

Prosheet

C. Exemples

1. Écran autostable	2
1.1. Description	2
1.2. Méthode classique.....	3
1.3. Méthode Eurocode	7
2. Écran ancré	9
2.1. Description	9
2.2. Méthode classique.....	10
3. Écran principal et contre-écran	14
3.1. Description	14
3.2. Méthode Eurocode	15

1. Écran autostable

1.1. Description

Ce projet traite un écran autostable dans un sol multicouche (graves - sables - argiles). Une excavation est prévue à l'avant de l'écran sur une hauteur de 4.5 m. Le niveau supérieur de la palplanche est considéré à 30,0 m, le niveau d'excavation est à 26.00 m. La nappe phréatique est située à 22.50 m. Une surcharge permanente uniforme (20 kPa) doit être considérée en surface de sol à l'arrière de l'écran. La section de palplanche choisie est PU 32.

Prosheets permet d'obtenir la hauteur de fiche minimale requise pour assurer l'équilibre global de l'écran.

Les calculs seront effectués selon la méthode classique et Eurocode 7-1.

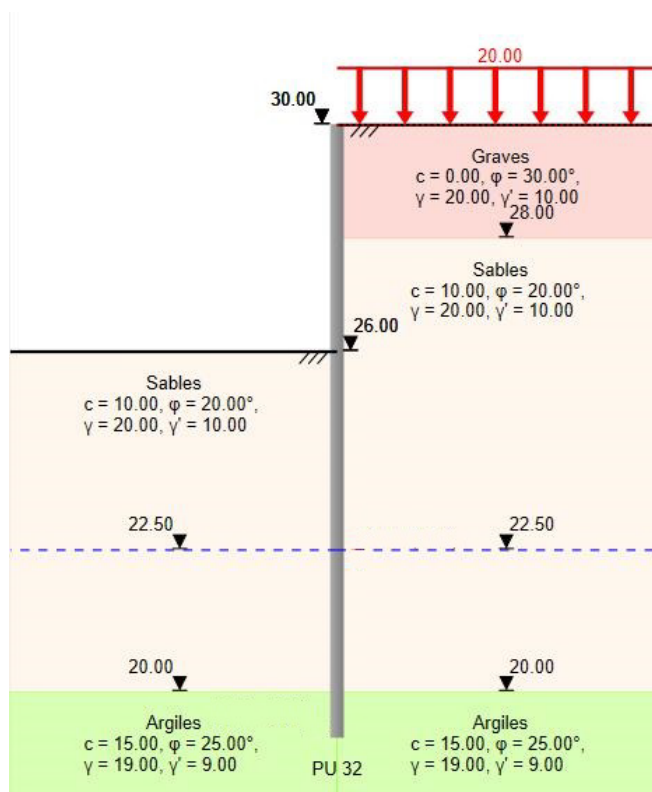


Figure 1. Coupe de calcul

1.2. Méthode classique

La méthode classique vise à obtenir l'équilibre de l'écran sans pondérer les actions mais avec une sécurité globale possible sur la butée (facteur S_f). Aucune norme locale n'est utilisée dans cette méthode.

Figure 2. Onglets Projet et Palplanches

Tout d'abord, il faut choisir le type de projet : Écran autostable. Le calcul est à faire selon la méthode classique. Nous choisissons de définir la coupe de calcul à partir des niveaux (l'option en profondeurs est également disponible). Le pas de calcul est défini comme étant égale à 0.50 m, ce qui signifie que les résultats seront fournis tous les 0.50 m sans aucun impact sur le niveau de fiche de la palplanche.

Dans ce projet, nous visons une sécurité globale sur la butée d'au moins 1,90.

Figure 3. Sécurité globale sur la butée

La géométrie du sol et les couches de sol doivent ensuite être définies des deux côtés de l'écran. Le terrain naturel peut être horizontal, incliné ou en risberme. Pour ce projet, il convient de choisir « horizontal » en définissant $z_0 = 26.00$ m à l'avant. À l'arrière, on définit aussi un sol horizontal mais à $z_0 = 30,0$ m.

Veuillez saisir les paramètres du sol fournis dans la figure suivante. Les coefficients de pression de poussée et de butée peuvent être calculés automatiquement par Prosheets selon les tableaux Kerisel-Absi. Ils peuvent également être définis manuellement en mode "Personnalisé".

Projet

Palplanche

Sol

Hydraulique

Charges

Sismique

Résultats

Synthèse des scénarios

Mur principal

Niveau naturel du sol

Avant

Horizontal

Incliné

Risberme

Z₀

26.00

m

Arrière

Horizontal

Incliné

Talus

Z₀

30.00

m

Couches de sol

k_{av}, k_{py}, k_{ac}, k_{pc}:

Automatique (tables Kerisel-Absi)

Personnalisé

Avant

	Z haut [m]	Nom	Couleur	Y [kN/m ²]	Y' [kN/m ²]	C _k [kN/m ²]	C _d [kN/m ²]	φ _k [°]	φ _d [°]	δ _p / φ	k _{py} , k	k _{pc} , k	Drainé
x	30.00	Graves		20.00	10.00	0.00	0.00	30.00	30.00	-0.500	4.443	5.694	✓
x	28.00	Sables		20.00	10.00	10.00	10.00	20.00	20.00	-0.500	2.511	4.058	✓
x	20.00	Argiles		19.00	9.00	15.00	15.00	25.00	25.00	-0.500	3.319	4.764	✓

Arrière

	Z haut [m]	Nom	Couleur	Y [kN/m ²]	Y' [kN/m ²]	C _k [kN/m ²]	C _d [kN/m ²]	φ _k [°]	φ _d [°]	δ _a / φ	k _{ay} , k	k _{ac} , k	k _{ay,min}	δ _p / φ	k _{py} , k	k _{pc} , k	Drainé
x	30.00	Graves		20.00	10.00	0.00	0.00	30.00	30.00	0.660	0.283	1.237	0.000	0.000	3.000	3.464	✓
x	28.00	Sables		20.00	10.00	10.00	10.00	20.00	20.00	0.660	0.431	1.553	0.000	0.000	2.050	2.856	✓
x	20.00	Argiles		19.00	9.00	15.00	15.00	25.00	25.00	0.660	0.349	1.387	0.000	0.100	2.289	2.773	✓

Base de données des sols

Figure 4. Onglet Sol

Ensuite, il faut définir les conditions hydrauliques. Deux possibilités existent : niveau phréatique et diagramme de pressions interstitielles. Dans le cadre de ce projet, nous définissons la même condition et le même niveau pour les deux côtés : niveau phréatique à $z_w=22,50\text{m}$.

Plusieurs charges peuvent être définies dans un même projet : charges de Caquot et de Boussinesq appliquées sur le sol, charges linéaires, réparties et même des charges de vague appliquées sur l'écran.

La charge permanente uniforme sera modélisée comme une surcharge de Caquot (20 kPa à $z = 30,0$ m, permanent).

Projet Palplanche Sol Hydraulique Charges Sismique Résultats Synthèse des scénarios

Mur principal

Conditions hydrauliques

Avant

☒ Niveau phréatique $Z_w = 22.50$ m

☐ Diagramme personnalisé de pressions interstitielles

Arrière

☒ Niveau phréatique $Z_w = 22.50$ m

☐ Diagramme personnalisé de pressions interstitielles

Projet Palplanche Sol Hydraulique Charges Sismique Résultats Synthèse des scénarios

Mur principal

Charges sur le sol

Caquot ?

Côté	q [kN/m²]
Avant	0.00
Arrière	20.00

Boussinesq ?

N°	Côté	z [m]	a [m]	L [m]	q [kN/m²]	α_e	+
----	------	-------	-------	-------	-----------	------------	---

Charges sur l'écran

Charges linéaires ?

z [m]	F [kN/m]	α [°]	+
-------	----------	--------------	---

Figure 5. Onglet Hydraulique (à gauche) et Charges (à droite)

Prosheets calcule automatiquement chaque fois que des nouvelles données d'entrée sont disponibles.

Dans l'onglet Résultats on peut trouver les informations suivantes :

- Graphiques : diagrammes de déplacement, moment de flexion, effort tranchant, pression de terre et d'eau.
- Tableaux : valeurs numériques de chaque diagramme.
- Détails : résultats intermédiaires et finaux ainsi que quelques vérifications en fonction du cas examiné.

