Annexe 18 : Rapports d'études techniques et documents divers d'information

- Note environnementale, GREEN AFFAIR, Mai 2026
- Etude géotechnique (Mission : G2 - APD), EQUATERRE, Mai 2026
- Rapport du diagnostic PEMD, GALENA Conseil, Mars 2026
- Note relative aux locaux déchets, TB CONSULTANT, Mai 2026

COURCHENEIGE

Note environnementale

Indice	Date	Rédacteur	Commentaires
1	29/04/2024	Carole T.	
2	06/05/2026	Carole TOLEDNAO	Mise à jour PCM3



Table des matières

1 Préambule 3

2 Label environnemental visé 4

2.1 Certification BREEAM V6 NC 4

3 Une intégration du projet avec son environnement 5

3.1 La biodiversité 5

3.2 La limitation de l'impact environnemental du chantier 6

3.3 La mobilité 7

4 Une consommation d'énergie maîtrisée 8

4.1 Performance énergétique 8

5 Une ressource en eau préservée 9

5.1 Garantir une économie d'eau potable 9

6 Confort et santé 9

6.1 Confort hygrothermique et sanitaire 9

6.2 Confort acoustique 10

6.3 La maîtrise des impacts sanitaires 11

7 Utilisation du bois sur l'opération 11

7.1 La maîtrise de l'utilisation du bois sur l'entièreté de l'opération 11

8 Gestion des déchets d'exploitation 12

1 Préambule

Dans le cadre de l'opération de construction d'un hôtel de luxe, situé à Courchevel, la Maîtrise d'Ouvrage, la SCI Courcherole, a souhaité que le projet s'inscrive dans une démarche globale de développement durable.

Le Projet consiste en la démolition d'un hôtel existant et à la construction d'un hôtel entièrement aménagé et fonctionnel comprenant des chambres ainsi que des appartements résidentiels, le tout incluant les FF&E. L'hôtel existant est classé 4*, constitué de 72 chambres et zones publiques, est situé sur les pistes de Courchevel 1850.

La SCI Courcherole lance ce projet de reconstruction avec l'ambition de le positionner comme Palace, conformément à la classification d'Atout France.
Le projet devra être conforme aux réglementations thermiques en vigueur.

Ainsi, le projet vise la certification environnementale suivante :

- BREEAM V6 New construction : Very Good

Pour cette opération, une réflexion est menée avec l'ensemble de l'équipe technique afin d'obtenir une adéquation entre :

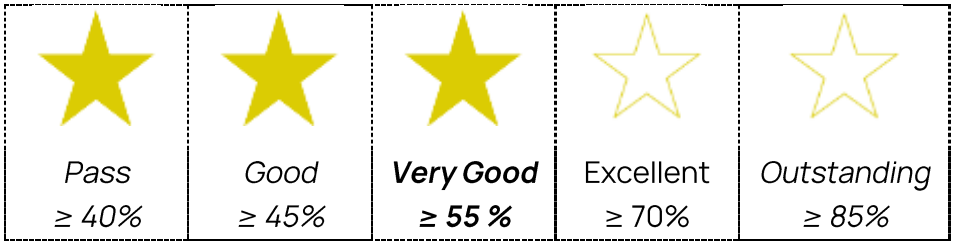
- La performance énergétique du projet avec le choix des équipements techniques ;
- La qualité d'usage du bâtiment visant à offrir aux utilisateurs un confort hygrothermique optimisé ;
- La limitation de l'impact environnemental du projet, liée à la conception architecturale et aux choix des matériaux permettant de réduire les émissions de gaz à effet de serre ;
- La bonne intégration du projet dans son environnement paysager ;
- La réalisation d'un chantier à faibles nuisances.

2 Label environnemental visé

2.1 Certification BREEAM V6 NC

Le projet souhaite s'inscrire dans une démarche environnementale BREEAM V6 dont le niveau visé reste à définir.

BREEAM est une méthode d'évaluation de la performance environnementale des bâtiments, crée au Royaume-Uni. Elle est mise en œuvre par le BRE (l'équivalent britannique du CSTB) dans un référentiel s'appliquant à l'international. Il s'agit de la certification la plus développé au monde, avec plus de 610 000 bâtiments certifiés et 2 340 000 en cours de certification. Le référentiel aborde neuf thèmes, divisés en sous critères (ou crédits) rapportant des points. La somme pondérée de ces points donne la note globale (en pourcentage) associée à un niveau BREEAM. Le niveau du projet reste à définir.



Pass	*Good*	***Very Good***	Excellent	*Outstanding*
≥ 40%	*≥ 45%*	***≥ 55 %***	≥ 70%	*≥ 85%*

3 Une intégration du projet avec son environnement

3.1 La biodiversité

3.1.1 Objectif environnemental

Renforcer la biodiversité sur le site et développer de nouvelles surfaces végétalisées en adéquation avec son environnement.

3.1.2 Orientations environnementales associées

Le projet paysager qui sera proposé maximisera les surfaces végétales afin de permettre un développement optimum de la biodiversité sur la parcelle. Les surfaces végétalisées sur les terrasses permettront d'améliorer la biodiversité sur site, notamment le développement de la faune.
La biodiversité du site sera considérée et valorisée :

- Conformément aux demandes du PLU de Courchevel :
  - **Les surfaces laissées libres** par les occupations et utilisations du sol, les voies d'accès et les aires de stationnement **doivent être traitées en espace vert** ou aménagés en continuité du traitement de l'espace public
  - En dehors de l'emprise des occupations et utilisations du sol, **les plantations existantes doivent être maintenues ou remplacées sur le tènement**, par des plantations équivalentes en superficie, nombre et essence.
  - Tout arbre ou arbuste planté doit être d'essence locale.
  - Tout arbre ou arbuste nouvellement planté ne devra pas compromettre la perception visuelle proche et lointaine de l'espace concerné par les périmètres identifiés au titre de l'article L151-19 du Code de l'urbanisme
- La conception des **espaces végétalisés sera réalisée en adéquation avec la biodiversité du site** et des zones d'intérêts écologiques situées à proximité de la parcelle. Les **espèces** replantées seront **adaptées au climat**, **locales**, **complémentaires** entre elles, **non invasives** et **peu ou pas allergènes**.
- La présence **d'aménagement pour la faune** (nichoir, hôtel à insectes, pierriers, fagot de bois…) permettra de créer des abris pour la petite faune sur le projet.

- La lutte contre la **pollution visuelle nocturne** sera prise en compte par l'implantation de luminaires orientés vers le bas, aux températures de couleur orangées et par la mise en place d'une gestion des éclairages par détecteur crépusculaire.
- L'usage de pesticide et d'engrais chimique sera interdit.

3.2 La limitation de l'impact environnemental du chantier

3.2.1 Objectif environnemental

Minimiser les nuisances liées aux travaux de démolition et de construction pour les riverains de l'opération et limiter l'impact environnemental.

3.2.2 Orientations environnementales associées

Soucieux d'assurer un respect maximum de l'environnement à toutes les étapes du projet, une **charte chantier responsable** sera intégrée à tous les contrats des entreprises de travaux. Elle fixera des objectifs de **réduction des nuisances, de recyclage des déchets** et un ensemble de dispositions strictes à respecter. Le **taux de déchets de chantier valorisés sera à minima de 85% et au moins 70% de la masse totale des déchets sera valorisée par le biais d'une valorisation de matière. 7 typologies de déchets seront valorisés.**



Figure 1 - Chantier : les nuisances à combattre

Un **SOGED**, un document estimant les quantités de déchets de curage/déconstruction et des centres de valorisation associés sera établi avant le démarrage des travaux.

Afin de mieux valoriser les déchets de démolition, un **diagnostic Produits Equipements Matériaux Déchets** sera effectué par un professionnel qualifié. Ce diagnostic fournit les informations nécessaires relatives aux produits, matériaux et déchets en vue, en priorité, de leur réemploi ou, à défaut, de leur valorisation, en indiquant les filières de recyclage recommandées et en préconisant les analyses complémentaires permettant de s'assurer du caractère réutilisable de ces produits et matériaux.

3.3 La mobilité

3.3.1 Objectif environnemental

Réduire l'impact du transport des futurs usagers du bâtiment sur les émissions de gaz à effet de serre et leur offrir des moyens de transport diversifiés.

3.3.2 Orientations environnementales associées

La mobilité sur le site sera considérée et valorisée

- Le **stationnement** respectera les différentes règles de calcul imposées par le PLU à l'article UH12.
- Un **local à vélo** est prévu au projet comme l'exige le PLU de Courchevel et devra répondre à l'exigence suivante : un emplacement spécifique facile d'accès correspondant au minimum à 1 m² par logement. A minima 1 emplacement pour 10 employés sera installé.
- **Des places de stationnement seront pré-équipées** de bornes de recharges électrique.
- **Optimisation des flux** du bâtiment en termes d'accessibilité pour permettre leur séparation et pour assurer une fluidité et une sécurité parfaite aux usagers : les accès piétons, cyclistes, livraison, déchets seront séparés.

4 Une consommation d'énergie maîtrisée

4.1 Performance énergétique

4.1.1 Objectif environnemental

Le projet respectera la règlementation thermique en vigueur.

Une stratégie énergétique a été élaborée afin de répondre aux objectifs suivants :

- Faibles consommations et charges énergétiques,
- Confort des futurs occupants,
- Installation de systèmes énergétiques performants

L'ensemble des équipements techniques devront être sélectionnés de manière à garantir cet objectif de performance élevé.

4.1.2 Orientations environnementales associées

L'atteinte de ce niveau sera maîtrisée par la conception d'une **enveloppe performante** permettant de **réduire autant que possible les déperditions énergétiques en hiver et de combattre les apports solaires en été** :

- Les façades vitrées **favorisent les apports solaires gratuits en hiver et limitent donc les besoins en chauffage** tout en profitant d'un éclairage naturel confortable. Les caractéristiques des vitrages seront étudiées de sorte à favoriser l'apport de lumière naturelle (transmission lumineuse élevée) tout en limitant les apports solaires (facteur solaire faible).
- Les menuiseries seront équipées de double ou triple vitrage ;

Les consommations énergétiques seront limitées par l'intégration de solutions passives (casquettes) et par le choix de technologies performantes (luminaires, chauffage, refroidissement, ventilation, etc.) :

- Le renouvellement d'air sera assuré par des centrales de traitement d'air « double flux » équipées de récupérateur de chaleur à haut rendement.
- Les **consommations liées à l'éclairage** seront limitées par le choix de luminaires basse consommation (LED ou fluorescent avec ballast à haute fréquence) ;
- Un système de détection de présence sera installé pour les espaces inoccupés.

- Des comptages et sous-comptages seront mis en place pour le suivi des consommations en eau et énergie ;
- Les installations électriques seront connectées à une GTB pour une gestion optimale de l'énergie.
- Les équipements électriques seront économes en énergie ;
- Les **ascenseurs** installés seront sélectionnés selon les besoins établis par une étude de trafic. Le choix des appareils sera également sur le critère énergétique (moteurs à variation de fréquence, éclairage par LED, mise en veille…).

5 Une ressource en eau préservée

5.1 Garantir une économie d'eau potable

5.1.1 Objectif environnemental

Réduire les consommations d'eau potable du bâtiment.

5.1.2 Orientations environnementales associées

Le projet respectera les exigences du PLU de l'article UH4 en matière de gestion des eaux.

Des **solutions hydro-économes** seront mises en œuvre autant que faire se peut afin de réduire les consommations d'eau du bâtiment par rapport au bâtiment de référence.

Les espèces végétales mises en œuvre seront choisies de manière à limiter les besoins d'arrosage. L'arrosage sera évité autant que faire se peut la première année et sinon la **récupération de l'eau pluviale** pour l'arrosage des espaces verts sera mise en place.

6 Confort et santé

6.1 Confort hygrothermique et sanitaire

6.1.1 Objectif environnemental

Apporter un soin particulier au confort **hygrothermique et sanitaire** des futurs usagers.

6.1.2 Orientations environnementales associées

Le site bénéficie de façades exposées qui nécessitent le recours à une ventilation efficace afin de limiter les inconforts d'été et d'hiver. Ainsi le projet répondra à cette problématique par :

- La maîtrise individuelle par les usagers de l'ambiance thermique au sein des espaces des chambres dans une fourchette définie par rapport à la température de consigne grâce à des thermostats.

6.2 Confort acoustique

6.2.1 Objectif environnemental

Obtenir un confort acoustique vis-à-vis des sources extérieures et intérieures

6.2.2 Orientations environnementales associées

La performance acoustique se traduira entre autres par :

- La mise en œuvre de façades et vitrages performants assurant un isolement acoustique de l'hôtel vis-à-vis de l'extérieur,
- L'installation de matériaux (faux-plafonds, moquettes…) présentant des propriétés acoustiques absorbantes permettant de limiter la réverbération dans les circulations et dans le restaurant,
- La limitation des bruits d'équipements dans les chambres.

6.3 La maîtrise des impacts sanitaires

6.3.1 Objectif environnemental

Optimiser le confort des occupants et assurer la mise en place de matériaux sains à l'intérieur du bâtiment.

6.3.2 Orientations environnementales associées



Tous les matériaux en contact avec l'air intérieur (cloisons, faux-plafonds, peintures, revêtements de sol, menuiseries intérieures, vernis, etc.) devront bénéficier de l'**étiquette sanitaire classe A+.**

Afin de faciliter la sélection des matériaux, les labels suivants peuvent être recherchés :

Nature Plus	M1 finlandais	GUT	Indoor air Comfort (Gold)	Floorscore
Emicode EC2	Emicode EC1 et EC1+	Indoor Advantage™ Gold	Greenguard (Gold)	Eco institut

7 Utilisation du bois sur l'opération

7.1 La maîtrise de l'utilisation du bois sur l'entièreté de l'opération

7.1.1 Objectif environnemental

Garantir la fourniture de matériaux bois issus d'exploitation durables.

7.1.2 Orientations environnementales associées

Tous les bois mis en œuvre devront respecter l'arrêté du 2 juin 2003 relatif aux limitations de mise sur le marché d'emploi de certains produits contenant des substances dangereuses.
Les essences exotiques seront à proscrire, sauf impossibilité technique (ex : huisseries pour les portes, auquel cas le bois devra à minima être éco labellisé).

Tous les bois mis en œuvre devront être :

- Les bois bénéficiant de la chaine de conformité (CoC) du **label FSC** seront préférés. Si non disponible, les bois devront à minima bénéficier du **label PEFC**. Cette disposition est à suivre avec attention.
- Sans traitement préventif pour la classe de risque concernée OU traités par un produit certifié CTB P+ adapté à la classe de risque (et sans excès)

8 Gestion des déchets d'exploitation

4.1.1 Objectif environnemental

Optimiser la gestion des déchets du bâtiment, assurer le tri des déchets à la source afin de favoriser leur valorisation et minimiser la production de déchets.

4.1.2 Orientations environnementales associées

Le PLU de la ville de Courchevel à l'article UH4 demande la mise en place d'un **local déchets facilement accessible depuis une voie publique par les véhicules de collecte**. Ce local déchets permettra le **tri des déchets ménagers** (emballages, verre, métal, biodéchets, DIB, etc.) : des signalétiques de tri devront être installées. Ce local déchets devra être ventilé, posséder une arrivée d'eau et un siphon de sol.

Le local déchets devra être **correctement dimensionné** au regard de la production de déchets estimée de l'hôtel et de ses services associés (restaurant, spa, club enfants, etc.).

Les **huiles alimentaires devront être stockées dans des fûts isolés et identifiés** dans le local déchets. Elles seront ensuite évacuées par un prestaire.

A partir du 1er janvier 2024, le tri des biodéchets à la source sera obligatoire. Les biodéchets sont des déchets non dangereux biodégradables de jardin ou de parc, les déchets alimentaires ou de cuisine provenant des ménages, des bureaux, des restaurants, du commerce de gros, des cantines. Le local déchets devra prévoir un espace pour le **stockage des biodéchets**, qui seront évacués par un prestataire.

EQUATERRE

BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

Ingénierie - Conseil
Forages - Sondages
Essais Laboratoire
Conception - dimensionnement
Piézométrie - Inclinométrie
Expertises
Assainissements EU & EP



OPQIBI
L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE
CERTIFICAT N° 24 04 5611

SARL COURCHEROLE

COURCHEVEL

775, rue de Nogentil

Développement hôtel COURCHENEIGE

Affaire n° SAS1130907.2

Mission : G2 - APD

TPS	PS	AS	S	TS
Très peu sensible	Peu sensible	Assez sensible	Sensible	Très sensible
1	2	3	4	5

Le projet est considéré comme : Très sensible

La gestion de l'interaction sol structure nécessitera des travaux de soutènements de grande ampleur (jusqu'à 23m de hauteur et 230ml) et dans une zone géographique très sensible avec accès restreints. Le déphasage études/travaux entre les soutènements et le gros-œuvre est un enjeu essentiel vis-à-vis des reprises des efforts de poussées des terres en phase définitive

En conséquence, une maitrise d'œuvre géotechnique est indispensable

EQUATERRE - Agence A2G EQUATERRE
6 rue de l'Euro - Meythet -, 74000 ANNECY
Tel : 04.50.67.18.61– a2g@equaterre-geotechnique.fr

AGENCE	Contact	
A2G EQUATERRE	**Téléphone**	**04.50.67.18.61**
	Mail	**a2g@equaterre-geotechnique.fr**
	Web	**www.equaterre-geotechnique.fr**
6 rue de l'Euro - Meythet -, 74000 ANNECY	**Chargé d'Affaires**	**Romain GIBERT**

Version du présent rapport

Indice	Date	Etabli par	Vérifié par	Objet de la modification
A	A venir	-	-	G2PRO définitive avec dimensionnements des micropieux de fondations et intégrations des sondages géotechniques complémentaires
0	07/05/2026	Romain GIBERT / Axel DESMONTAIS	Théo CHEVÉ	Rapport provisoire pour la phase de soutènements provisoires uniquement

Liste des intervenants

INTERVENANTS	SOCIÉTÉS	MAILS
Maître d'ouvrage	**KERZNER**	sarah.bonsall@kerzner.com frederico.cruz@kerzner.com
AMO	**JLL**	gavin.rouaud@jll.com alice.grandjean@jll.com alix.desbarrieres@jll.com
Architecte	**ATELIER COS**	pvilluendas@ateliercos.fr dlottin@ateliercos.fr apedrazzini@ateliercos.fr kattia@ateliercos.fr ldubrel@ateliercos.fr
Maître d'œuvre / Economiste	**ERM**	ludovic@groupe-erm.fr sebastien@groupe-erm.fr
BE Structure	**STEBAT**	hasina.andriamanoharisoa@groupe-stebat.fr bastien.rignault@groupestebat.fr carine.motta@groupestebat.fr
BE FLUIDE	**ABAC**	piccoz@abac-ingenierie.fr leblanc@abac-ingenierie.fr cornaton@ abac-ingenierie.fr
Bureau de contrôle technique	**ALPES CONTROLES**	sblockelet@alpes-controles.fr mrl@alpes-controles.fr
Coordonnateur SPS	**SOCOTEC**	nicolas.pascal@socotec.com
MOE dépollution / curage	**GALENA**	r.hamard@galenaconseil.com
AMO Environnement	**GREEN AFFAIR**	carole.toledano@greenaffair.com sophie.laperrousaz@greenaffair.com
MOE Géotechnique	**EQUATERRE**	pierreriegel@yahoo.fr t.cheve@equaterregeotechnique.fr a.desmontais@equaterregeotechnique.fr r.gibert@equaterregeotechnique.fr

Cadre Normatif de la mission G2 AVP – NFP 94-500

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du Maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la Maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière.

PHASE AVANT-PROJET (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Cadre Normatif de la mission G2 PRO – NFP 94-500

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du Maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la Maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière.

PHASE PROJET (PRO)

Elle est réalisée au stade de projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet, des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques, des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Table des matières

1. Generalites 5
1.1 Situation 5
1.2 Documents fournis 6
1.3 Documents de référence géotechnique 6
1.4 Documents nécessaires à l'établissement de l'étude G2 PRO 6
1.5 Opérations effectuées 7
2. Environnement 8
2.1 Historique 8
2.2 Environnement du projet, topographie et morphologie 9
2.3 Sensibilité générale de l'environnement 12
3. Ouvrage 13
3.1 Caractéristique 13
3.2 Sensibilité générale de l'ouvrage 14
4. Donnees du sol 15
4.1 Contexte général 15
4.2 Retour d'expérience 16
4.3 Géologie du site 17
4.4 Caractéristiques géomécaniques 18
4.5 Hydrogéologie du site 21
4.6 Sensibilité générale du sol 22
5. Donnees reglementaires 24
5.1 Les aléas 24
5.2 Exposition aux risques naturels 25
5.3 Classe de sol 28
5.4 Diagnostic de qualité des sols 28
5.5 Données sur les réseaux déclarés 28
6. Sensibilite generale du projet 29
6.1 Synthèse 29
6.2 Aspects déterminants du classement général 29
6.3 Z.I.G (ZONE D'INFLUENCE GEOTECHNIQUE – NFP 94-500) 30
6.4 Conséquences générales sur le projet 31
7. Dans la pratique 32
7.1 Adaptation du projet actuel au sol 32
7.2 Optimisations envisageables 32
8. Cadre aux variantes 33
9. Gestion de l'eau (venues d'eau souterraine) 34
9.1 Phase provisoire 34
9.2 Phase définitive 34
10. Démolition des ouvrages existants 37
11. Terrassements 38
11.1 Conditions prévisibles et aléas à intégrer dans la conception et le planning 39
11.2 Méthodologie générale en phase provisoire 39
11.3 Méthodologie générale en phase définitive 39

12. Soutènements 40

12.1 Objectifs de l'ouvrage géotechnique 40
12.2 Zone d'influence géotechnique associée 42
12.3 Modèle géotechnique 44
12.4 Localisation des coupes de calcul 48
12.5 Dimensionnement [Phase PRO] 48
12.6 Propriétés des constituants des soutènements 48
12.7 Configuration 49
12.8 Points particuliers 49
12.9 Quantitatif prévisionnel 54
12.10 Aléas liés aux dimensionnements des ouvrages et à sa zone d'influence 55
12.11 Méthode et conditions d'exécution (Parois clouées préfondées) 55
12.12 Méthode et conditions d'exécution (Microberlinoise) 58
12.13 Suivis des soutènements 59

13. Gestion des mitoyens – existants proches 60

14. Fondations 62

14.1 Fondations superficielles de type semelles isolées ou filantes 62
14.2 Fondations profondes 63

15. Assises des voiries et plancher bas 66

15.1 Forme sous plancher bas 66
15.2 Formes de voiries légères et parking VL 66
15.3 Formes de voiries lourdes et parking PL 67
15.4 Remarques(s) pour les plancher bas et voiries : 67

16. Autres adaptations au sol pour la construction 68

16.1 Réutilisation des matériaux – Classification GTR 68
16.2 Poussée des terres 68

17. Incidences geotechniques sur l'avancement du projet & actions a mener 69

18. Remarques generales 70

18.1 Limites de l'étude 70
18.2 Définition normalisée de la présente mission 70
18.3 Assurance 70
18.4 Autres remarques 70

Pièces Annexes

- **ANNEXE 1 : Vérifications ELS & ELU des soutènements [Microberlinoises & Parois clouées]**
- **ANNEXE 2 : Calculs justificatifs PLAXIS**
- **ANNEXE 3 : Calculs justificatifs K-RÉA [Butée]**
- **ANNEXE 4 : Calculs justificatifs TALREN**
- **ANNEXE 5 : Calculs justificatifs TALREN**

Carnet de plans G2 APD

Plan(s) d'implantation de principe
Vues 3D
Vues en élévation
Coupes

1. GENERALITES

1.1 Situation

Commune : COURCHEVEL

Adresse : 775, rue de Nogentil



Localisation du site de l'étude (Source : Géoportail)



Localisation du site de l'étude (Source : Géoportail)

1.2 Documents fournis

Type de plan	Format	Auteur	N° affaire / Description	Daté du
Topographique	DWG	ALPGEO	130479	14/10/2013
Relevé niveaux existants	PDF/DWG	ALPGEO	260112 - Plans de nivellement	02/04/2026
Niveaux	DWG/PDF	ATELIER COS	Carnet de plans	Ind A - 27/04/2026
Plans provisoires	PDF	STEBAT	24B051	Ind 0 – 30/04/2026

1.3 Documents de référence géotechnique

Mission	Auteur	N° affaire	Indice	Daté du
G2 AVP-APS	EQUATERRE	SAS1130907.1	A	20/07/2024

1.4 Documents nécessaires à l'établissement de l'étude G2 PRO

Type de plan	Format	Description
Architecte	DWG (& PDF)	Carnet de plan architecte phase PRO
Structure - Plans	DWG (& PDF)	Plan de fondation/coffrage phase PRO
Structure - DDC	PDF/Excel	Descentes de charges*

***Nota :** Pour la réalisation des calculs de justifications des semelles aux ELU & ELS, il sera impératif de nous transmettre les combinaisons de charges (ELU & ELS) par massifs. Ces éléments sont fournis par le BET Structure de l'opération.

