jeux d'assemblages pour réguler l'axe Z de la presse.

Ou tout autres dispositions pour se prémunir de quelconques dommages.