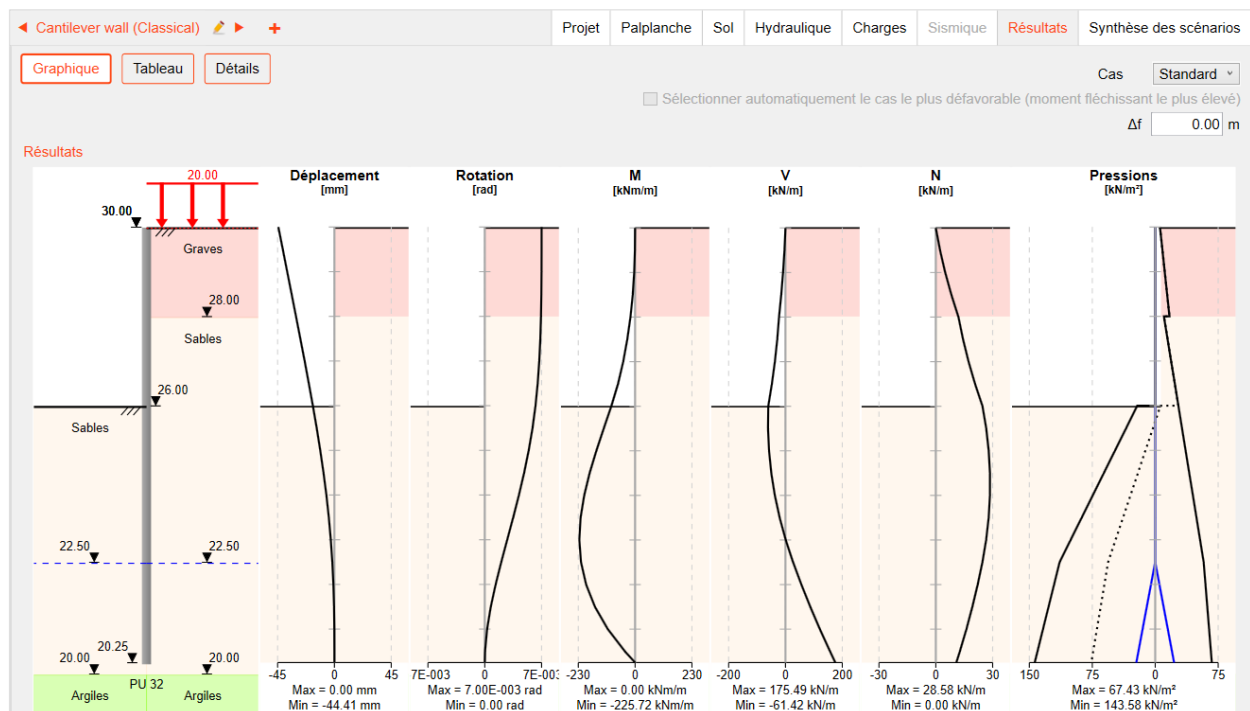


Figure 6. Onglet Résultats (graphique)

Cantilever wall (Classical)

Projet

Palplanche

Sol

Hydraulique

Charges

Sismique

Résultats

Synthèse des scénarios

Graphique

Tableau

Détails

Cas

Standard

Sélectionner automatiquement le cas le plus défavorable (moment fléchissant le plus élevé)

Δf

0.00

m

Résultats

z [m]	Déplacement [mm]	Rotation [rad]	M [kNm/m]	V [kN/m]	N [kN/m]	Pression différentielle [kN/m²]	Pression limite de butée Gauche [kN/m²]	Pression limite de poussée Droite [kN/m²]	Pression de l'eau Gauche [kN/m²]	Pression de l'eau Droite [kN/m²]
30.00	-44.41	7.00E-003	0	0	0	5.7	0	5.66	0	0
29.50	-40.91	7.00E-003	0	0	2	8.5	0	8.49	0	0
29.00	-37.41	6.99E-003	-4	-8	5	11.3	0	11.32	0	0
28.50	-33.92	6.97E-003	-10	-15	8	14.2	0	14.15	0	0
28.00	-30.44	6.93E-003	-19	-23	12	17.0	0	16.98	0	0
28.00	-30.44	6.93E-003	-19	-23	12	10.3	0	10.33	0	0
27.50	-26.99	6.85E-003	-32	-29	14	14.6	0	14.64	0	0
27.00	-23.60	6.72E-003	-48	-37	17	19.0	0	18.95	0	0
26.50	-20.29	6.52E-003	-69	-48	21	23.3	0	23.26	0	0
26.00	-17.09	6.25E-003	-96	-61	25	27.6	0	27.57	0	0
26.00	-17.09	6.25E-003	-96	-61	25	6.2	21.36	27.57	0	0
25.50	-14.05	5.89E-003	-127	-61	27	-2.7	34.57	31.88	0	0
25.00	-11.22	5.42E-003	-157	-58	28	-11.6	47.79	36.19	0	0
24.50	0	4.85E-003	-184	-50	29	-20.5	61.01	40.50	0	0
24.00	0	4.21E-003	-206	-37	29	-29.4	74.22	44.81	0	0
23.50	0	3.51E-003	-221	-20	28	-38.3	87.44	49.12	0	0
23.00	0	2.77E-003	-226	0.98	27	-47.2	100.65	53.43	0	0
22.50	0	2.03E-003	-219	27	25	-56.1	113.87	57.74	0	0
22.00	0	1.34E-003	-198	56	22	-60.6	120.48	59.90	5.00	5.00
21.50	0	7.43E-004	-163	87	19	-65.0	127.08	62.05	10.00	10.00
21.00	0	2.89E-004	-111	121	16	-69.5	133.69	64.21	15.00	15.00
20.50	0	3.43E-005	-41	157	13	-73.9	140.30	66.36	20.00	20.00
20.25	0	0.00	0	0	11	-76.1	143.58	67.43	22.48	22.48

Figure 7. Onglet Résultats (tableau)

Cantilever wall (Classical)

Projet

Palplanche

Sol

Hydraulique

Charges

Sismique

Résultats

Synthèse des scénarios

Graphique

Tableau

Détails

Cas

Standard

☐ Sélectionner automatiquement le cas le plus défavorable (moment fléchissant le plus élevé)

Δf

0.00 m

Résultats

Classique

S _f	1.90	Facteur de sécurité sur la butée
Δf	0.00 m	Sur longueur de fiche

Equilibre global

z _c	20.25 m	Niveau du point d'ancrage
f + Δf	5.75 m	Hauteur de fiche
C _h	175.5 kN/m	Contre-butée

Il est conseillé de prévoir une surlongueur de fiche pour garantir la mobilisation de la contre-butée

Equilibre vertical

R _v Gauche	-92.8 kN/m	Composante verticale cumulée du chargement du côté gauche
R _v Droite	85.1 kN/m	Composante verticale cumulée du chargement du côté droite
R _v Ch	0.0 kN/m	Composante verticale de la contre-butée mobilisée
R _v Poids propre	18.5 kN/m	Poids propre de l'écran
R _v externe	0.0 kN/m	Effort vertical cumulé provenant du chargement extérieur appliqué sur la palplanche
R _v	10.8 kN/m	Résultante verticale sur le niveau le plus bas
Verif	<div><div></div></div>	R _{v,d} ≥ 0

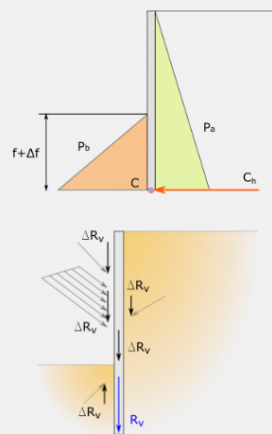


Figure 8. Onglet Résultats (détails)

La hauteur de fiche nécessaire pour assurer l'équilibre global de l'écran avec une sécurité globale sur la butée égale à 1,90 est de 5.75 m, soit le niveau de fiche à 20.25 m. La contrebutée mobilisée requise est de 175.5 kN/m pour assurer l'équilibre global. Une surlongueur devrait être envisagée pour s'assurer que cette contrebutée reste inférieure à la contrebutée mobilisable.

Enfin, la force résultante verticale est dirigée vers le bas (valeur positive), ce qui rend l'équilibre vertical cohérent. La capacité portante en pied de palplanche doit être vérifiée avec un effort normal égal à 10.8 kN/m.

1.3. Méthode Eurocode

Prosheets permet de passer rapidement d'une méthode de calcul à une autre. Choisissez la méthode Eurocode dans l'onglet Projet et choisissez les facteurs partiels définis pour l'approche 2*.