1.5 Opérations effectuées

Dans le cadre de l'étude G2 APD, les sondages suivants ont été réalisés :

- Visite préalable du site, pré implantation et nivellement relatif des sondages.
- Relevés topographiques des niveaux bas de l'hôtel Courcheneige existant.
- Forages avec enregistrements de paramètres (2 forages).
- Réalisation de plans de principe des ouvrages de soutènements.
- Réalisation de plans de principe pour la phase de démolition.
- Calculs justificatifs PLAXIS, TALREN et KREA pour dimensionner les ouvrages de soutènements.

Des sondages complémentaires seront réalisés au printemps 2026, après fonte des neiges.

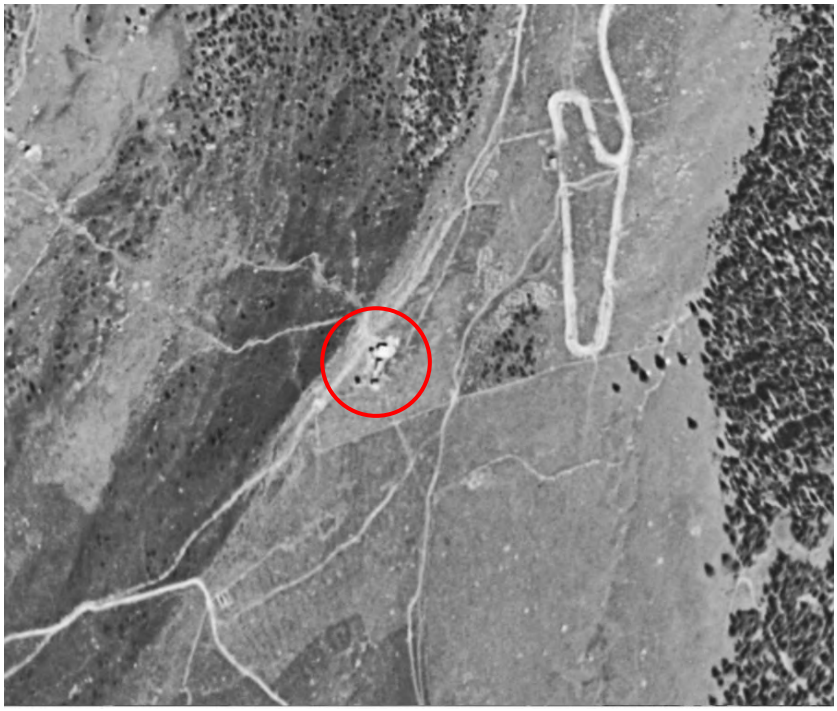
2. ENVIRONNEMENT

2.1 Historique

Il existe un hôtel sur la parcelle du projet, en R+5 avec nombreux décrochés de niveaux et 4 niveaux enterrés, en décrochés également. L'hôtel ainsi que les bâtiments avoisinants sont présents au moins depuis 2000.



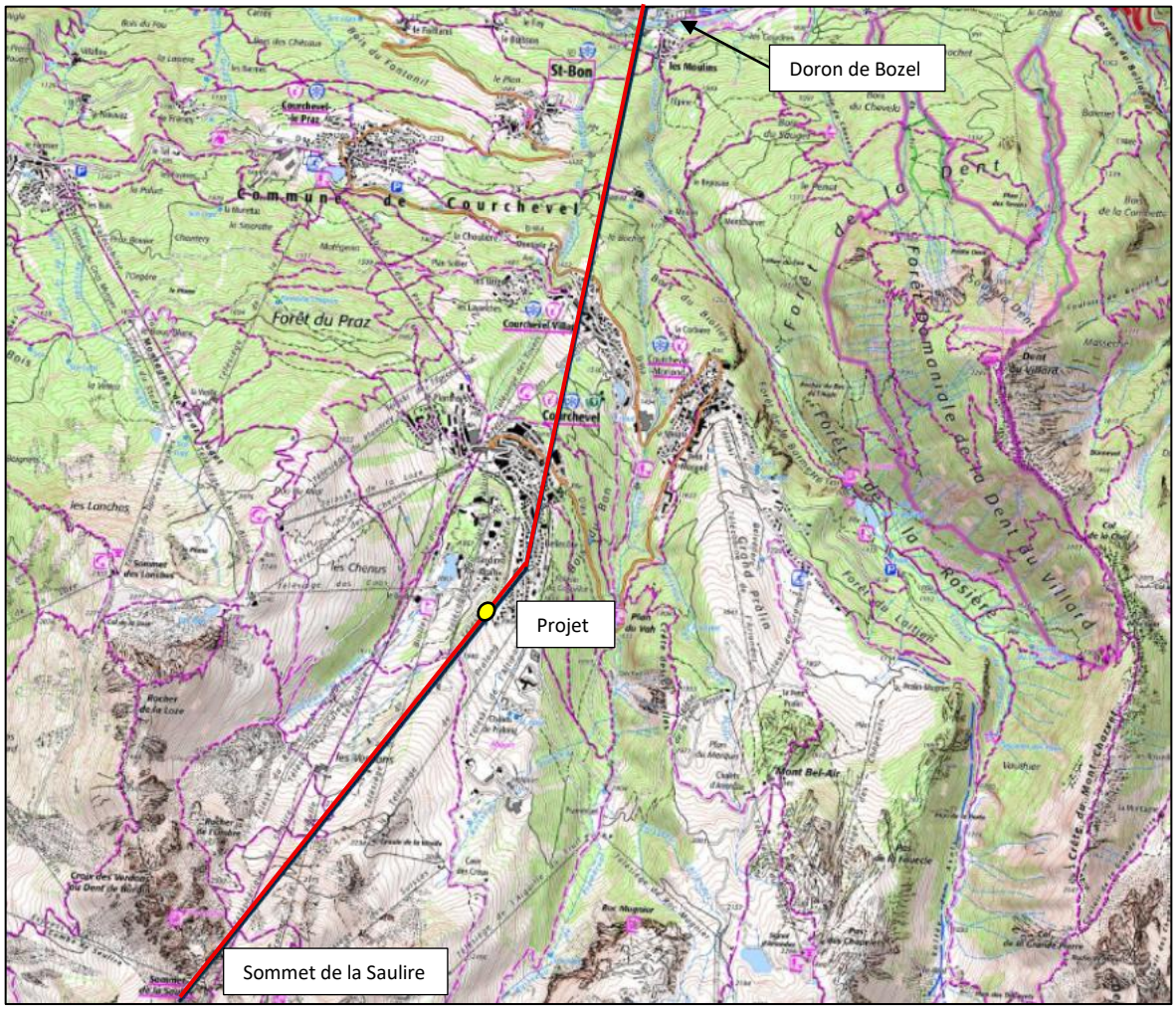
Auparavant, à part la présence d'un petit bâtiment dans les années 1950/1965, le site était vierge.



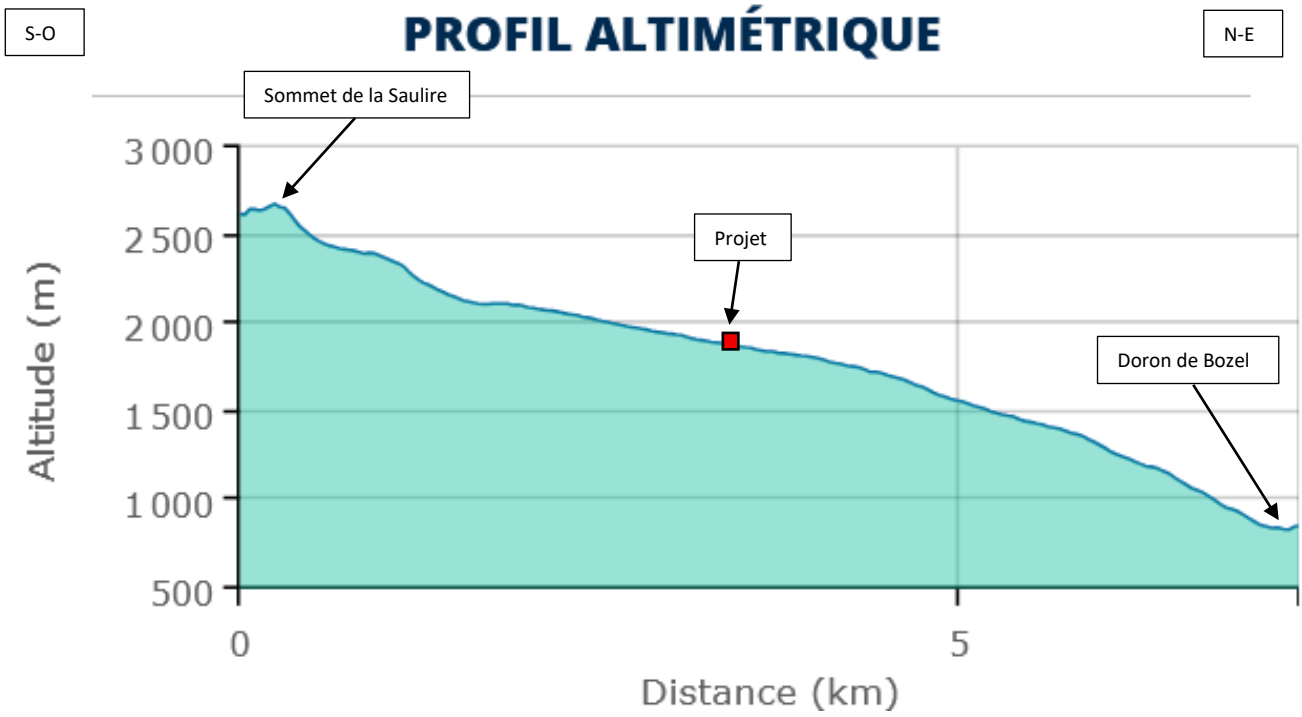
2.2 Environnement du projet, topographie et morphologie

Le projet se situe à l'altitude de 1890 m environ, au cœur d'un versant montagneux orienté vers le Nord-Est et culminant à 2740 m au niveau du sommet de la Saulire (voir profil topographique ci-dessous). Son point bas se situe aux alentours de 827 m d'altitude, au niveau du Doron de Bozel.

Ce contexte de versant à dénivélé important **favorise de nombreuses circulations d'eau souterraines**. Ce point fondamental est à prendre en considération au niveau des adaptations constructives requises en phases provisoire et définitive.

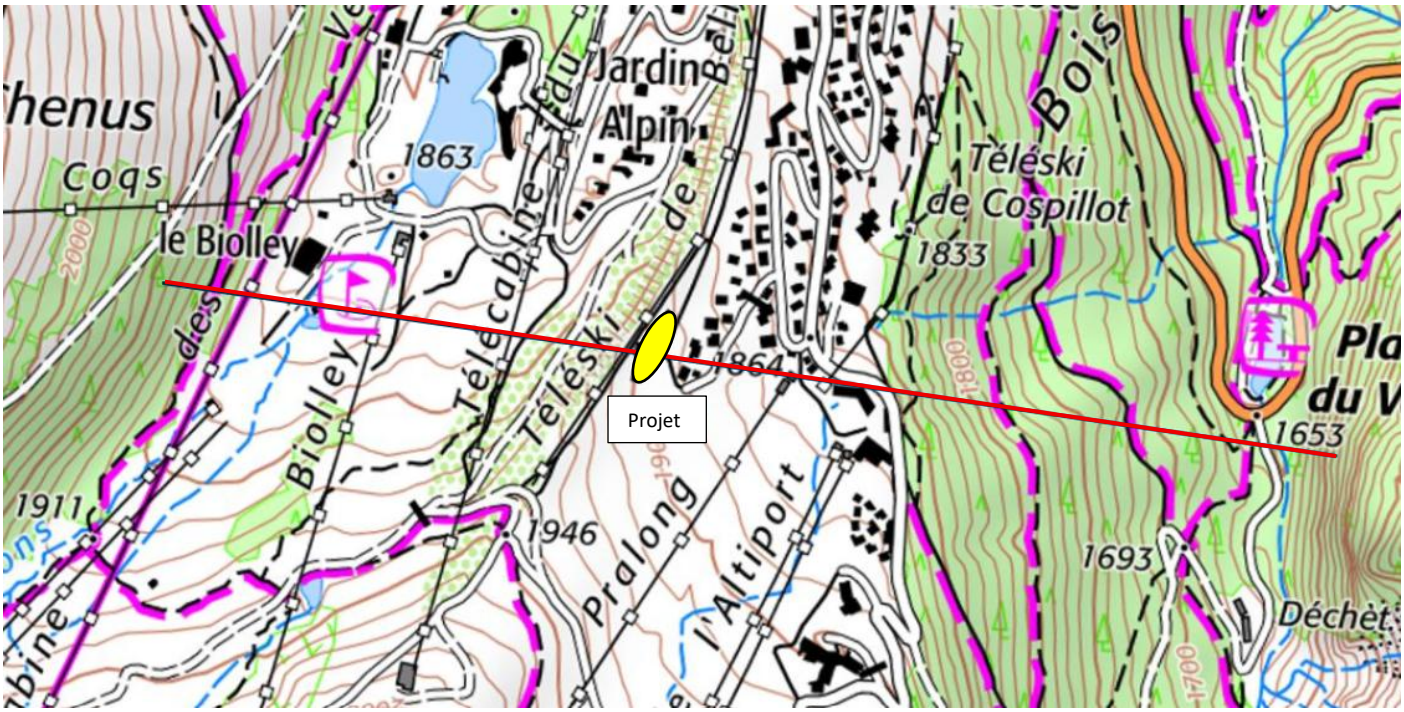


Environnement du projet et points sensibles (source : géoportail.gouv.fr)

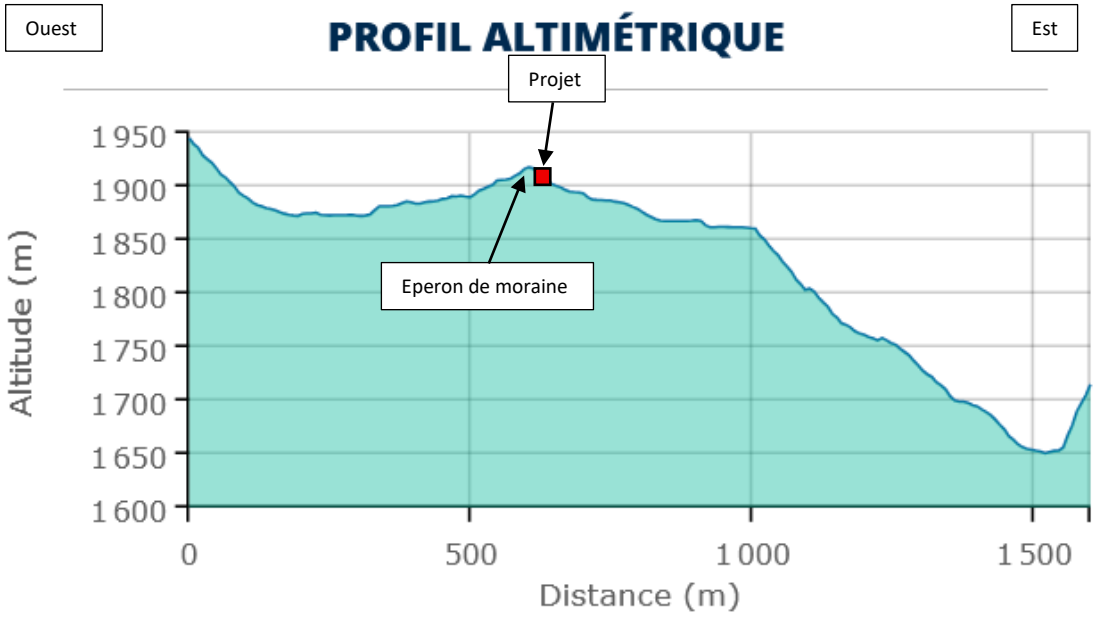


Profil topographique du versant (Source : géoportail.gouv.fr)

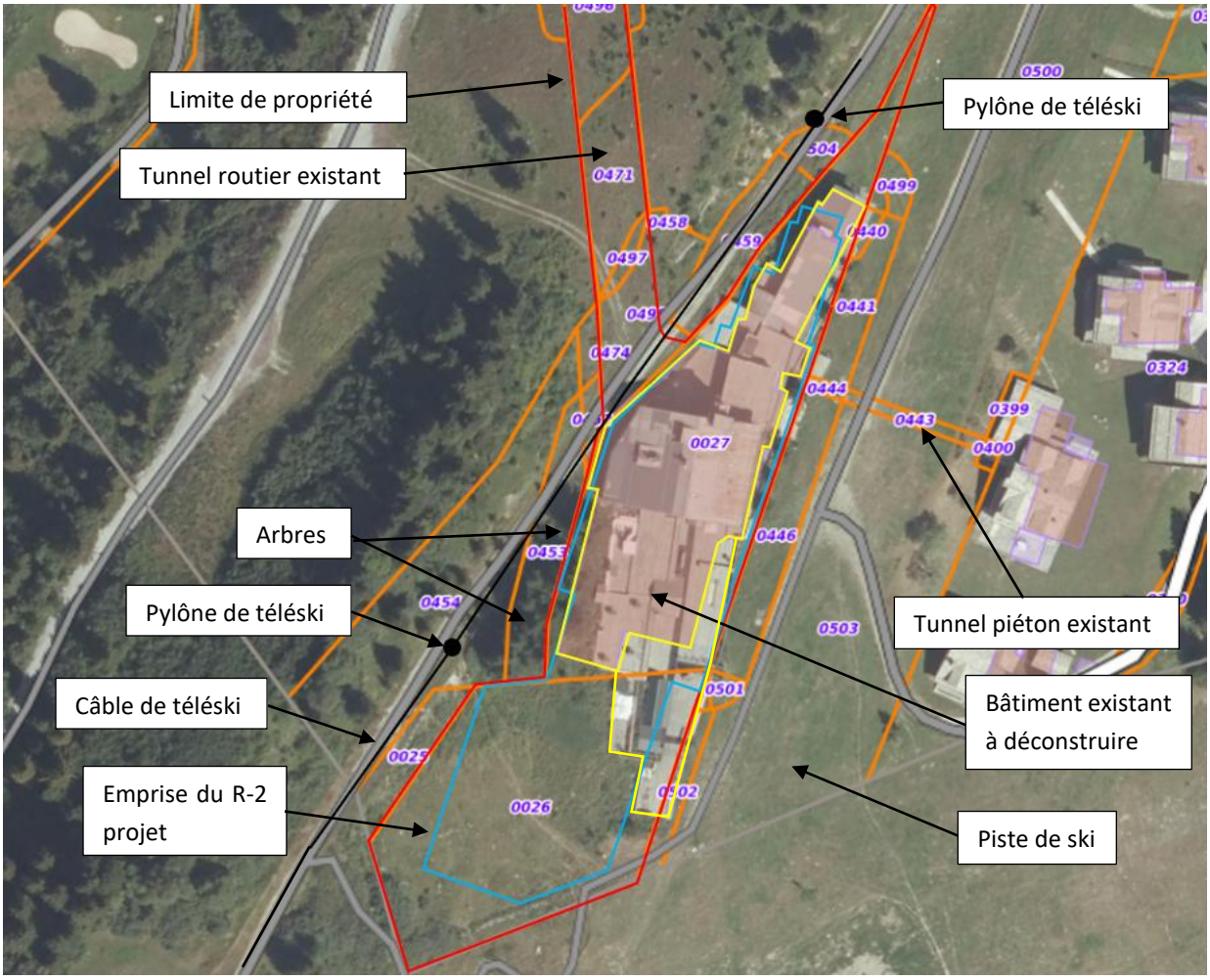
Le projet est également situé sur le flanc Est d'un éperon de moraine. Ce relief particulier peut être causé par la présence de pointement rocheux en profondeur.



Environnement du projet et points sensibles (source : géoportail.gouv.fr)



Profil topographique du versant (Source : géoportail.gouv.fr)



Environnement du projet (Source : géoportail.gouv.fr)

2.3 Sensibilité générale de l'environnement

L'environnement est considérée comme : Assez sensible

2.3.1 Aspects déterminants

- **Ouvrages avoisinants** :
  - Présence d'une **remontée mécanique de type téléski à l'amont immédiat du projet**. Deux pylônes sont présents à l'amont du projet.
  - Présence d'un tunnel routier à l'amont du projet. Ce tunnel n'a jamais été mis en service, il n'est pas raccordé à l'hôtel Courcheneige existant. Il est remblayé au droit de la piste de téléski.
  - Présence d'un tunnel piéton à l'aval du projet. Ce tunnel est actuellement en service, permettant l'accès à l'hôtel Courcheneige.
  - Présence de la piste de ski *Bellecôte* située en limite aval du projet.

- **Ouvrages existants** : **Présence de l'hôtel Courcheneige au droit du site. Ce bâtiment possède de nombreux décrochés de niveaux et est fortement enterré en partie amont, il joue un rôle de stabilité du tènement amont.**

- **Végétation** : Quelques arbres sont localement présents en limite Ouest du projet.

- **Réseaux** : Nombreux réseaux passant dans l'emprise du tènement et à proximité.

- **Topographie** : Terrain en forte pente.

2.3.2 Conséquences

- La S3V, société d'exploitation des pistes de ski de Courchevel **interdit de terrasser même provisoirement au droit de la remontée de téléski**. Prévoir la mise en œuvre d'ouvrages de soutènements adaptés pour ne pas déchausser ces ouvrages.

- **La piste de ski *Bellecôte* peut servir de voie d'accès au chantier mais doit impérativement être remise en état avant le 31 octobre de chaque année.**

- Prévoir la mise en œuvre d'ouvrages de soutènements et/ou de **reprises en sous-œuvre pour ne pas mettre en péril la stabilité du tunnel routier amont.**

- Le maitre d'ouvrage doit préciser la destination future de l'actuel tunnel piéton situé à l'aval du projet.

- La **déconstruction de l'hôtel Courcheneige existant** devra se faire méthodiquement en **respectant un phasage précis**. Ceci afin de ne pas mettre en péril la stabilité des talus amonts et des ouvrages avoisinants sensibles.

- Prévoir la purge des vestiges de fondations.

- Dévoyer les réseaux situés dans l'emprise des terrassements.

- Adapter la technique de forage à la forte pente, aux conditions d'accès ainsi qu'à la présence de nombreux blocs de taille métrique.

- Couper les arbres situés au droit des terrassements et à l'amont immédiat des soutènements à créer.

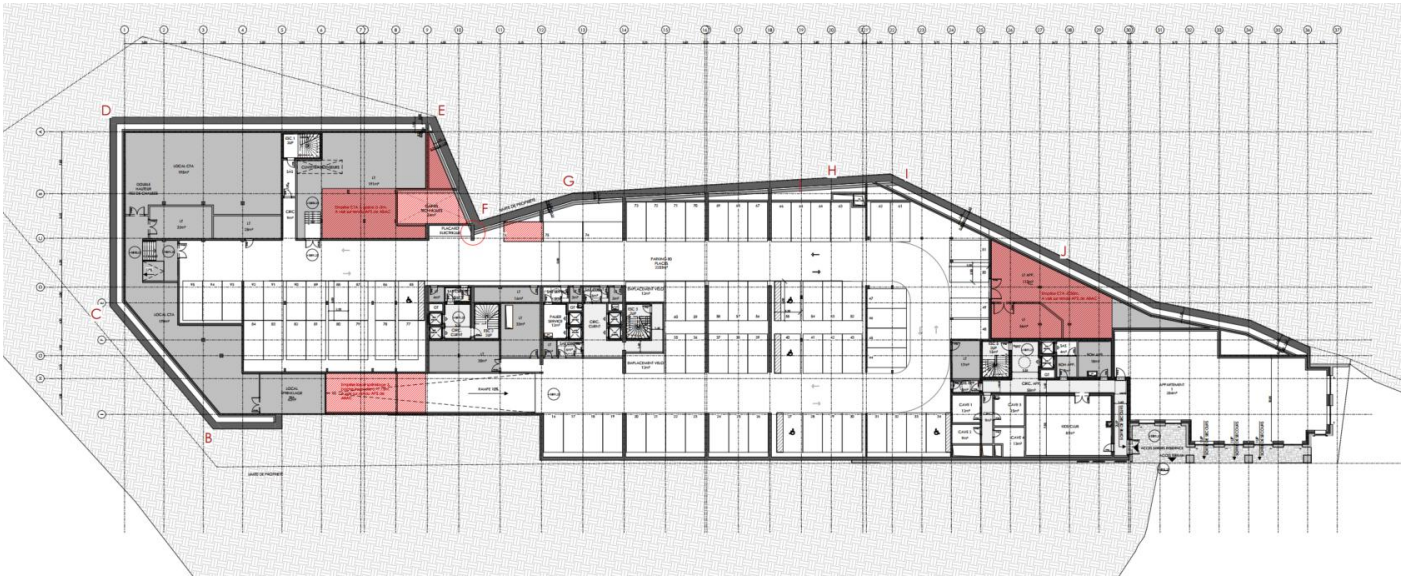
3. OUVRAGE

3.1 Caractéristique

A ce jour, nous retiendrons les principaux éléments suivants :

Destination de l'ouvrage :	Hôtel Courcheneige
Dimensions :	154 x 43 m environ.
Nombre de niveaux :	8 niveaux en décrochés avec 7 niveaux enterrés en partie amont.
Calage de niveau bas :	Niveau bas situé à la côte 1890,25 m NGF, soit de l'ordre de – 23 m/TN à l'amont et – 0,5 m/TN à l'aval.
Superstructure :	Structure béton armé / charpente bois.
Descentes de charges :	A communiquer par le BE structure
Surcharge sur plancher bas :	Surcharge de l'ordre de 0,5 T/m^2, faiblement chargé (garages VL et/ou logements)

***Nota** : Ces données et hypothèses représentent la base du travail du géotechnicien. Il est primordial que la maitrise d'œuvre en prenne connaissance, qu'elle les vérifie et le cas échéant, qu'elle les précise.*



Plan de sous-sol 2 – ATELIER COS - 27/04/26

3.2 Sensibilité générale de l'ouvrage

L'ouvrage est considéré comme : Très sensible

3.2.1 Aspects déterminants

- **Plan masse : projet de grande étendue**, environ 154 m de longueur et 43 m de largeur. Projet situé en limites de propriétés ou à proximité immédiate de celles-ci sur toutes ses façades. Pas ou peu de recul disponible en terrassement.