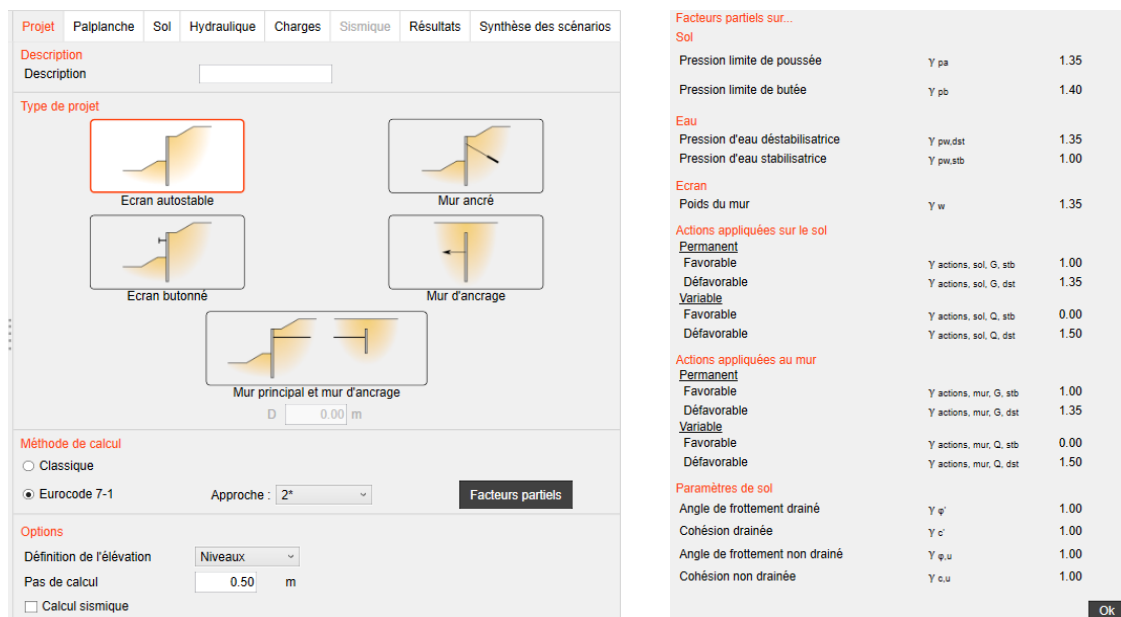


Figure 9. Onglet des palplanches et facteurs partiels pour l'approche 2*.

Les résultats sont immédiatement disponibles dans l'onglet Résultats à l'ELU (état limite ultime) et à l'ELS (état limite de service).

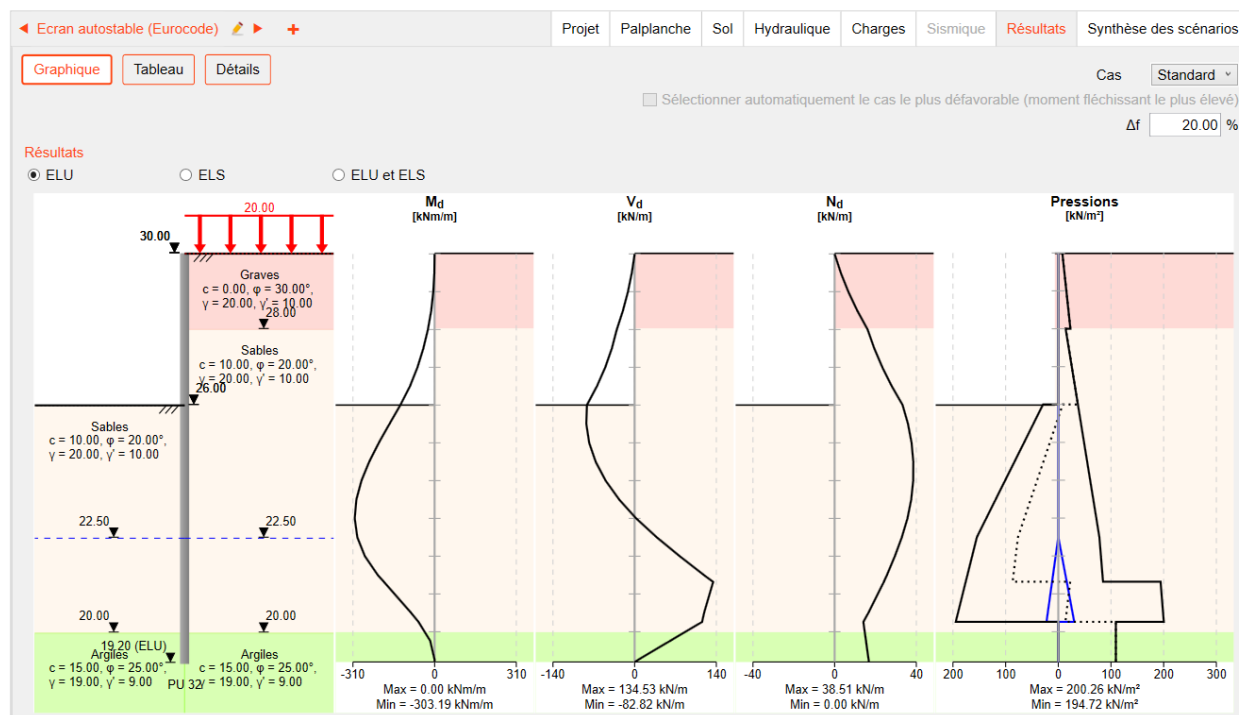


Figure 10. Onglet Résultats (graphiques des résultats à l'ELU)

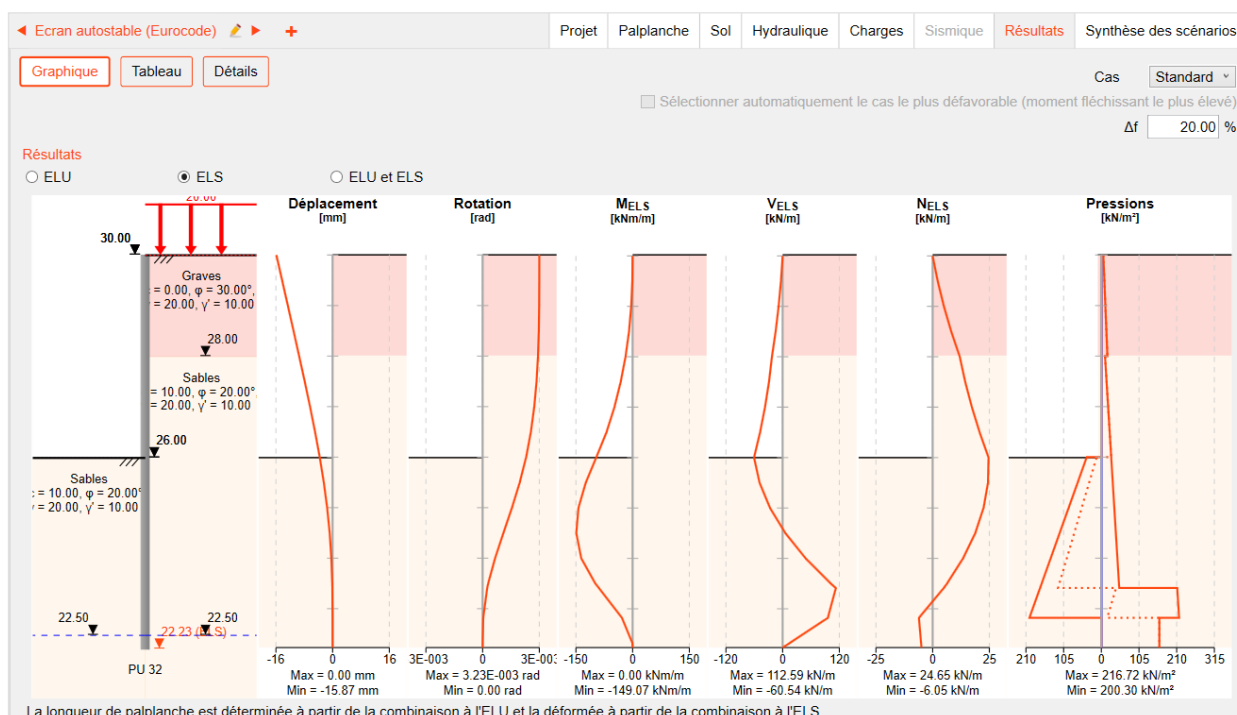


Figure 11. Onglet Résultats (graphique des résultats à l'ELS)

Selon l'Eurocode 7-1, la hauteur de fiche doit être calculée à partir du calcul ELU en tenant compte de facteurs partiels, en particulier sur les pressions de poussée et de butée du sol. La norme NF P94-282 d'application de l'Eurocode 7 demande à vérifier la longueur de fiche et la contre-butée. Une surlongueur de $\Delta f = 20\%$ de fiche a été considérée pour assurer la mobilisation de la contre-butée.

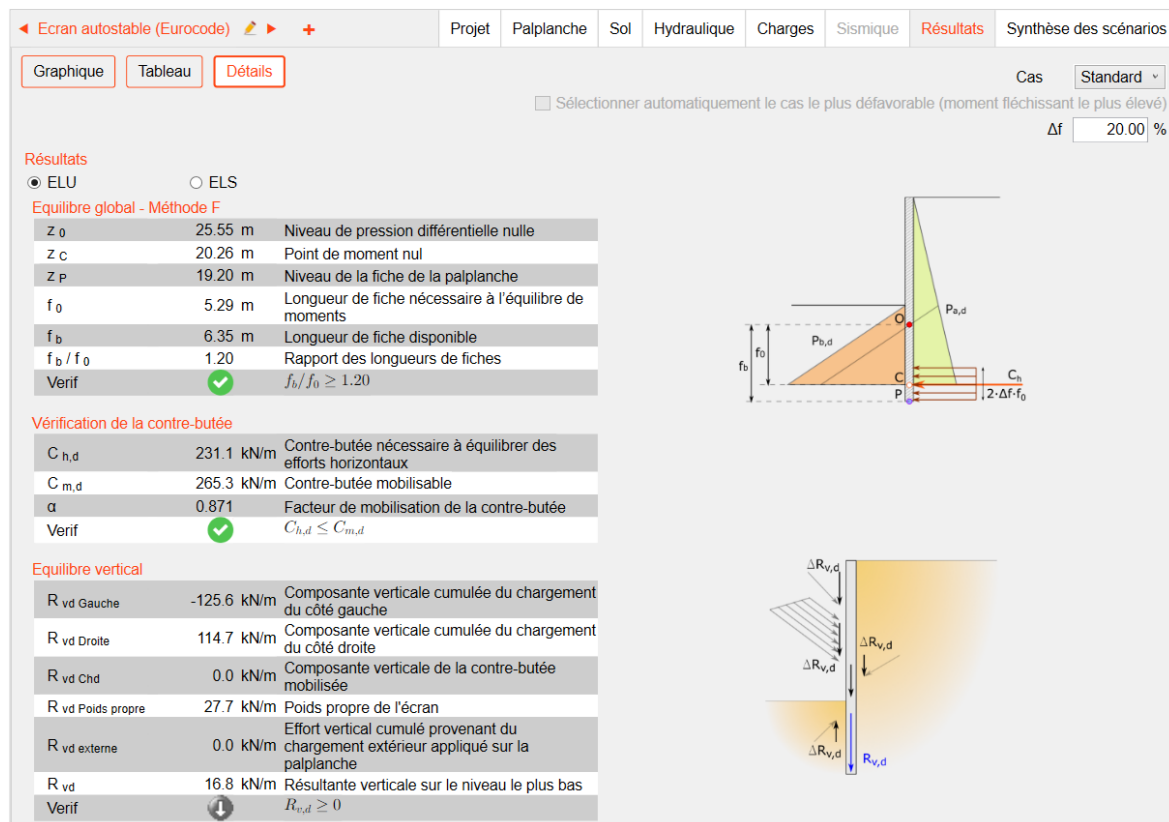


Figure 12. Onglet Résultats (Détails ELU)

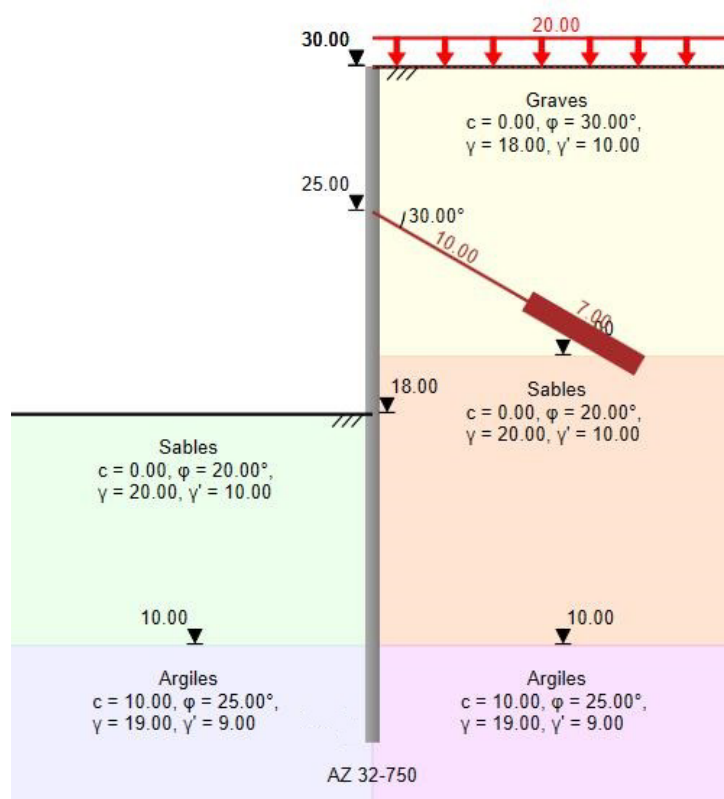
2. Écran ancré

2.1. Description

Ce projet montre un écran ancré dans un sol multicouche. Une excavation est prévue à l'avant de l'écran sur une hauteur de 12,0 m. Le niveau supérieur de la palplanche est considéré à 30,0 m, le niveau d'excavation est à 18,0 m. Il est supposé que la nappe phréatique est très profonde par rapport au projet. Une charge permanente uniforme (20 kPa) doit être prise en compte au niveau du terrain naturel à l'arrière de l'écran. Une section AZ 32-750 a été choisie.

Les tirants d'ancrage sont disposés à 25,0 m, inclinés de 30° avec 10,0 m de longueur libre et 7,0 m de longueur d'encastrement.

Le calcul se fera selon la méthode classique en considérant le pied de palplanche appuyé, ce qui signifie que nous considérons l'existence d'une contrebutée en pied d'écran. Dans ce cas, Prosheets assure l'équilibre global des forces horizontales d'équilibre ainsi que l'équilibre global de moments en utilisant l'hypothèse Blum, qui consiste à supposer que le niveau de pression différentielle nul correspond au niveau du moment fléchissant nul.



2.2. Méthode classique

The image shows two side-by-side software windows. The left window, titled 'Projet', has tabs for 'Projet', 'Palplanche', 'Sol', 'Hydraulique', 'Charges', 'Sismique', 'Résultats', and 'Synthèse des scénarios'. It contains a 'Description' field with 'Ecran ancré', a 'Type de projet' section with icons for 'Ecran autostable', 'Ecran ancré' (highlighted with a red box), 'Ecran butonné', 'Ecran d'ancrage', and 'Ecran principal et écran d'ancrage', and a 'Méthode de calcul' section with 'Classique' selected. The right window, titled 'Palplanche', has tabs for 'Projet', 'Palplanche', 'Sol', 'Hydraulique', 'Charges', 'Sismique', 'Résultats', and 'Synthèse des scénarios'. It shows parameters for 'Mur principal', including 'Type' (All), 'Nom' (AZ 32-750), 'Trier par' (Catalogue), 'Solution' (12), 'Section HZM' (HZ 680M LT), and a cross-section diagram. It also includes 'Géométrie' (Z haut: 30.00 m, λ: 0.00 °), 'Fixation en pied d'écran' (Appuyé en pied selected), and 'Tirant d'ancrage' (Z: 25.00 m, α: 30.00 °, L Libre: 10.00 m, L Scellée: 7.00 m).

Figure 14. Onglet Projet (gauche) et onglet Palplanche (droite)

Dans ce projet, nous visons une sécurité globale sur la pression terrestre passive d'au moins 1,50.

The image shows a small dialog box titled 'Facteurs'. It has a red header 'Facteurs sur...' and a 'Sol' section. It contains a label 'Pression limite de butée' and a value field 'S_{f, min}' set to '1.50'. There is an 'Ok' button at the bottom right.