- **Calages de niveau bas :** Calage de niveau bas variant entre les cotes 1891,25 NGF et 1890,25 NGF – **Projet enterré d'environ 23m à l'amont,** au plus défavorable – Terrassements importants à prévoir en déblais.

- **Structure :** Présence de décrochés de niveaux entre niveaux – Descentes de charges importantes (8 niveaux), concentrées (appuis ponctuels à prévoir) et hétérogènes (décrochés de niveaux de la structure).

3.2.2 Conséquences

- **La reprise de la poussée des terres dissymétriques (plus de poussée que de butée) en phase provisoire et en phase définitive impactera les fondations et les systèmes de soutènements à prévoir et à anticiper**. Il convient d'obtenir des droits de tréfonds provisoires pour que les poussées de terre soient reprises par les parois en phase provisoire. En phase définitive, la poussée des terres sera reprise par le bâtiment. Impact significatif sur la structure, nécessitant de réaliser des **micropieux de fondations en pied des voiles de refends**, pour compenser le basculement du bâtiment, généré par cette poussée dissymétrique. **A ce stade, ces micropieux ne peuvent être dimensionnés compte tenu de l'avancement des études structurelles. Le déphasage des études et des travaux entre la phase de réalisation du soutènements et celle du gros œuvre a un impact significatif dans l'organisation de la consultations des entreprises de travaux spéciaux.**

- Compte tenu de la hauteur des terrassements prévus (de l'ordre de 23 mètres environ au maximum), et du faible recul disponible, des ouvrages de soutènements et des terrassements au-delà des limites de propriétés seront nécessaires dès la phase provisoire. Ceci impactera donc les délais, méthodes et les coûts de travaux.

- Respecter le 3H/2V entre fondations en décalages de niveaux.

- **Anticiper les demandes d'autorisations de tréfonds.**

4. DONNEES DU SOL

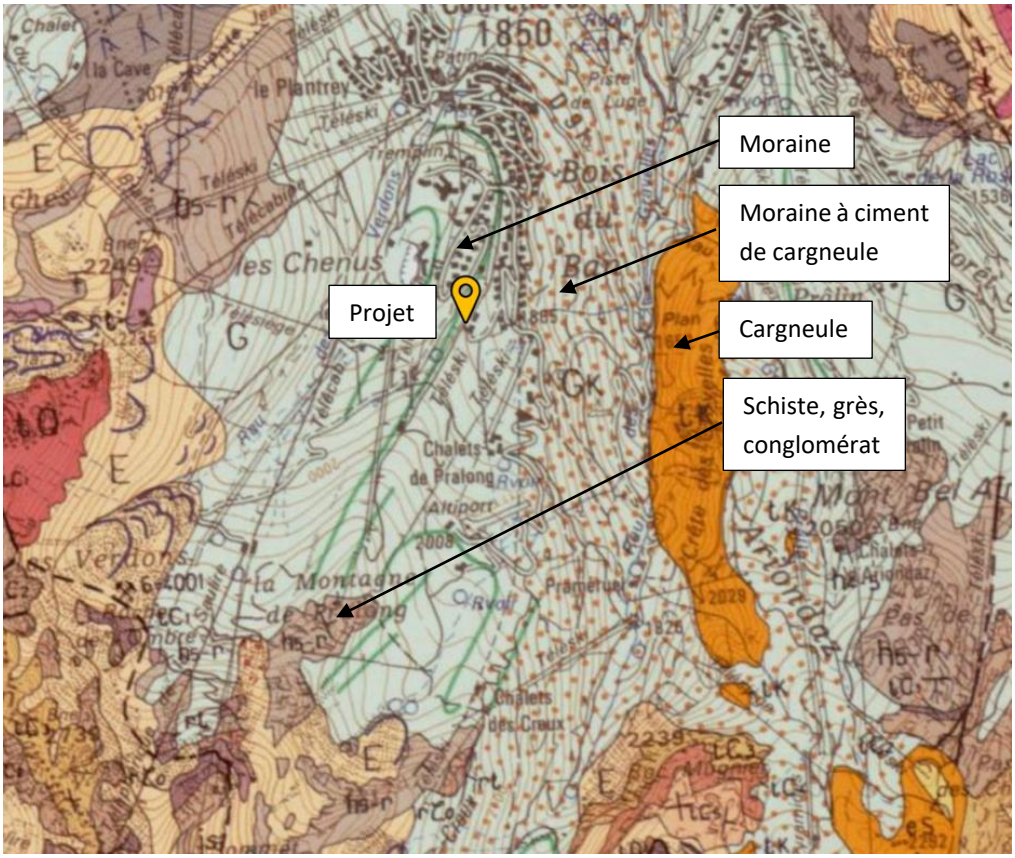
4.1 Contexte général

Morphologie : Le site s'inscrit au sein d'un versant orienté vers le Nord-Est. Modelé régulier, traduisant une bonne stabilité naturelle. Plus précisément, le projet est situé sur le versant Est d'un cordon morainique orienté Nord-Sud.

Typologie : Versant

Contexte : Moraine

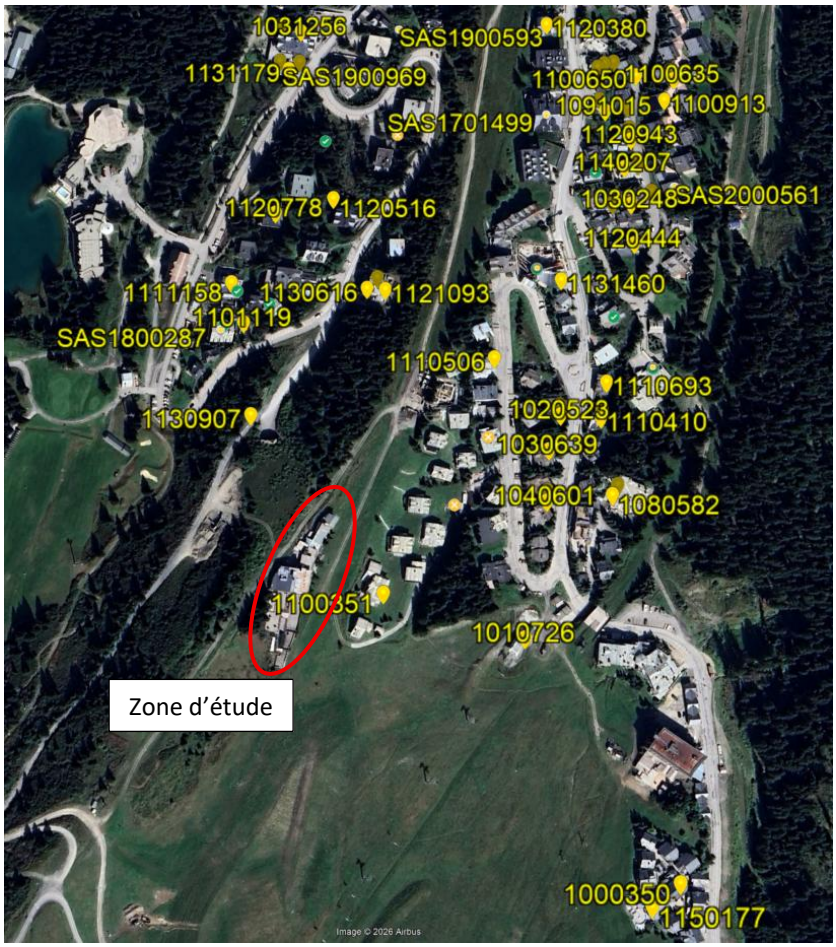
Dominante : Moraine sablo-caillouteuse à blocs



Extrait de la carte géologique au 1/50 000e (Feuille n°751 – Moutiers)
http://infoterre.brgm.fr/ - Données du BRGM

4.2 Retour d'expérience

Nos investigations s'inscrivent dans un contexte déjà bien connu, du fait de notre activité de longue date sur le secteur.



Localisation des principales affaires traitées dans le secteur par EQUATERRE

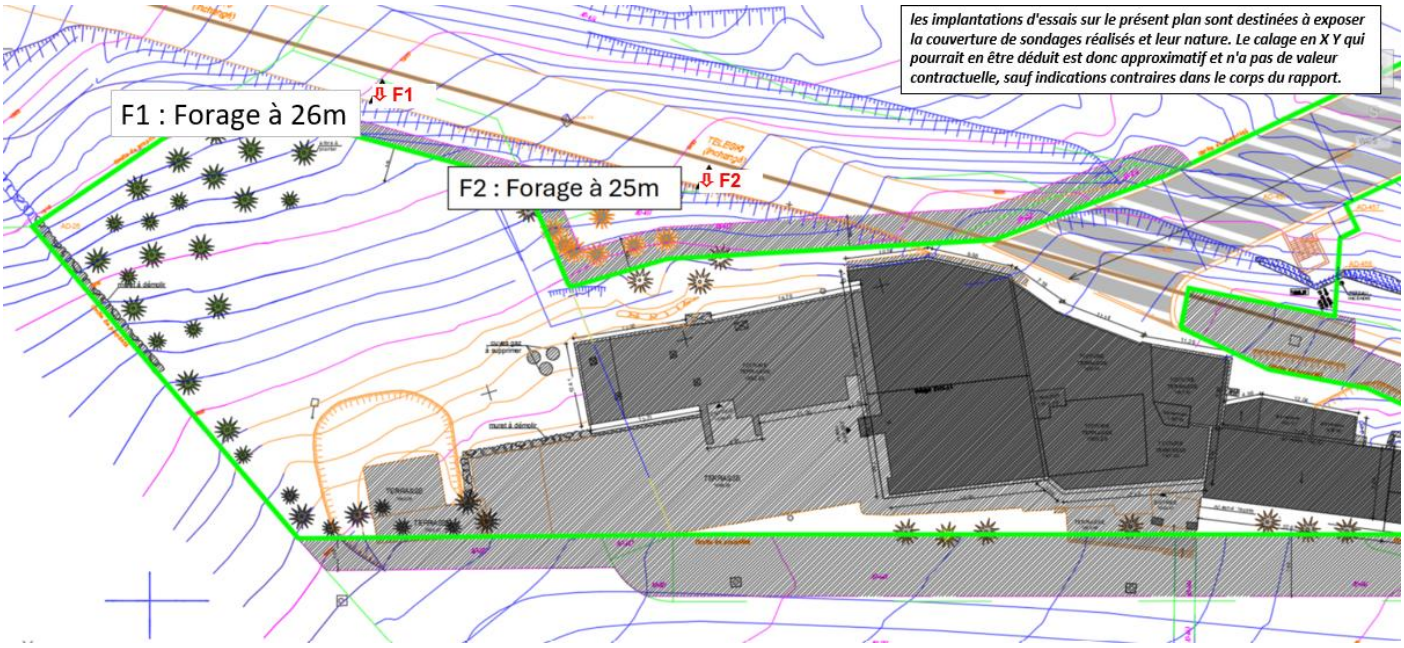
Dans la pratique, notre bonne connaissance du secteur, liée à 35 ans d'activité et à de nombreuses affaires, nous permet de nous projeter sur une adaptation sol/structure assez fiable à ce stade.

4.3 Géologie du site

Ceci concerne le sol au droit du projet, mais également au droit de la ZIG : Il s'agit d'une interprétation la plus juste possible, déduite et interpolée à partir des sondages ponctuels. Seule la vision en « vraie grandeur », c'est à dire à l'ouverture peut garantir l'exactitude de l'organisation géologique. En effet, le sol est par définition discontinu et répond à des logiques de formation non purement mathématiques ou statistiques.

4.3.1 Hétérogénéité générale

Le site est hétérogène en plan, constitué de zones de natures et de comportement différents. Seul deux forages ont été réalisés à ce jour. **Une campagne de sondages complémentaire est prévue cette année 2026 à la fonte des neiges.**



Plan d'implantation des sondages

4.3.2 Synthèse géologique

D'après les sondages réalisés à ce jour, nous pouvons retenir l'organisation géologique la plus probable suivante **(à préciser après réalisation des investigations complémentaires**) :

	Horizon	Profondeur de la base
I	**Remblais de moraine remaniée**	Profondeur de l'existant, remblais périphériques
II	**Terrains superficiels :** Moraine légèrement altérée à blocs et débris rocheux dans matrice **argileuse**	Jusqu'à 6 à 10m/TN
III	**Moraine consolidée :** Blocs et débris rocheux dans matrice plus **sableuse**	Au-delà

Pour les terrains plus en profondeur, les faciès ne sont le fait que d'une interprétation du géotechnicien basée sur les résultats des cuttings de sondages destructifs ou sur les résultats des autres essais, mais ne résultent en aucun cas d'une description visuelle contractuelle du matériau in-situ telle que celle pouvant être effectuée au droit de puits à la pelle mécanique ou à l'aide de sondages carottés (échantillons prélevés). Si la Maîtrise d'œuvre le souhaite de tels sondages visuels pourront être chiffrés et mis en œuvre lors d'une campagne d'investigations complémentaires.

Pour plus de détails, la géologie du site, au droit des essais réalisés, est reportée dans les tableaux récapitulatifs joints en annexes.

4.4 Caractéristiques géomécaniques

4.4.1 Compacité

	Horizon	qc (MPa)
II	**Terrains superficiels :** Moraine légèrement altérée à blocs et débris rocheux dans matrice **argileuse**	Variable : de 2 à 10 MPa
III	**Moraine consolidée :** Blocs et débris rocheux dans matrice plus **sableuse**	Très bonne : > 10 MPa

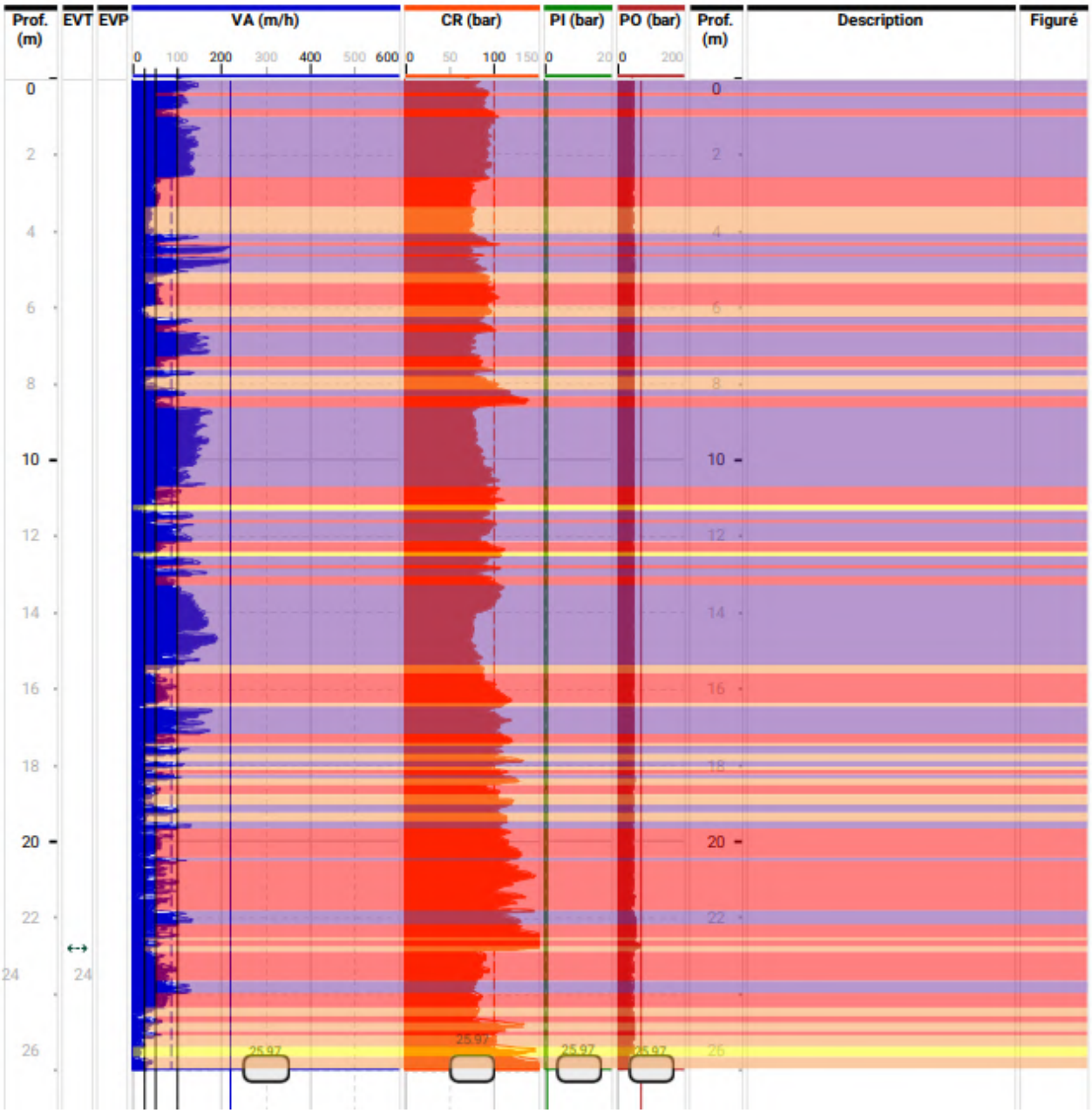
Nota : Des chutes de compacité sont identifiées au sein de la moraine probablement à la faveur de circulations d'eau préférentielles altérant la fraction fine de la formation.

4.4.2 Paramètres mécaniques

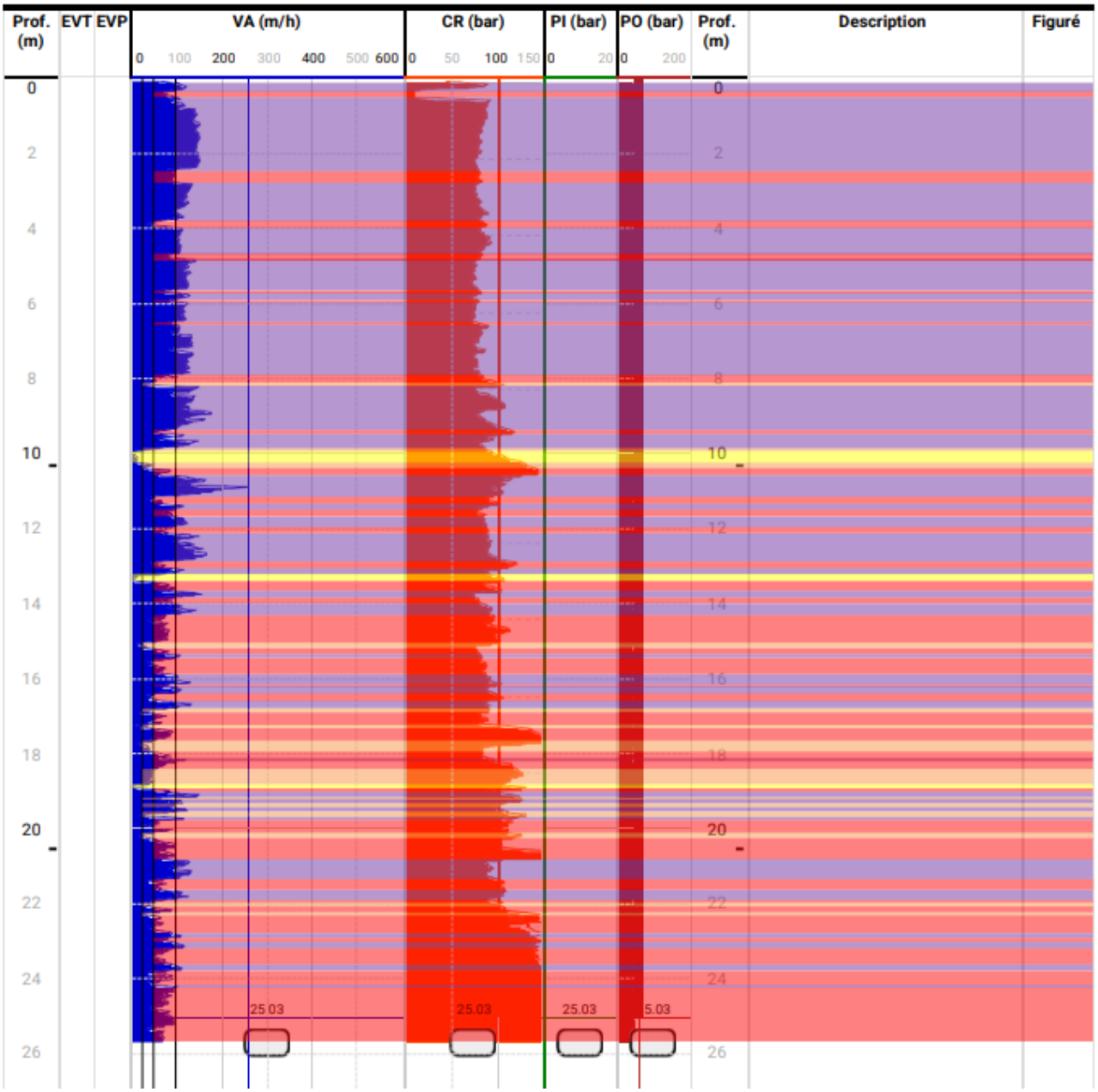
Horizon	φ' (°)	Cohésion C' (kPa)	Densité (kN/m^3)
Moraine	33	5	20
Moraine consolidée	33	15	20

Important : Les matériaux au niveau de l'arase de terrassement prévue (argiles, limons) sont susceptibles de perdre rapidement leurs caractéristiques mécaniques en cas de sollicitations mécaniques et de variation de teneur en eau. Ceci se traduit sur le terrain par une rapide décompression en cas d'exposition aux circulations d'eau souterraines et/ou aux intempéries et au trafic des engins.

La moraine excavée se transformera en boue sous l'effet des sollicitations mécaniques et du remaniement. Il s'agit d'une information capitale vis à vis de la bonne conduite des travaux à engager.



Enregistrements de paramètres du forage F1



Enregistrements de paramètres du forage F2

Sur ces deux forages, on peut voir des couleurs différentes : violet, rouge, orange et jaune qui décrivent la compacité relative des sols traversés (violet = limitée à moyenne, jusqu'à jaune = blocs très durs).

La couleur violette détermine les parties de sols dans lesquels la vitesse d'avancement du forage est supérieure à 100 m/h, ensuite le rouge les sols pour lesquels la vitesse d'avancement est entre 50 et 100 m/h, l'orange de 25 à 50 m/h et enfin le jaune lorsque la vitesse d'avancement est inférieure à 25 m/h.

Cette analyse révèle une augmentation de la compacité de la moraine avec la profondeur.

4.4.3 Stabilité en l'excavation

Il faudra anticiper à l'échelle des terrassements :

- Des phénomènes d'instabilité des talus pour des pentes supérieures à 1H/1V.
- Des phénomènes d'instabilité à la faveur de discontinuités mécaniques indépendamment des pentes des talus de terrassements.
- Des phénomènes d'instabilité lors du recoupement de l'interface moraine altérée / moraine consolidée sans mesure particulière de confortement (couche savon).

4.5 Hydrogéologie du site

4.5.1 Eau souterraine

4.5.1.1 Circulations

Malgré l'absence de nappe phréatique, **l'eau souterraine constitue un élément fondamental du site**, qui doit être abordé comme une constante à l'échelle du versant.

Elle s'exprime par des circulations aléatoires et périodiques (soit des circulations de versant) au sein de la moraine et aux interfaces entre terrains de perméabilité différente comme à la faveur de chenaux graveleux enchâssés dans la moraine. Ces circulations peuvent être importantes, mais discontinues dans le temps (en relation avec la pluviométrie, la fonte des neiges, etc…).

Rappelons que le contexte géomorphologique du site, avec un vaste versant amont, est propice à l'accumulation de circulation d'eau au droit du secteur. Ceci est une information importante vis-à-vis de l'adaptation du sol.

Le site étant situé au pieds des pistes de Courchevel, les fontes des neiges impacteront directement la fouille en phase provisoire et le projet en phase définitive, la bonne gestion de l'eau est capitale.

Pas de notion de PHE du fait de circulations de versant, avec exutoire gravitaire aval.

S'agissant de moraine, toute venue d'eau infiltrée en point bas non drainé, sera piégée, avec risque d'accumulations.

- Dans ces conditions, le bâtiment sera concerné par des circulations de versant.

4.6 Sensibilité générale du sol

Le sol est considéré comme : Sensible

4.6.1 Aspects déterminants

Hétérogénéité lithologique : Moraine présentant des variations (horizontale et verticale) de nature et de compacité, notamment au droit de chenaux graveleux, avec discontinuités mécaniques majeure. Chutes de compacités en profondeur en lien avec des circulations d'eau. **Présence de remblais de garde de l'ancien projet.**

- **Blocs** : Présence de nombreux **blocs volumineux** au sein de la moraine. Cavage des blocs en terrassement. Possible pointements rocheux en profondeur.

- **Stabilité en terrassement** : Matériaux morainiques sensibles aux conditions de stabilité – Risque d'instabilité pour des pentes de talus de déblais supérieures à 1H/1V en phase provisoire sans mesures de confortement (notamment en cas de venues d'eau et/ou anomalies de compacités recoupées en terrassements).

- **Compressibilité** : Moraine sensible aux variations de teneur en eau et aux sollicitations mécaniques.

- **Perméabilité** : Moraine imperméable.

- **Eau souterraine** : **Venues d'eau erratiques à profondeurs variables à prévoir et anticiper** (venues d'eau de versant à répartition aléatoire, alimentation très variable dans le temps et aux **débits pouvant être très importants par périodes**).

4.6.2 Conséquences

- Prévoir un ouvrage de soutènement spécifique dès la phase provisoire pour gérer l'absence de recul, la sensibilité des matériaux morainiques aux conditions de stabilité et s'assurer de la stabilité des terrains en phase provisoire.

- Les **remblais de garde de l'ancien projet sont à prendre en compte** dans les dimensionnements des nouveaux ouvrages de soutènements en en particulier à intégrer en phase de terrassement, la cohésion des matériaux remaniés étant plus faible l'ouverture des passes sera donc plus sensible.

- Compte tenu de la présence de moraine à nombreux blocs, la réalisation des terrassements en talus de déblais libres pourront être imprimés d'une pente à 1H/1V provisoirement (hors remblais).

- Purger les horizons décomprimés en fondation. Les fondations devront solliciter en tout point la moraine consolidée. Des rattrapages béton pourront être nécessaire localement pour s'affranchir des remblais et/ou passées altérées en fondation.

- Contexte de versant induisant des **venues d'eau** à profondeurs et débits variables – Risque de recouper des **écoulements en phase chantier et phase définitive,** induisant des dispositions spécifiques (évacuation de l'eau, cunettes, drainage des plateformes, pompage, traitement des rejets d'eau, mise en œuvre d'une structure d'apport drainante et drainée, etc…).

- Prévoir l'utilisation d'une pelle mécanique munie d'un BRH pour l'excavation des blocs enchâssés dans la moraine et/ou pointements rocheux. Pour rappel, les blocs peuvent être volumineux (métriques à plurimétriques) et leur répartition aléatoire. Prévoir également une fraise de déroctage pour les blocs enchassés dans la paroi.

- Surconsommations de béton à anticiper lors de la mise en place des soutènements, en cas de cavage des blocs.

- **Prévoir une protection adaptée des niveaux enterrés contre l'action de l'eau en phase définitive.**

- Prévoir un **suivi d'exécution des terrassements et des fondations** afin de repérer toute divergence notable avec le modèle esquissé dans ce rapport.

- Infiltration impossible des eaux de drainage et de pluie. Prévoir leur raccordement vers un exutoire.

4.6.3 Aléas résiduels et conséquences possibles

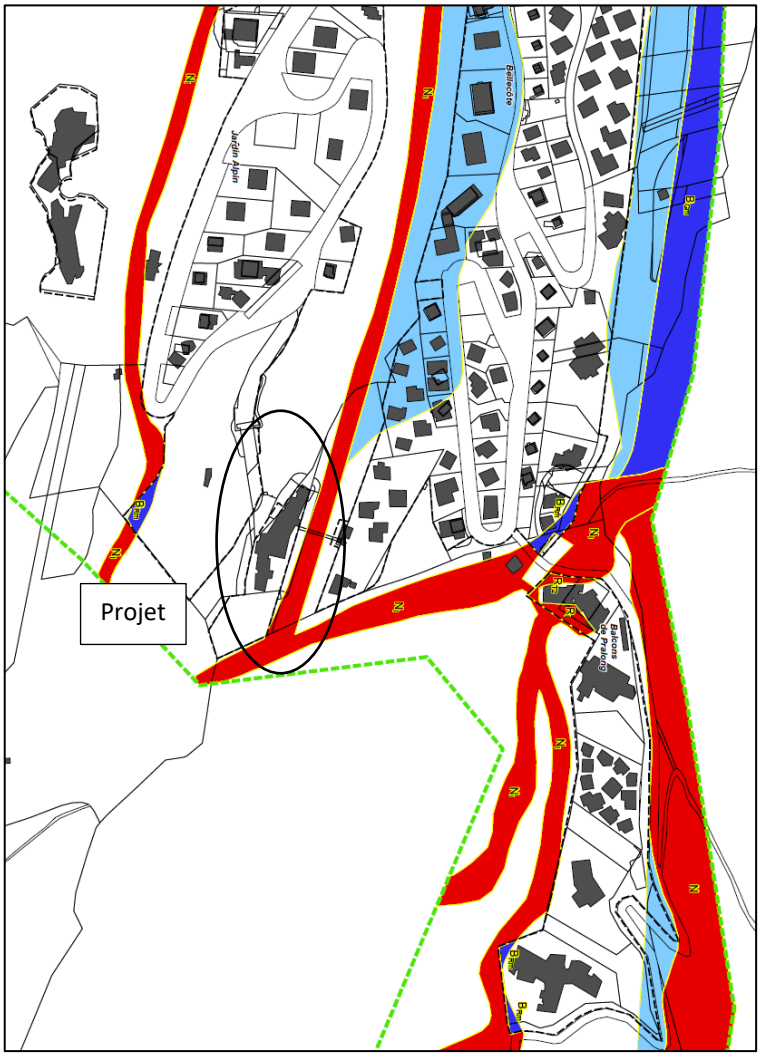
- Les reconnaissances de sol procèdent par sondages ponctuels, les résultats ne sont pas rigoureusement extrapolables à l'ensemble du site. Il persiste des aléas (exemple : hétérogénéité locale) qui peuvent entraîner des adaptations tant de la conception que de l'exécution qui ne sauraient être à la charge du géotechnicien.
- Particularités du contexte géomorphologique des versants :
    - Venues d'eau de versant à répartition aléatoire.
    - Alimentations en eau très variables dans le temps.
    - Instabilité en présence d'eau.
    - Discontinuité mécanique.
    - Nombreux blocs volumineux.
    - Chute de compacité en profondeur en lien avec des circulations d'eau.
    - Sensibilité à l'eau et aux sollicitations mécaniques des matériaux limoneux et argileux.
    - Matériaux de consolidation très variable selon teneur en eau.
    - Hétérogénéité de granulométrie à variation rapide.

5. DONNEES REGLEMENTAIRES

5.1 Les aléas

Nota : Il convient au Maître d'ouvrage de vérifier la conformité de son projet vis-à-vis du PLU et des règlements locaux.

Nous retiendrons :



Extrait du PPRN (Plan de Prévention des Risques naturels) de SAINT BON TARENTAISE

Incidences géotechniques :

- D'après le PPR : Le projet se situe en zone blanche, ce qui **n'induit pas** de contraintes géotechniques sur le projet

Remarque :

Le non-respect d'un PPRN peut entraîner des sanctions notamment pénales : l'article L.562-5 du Code de l'Environnement envisage deux types de situations susceptibles d'entraîner les sanctions prévues à l'article L 480-4 du code de l'urbanisme :

- Le fait de construire ou d'aménager un terrain dans une zone interdite par un PPRN approuvé ;
- Le fait de ne pas respecter les conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation prescrites par un PPRN.

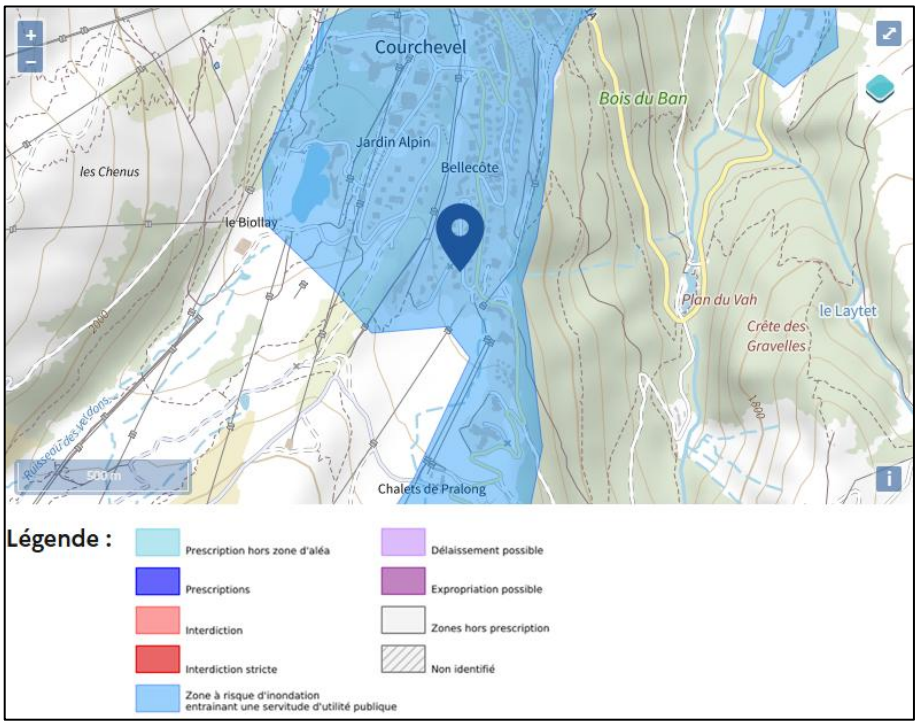
5.2 Exposition aux risques naturels



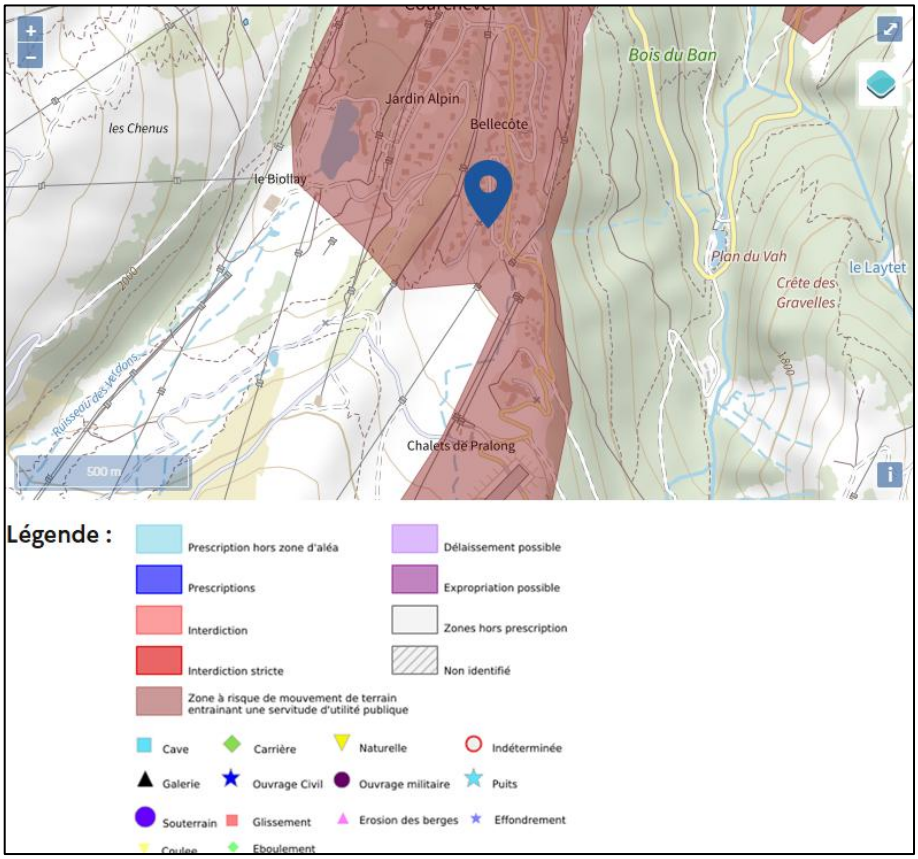
Inondations	Mouvements de terrain	Cavités souterraines	Séismes	Radon	Retrait-Gonflement des sols argileux
OUI	OUI	NON	3-Modéré	Important	Aléa Faible

Sont reportées par la suite les données règlementaires effectives exposant le projet au-delà du risque faible

5.2.1 Exposition au risque d'inondations

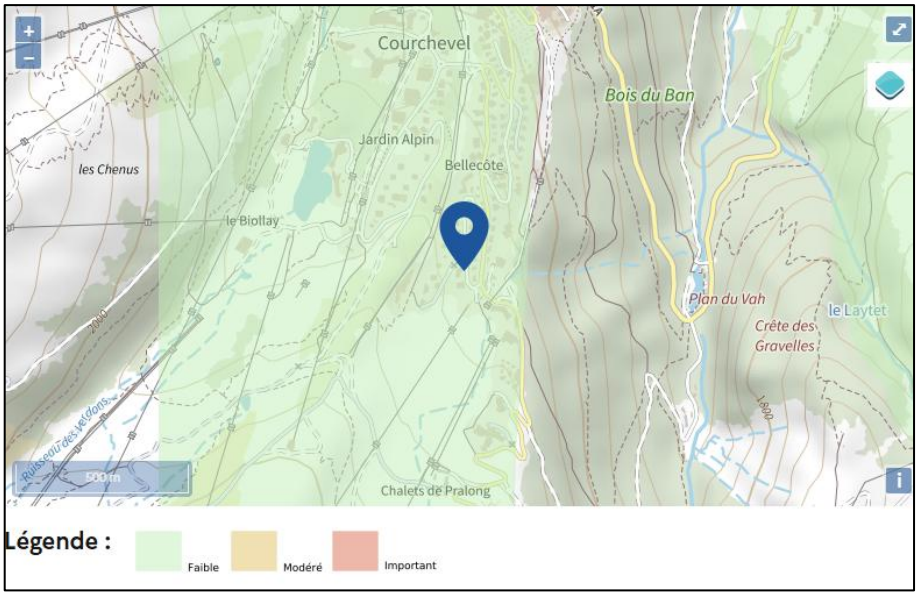


5.2.2 Exposition au risque de mouvements de terrain

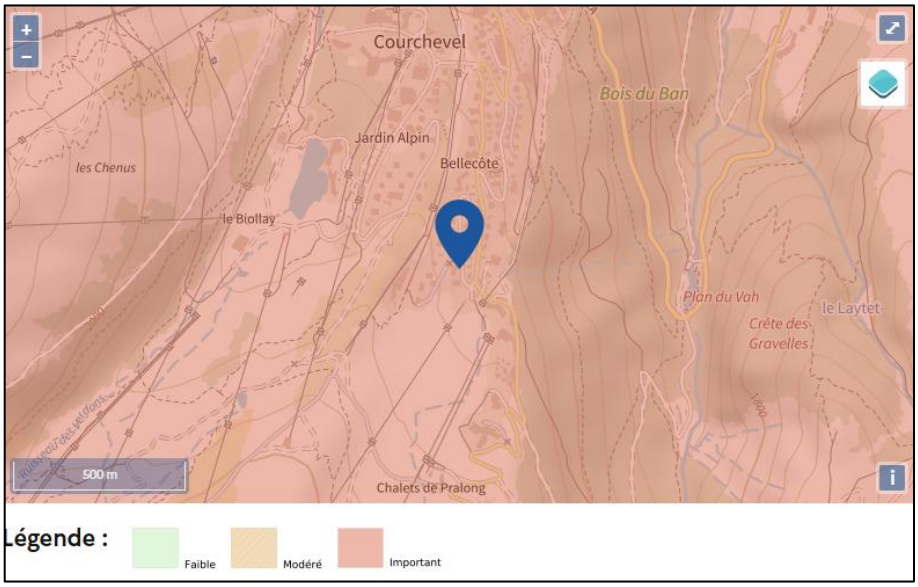


5.2.3 Exposition au risque de cavités souterraines

5.2.4 Exposition au risque de retrait gonflement des sols-argileux

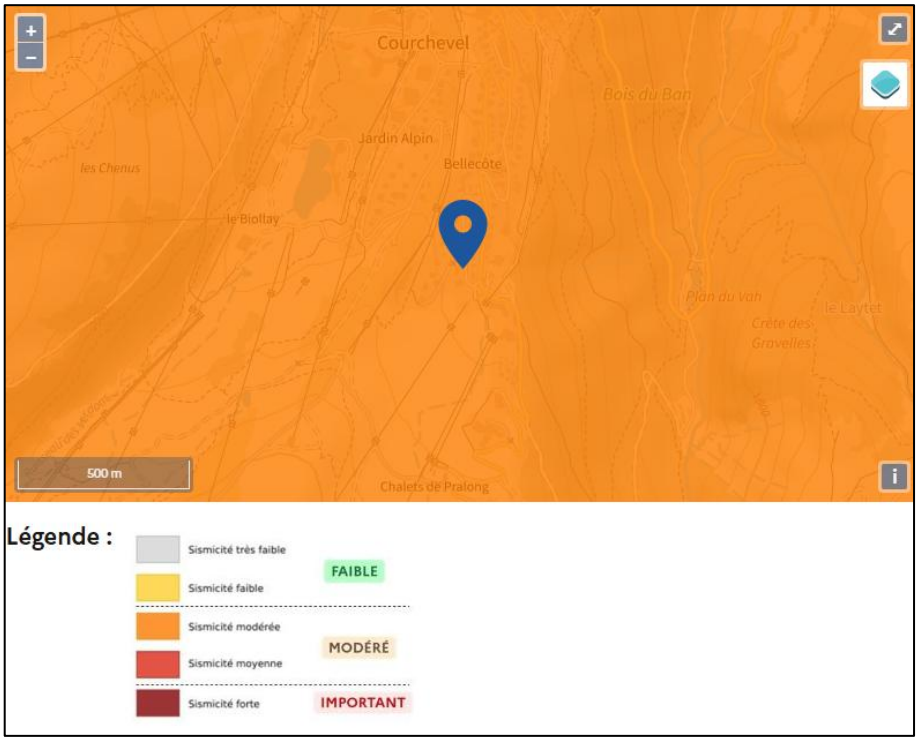


5.2.5 Potentiel Radon



Nota : le diagnostic du potentiel radon ne relève pas de la mission confiée à EQUATERRE

5.2.6 Sismicité du site



5.3 Classe de sol

Données règlementaires - Normes et documents règlementaires pris en compte dans le présent rapport :

- NF EN 1998-1, 1998-5 : Règles de l'Eurocode 8 (Calcul des structures pour leur résistance aux séismes – Partie 5 : Fondations, soutènements et aspects géotechniques).
- Zone de sismicité selon décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010

Zone de sismicité	Niveau d'aléa	a_{gr} (m/s²)	Classes de sol	S (zone 1 à 4)	Catégorie d'importance	Coefficient d'importance γI	Coefficient d'amplification topographique S_T	
			A	1	*A définir par le Maître d'ouvrage*		*Pour les Catégories d'importance ≥ III et classes*	*Présence d'une couche très lâche en surface (+ 20%)*
Zone 1	Très faible	0,4	B	1,35	I	0,8		
Zone 2	Faible	0,7	C	1,5	II	1	1	-
Zone 3	Modéré	1,1	D	1,6	III	1,2	1.2	1.44
Zone 4	Moyen	1,6	E	1,8	IV	1,4	1.4	1.68

Les matériaux du site, compte tenu de leur nature, de leur compacité et de leur saturation en eau ne sont pas classés dans les matériaux à caractère potentiellement liquéfiable. Les exigences sur le bâti neuf dépendent de la catégorie d'importance du bâtiment (à définir par le Maître d'ouvrage et le bureau de contrôle) et de la zone de sismicité.

5.4 Diagnostic de qualité des sols

Le diagnostic de qualité des sols (pollution) ne relève pas de la mission confiée à EQUATERRE

5.5 Données sur les réseaux déclarés

La Maîtrise d'œuvre devra s'assurer de la position et de la bonne adéquation des réseaux existants au fonctionnement futur de l'ouvrage (Obligation à partir du 1er juillet 2012). En particulier, les réseaux EP devront être parfaitement reconnus et étudiés dans le cas de drainage gravitaire des futures parties enterrées.

Il est également recommandé de prévoir le diagnostic amiante des canalisations existantes et des tampons dans le but de déterminer sa présence ou non. Les réseaux secs alimentés depuis l'amont devront faire l'objet d'un traitement approprié selon les règles de l'art.

http://www.reseaux-et-canalisations.gouv.fr

6. SENSIBILITE GENERALE DU PROJET

6.1 Synthèse

Il vient donc pour le projet étudié la sensibilité générale suivante :

TPS Très peu sensible	PS Peu sensible	AS Assez sensible	S Sensible	TS Très sensible
1	2	3	4	5

Le projet est considéré comme : Très sensible

Compte tenu de la sensibilité du projet, une mission de maîtrise d'œuvre géotechniques est indispensable.

A ce stade, EQUATERRE n'est pas maitre d'œuvre, ni de conception, ni d'exécution.

Toutefois nous nous tenons à disposition du maitre d'ouvrage et/ou de son maitre d'œuvre général. Une mission de maîtrise d'œuvre géotechnique correspondante a été proposée et est en attente de validation. Cette proposition intègre en phase chantier les missions DET/OPC géotechnique (à l'exclusion des autres corps de métiers, bien entendu).

Rappel : La norme NF P 94-500 relative à l'enchainement des missions géotechniques stipule, dans son esprit et sa lettre, que la mission G4 ne se substitue ni à une maitrise d'œuvre de fait, ni à l'obligation des entreprises concernées de diligenter leurs propres études G3 d'exécution et suivi, et ceci dans leur entièreté.

Ladite norme, comprenant les extraits concernés est jointe en annexe.

6.2 Aspects déterminants du classement général

La gestion de l'interaction sol structure nécessitera des travaux de soutènements de grande ampleur (jusqu'à 23m de hauteur et 230ml).

Ces travaux seront à effectuer dans une zone géographique très sensible (forts enjeux des avoisinants de luxe au Jardin Alpin et Quartier Nogentil).

L'unique moyen d'accès envisagé pour le projet en phase définitive est un tunnel routier, non utilisable à ce stade car non mis en service et ne débouchant pas sur l'hôtel. En phase provisoire pour la construction du nouveau projet, les accès seront donc restreints, conditionnés par des autorisations de passage sur les parcelles mitoyennes (communales et départementales, exploitées majoritairement par la S3V, société des pistes de Courchevel).

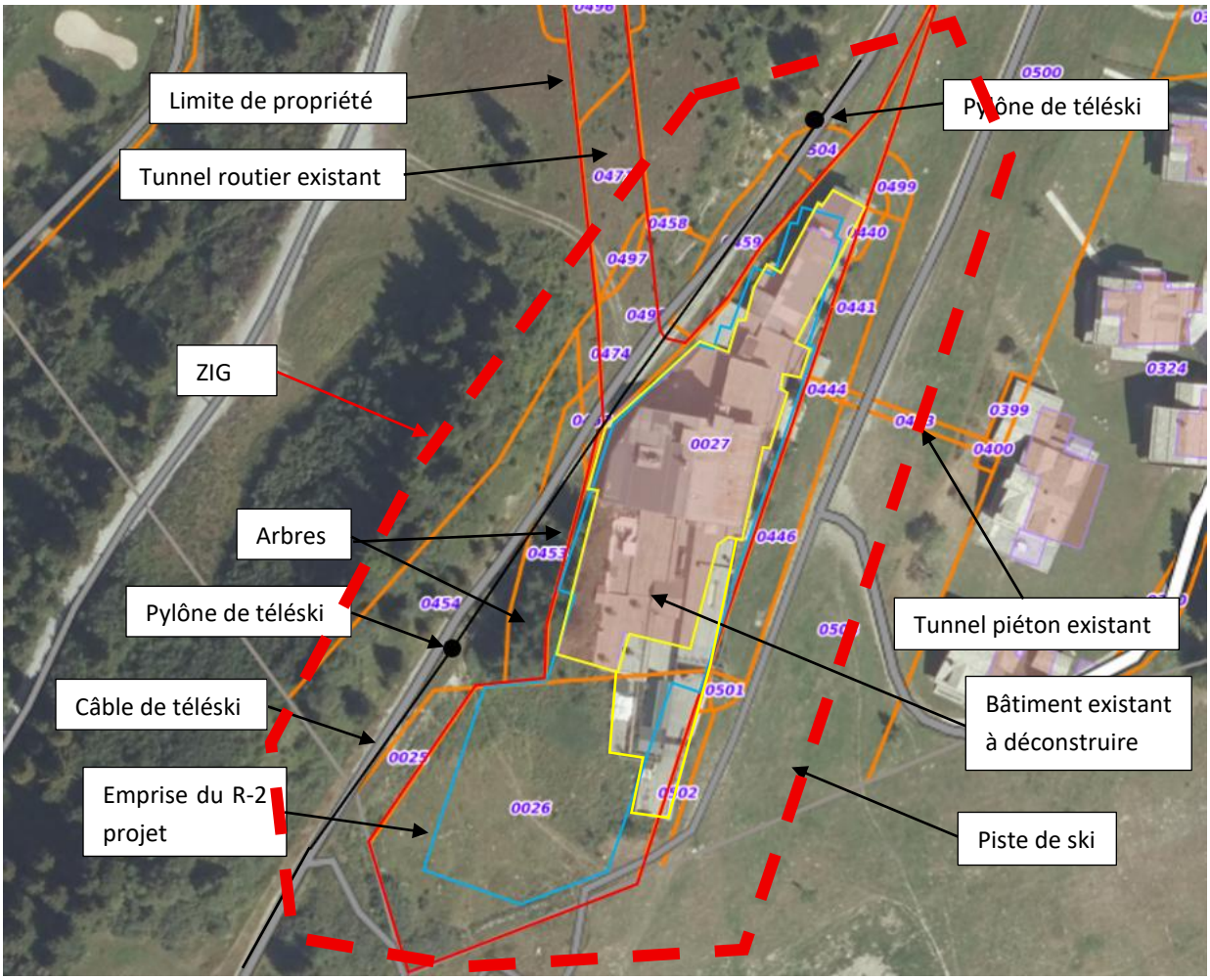
Le déphasage entre les études de soutènements et de structure compte tenu d'un démarrage travaux anticipé pour la réalisation de l'infrastructure est un enjeu essentiel vis-à-vis des reprises des efforts de poussées des terres en phase définitive. Les micropieux de fondations nécessaire sous voiles de refends ne peuvent être dimensionnés à ce stade. Une mise à jour de ce présent sera réalisée lorsque le projet de structure sera abouti.