Figure 15. Onglet Projet et facteur de sécurité global sur la pression passive de la terre

La figure suivante fournit les paramètres de sol à considérer :

Projet Palplanche **Sol** Hydraulique Charges Sismique Résultats Synthèse des scénarios

Mur principal

Niveau naturel du sol

Avant

☒ Horizontal Z_0 18.00 m

☐ Incliné

☐ Risberme

Arrière

☒ Horizontal Z_0 30.00 m

☐ Incliné

☐ Talus

Couches de sol

☒ Automatique (tables Kerisel-Absi) ☐ Personnalisé

Avant

+	Z haut [m]	Nom	Couleur	Y [kN/m ³]	Y' [kN/m ³]	C _k [kN/m ²]	C _d [kN/m ²]	φ _k [°]	φ _d [°]	δp/φ	k _{py, k}	k _{pc, k}	Drainé
x	30.00	Graves		18.00	10.00	0.00	0.00	30.00	30.00	-0.330	3.932	4.985	<input checked="" type="checkbox"/>
x	20.00	Sables		20.00	10.00	0.00	0.00	20.00	20.00	-0.330	2.381	3.699	<input checked="" type="checkbox"/>
x	10.00	Argiles		19.00	9.00	10.00	10.00	25.00	25.00	-0.330	3.062	4.264	<input checked="" type="checkbox"/>

Arrière

+	Z haut [m]	Nom	Couleur	Y [kN/m ³]	Y' [kN/m ³]	C _k [kN/m ²]	C _d [kN/m ²]	φ _k [°]	φ _d [°]	δa/φ	k _{ay, k}	k _{ac, k}	k _{ay, min}	δp/φ	k _{py, k}	k _{pc, k}	Drainé
x	30.00	Graves		18.00	10.00	0.00	0.00	30.00	30.00	0.660	0.283	1.237	0.000	-0.660	4.959	6.271	<input checked="" type="checkbox"/>
x	20.00	Sables		20.00	10.00	0.00	0.00	20.00	20.00	0.660	0.431	1.553	0.000	-0.660	2.669	4.337	<input checked="" type="checkbox"/>
x	10.00	Argiles		19.00	9.00	10.00	10.00	25.00	25.00	0.660	0.349	1.387	0.000	-0.660	3.536	5.160	<input checked="" type="checkbox"/>

Base de données des sols

Figure 16. Onglet Sol

La figure suivante fournit les paramètres de définition de la charge au niveau du terrain naturel à l'arrière de l'écran :

Projet Palplanche Sol Hydraulique **Charges** Sismique Résultats Synthèse des scénarios

Mur principal

Charges sur le sol

Caquot

Côté	q [kN/m ²]
Avant	0.00
Arrière	20.00

Figure 17. Onglet Charges

L'onglet Résultats fournit tous les résultats dont nous avons besoin.

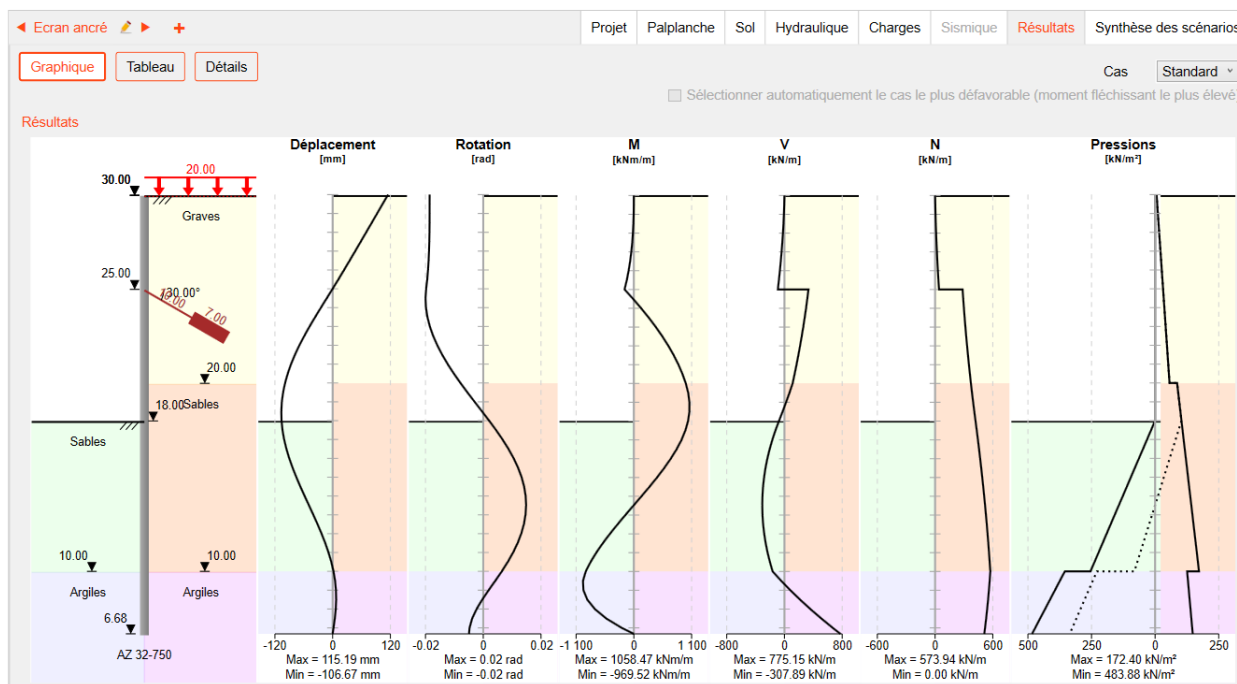


Figure 18. Onglet Résultats (graphique)

◀ Ecran ancré ▶ +

Projet Palplanche Sol Hydraulique Charges Sismique Résultats Synthèse des scénarios

Graphique Tableau Détails

Cas Standard

☐ Sélectionner automatiquement le cas le plus défavorable (moment fléchissant le plus élevé)

Résultats

z [m]	Déplacement [mm]	Rotation [rad]	M [kNm/m]	V [kN/m]	N [kN/m]	Pression différentielle [kN/m²]	Pression limite de butée Gauche [kN/m²]	Pression limite de poussée Droite [kN/m²]	Pression de l'eau Gauche [kN/m²]	Pression de l'eau Droite [kN/m²]
30.00	115.19	-0.02	0	0	0	5.7	0	5.66	0	0
29.50	103.83	-0.02	0	0	2	8.2	0	8.21	0	0
29.00	92.47	-0.02	-4	-8	5	10.8	0	10.75	0	0
28.50	81.11	-0.02	-9	-14	7	13.3	0	13.30	0	0
28.00	69.73	-0.02	-18	-22	11	15.8	0	15.85	0	0
27.50	58.33	-0.02	-31	-30	15	18.4	0	18.40	0	0
27.00	46.88	-0.02	-48	-40	19	20.9	0	20.94	0	0
26.50	35.36	-0.02	-71	-51	24	23.5	0	23.49	0	0
26.00	23.74	-0.02	-100	-63	29	26.0	0	26.04	0	0
25.50	11.97	-0.02	-135	-77	35	28.6	0	28.58	0	0
25.00	0	-0.02	-177	-92	41	31.1	0	31.13	0	0
25.00	0	-0.02	-177	332	286	31.1	0	31.13	0	0
24.50	-12.17	-0.02	-15	316	293	33.7	0	33.68	0	0
24.00	-24.37	-0.02	139	299	300	36.2	0	36.22	0	0
23.50	-36.36	-0.02	284	280	307	38.8	0	38.77	0	0
23.00	-47.95	-0.02	419	260	315	41.3	0	41.32	0	0
22.50	-58.92	-0.02	544	239	324	43.9	0	43.87	0	0
22.00	-69.11	-0.02	657	216	332	46.4	0	46.41	0	0
21.50	-78.34	-0.02	759	192	342	49.0	0	48.96	0	0
21.00	-86.46	-0.02	849	167	352	51.5	0	51.51	0	0
20.50	-93.35	-0.01	926	141	362	54.1	0	54.05	0	0
20.00	-98.90	-9.68E-003	990	113	373	56.6	0	56.60	0	0
20.00	-98.90	-9.68E-003	990	113	373	86.2	0	86.20	0	0
19.50	-103.00	-6.72E-003	1036	69	384	90.5	0	90.51	0	0
19.00	-105.60	-3.67E-003	1058	23	395	94.8	0	94.82	0	0
18.50	-106.67	-5.85E-004	1058	-26	408	99.1	0	99.13	0	0
18.00	-106.19	2.46E-003	1032	-77	420	103.4	0	103.44	0	0
17.50	-104.22	5.40E-003	981	-125	433	91.9	15.87	107.75	0	0

Figure 19. Onglet Résultats (tableau)