6.3 Z.I.G (ZONE D'INFLUENCE GEOTECHNIQUE – NFP 94-500)

***Définition** : Volume du terrain au sein duquel il y a interaction entre l'ouvrage ou l'aménagement du terrain (du fait de sa réalisation et de son exploitation) et l'environnement (sols et ouvrages environnants). Sa forme et son extension sont spécifiques à chaque site et chaque ouvrage.*

L'ampleur de la Z.I.G., outre les existants, dépend de l'ouvrage réalisé. Adapter l'ouvrage au sol et non le sol à l'ouvrage doit guider la conception.

6.3.1 Interaction entre le projet et son environnement



Interactions du projet avec l'environnement existant et ouvrages géotechniques induits.

6.4 Conséquences générales sur le projet

6.4.1 Conséquences techniques sur les méthodes et contrôles

Les techniques et méthodes doivent être **adaptée au contexte « montagne » et aux descriptions géologiques, hydrogéologiques et géotechniques décrits dans ce présent rapport.**

Les contrôles de déplacements devront être prévus afin de maîtriser l'enjeu du téléski présent à l'amont direct du projet.

6.4.2 Conséquences sur les interactions avec les autres lots

Les lots démolitions, terrassement et soutènements seront particulièrement liés avec des **phasages très précis à respecter** (voir chapitre démolition), le terrassement sera réalisé par passes successives descentes en accord avec l'entreprise de soutènements.

La réalisation des micropieux de fondations entraine une forte interaction entre le lot gros-œuvre et le lot soutènement, à anticiper.

Compte tenu du **caractère porteur de la paroi de soutènement** sur un certain linéaire, l'implantation de l'ouvrage de soutènements sera à caler précisément et les **liaisons mécaniques entre la paroi et la structure** seront à définir en exécution entre les deux entreprises concernées.

6.4.3 Conséquences sur les coûts et délais

Le **planning est un enjeu majeur de l'opération** néanmoins l'ampleur des soutènements implique de prévoir plus d'une saison pour la réalisation intégrale des ouvrages. **Toute accélération dans le planning pourra engendrer des défauts de réalisation**, en particulier sensible pour l'ouvrage porteur et/ou des risques de déstabilisation des tènements amont.

Les coûts associés à la durée de réalisation d'un tel ouvrage sont corrélatifs, la présence de l'existant à déconstruire implique une coactivité importante notamment au démarrage qui devra être **anticipée en réunion de préparation de chantier par la maîtrise d'œuvre géotechnique.**

6.4.4 Conséquences missions

Il parait nécessaire d'intégrer les aspects géotechniques d'adaptation aux phases DCE/ACT/DET, pour une optimisation des réalisations (information des entreprises, contrôles techniques des prestations, intégration dans les marchés, optimisation des adaptations en phase EXE). **EQUATERRE propose en parallèle les compléments de missions les mieux adaptés, de maîtrise d'œuvre géotechnique (A2G – Assistance Géotechnique Globale)**

7. DANS LA PRATIQUE

7.1 Adaptation du projet actuel au sol

INCIDENCES PRATIQUES SUR L'EXECUTION
Gestion de l'eau : • Phase provisoire : Gérer les éventuelles venues d'eau ponctuelles et les intempéries. • Phase définitive : Drainage vertical et horizontal avec évacuation gravitaire ou relevage selon fil d'eau. • Eaux pluviales : infiltration non envisageable **Terrassements & Stabilité :** • Gérer la stabilité des talus de déblais et/ou de remblais en phase provisoire et définitive. • Garantir et assurer la stabilité et la pérennité des ouvrages proches (avoisinants, voiries, réseaux). • Utilisation d'outils de terrassement standards, adaptés à l'envergure du chantier, prévoir un BRH. • Prévoir des ouvrages de soutènement provisoires et définitifs. • Anticiper la demande d'autorisations de servitude et de passage de tréfonds dans le cas de tirants/clous. **Fondations :** • Fondations superficielles encastrées dans la moraine et respectant le critère de mise hors-gel. • Prévoir des adaptations ponctuellement (hôtel existant à une côté altimétrique inférieure à la côte projet) **Assises des voiries et dallages :** • Dallage traditionnel sur couche de forme • Prévoir des formes de voiries légères et lourdes dans le tunnel d'accès.

7.2 Optimisations envisageables

La version clouée de la paroi de soutènement du projet consiste en une optimisation très importante visant à simplifier le phasage de réalisation de murs de refends, initialement prévus au lot travaux spéciaux. Dans ces conditions, le gros-œuvre pourra réaliser la structure du bâtiment sans contraintes.

Cette optimisation est conditionnée par l'obtention des autorisations de tréfonds provisoires.

En cas d'autorisations non validée, l'intégralité des dimensionnements seront à reprendre et feront l'objet d'une nouvelle mission.

Important : Tout ce qui est rendu nécessaire pour gérer le sol sera soustrait au budget général et en particulier aux prestations « commercialisables ».

8. CADRE AUX VARIANTES

Dans ce rapport est étudiée la solution la plus pertinente pour chaque ouvrage géotechnique en fonction des éléments et informations à notre disposition lors de l'établissement de la G2PRO. D'autres variantes peuvent être étudiées sur demande en complément de la G2PRO.

En phase de consultation les variantes avant ACT seront refusées en offres d'entreprises. Des variantes peuvent être proposées par les entreprises, selon les analyses et conclusions de l'ACT.

En cas de variantes acceptables à l'issu de l'ACT, Les entreprises devront tenir compte :

- Du contexte géotechnique et hydrogéotechnique.
- De la ZIG (zone d'influence géotechnique) associée à cette variante. Cette dernière pouvant différer de la ZIG de la solution de base. L'entreprise devra donc compléter les informations nécessaires à sa bonne définition.
- Des interactions avec les autres lots (et de leur compatibilité avec d'autres variantes des lots connexes)
- Des délais et plannings.

Elles devront également :

- Préciser les gains pour le lot concerné mais également les éventuels surcouts sur les autres lots pouvant résulter de la variante proposée.
- Proposer un programme d'investigations complémentaires, si l'entreprise le juge nécessaire, afin de s'assurer de la faisabilité de sa solution et d'obtenir une maquette géotechnique adaptée à la variante envisagée.

Il est donc vivement conseillé au Maître d'ouvrage (ou aux personnes dont le pouvoir leur a été délégué), la réalisation de la mission géotechnique G2 ACT dans le but de s'assurer de la pertinence des variantes entreprises ou des compléments d'informations à apporter.

Pour rappel, la mission DCE/ACT (complète) permet : d'assister le maître d'ouvrage ou la maîtrise d'œuvre pour la sélection des entreprises, dont elle analyse les offres techniques (projet de base et variantes éventuelles) et elle participe à la finalisation des pièces techniques définitives des contrats de travaux concernés par les ouvrages géotechniques. Ces pièces techniques servent de données d'entrée pour les missions d'ingénierie géotechnique suivantes de l'étape 3 : Études géotechniques de réalisation.

9. GESTION DE L'EAU (VENUES D'EAU SOUTERRAINE)

9.1 Phase provisoire

Prévoir la protection des talus par mise en œuvre de masques en enrochements et/ou épis drainants dans les zones de plus fortes venues d'eau, avec cunettes de pied de talus et évacuation gravitaire ou relevage.

Afin de garantir la praticabilité du fond de terrassement, prévoir la réalisation de cunettes périphériques avec pentes dirigées vers un exutoire. En cas d'impossibilité d'évacuer gravitairement, un puisard équipé d'une pompe de relevage devra être prévu.

9.2 Phase définitive

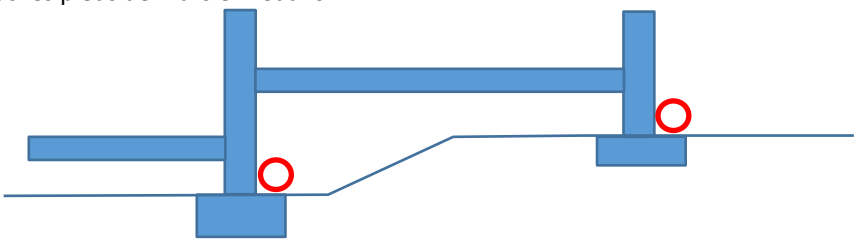
Les venues d'eau souterraine seront traitées selon le règlement du PLU et les autorisations du concessionnaire.

9.2.1 Fond de fouille - Evacuation gravitaire ou relevage

Cette solution sera mise en place à condition que les eaux de drainages soient rejetées au réseau EP de la commune.

Pratiquement, il faudra prévoir la mise en œuvre de :

- Un tapis drainant (20-40 mm) en sous face de dallage de 30 cm d'épaisseur sur géotextile anti-contaminant.
- Le tapis sera complété par des tranchées drainants encastrés dans l'arase de terrassement et équipés de drains routier Ø100 mm enrobés de géotextile et protégés par des matériaux drainants type 10/20.
  La profondeur des tranchées sous le matelas dépendra de la longueur entre le point haut et le point bas (ou de la position de la pompe de relevage) afin d'assurer une pente de 1% minimum.
  Les tranchées drainantes seront espacées de 10m.
  Les drains routiers seront également installés en périphérie afin de récupérer les eaux des barbacanes le cas échéant.
- Un plan de principe de drainage sera réalisé par EQUATERRE, le plan de réseaux définitif sera à réaliser par le BE Fluide ou BE Synthèse en prenant en compte les fondations, décrochés de plateformes et autres réseaux.
- Il faudra prévoir des réservations dans les longrines faisant barrages.
- Prévoir le cuvelage des fosses à ascenseurs.
- Un drainage de tous les pieds de murs en redans :



L'ensemble de ces dispositifs sera raccordé à un exutoire gravitaire ou un collecteur dédié.

9.2.2 Protections verticales

Une protection verticale des parties enterrées doit être adaptée au niveau de protection recherché, à la destination des locaux concernés ainsi qu'à la typologie des venues d'eau souterraine décrites dans le présent rapport. La nature des sols devra également être prise en compte.

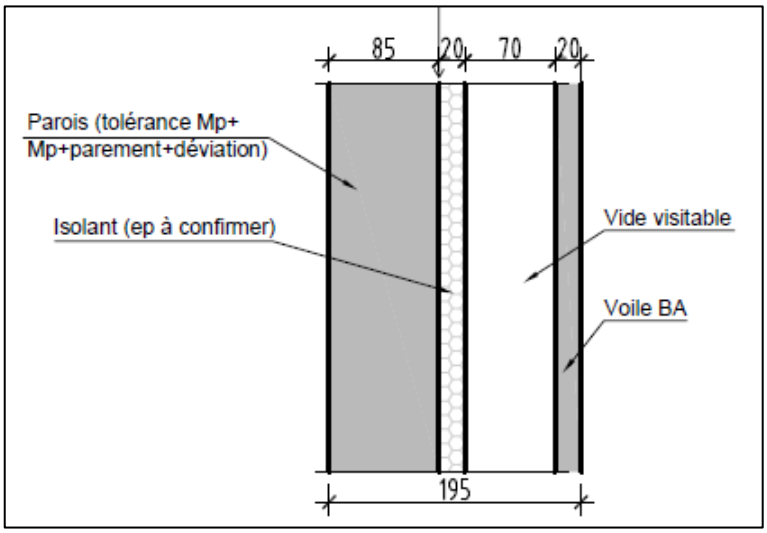
Différentes typologies de protections sont à mettre en œuvre en fonction des sections.

9.2.2.1 Soutènements

Il est prévu la réalisation de soutènements en périphérie du projet.

L'orientation préférentielle consiste en la mise en place de barbacanes à travers le parement permettant une dissipation des pressions hydrostatiques. Dans ces conditions, l'eau de drainage pénètre dans la fouille et est récoltée en pied de paroi dans les drains périphériques et tapis drainant (cf 9.2.1).

Les voiles béton de la structure seront réalisés classiquement avec un espace entre le soutènement et le voile périphérique. Cet espace devra garantir l'accès d'un homme soit 70cm minimum en prenant en compte les épaisseurs d'isolants, étanchéité, tolérances de déviations du soutènement.



Coupe de principe voile BA

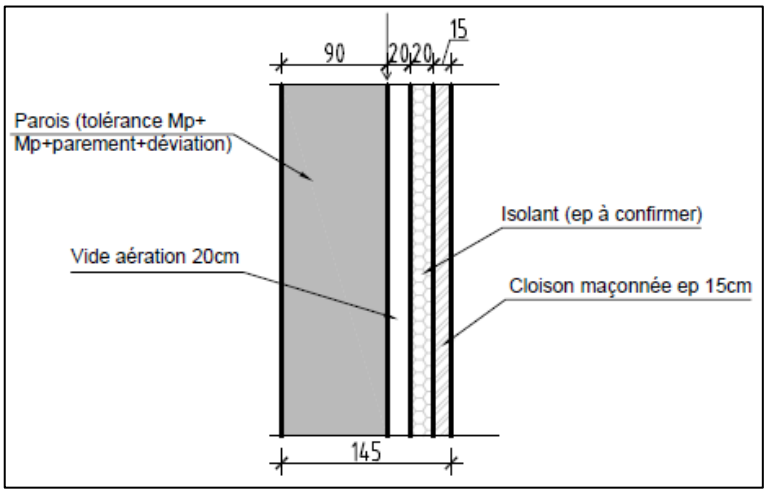
Dans les conditions où le vide entre le soutènement et voile structurel de 70cm n'est pas réalisable pour des contraintes architecturales, une solution optimisée peut être mise en œuvre.

La solution consiste à rendre le soutènement porteur de la superstructure.

Dans ces conditions, deux hypothèses sont envisageables :

- Conserver le soutènement apparent (adapté pour des locaux non nobles à cause de suintements, humidité, calcite… liés à la porosité du béton projeté)

- Substituer le voile béton d'infrastructure par une contre-cloison (adapté aux locaux nobles). Cette solution implique la mise en œuvre d'un revêtement d'étanchéité sur le soutènement ainsi que la suppression des barbacanes et donc la prise en compte des poussées hydrostatiques dans les dimensionnements des ouvrages. Un vide ventilé de minimum 20cm devra être prévu entre le soutènement et la contre-cloison.



Coupe de principe contre-cloison

9.2.2.2 Talus libre

Dans les zones sans soutènements, des talus libres seront réalisés en phase provisoires et seront remblayés en phase définitive après réalisation des voiles d'infrastructure.

Dans ces conditions, prévoir la réalisation d'une étanchéité bitumineuse sur le voile d'infrastructure protégée par enkadrains et hourdis bétons.

Remarque importante :

Ces solutions de traitement des eaux souterraines ne permettront pas de garantir l'absence d'infiltration d'eau dans le niveau d'infrastructure, en particulier en cas d'arrêt du système de relevage.

Ce type d'aléa devra être limité en prévoyant un contrat de maintenance des pompes et un système d'alerte en cas d'arrêt. Les limites de ce principe devront être clairement acceptées par la Maîtrise d'œuvre qui précisera dans les pièces écrites que le sous-sol sera considéré « inondable ». Aussi il devra concevoir et mettre en œuvre un système adapté permettant de garantir à tout moment la bonne destination des ouvrages concernés. (Gérer la notion d'impropriété à bonne destination). Tous ces points devront impérativement recevoir l'aval du Maître d'ouvrage. Il reviendra à la maitrise d'œuvre et au Maître d'ouvrage de définir le caractère inondable ou non, noble ou non, du niveau en sous-sol afin de valider la cote à retenir qui ne saurait dépendre du jugement du géotechnicien.

Rappel : tout point bas non drainé constituera une zone d'accumulation

10. DEMOLITION DES OUVRAGES EXISTANTS

Compte tenu de la présence d'un existant jouant le rôle de stabilité vis-à-vis du tènement amont et des enjeux de la ZIG. Il est impératif qu'un **phasage de déconstruction** soit respecté :

1) Lestage de l'existant par remblaiement des niveaux d'infrastructure afin d'assurer une butée du tènement amont et la stabilité de l'existant en vue de l'allègement de son poids par la déconstruction de la superstructure.

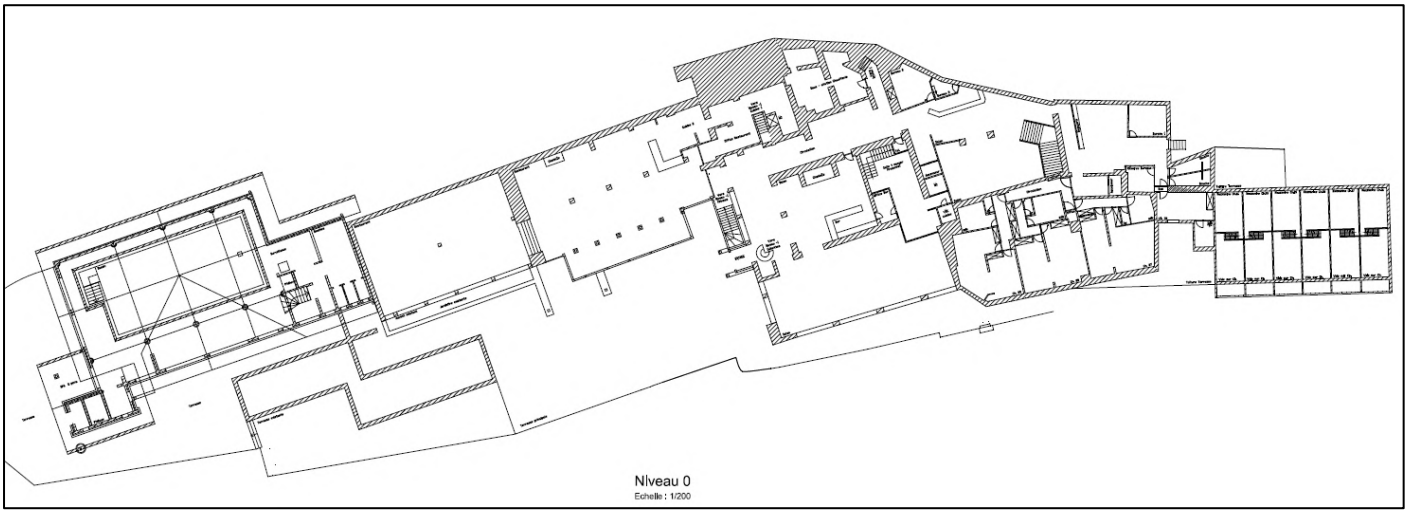
2) Déconstruction des niveaux de superstructure hors-sol

3) Réalisation d'une plateforme en remblais au niveau de l'arase supérieure du soutènement

4) Réalisation des micropieux de préfondement depuis la plateforme

5) Terrassement et démolition par passe successive descendantes de 2m maximum jusqu'en pied de paroi.

NOTA : En phase définitive, la reprise des efforts de poussée sera à étudier et définir avec le BE Structure.



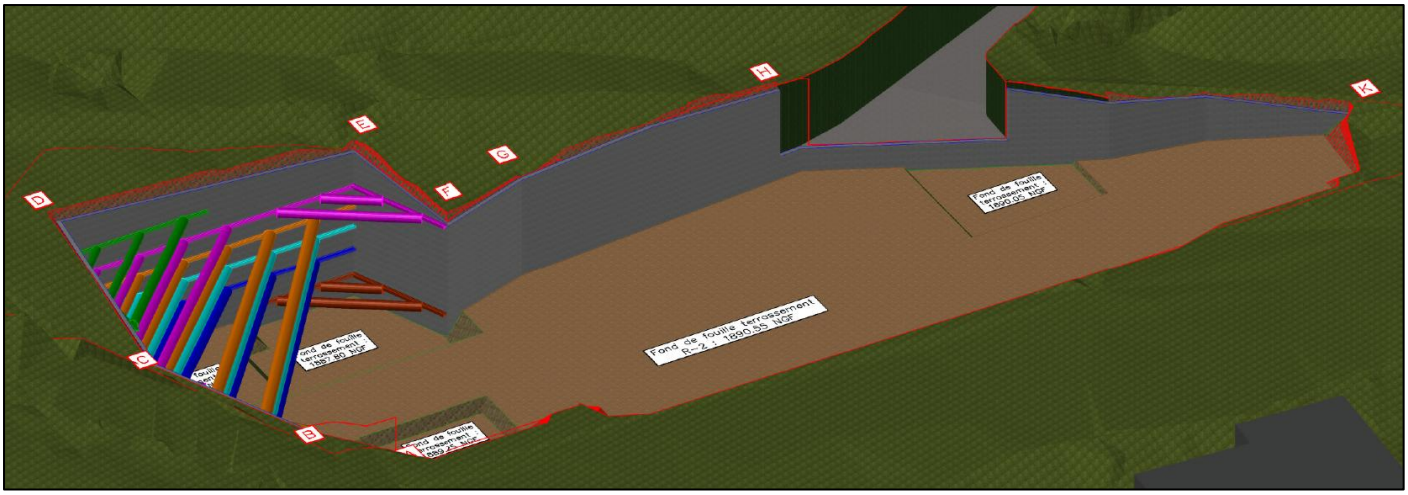
Extrait plans de l'existant à déconstruire (plans complets fournis en annexe)

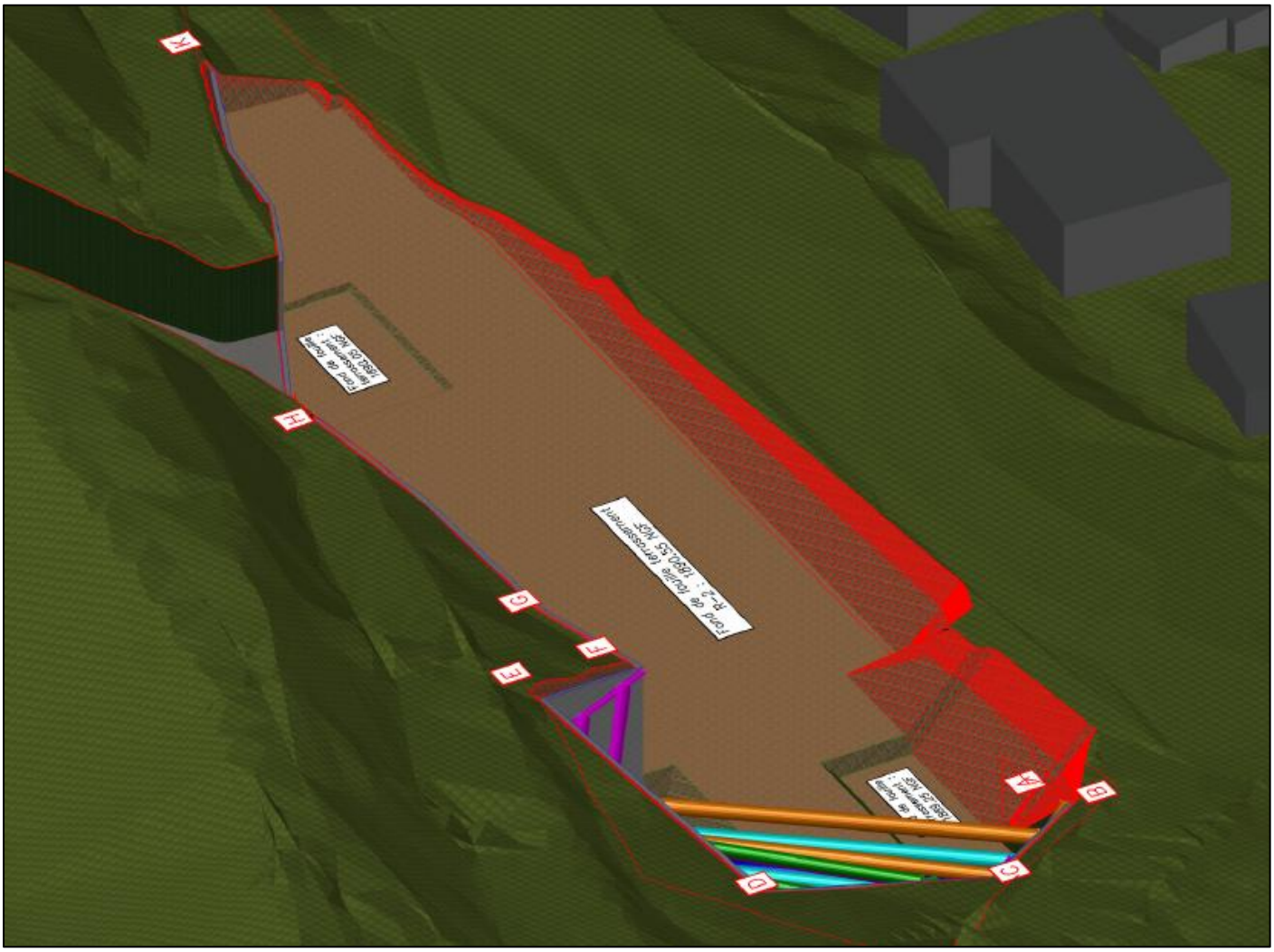
11. TERRASSEMENTS

Le projet nécessite des travaux de terrassement provisoire en déblais jusqu'à 25 m de hauteur.

Le volume de déblais du projet est de l'ordre de 43000m3.

Pour rappel, l'évacuation de déblais est interdite entre mi-juillet et fin aout.





Plan de terrassements en 3D

11.1 Conditions prévisibles et aléas à intégrer dans la conception et le planning

- Impact des intempéries : le sol constitutif de l'arase est très sensible aux variations de teneur en eau et sollicitations mécaniques : **prévoir un drainage efficace ainsi qu'un point bas permettant le pompage des eaux en fond de fouille.**
- Blocs rocheux plurimétriques : **prévoir des rendements faibles et l'utilisation d'un BRH ou fraise**
- **Vestiges de fondations** de l'existant à déconstruire et **à purger**
- **Talus de préterrassements à limiter en partie amont afin de ne pas endommager les pylônes et la piste de téléski**
- Eau en charge possible dans des brévières et/ou passées plus perméables
- Circulations erratiques d'eau au seins de chenaux caillouteux localisés

11.2 Méthodologie générale en phase provisoire

- Toutes mesures devront être prises pour préserver l'état de surface de la pleine masse (Captage de l'eau, protection des intempéries, terrassement en rétro, circulation limitée, arase de terrassement avec pente).
- Interdiction de circuler avec des engins à pneus sur l'arase de terrassement.
- Compte tenu de la nature des matériaux rencontrés en arase de terrassement, il faudra prévoir en cas de décompression une purge complémentaire ou un cloutage en gros éléments (Ø 50-150 mm ou équivalent), jusqu'à assurer la traficabilité des engins de chantier sur la plateforme.
- Prévoir une pelle mécanique puissante munie d'un BRH pour l'extraction des blocs volumineux et le minage du substratum rocheux.
- Les talus provisoires non soutenus, devront être limités à **1H/1V dans la moraine ou 3H/2V dans les remblais** de moraine remaniés. Au-delà, prévoir un renforcement et/ou butonnage. (Cf. Chap. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** Soutènements)

Attention : L'absence de recul dans la configuration actuelle, fait que les talus libres seront inévitablement instables sur l'emprise des parcelles mitoyennes, ceci devra être pris en compte et géré par la maîtrise d'œuvre.

11.3 Méthodologie générale en phase définitive

- Les talus de remblais ne devront pas excéder une pente de 3H/2V (33°/horizontale). Ces talus seront impérativement mis en œuvre par temps sec. Les remblais à mettre en place devront faire l'objet d'un contrôle de leur compacité :
    - Dans le cas de remblais techniques (remblais sur lesquels sont prévus un dallage, une voirie ou des réseaux enterrés), l'objectif de densification est q3 sur toute la hauteur du remblai.
    - Dans le cas de remblais paysagers (remblais réservés aux espaces verts), l'objectif de densification est q4 sur toute la hauteur du remblai.
    - Afin de garantir l'obtention des critères de densification donnés ci-dessus, il est recommandé d'utiliser des matériaux de type D3 ou R21 au sens du GTR.
    - Les talus de remblais devront être drainés en sous-face et face arrière, afin de limiter les accumulations et les poches pouvant apparaître à terme dans des matériaux peu perméables.
- Les talus de déblais définitifs seront imprimés d'une pente maximum de 3H/2V (33°/horizontale).
    - Si ces pentes ne peuvent être appliquées (pour des raisons d'insertion du projet dans la pente, par exemple), il faudra alors prévoir des ouvrages de soutènement spécifiques, dûment dimensionnés.
- Les talus de déblais au sein des vides sanitaires (le cas échéant), ne devront pas excéder une pente de 3H/2V.
- Prévoir la végétalisation des talus

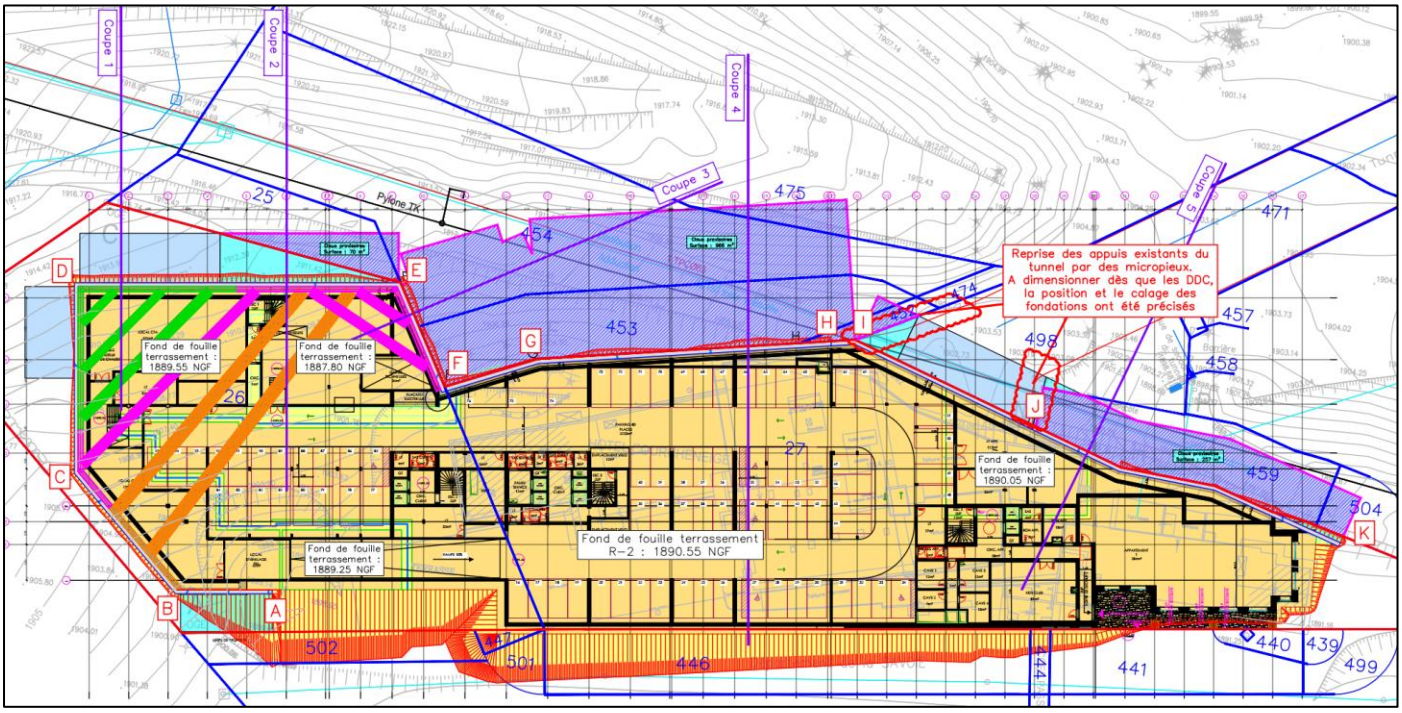
12. SOUTENEMENTS

12.1 Objectifs de l'ouvrage géotechnique

12.1.1 Typologie

Le choix du mode de soutènement est dicté par la prise en compte d'un certain nombre d'éléments spécifiques aux contextes hydrogéologique, géotechnique, au projet, au délai, à l'accessibilité et à la présence ou non d'avoisinants sensibles (déplacements admissibles, méthodologie adaptée).

Sections	Type de Soutènements
[AB] & [EFGHIJK]	Paroi clouée préfondée
[BC]	Paroi microberlinoise butonée
[CDE]	Paroi microberlinoise butonnée et clouée en tête



Plan de principe de l'implantation des ouvrages

L'implantation des soutènements devra être précisée en phase EXE par l'entreprise.

12.1.2 Données réglementaires des ouvrages

Sections	Durée d'utilisation (*)	Catégorie géotechnique
Toutes sections	4 (50 ans environ)	2

(*) Indication à confirmer par le maître d'ouvrage ou dans le cas contraire nous signaler les modifications qu'il souhaite apporter.

12.1.3 Seuils de déplacement

12.1.3.1 Avant-propos

Nous souhaitons citer le livre *Fondations et ouvrages en terre (B. Hubert, B. Philipponnat, O. Payant & M. Zerhouni – Édition 2019)* qui résume l'importance de ce point :

« Il s'agit souvent du critère fondamental et dimensionnant de la paroi.
La notion de déformations admissibles constitue une donnée qui ne dépend ni de la paroi elle-même, ni de la géotechnique, mais des ouvrages existants à proximité et du risque de désordres que génère sur ces ouvrages une déformation de la paroi.

Une paroi située contre une voirie pourra être plus déformable qu'une paroi réalisée contre un vieil immeuble en maçonnerie sans chaînage et fondé superficiellement.

Ce n'est pas au géotechnicien de fixer ce paramètre de déformation admissible, dans la mesure où il s'agit d'un problème de structure et d'acceptation d'un risque de désordres plus ou moins prononcé selon la sensibilité des avoisinants. Par contre, le géotechnicien a besoin de connaître les déformations admissibles pour concevoir et dimensionner l'ouvrage géotechnique. Certains maîtres d'ouvrage imposent des critères de déformation spécifiques dans leurs cahiers des charges

Seul un déplacement nul pourrait garantir l'absence de désordres sur les avoisinants, mais cela serait au prix d'ouvrages conséquents (forte inertie de paroi, tirants ou butons fortement précontraints, excavations de faibles hauteurs, …). Les déplacements admissibles ne peuvent être qu'un compromis entre le coût de l'ouvrage prévu et l'acceptation d'un certain niveau de risque pour les avoisinants. »

Nota :

- Les ouvrages de soutènement subissement toujours des déformées (millimétriques à centimétriques) variables selon le degré de rigidité et la configuration retenue.
- Des seuils de déplacements plus restreints peuvent être retenu également dans le cas où le soutènement est porteur.

Ordre de grandeur des déformations admissibles :

- 5 à 10 mm au niveau de la fondation de l'avoisinant et 10 à 15 mm sur la hauteur de la paroi pour un ouvrage situé à proximité ou contre un ouvrage sensible.
- 10 à 20 mm (déformation maximale sur la hauteur de la paroi) pour un ouvrage situé à proximité ou contre des bâtiments rigides et bien chainés.
- 20 à 30 mm (déformation maximale sur la hauteur de la paroi) pour un ouvrage situé contre des chaussées ou des voiries ne comportant pas de réseau enterré très sensible à la déformation et directement impactés par la paroi.
- 30 à 50 mm dans d'autres contextes moins sensibles.

12.1.3.2 Seuils retenus en phase PRO

Compte tenu des différents éléments constituants la ZIG, nous proposons de respecter en première approche les déplacements théoriques suivants :

Sections	Déplacement au sommet (*)	Déplacement maximum (*)
Toutes sections	De l'ordre de 4.5 cm à 6 cm	De l'ordre de 4.5 cm à 6 cm
HIJ	De l'ordre de 1.0 cm	De l'ordre de 1.0 cm

(*) Critères de déplacement (après consultation des lots concernés) à confirmer par le maître d'ouvrage ou dans le cas contraire nous signaler les modifications qu'il souhaite apporter.

12.1.4 Informations à fournir pour l'étude d'exécution (G3)

Pour le bon déroulement des travaux, il faut anticiper les points suivants :

- Le relevé précis des réseaux susceptibles d'interagir avec les soutènements et ses éléments constitutifs
- La demande systématique, en amont des travaux, d'utilisation des tréfonds pour les éléments constituants le soutènement situés entièrement ou partiellement hors des limites de propriété.
- La bonne connaissance des éléments constituants la ZIG (sensibilité vis-à-vis des déplacements des bâtiments ou murs proche, intensité des charges, répartition des charges, calage altimétrique des charges).
- La réfection des désordres mineurs sur les aménagements proches (muret, enrobés, etc.) si les données ci-dessus sont bien renseignées et les seuils de déplacements adaptés. Les désordres liés à une malfaçon ou à des déplacements supérieurs aux hypothèses (seuils) seront en revanche à charge de l'entreprise.
- Les niveaux d'arase des parois seront à définir par le maître d'œuvre d'exécution.

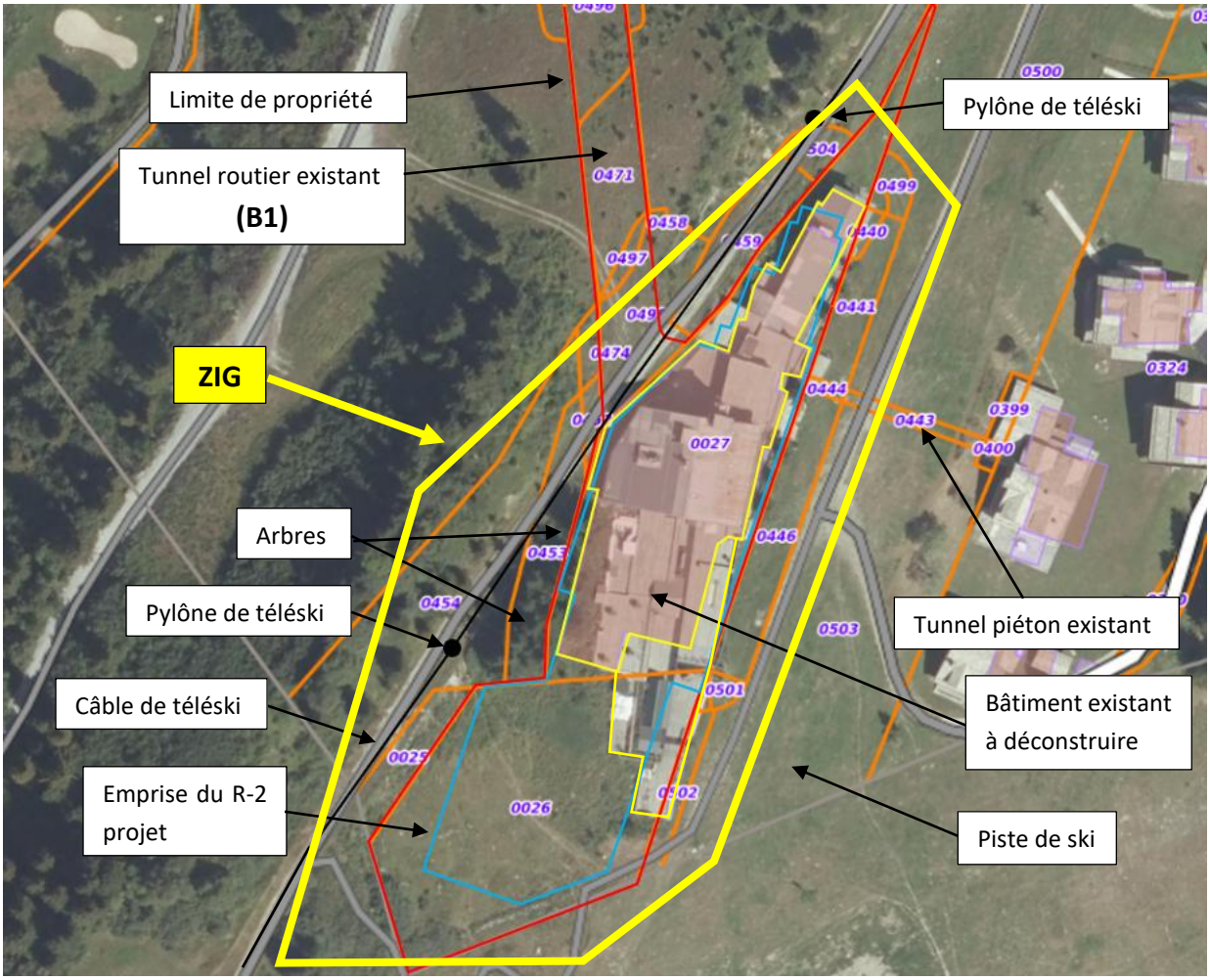
12.2 Zone d'influence géotechnique associée

Définition de la Z.I.G. : Volume du terrain au sein duquel il y a interaction entre l'ouvrage ou l'aménagement du terrain (du fait de sa réalisation et de son exploitation) et l'environnement (sols et ouvrages environnants). Sa forme et son extension sont spécifiques à chaque site et chaque ouvrage.

12.2.1 Emprise & description de la ZIG

Emprise de la ZIG d'environ 5 à 10 m en périphérie du projet :

- Piste de ski alentours avec téléski à l'amont.
- Tunnel existant de raccord au futur projet à l'amont.
- Limite parcellaire proche.
- Hôtel existant encastré à démolir.
- Réseaux existants.



Emprise de la ZIG en jaune (source : géoportail.gouv.fr)

12.2.2 Données sur les réseaux

La maitrise d'œuvre devra s'assurer de la position et de la bonne adéquation des réseaux existants au fonctionnement futur de l'ouvrage (Obligation à partir du 1er juillet 2012).

En particulier, les réseaux EP devront être parfaitement reconnus et étudiés dans le cas de drainage gravitaire des futures parties enterrées : http://www.reseaux-et-canalisations.ineris.fr

Le dévoiement préalable des réseaux sera à réaliser (hors présent lot).

12.2.3 Charges/ Surcharges de la Zone d'Influence Géotechnique

12.2.3.1 Bâtiment

Numéro	Description	Type de charge	Cote d'application	Intensité
B1	Tunnel existant	Hypothèse : A préciser	Hypothèse : A préciser	Hypothèse : A préciser

Remarque importante : Hypothèses provisoires fixées à défaut de la réalisation d'un diagnostic structure, selon une analyse extérieure de la structure du bâtiment, nous avons estimé les descentes de charges sous les fondations existantes selon de nombreuses hypothèses (calage et répartition) pour une première estimation des soutènements. Ces valeurs sont à confirmer avant l'établissement de la mission G3.

Nota : Par défaut, les charges s'appliquent à partir des façades visibles (débord non retenu en l'absence d'information).

Les hypothèses des bâtiments ayant une très forte incidence sur les soutènements (**B1**), il doit être prévu à minima et dans le cadre d'un référé préventif ou d'un constat d'huissier, et d'un diagnostic structure :

- Une estimation des descentes de charges et des critères de déplacements admissibles par un BET Structure missionné.
- Un calage et géométrie du (ou des) niveau(x) bas par un géomètre missionné.
- Un état des lieux des existants (intérieur et extérieur).

Les hypothèses des bâtiments ayant une incidence plus modérée sur les soutènements (**non concerné)**, il doit être prévu à minima et dans le cadre d'un référé préventif, d'un constat d'huissier ou d'un diagnostic structure :

- Une estimation des descentes de charges par un BET Structure missionné.
- Un calage et géométrie du (ou des) niveau(x) bas par un géomètre missionné.
- Un état des lieux des existants (intérieur et extérieur).

12.2.3.2 Voirie

Non concerné.

12.2.3.3 Autres

Surcharge supplémentaire à ajuster par rapport au plan d'implantation en phase chantier défini ultérieurement (grue, stockage, etc.).

12.3 Modèle géotechnique

12.3.1 Paramètres de sol

Les caractéristiques géotechniques prises en compte pour la justification de l'ouvrage de soutènement sont les suivantes :

Formation	γ (kN/m³)	ϕ'(°)	C'(kPa)	qc (MPa)	pl (MPa)	Em (MPa)	α	qs IGU 94-262 (kPa)
Remblais	20	30	2	3	0.9	9	1/2	75
Moraine légèrement consolidée	20	33	5	5	1.5	15	1/2	150
Moraine légèrement consolidée à consolidée	20	33	15	>12	3.0	30	1/2	300

Remarques :

- **Modèle de sol de principe issu des retours d'expériences proches. A confirmer après l'analyse des investigations géotechniques prévues.**
- Les valeurs de γ, ϕ' et C' sont issues de données bibliographiques et de retours d'expérience proches.
- Valeurs de pressions limites pl issues des corrélations pl/qc des articles JNGG et des sondages proches.
- Valeurs de qs IGU selon la norme 94-262 (note : α déjà intégré).
- Un coefficient k=2 a été choisi pour la relation Esol = k.Em/α, le module de déformation du sol est utilisé pour les calculs aux éléments finis.

12.3.2 Coefficient de réaction horizontale du terrain

L'estimation du coefficient de réaction horizontale du terrain est effectuée selon la méthode recommandée par la NF P 94-282.

12.3.3 Coefficient réducteur de poussée

- On retiendra un coefficient de **min(L1 + 2 x L2 ;e) / e** sur la butée dans la moraine.

Avec :

- L1 : longueur de l'élément principal (ou diamètre si l'élément est circulaire)
- L2 : largeur de l'élément principal (ou diamètre si l'élément est circulaire)
- e : Espacement entre les éléments principaux

12.3.4 L'eau souterraine

Les retours d'expérience du secteur indiquent que des venues d'eau ponctuelles et erratiques dans le temps sont à prévoir au sein de la moraine. Dans ce contexte, ces venues d'eau se situent au droit des passages plus perméables au sein de la matrice argileuse de la moraine en place qui est quasi-imperméable et aux interfaces de perméabilité (interface remblais avec les moraines en place par exemple).

Dans ce contexte, il n'y a pas de nappe à proprement parlé venant saturer l'ensemble des matériaux.

Sur la plupart des sections de paroi à l'amont (section [ABCDE] & [IJK]), un vide de paroi suffisant est prévu entre le bâtiment et la paroi pour gérer les venues d'eaux ponctuelles. Il est prévu la mise en place de barbacanes associées à des nappes d'enkadrain mises en place sur 50% de la surface entre les micropieux à l'arrière du parement. Les barbacanes étant visitables pendant la vie de l'ouvrage dans le vide de paroi, aucune poussée hydrostatique n'est à prendre en compte dans le dimensionnement des parois pour ces sections.

Pour les sections [EFGH], l'espace entre le bâtiment et la paroi est trop faible pour mettre en place la solution exposée ci-dessus. Pour ces sections, une étanchéité avec une contre-cloison ventilée est prévue (cf. paragraphe sur la gestion de l'eau). Sur ces sections, il n'y aura pas de barbacanes dans le parement. En compensation, des « tubes verticaux » d'enkadrain roulés seront mis en place entre les micropieux pour assurer le drainage vertical de l'arrière du parement et limiter les poussées hydrostatiques.