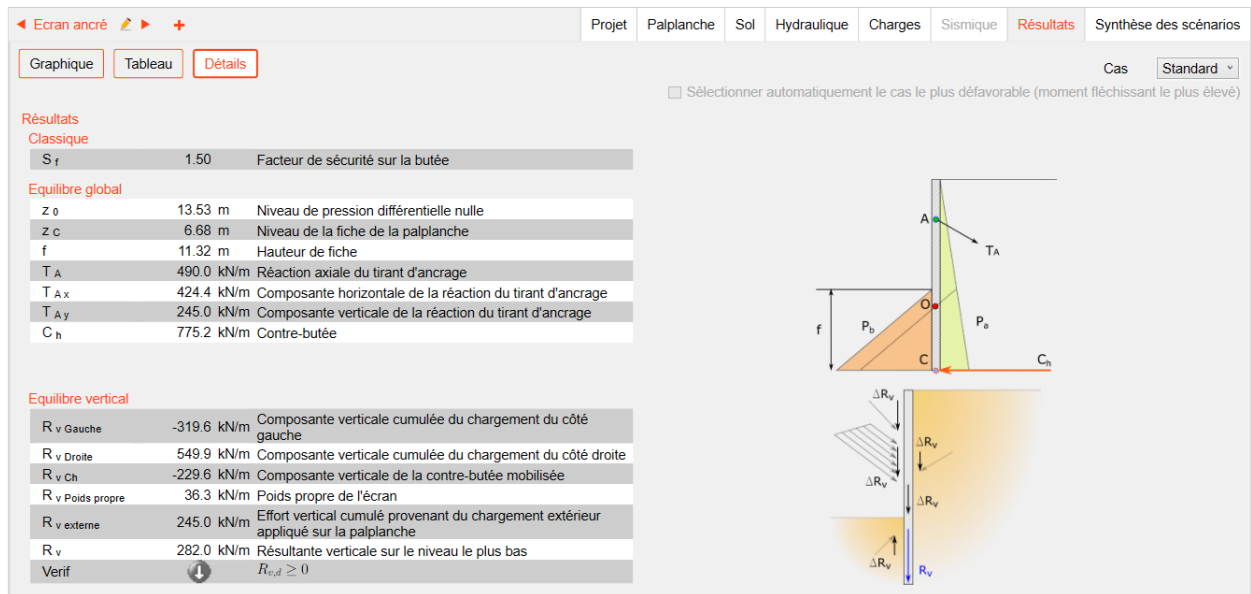


Figure 20. Onglet Résultats (détails)

Le niveau de pression différentielle nulle coïncide avec le niveau de flexion nulle à $z=13,53$ m (hypothèse de Blum).

La hauteur de fiche requise pour assurer l'équilibre global de l'écran avec une sécurité globale sur la butée d'au moins 1,50 est de 11,32 m, c'est-à-dire un niveau de fiche à $z = 6,68$ m. La contrebutée mobilisée requise est de 775.2 kN/m. Une surlongueur devrait être envisagée pour s'assurer que la réaction de contrebutée reste inférieure à la contrebutée mobilisable.

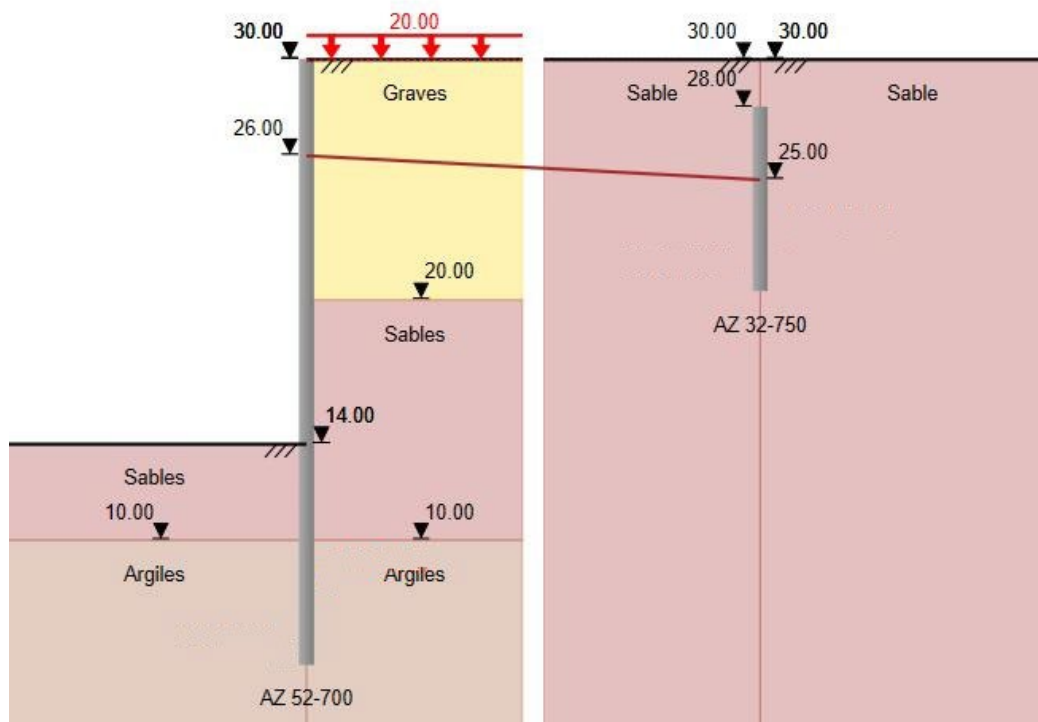
Enfin, la force verticale résultante est vers le bas (valeur positive), ce qui rend l'équilibre vertical cohérent. La capacité portante doit être vérifiée avec 282,0 kN/m au niveau inférieur de l'écran en palplanches.

3. Écran principal et contre-écran

3.1. Description

Ce projet montre un projet de soutènement composé d'un écran principal (à gauche) et d'un écran d'ancrage (à droite) dans un sol multicouche. Une excavation est prévue à l'avant de l'écran principal sur une hauteur de 16,0 m. Le niveau supérieur de la palplanche est considéré à 30,0 m, le niveau d'excavation est à 14,0 m. On suppose que la nappe phréatique est très profonde par rapport au projet. Une charge permanente uniforme (20 kPa) doit être prise en compte en surface à l'arrière de l'écran principal. Une section AZ 52-700 a été choisie pour l'écran principal et une section AZ 32-750 pour le contre-écran. La distance entre les écrans est de 21 m. Les tirants d'ancrages sont inclinés entre les niveaux 26,0 m (au droit de l'écran principal) et 25,0 m (au droit du contre-écran).

Le calcul se fera selon la méthode Eurocode (approche 2*) en considérant les deux écrans libres en pied.

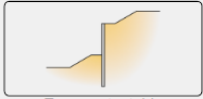


3.2. Méthode Eurocode

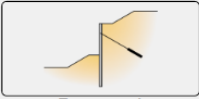
Description

Description Double-écran

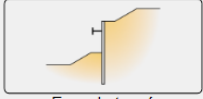
Type de projet




Ecran autostable



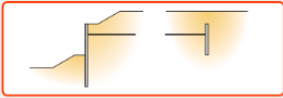
Ecran ancré



Ecran butonné



Ecran d'ancrage



Ecran principal et écran d'ancrage

D 21.00 m

Méthode de calcul

☐ Classique

☒ Eurocode 7-1 Approche : 2*

Options

Définition de l'élévation Niveaux

Pas de calcul 0.50 m

☐ Calcul sismique

Facteurs partiels sur...

☒ Différencier les parties stabilisatrices et déstabilisatrices du diagramme de poussée et des pressions d'eau

Sol

Pression limite de poussée (déstabilisatrice)	$\gamma_{pa, dst}$	1.35
Pression limite de poussée (stabilisatrice)	$\gamma_{pa, stb}$	1.00
Pression limite de butée	γ_{pb}	1.40

Eau

Pression d'eau déstabilisatrice	$\gamma_{pw, dst}$	1.35
Pression d'eau stabilisatrice	$\gamma_{pw, stb}$	1.00

Ecran

Poids du mur	γ_w	1.35
--------------	------------	------

Actions appliquées sur le sol

Permanent

Favorable	$\gamma_{actions, sol, G, stb}$	1.00
Défavorable	$\gamma_{actions, sol, G, dst}$	1.35

Variable

Favorable	$\gamma_{actions, sol, Q, stb}$	0.00
Défavorable	$\gamma_{actions, sol, Q, dst}$	1.50

Actions appliquées au mur

Permanent

Favorable	$\gamma_{actions, mur, G, stb}$	1.00
Défavorable	$\gamma_{actions, mur, G, dst}$	1.35

Variable

Favorable	$\gamma_{actions, mur, Q, stb}$	0.00
Défavorable	$\gamma_{actions, mur, Q, dst}$	1.50

Paramètres de sol

Angle de frottement drainé	$\gamma_{\phi'}$	1.00
Cohésion drainée	$\gamma_{c'}$	1.00
Angle de frottement non drainé	$\gamma_{\phi, u}$	1.00
Cohésion non drainée	$\gamma_{c, u}$	1.00

Ancrage

Réaction d'ancrage	γ_{anc}	1.35
Force déstabilisante sur le bloc d'ancrage (Kranz)	γ_{krz}	1.10

Ok

Figure 22. Onglet Projet et fenêtre des facteurs partiels de sécurité

Projet Palplanche Sol Hydraulique Charges Sismique Résultats Synthèse des scénarios

Mur principal **Mur d'ancrage**

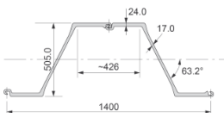
Palplanche

Type All Solution 12

Nom AZ 52-700 Section HZM

Trier par Catalogue L HZM/AZ 100.00 %

Trier par Catalogue



Géométrie

Z haut 30.00 m

λ 0.00 °

Ancrage de liaison

Z mur principal 26.00 m

Z mur d'ancrage 25.00 m

L 21.02 m

α 2.73 °

Le niveau nécessaire sera déduit de l'équilibre pour chaque situation examinée. Il est disponible dans l'onglet Résultats.