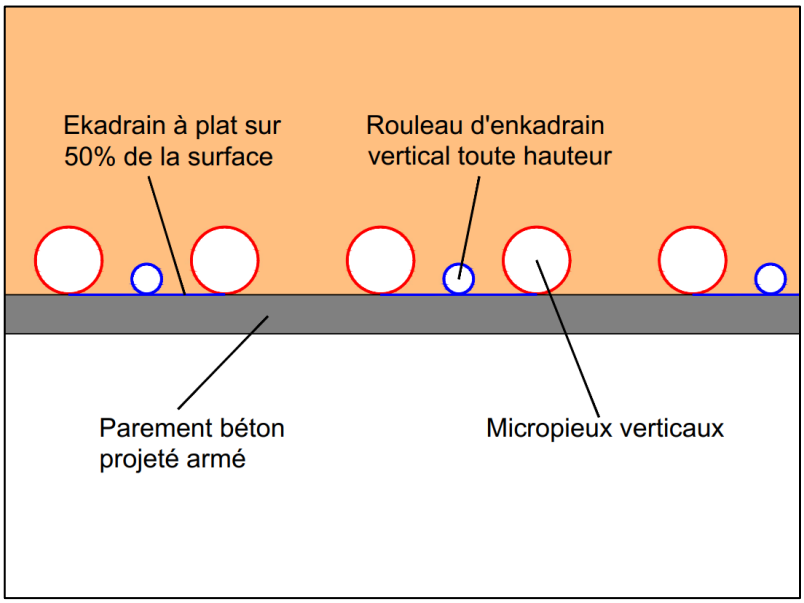
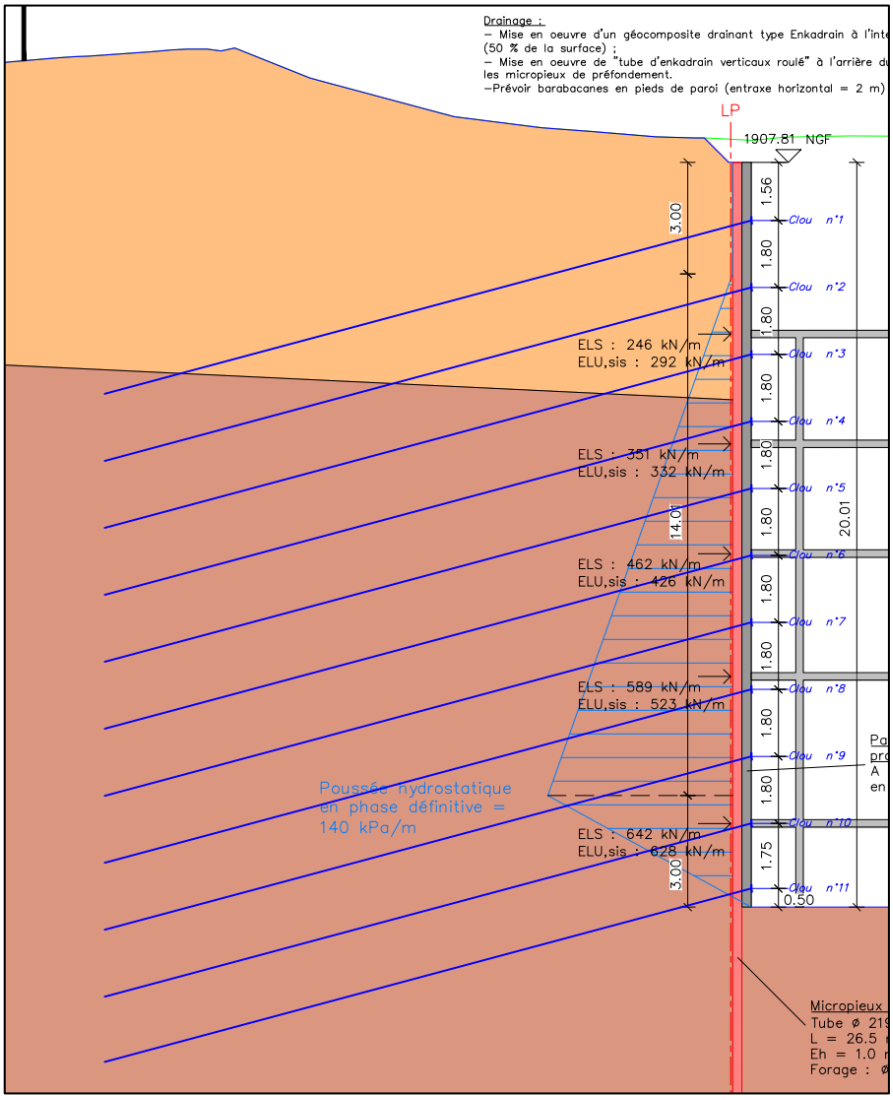


Schéma de principe des « tubes verticaux » d'enkadrain roulés à l'arrière du parement

Cette disposition constructive permet de limiter les poussées hydrostatiques en phase provisoire. En ce sens, aucune poussée hydrostatique ne sera prise en compte pour les phases provisoires lors du dimensionnement des ouvrages de soutènements. De manière conservative, une poussée hydrostatique sera cependant prise en compte à l'arrière du parement pour les phase définitive (mais pas cumulé avec les actions sismiques). Cette poussée sera modélisée comme un incrément de poussée à partir de -3m/TN jusqu'à +3m/pied de paroi à l'arrière du parement dans les calculs PLAXIS 2D. Aucune nappe venant saturer le massif de sol ne sera modélisé.



Extrait de la coupe 2 et de la poussée hydrostatique prise en compte en phase définitive

12.3.5 Paramètres sismiques

Pour les soutènements définitifs :

- Zone de sismicité modérée : 3 (a_{gr} = 1.1 m/s^{-2}).
- Classe de sol B (S = 1.35).
- Catégorie d'importance de l'ouvrage : III (γ_I= 1.2) – A valider par le Maitre d'ouvrage.
- Coefficient d'amplification topographique, S_t = 1.2
- On retiendra un facteur de comportement r=1 pour les parois butées par des dalles.

Coefficients sismiques	σ_H	σ_v sismique pesante	σ_v sismique allégeante
	0.218/r	**0.109/r**	**- 0.109/r**

12.3.6 Sensibilité des ouvrages

La vérification vis-à-vis de la stabilité générale et mixte est considérée :

- Courante (coefficient de 1.1 en approche 3 des Eurocodes) pour les soutènements ayant une hauteur mécanique inférieure à 10 m.
- Sensible (coefficient de 1.2 en approche 3 des Eurocodes) pour les soutènements ayant une hauteur mécanique supérieure à 10 m, situés à proximité d'un ouvrage sensible aux déformations ou situés au droit d'un existant (RSO).

12.3.7 Corrosion des micropieux

Pour les soutènements définitifs :

Pour les barres pleines en acier pour béton armé et les tubes pétroliers :

La corrosion est à prendre selon la NF EN 1993-5. La catégorie de sol à retenir est **Sols naturels intacts** et pour une durée d'utilisation de 50 ans.

Pour des barres autoforantes rainurées :

La prise en compte de la corrosion moyenne se base sur la norme NF P 94-270 (2020).

La corrosion à retenir est sur la base d'une **catégorie III (moyennement corrosif)** et pour une durée d'utilisation de 50 ans.

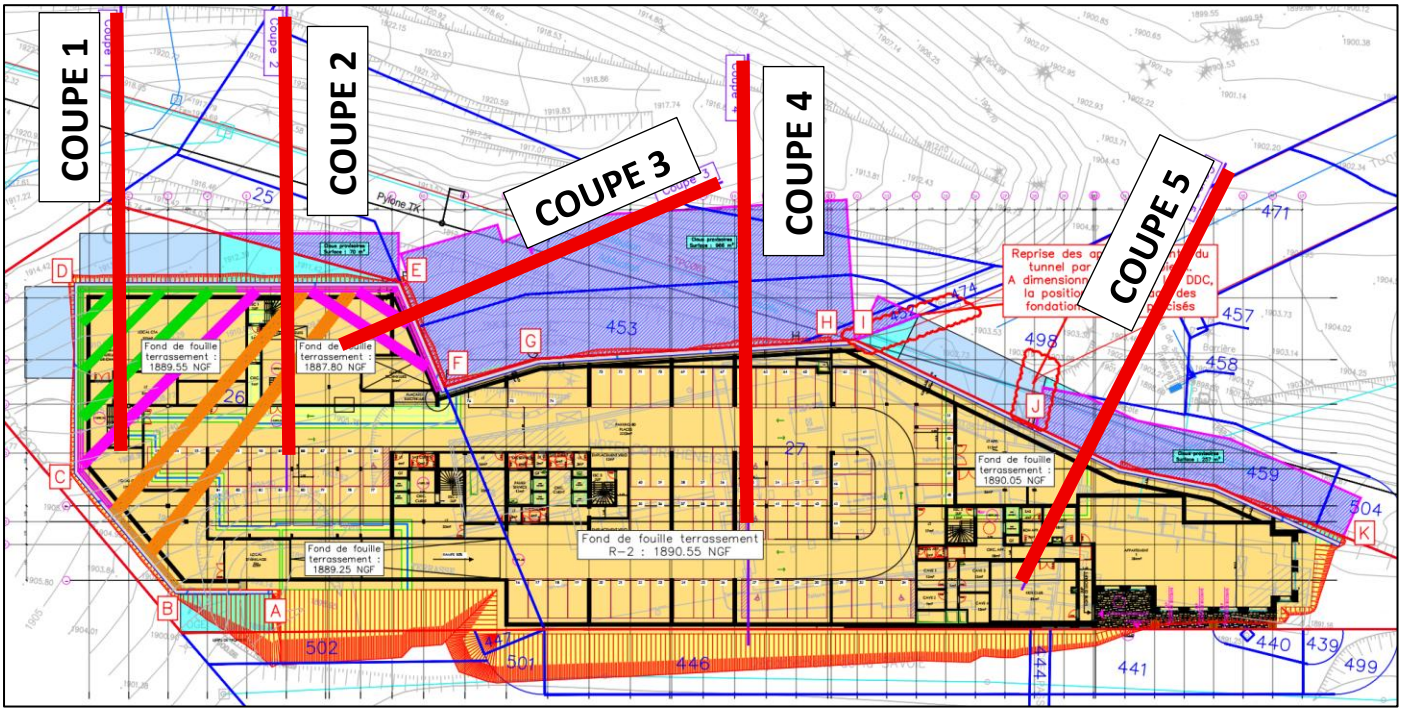
12.3.8 Corrosion des clous

Pour les soutènements définitifs :

La prise en compte de la corrosion moyenne se base sur la norme NF P 94-270 (2020).

La corrosion à retenir est sur la base d'une **catégorie III (moyennement corrosif)** et pour une durée d'utilisation de 50 ans.

12.4 Localisation des coupes de calcul



Implantation des coupes étudiées

12.5 Dimensionnement [Phase PRO]

<u>Les éléments suivants sont joints en annexe :</u>

- États limites considérés (ELS & ELU).
- Combinaisons d'actions.
- Méthode de calculs.
- Vérification ELS & ELU (y compris les résultats issus des logiciels utilisés).

<u>Remarque :</u> Le dimensionnement du parement est à étudier en phase EXE par l'entreprise chargée des parois.

12.6 Propriétés des constituants des soutènements

Paroi clouée préfondée :

Micropieux	Tube Ø 219.1 épaisseur 10.0 mm (N80) ou tube aux propriétés équivalentes (Forage Ø 250 mm).
Clous	**<u>COUPE 3/4 :</u>** Armature en barre autoforante de type DYWIDRILL R51-800 ou barre aux propriétés équivalentes (taillant 90 mm). **<u>COUPE 5 :</u>** Armature en barre autoforante de type DYWIDRILL R38-500 ou barre aux propriétés équivalentes (taillant 90 mm).
Parement	Béton projeté. À dimensionner en phase EXE.

Le détail des caractéristiques mécaniques des matériaux est présenté sur la fiche justificative des calculs, jointe en annexes.

Microberlinoise butonnée et clouée en tête :

Micropieux	Tube Ø 219.1 épaisseur 10.0 mm (N80) ou tube aux propriétés équivalentes (Forage Ø 250 mm).
Butons	Tube Ø 1220 épaisseur 15 à 30 mm (S355) ou tube aux propriétés équivalentes.
Lierne	À dimensionner en phase EXE.
Clous en tête	**COUPE 1/2 :** Armature en barre autoforante de type DYWIDRILL R38-500 ou barre aux propriétés équivalentes (taillant 90 mm).
Parement	Béton projeté avec connecteurs aux micropieux. À dimensionner en phase EXE.

Le détail des caractéristiques mécaniques des matériaux est présenté sur la fiche justificative des calculs, jointe en annexes.

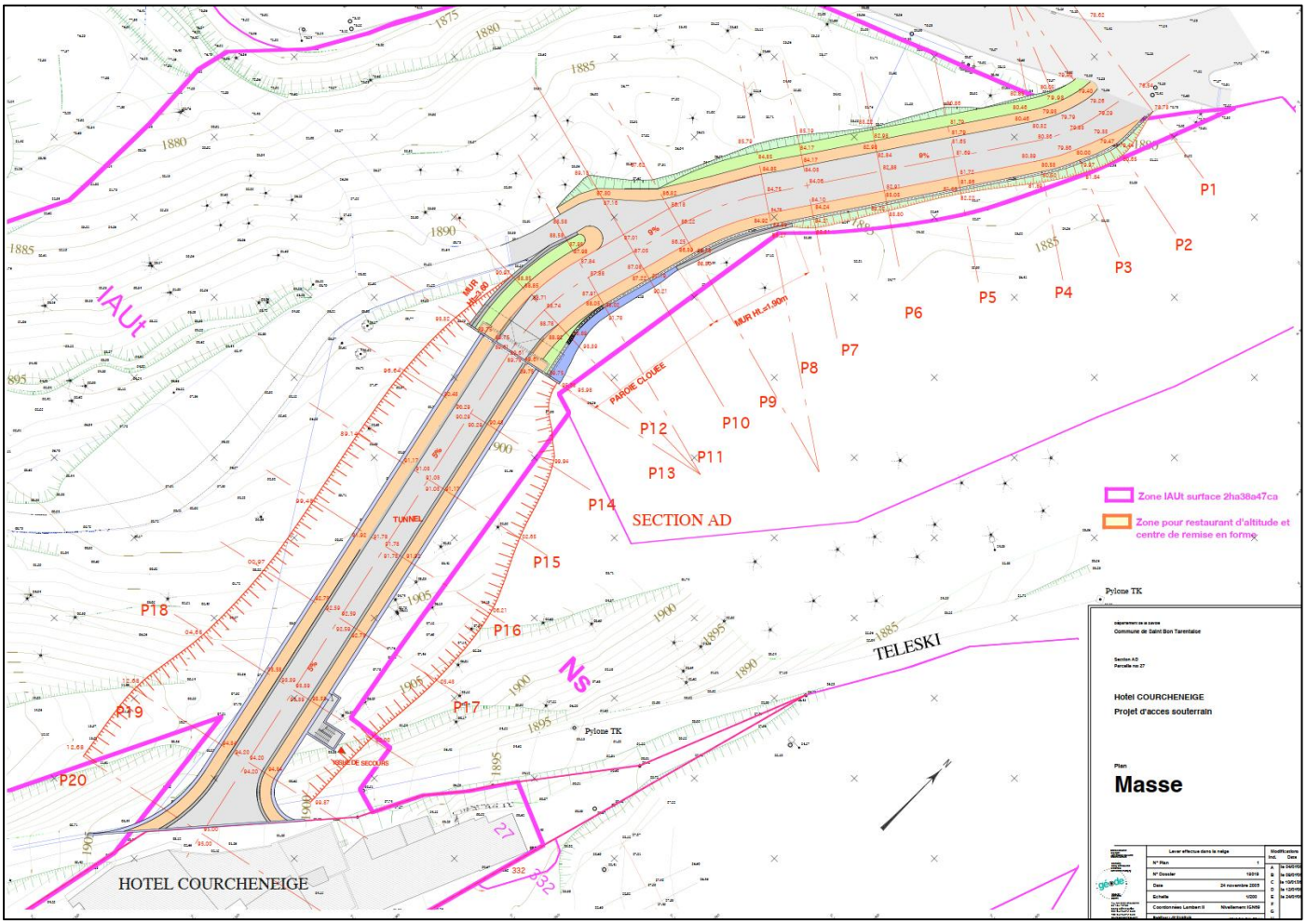
12.7 Configuration

La typologie des soutènements (parement provisoire ou définitif), la hauteur des parois, le nombre/entraxe/longueur des rangées de clous et/ou butons ainsi que leur durée de service (provisoire ou définitive) sont reportés sur les coupes de principe dans le carnet de plans.

12.8 Points particuliers

12.8.1 Gestion du tunnel existant

Un tunnel existant se situe à l'amont de l'hôtel à démolir. Cet ouvrage a été construit en prévision du projet du futur hôtel COURCHENEIGE afin de créer un accès amont qui passe sous la piste et le téléski.



Plan masse du tunnel

Ce tunnel réalisé en remblai avec une partie en voute s'élargie avec une structure rectangulaire avec des poutres béton armé apparentes de grandes dimensions.

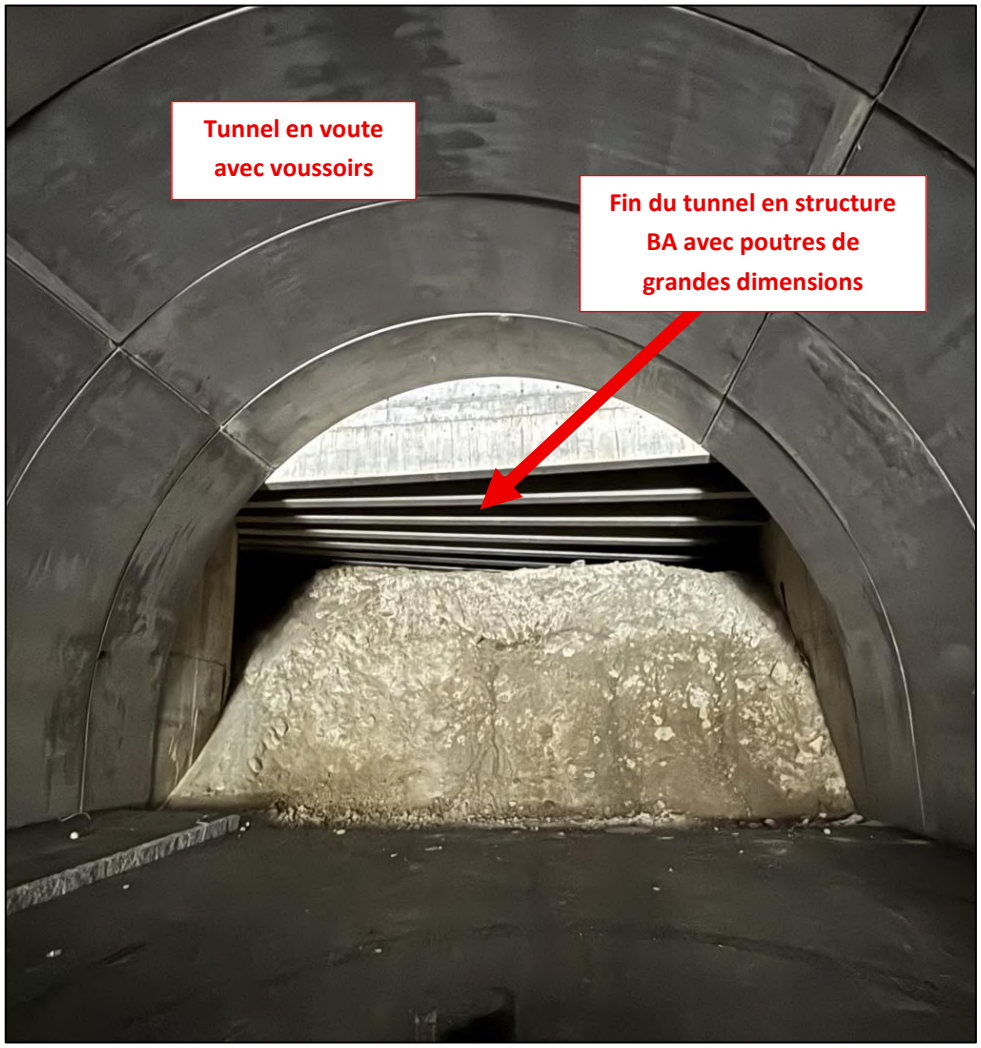
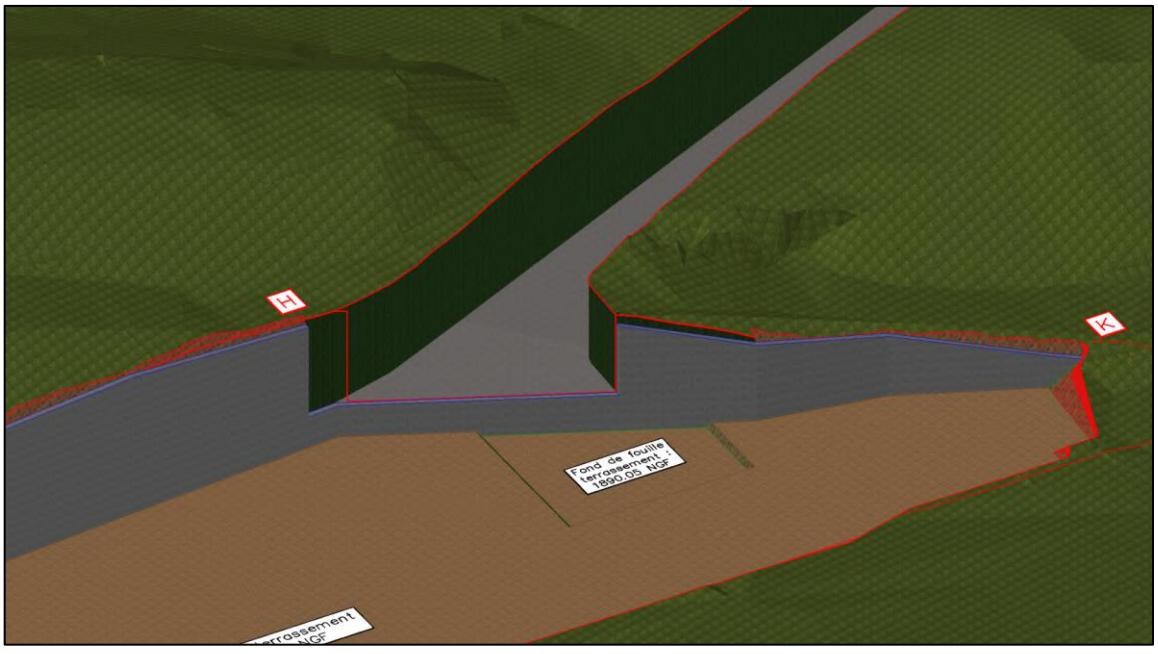


Photo prise à l'intérieur du tunnel (photo du 05/02/2026)

Le bout du tunnel est actuellement remblayé. Cela ne permet pas d'observer la fin de la structure du tunnel.

Il est prévu de réaliser les parois de par et d'autres de la structure du tunnel pour maintenir les terres et la piste de téléski en place. Le niveau bas du projet étant plus bas que le niveau bas du tunnel, une paroi clouée en reprise devant-œuvre et à prévoir pour maintenir celui-ci.



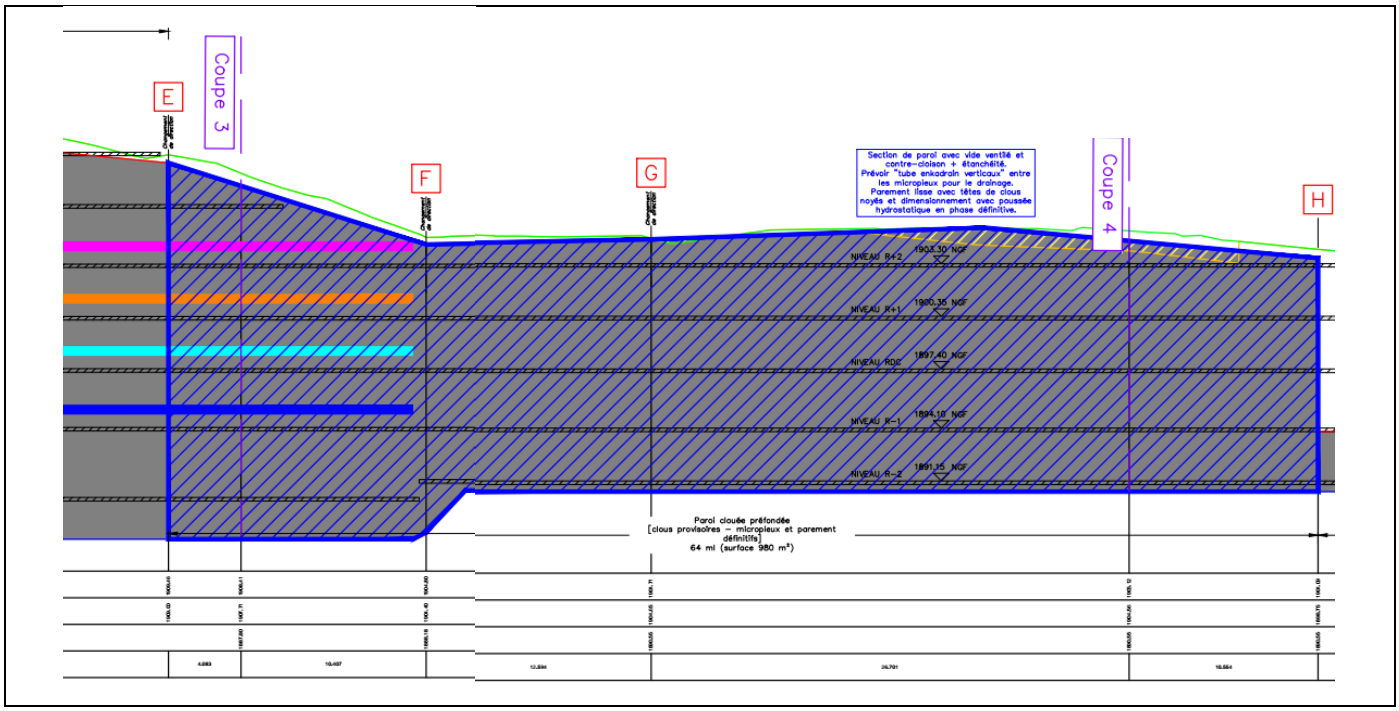
Vue 3D de principe des parois et du tunnel (plans Ind D)

Afin de limiter le risque de désordres sur la structure existante du tunnel liés à des possibles tassements du sol d'assise lors de la réalisation des parois, il est envisagé de reprendre les appuis les plus proches des parois par des micropieux de fondations.