Projet Palplanche Sol Hydraulique Charges Sismique Résultats Synthèse des scénarios

Mur principal **Mur d'ancrage**

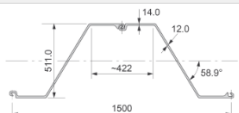
Palplanche

Type All Solution 12

Nom AZ 32-750 Section HZM

Trier par Catalogue L HZM/AZ 100.00 %

Trier par Catalogue



Géométrie

Z haut 28.00 m

λ 0.00 °

Fixation en pied d'écran

☒ Libre en pied

☐ Appuyé en pied

Ancrage de liaison

Z mur principal 26.00 m

Z mur d'ancrage 25.00 m

L 21.02 m

α 2.73 °

Le niveau nécessaire sera déduit de l'équilibre pour chaque situation examinée. Il est disponible dans l'onglet Résultats.

Figure 23. Onglet Palplanche : écran principal (à gauche) et mur d'ancrage (à droite)

Projet Palplanche Sol Hydraulique Charges Sismique Résultats Synthèse des scénarios

Mur principal Mur d'ancrage

Niveau naturel du sol

Avant

☒ Horizontal Z_0 14.00 m

☐ Incliné Δa 0.00 m

☐ Risberme

Arrière

☒ Horizontal Z_0 30.00 m

☐ Incliné

☐ Talus

Couches de sol

☒ Automatique (tables Kerisel-Absi) ☐ Personnalisé

K_{ay} , K_{py} , K_{ac} , K_{pc} :

Avant

+	Z haut [m]	Nom	Couleur	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	C_k [kN/m ²]	C_d [kN/m ²]	ϕ_k [°]	ϕ_d [°]	$\delta p / \varphi$	$k_{py, k}$	$k_{pc, k}$	Drainé
x	30.00	Graves		20.00	10.00	0.00	0.00	30.00	30.00	-0.660	4.959	6.271	<input checked="" type="checkbox"/>
x	20.00	Sables		20.00	10.00	0.00	0.00	20.00	20.00	-0.660	2.669	4.337	<input checked="" type="checkbox"/>
x	10.00	Argiles		19.00	9.00	10.00	10.00	25.00	25.00	-0.660	3.536	5.160	<input checked="" type="checkbox"/>

Arrière

+	Z haut [m]	Nom	Couleur	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	C_k [kN/m ²]	C_d [kN/m ²]	ϕ_k [°]	ϕ_d [°]	$\delta a / \varphi$	$K_{ay, k}$	$K_{ac, k}$	$K_{ay, min}$	$\delta p / \varphi$	$k_{py, k}$	$k_{pc, k}$	Drainé
x	30.00	Graves		18.00	10.00	0.00	0.00	30.00	30.00	0.660	0.283	1.237	0.000	-0.660	4.959	6.271	<input checked="" type="checkbox"/>
x	20.00	Sables		20.00	10.00	0.00	0.00	20.00	20.00	0.660	0.431	1.553	0.000	-0.660	2.669	4.337	<input checked="" type="checkbox"/>
x	10.00	Argiles		19.00	9.00	10.00	10.00	25.00	25.00	0.660	0.349	1.387	0.000	-0.660	3.536	5.160	<input checked="" type="checkbox"/>

Base de données des sols

Figure 24. Onglet de sol (écran principal)

Projet Palplanche Sol Hydraulique Charges Sismique Résultats Synthèse des scénarios

Mur principal Mur d'ancrage

Niveau naturel du sol

Avant

☒ Horizontal Z_0 30.00 m

☐ Incliné Δa 0.00 m

Arrière

☒ Horizontal Z_0 30.00 m

☐ Incliné

Couches de sol

☒ Automatique (tables Kerisel-Absi) ☐ Personnalisé

K_{ay} , K_{py} , K_{ac} , K_{pc} :

Avant

+	Z haut [m]	Nom	Couleur	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	C_k [kN/m ²]	C_d [kN/m ²]	ϕ_k [°]	ϕ_d [°]	$\delta p / \varphi$	$k_{py, k}$	$k_{pc, k}$	Drainé
x	30.00	Sable		20.00	10.00	0.00	0.00	20.00	20.00	-0.330	2.381	3.699	<input checked="" type="checkbox"/>

Arrière

+	Z haut [m]	Nom	Couleur	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	C_k [kN/m ²]	C_d [kN/m ²]	ϕ_k [°]	ϕ_d [°]	$\delta a / \varphi$	$K_{ay, k}$	$K_{ac, k}$	$K_{ay, min}$	$\delta p / \varphi$	$k_{py, k}$	$k_{pc, k}$	Drainé
x	30.00	Sable		20.00	10.00	0.00	0.00	20.00	20.00	0.660	0.431	1.553	0.000	-0.660	2.669	4.337	<input checked="" type="checkbox"/>

Base de données des sols

Figure 25. Onglet de sol (contre-écran)

Projet Palplanche Sol Hydraulique Charges Sismique Résultats Synthèse des scénarios

Mur principal Mur d'ancrage

Charges sur le sol

Caquot

Côté	q [kN/m ²]	Type	Nature
Avant	0.00	Permanent	Favorable
Arrière	20.00	Permanent	Défavorable

Figure 26. Onglet Charges

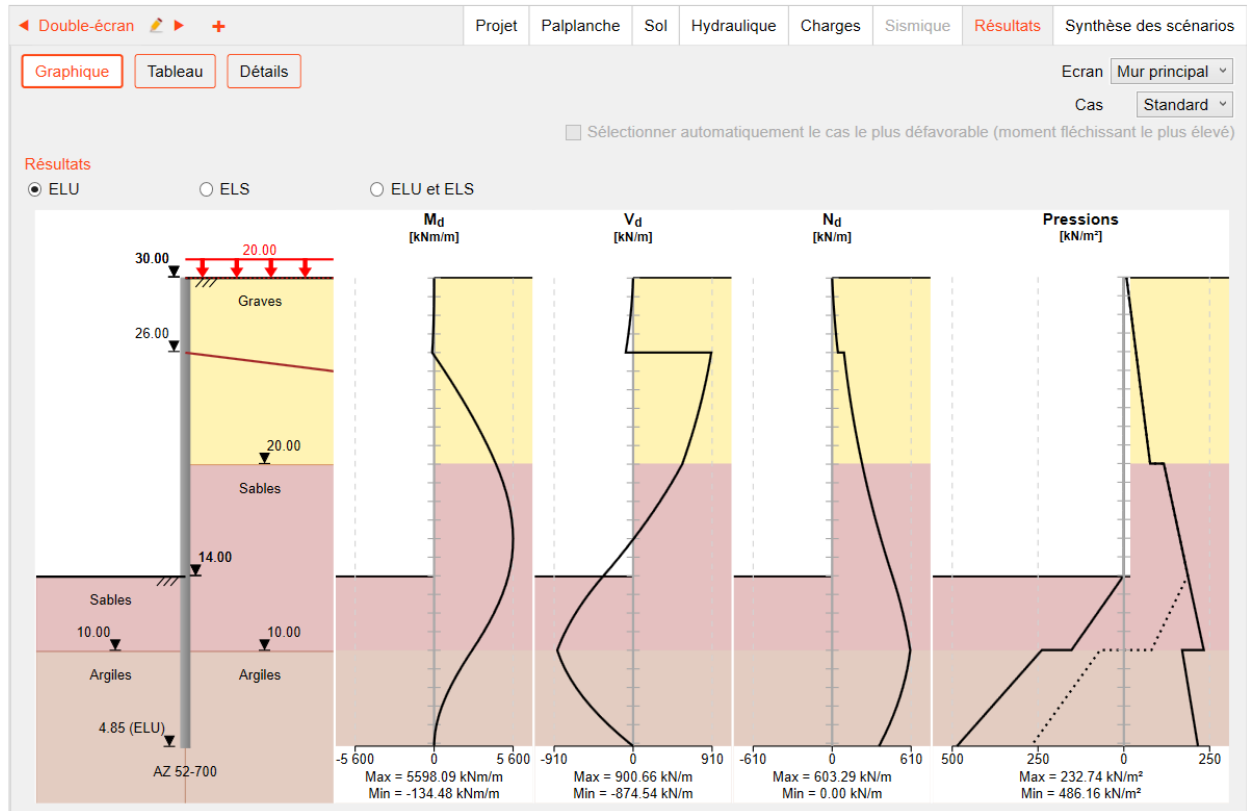


Figure 27. Résultats à l'ELU (graphiques pour l'écran principal)



Figure 28. Résultats à l'ELU (graphiques pour le contre-écran)

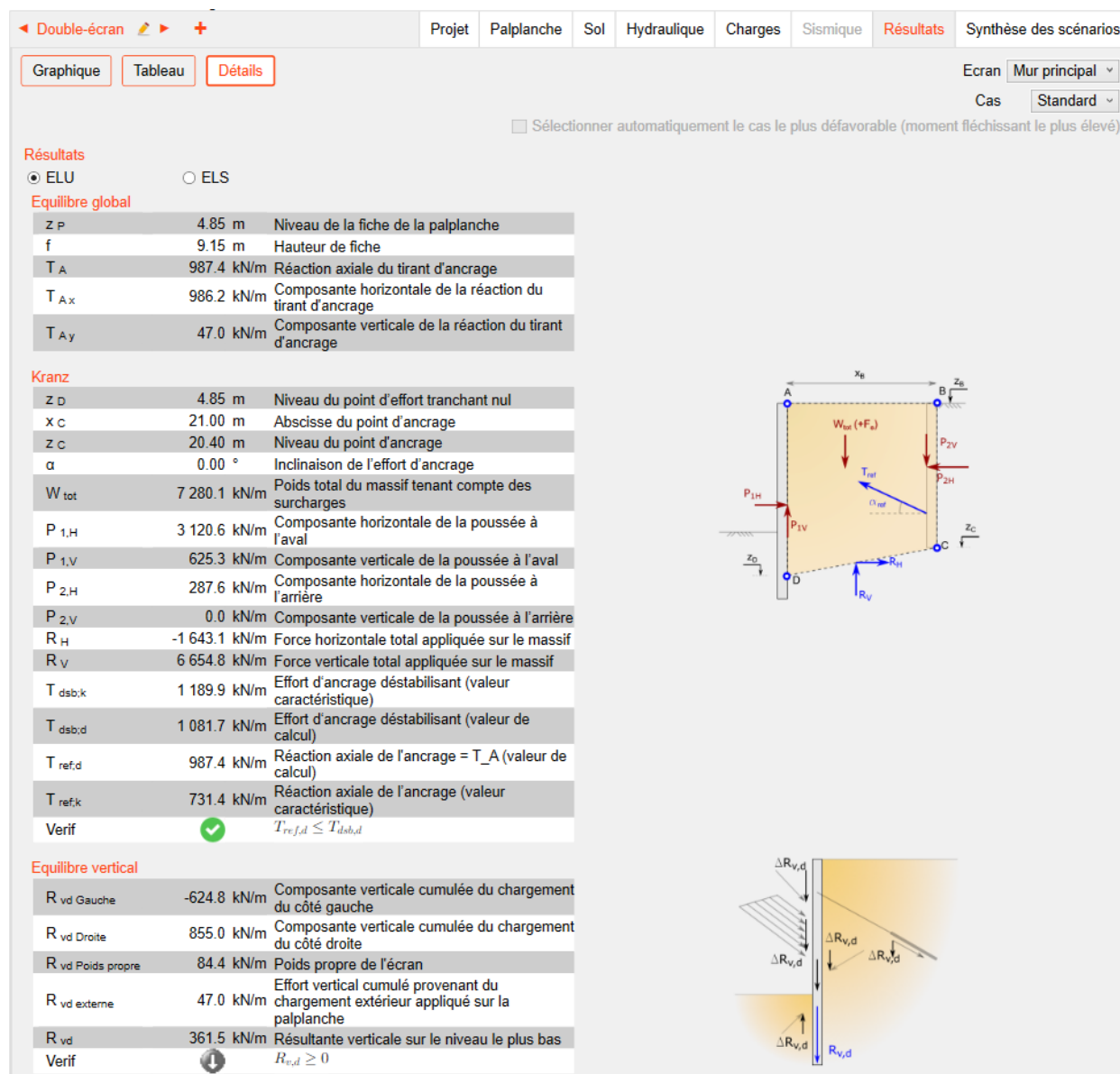


Figure 29. Résultats à l'ELU (détails pour l'écran principal)

Écran principal

La hauteur de fiche nécessaire pour assurer l'équilibre global de l'écran est de 9.15 m, c'est-à-dire une fiche à $z = 4.85$ m. La réaction du tirant d'ancrage est de 987.4 kN/m (valeur de calcul à l'ELU).

Conformément à l'Eurocode (NF P94-282), Prosheets a effectué une vérification du massif d'ancrage (Kranz) prenant automatiquement en compte le point d'ancrage (point C) au niveau inférieur du contre-écran. L'effort de référence est de 987.4 kN/m (réaction d'ancrage, valeur de calcul), ce qui reste inférieur à 1031,2 kN/m (effort déstabilisant, valeur de calcul).

Enfin, la force verticale résultante est vers le bas (valeur positive), ce qui rend l'équilibre cohérent. La capacité portante doit être vérifiée avec un effort en pied de palplanches égale à 361,5 kN/m.

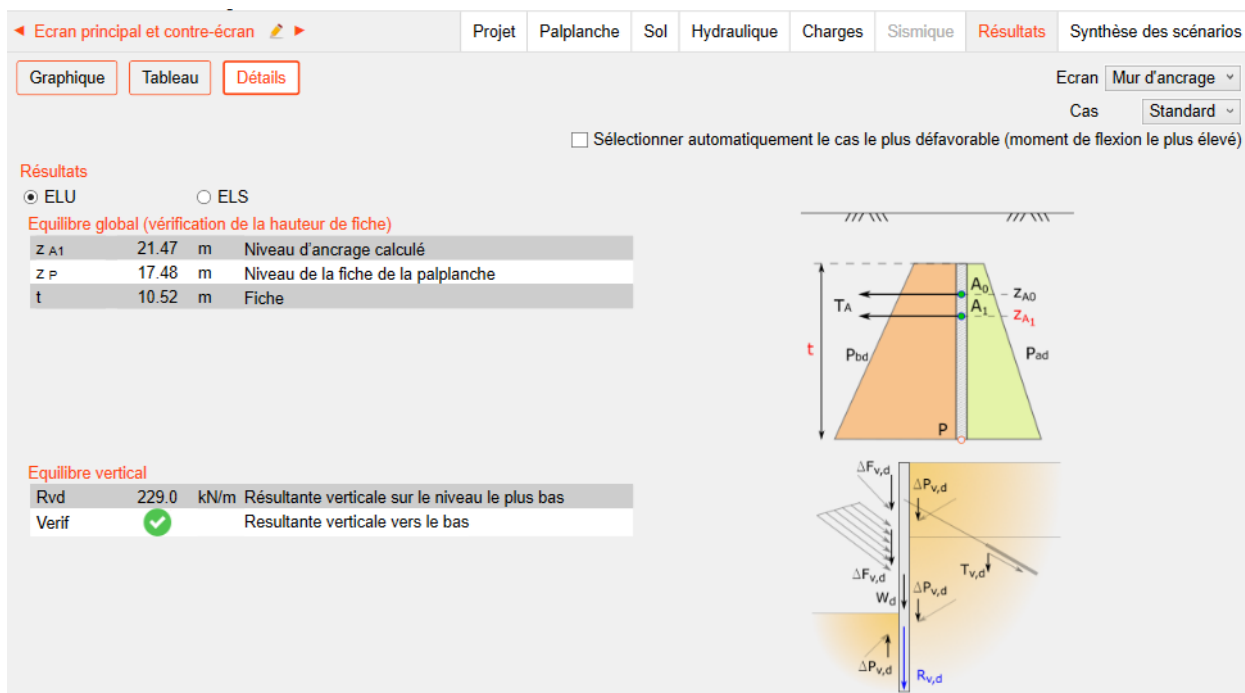


Figure 30. Résultats à l'ELU (détails pour le contre-écran)

Contre-écran

La réaction de l'ancrage appliquée est de 987,4 kN/m (valeur de calcul à l'ELU). Après calcul, le niveau d'ancrage a été recalculé pour assurer l'équilibre des moments, soit $z_{A1} = 23,37$ m au lieu de $z_{A0} = 25,00$ m prévu initialement.

La hauteur de fiche requise pour assurer l'équilibre global de l'écran est de 7,60 m, soit un niveau de fiche égale à $z = 20,40$ m.

Enfin, la force verticale résultante est vers le bas (valeur positive), ce qui rend l'équilibre vertical cohérent. La capacité portante doit être vérifiée avec un effort en pied de palplanche égale à 9.8 kN/m.