La géométrie des parois et les principes de reprise des appuis proches par micropieux sont à préciser après avoir recueilli plus d'informations sur la structure du tunnel (type de fondations et dimensions, descentes de charges, etc.).

12.8.2 Clous noyés dans le parement

Pour les sections de parois [EFGH] qui seront traitées en phase définitive avec mise en place d'une étanchéité et d'une contre cloison ventilée, il sera nécessaire de noyer les clous de la paroi dans le parement pour avoir un parement lisse.

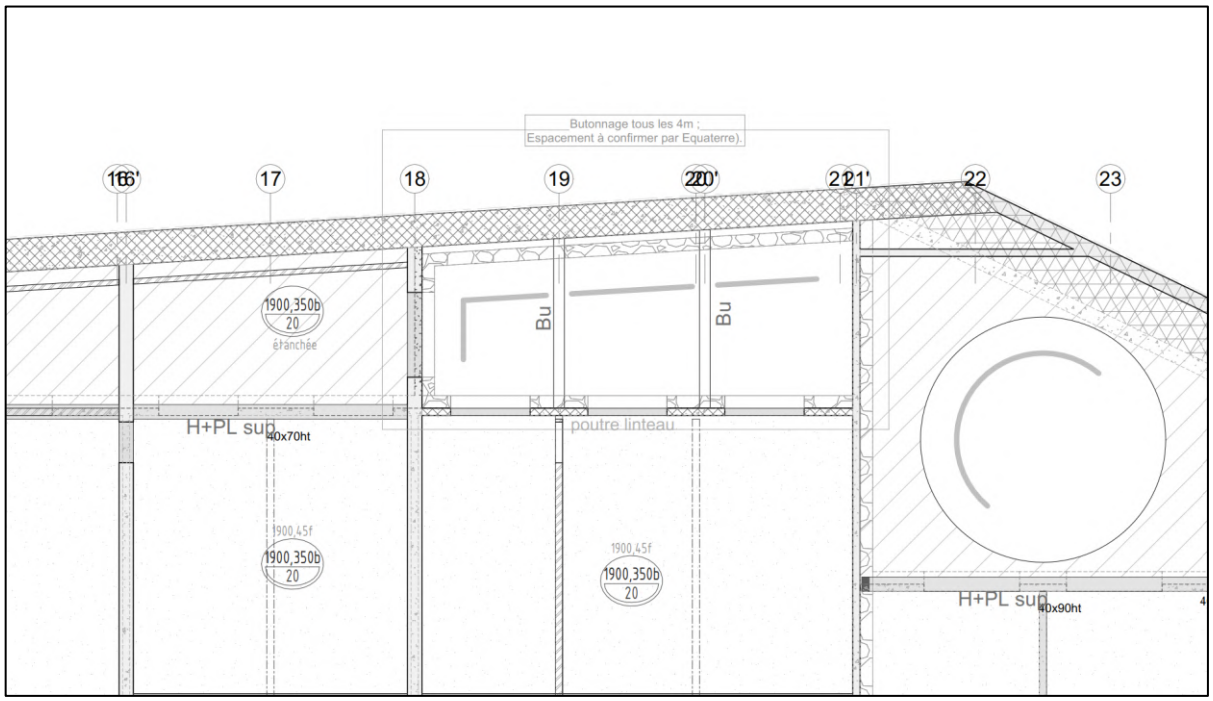


Extrait de la vue en élévation (plans ind D)

Pour rappel, pas de barbacanes sur ces sections (hormis en pied de paroi) avec mise en place en compensation de « tubes verticaux » d'enkadrain roulés pour assurer le drainage vertical à l'arrière du parement. Une poussée hydrostatique en phase définitive est à prendre en compte dans cette configuration.

12.8.3 Butons définitifs béton armé

Entre les files 11 et 21' se trouve une courette anglaise au niveau RDC et R+1. Les sections de paroi au droit de cette courette peuvent travailler en console en phase définitive (sans clous) à partir de la dalle basse du R+1 (à la cote 1900.35 m NGF). Pour la courette à partir du RDC entre les files 18 et 21', des butons bétons armés définitifs sont à prévoir pour assurer la reprise de la poussée des terres.



Extrait plans STR

Les butons sont à dimensionner par le BET structure et leurs espacements sont à adapter en fonction du dimensionnement de la paroi. Prévoir dans cette zone une lierne noyée dans le parement de la paroi ou équivalent pour assurer la transmission des efforts de poussée des terres vers les butons (parement béton armé et lierne noyée à dimensionner en phase G3 EXE). Les efforts à reprendre au droit de ce niveau de dalle sont précisés sur les plans de la Coupe 4.

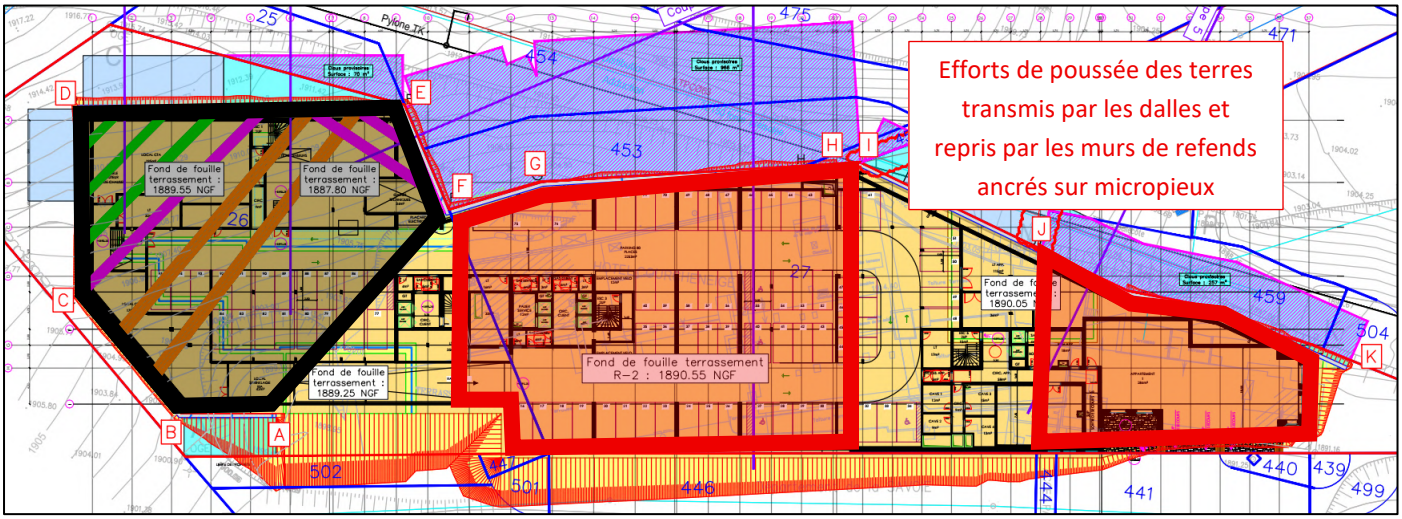
12.8.4 Equilibre des poussées en phase définitive

Le dimensionnement au stade G2 APD s'oriente vers une solution de paroi butonnée sur les sections [ABCDEF] et une paroi clouée provisoire sur les sections [EFGHI] et [JK]. Les clous sur les sections [DEFGH] et [JK] étant provisoires, la reprise de la poussée des terres en phase définitive est à assurer par la structure de l'ouvrage. Dans la pratique on peut retenir le principe suivant pour la reprise des efforts en phase définitive :

- **Sections [ABCDEF] :** Reprise des efforts par les dalles du projet en phase définitive. Les efforts sont équilibrés en vis-à-vis de paroi à paroi à l'aide des dalles dans l'angle ABCDEF.

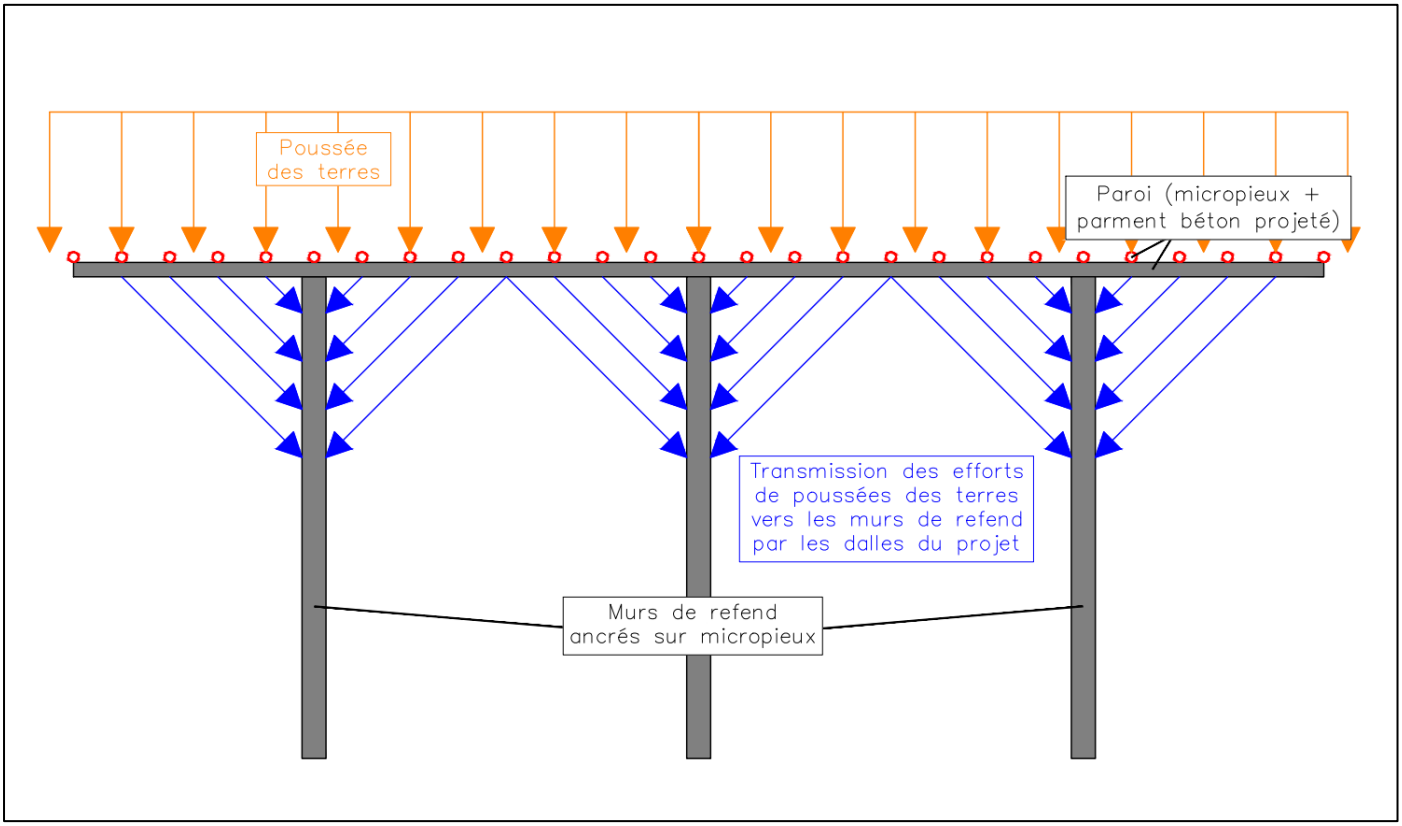
- **Sections [EFGH] & [JK]:** Reprise des efforts par les dalles du projet en phase définitive. En l'absence de sol côté aval pour venir équilibrer les efforts en vis-à-vis, les dalles doivent transmettre les efforts aux murs de refend qui permettront de redescendre les efforts jusqu'au fond de fouille.

Efforts de poussée des terres équilibrés en vis-à-vis par l'intermédiaire des dalles

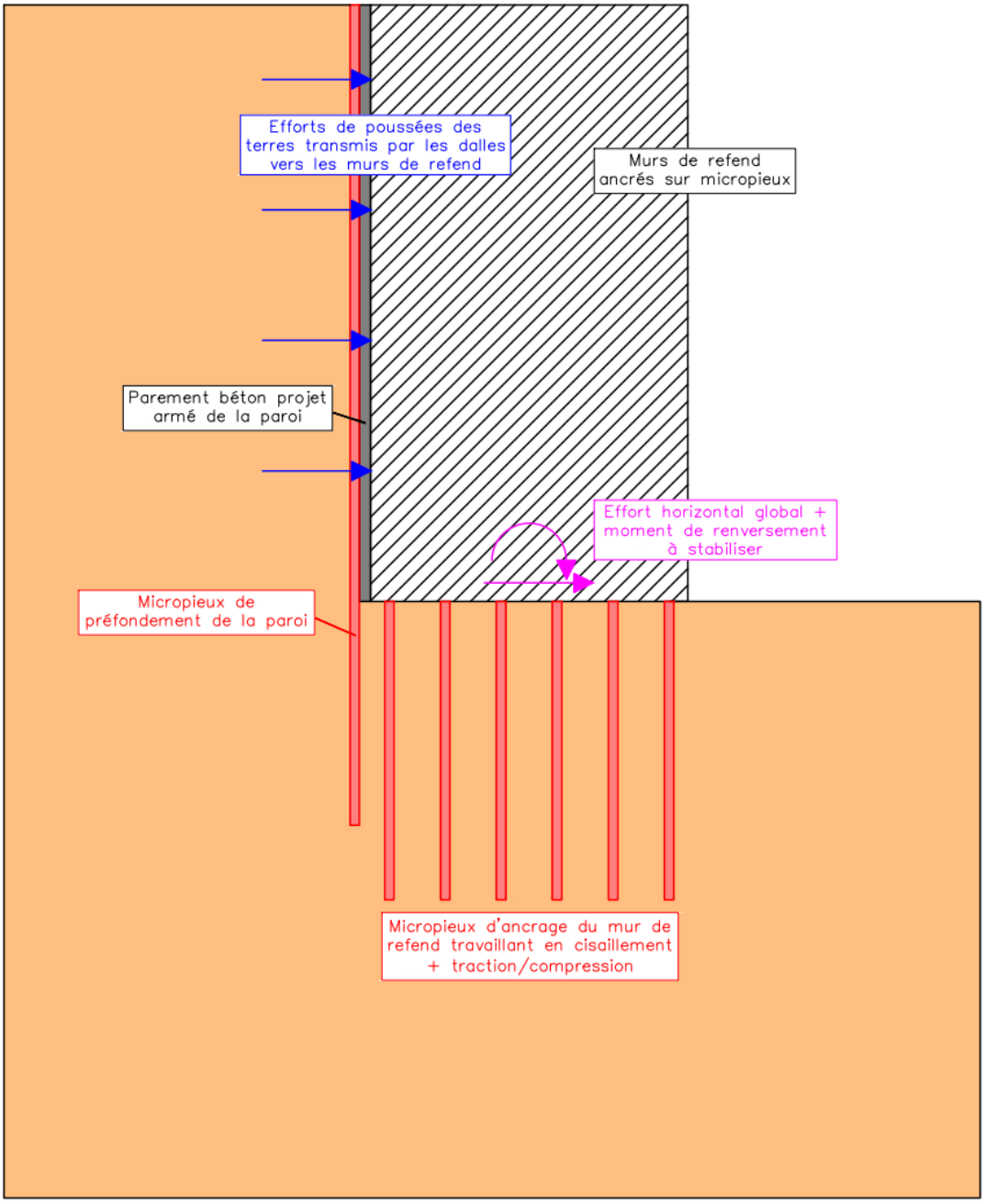


Plan de principe de reprise des efforts de poussée des terres en phase définitive

Dans cette configuration, les murs de refend seront soumis à des efforts horizontaux qui engendreront des moments de reversement importants. Pour stabiliser ces voiles, ceux-ci sont prévus ancrés sur micropieux pour reprendre les efforts de traction/compression en pieds pour stabiliser les moments de renversement. De plus, les micropieux travailleront en butée avec le sol pour assurer la reprise des efforts horizontaux trop importants pour justifier le non-glissement des voiles.



Vue en plan de principe de fonctionnement de l'ensemble paroi / murs de refend



Vue en coupe de principe de fonctionnement de l'ensemble paroi / murs de refend

Le pré-dimensionnement des micropieux d'ancrage des murs de refend sera effectué en phase G2 PRO après analyse conjointe avec le BET Structure STEBAT.

12.9 Quantitatif prévisionnel

- Les surfaces des différentes sections de soutènements sont reportées sur les plans en annexe.
- Le tracé et l'élévation des soutènements devront être validés en phase EXE avec les plans du projet définitif EXE. Ces informations sont données à titre indicatif, afin que l'entreprise puisse bâtir son offre.
- L'entreprise doit vérifier les quantités et le pré dimensionnement des ouvrages préalablement à la remise de son offre.
- Aucune réclamation sur les quantités / qualités ne sera acceptée après acceptation de l'offre.

12.10 Aléas liés aux dimensionnements des ouvrages et à sa zone d'influence

- Les paramètres (γ, ϕ' et C') des sols (valeurs d'abaques, de la littérature et de retours d'expériences). Ces paramètres pourront, le cas échéant, être optimisés/ ajustés par des essais de laboratoire en nombre suffisant pour avoir une vraie représentativité.
- Catégorie géotechnique & Durée d'utilisation des ouvrages.
- Incertitude sur certains éléments de la Z.I.G. Se référer au chapitre Zone d'influence géotechnique du chapitre soutènement pour plus de détails.

12.11 Méthode et conditions d'exécution (Parois clouées préfondées)

12.11.1 Dispositions d'exécution

12.11.1.1 Dispositions générales

- L'entreprise devra au préalable faire valider son étude d'exécution par le géotechnicien du maitre d'ouvrage (Equaterre). En particulier, une note méthodologique d'exécution tenant compte du contexte particulier de la ZIG devra être fournie.
- La présence de réseaux en limite de projet et leurs localisations respectives devront être vérifiées.
- Les éventuels vides par cavage qui ne pourront être remplis par le haut devront être comblés par injection d'un coulis.
- Bien assurer le contact sol/parement, afin d'éviter tout tassement parasite ou « vidange » à l'arrière de la paroi.
- Respecter le phasage de terrassement défini dans le dimensionnement de l'ouvrage et délai de séchage de 7 jours du coulis. Réaliser une seule nappe de clous par phase de terrassement verticale.
- En cas d'instabilité du front de taille pendant l'exécution des ancrages, un gunitage préalable devra être réalisé.
- Adapter les premières passes de terrassement latérales à la tenue des terres. Prévoir une ouverture de celles-ci par passes réduites dans l'optique de limiter le risque de débourrage du sol à l'arrière du parement, notamment au droit des venues d'eau.
- Les hors profils après déchaussement des blocs volumineux, devront être comblés par du béton projeté.
- Des essais d'arrachement devront être prévus au démarrage des travaux pour valider les hypothèses et les paramètres géotechniques. Des essais de contrôles seront prévus en phase chantier.

12.11.1.2 Drainage

- Barbacanes Ø 60 mm (1 pour 4 m²) au niveau du parement de béton projeté.
- Mise en œuvre d'un géocomposite drainant de type Enkadrain ou produit équivalent à l'interface sol/béton (50 % de la surface).
- Cunette latérale à la base de la paroi avec raccordement et évacuation vers exutoire.
- Tubes verticaux d'enkadrain roulés entre les micropieux avec barbacanes en pieds de paroi (entraxe horizontal tous les 2 m).

12.11.1.3 Dispositions vis-à-vis des clous

- La contrainte d'interaction limite q_s doit être définie à partir d'essais d'arrachement de clous menés à la rupture.
- Il convient d'effectuer et d'interpréter les essais d'arrachement de clous conformément à la norme NF P 94-242-1.
- Les essais d'arrachement de clous ne sont représentatifs que si le mode de forage et le mode de scellement, ou le mode d'enfoncement, sont identiques à ceux utilisés pour la réalisation de l'ouvrage.
- D'après la NF P 94-270, le nombre minimum d'essais d'arrachement qu'il convient de réaliser, pour chaque nature de sol, en fonction de la surface de parement qui intéresse cette nature de sol est indiqué dans le tableau ci-dessous :

Tableau G.6.1 — Nombre d'essais pour une couche de sol et facteur de corrélation correspondant

		Nombre d'essais d'arrachements par couche de sol		
Surface de parement m²	ξ_{a1}	1,2	1,1	1,0
	ξ_{a2}	1,05	1,0	1,0
< 400		3*	4	5
400 à 800		5*	7	9
800 à 2000		7*	10	12
2000 à 4000		9*	12	15
4000 à 8000		11*	15	19
8000 à 16000		13*	18	22
> 16000		15*	20	25
Pour une surface de parement inférieure à 100 m², le nombre d'essai d'arrachement peut être réduit à 1, dans ce cas $\xi_{a1} = \xi_{a2} = 1,4$				

12.11.1.4 Effet du gel

La paroi restera ouverte pendant un hiver avant la réalisation du Gros-Œuvre.

Concernant les parois clouées définitives, les dispositions ci-dessous devront s'appliquer pour les sections qui ne seraient pas mise hors gel :

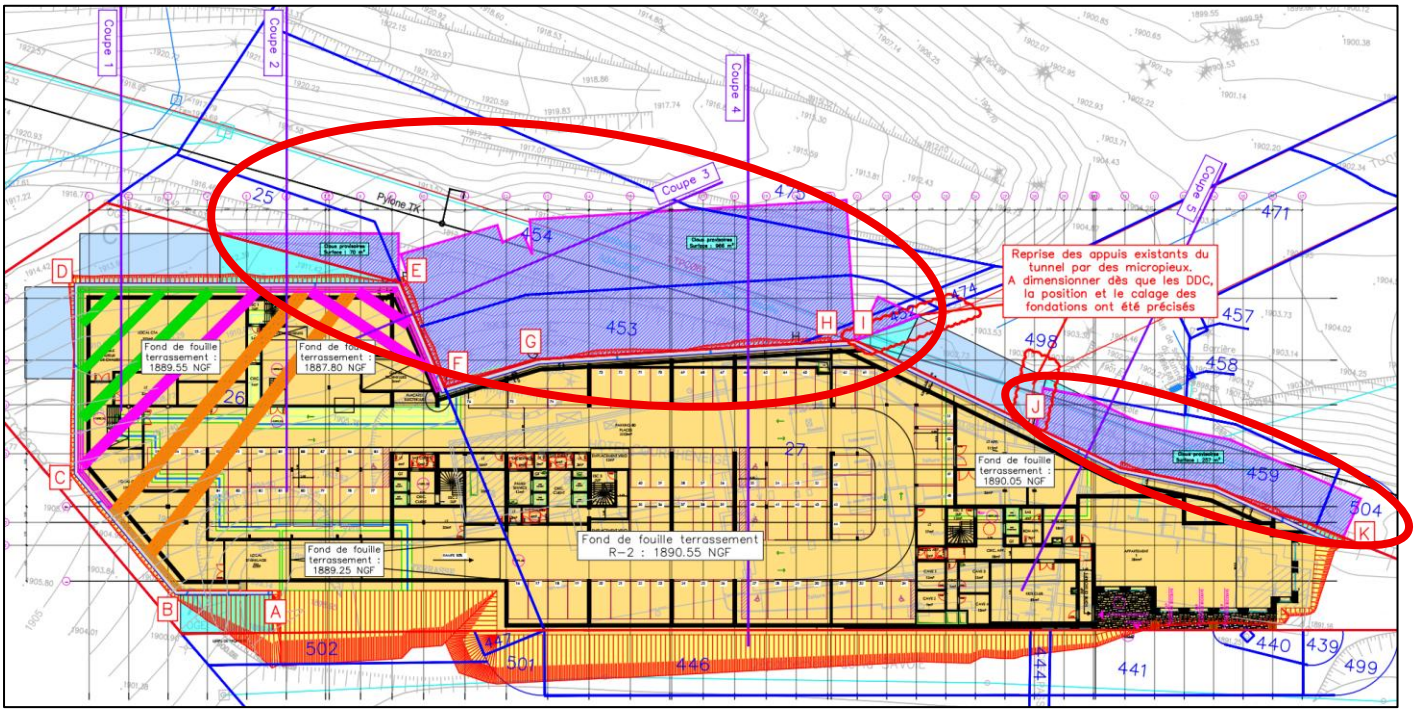
- Le parement béton projeté sera dimensionné avec un effort ELU durable dans les clous majorés de 20 %. Il est à noter que les efforts supplémentaires induit par l'effet du gel ne sont pas combinés avec l'action sismique.
- De plus, une longueur libre de 1.0 m en tête de clou par gainage PVC doit être mise en place, afin d'assurer une liaison souple et élastique.
- Le cas échéant, des dispositions spécifiques pour tenir compte de ces effets du gel sur les structures métalliques devront être prévu également (par exemple dispositif de butonnage précontraint avec jauge de contrainte et dispositif de réglage/calage ou équivalent).

12.11.2 Phasage des parois clouées préfondées

Phase de travaux	Paroi clouée préfondée
1	Mise en place des inclusions verticales par forage et réalisation des micropieux après dévoiement des réseaux impactés et préterrassement pour les sections concernées.
2	Terrassement de la 1ère passe à 0.5 m par rapport à la cote de la 1ère nappe de clous puis mise en œuvre du béton projeté à l'avancement (largeur et hauteur des passes latérales et descendantes à adapter en fonction de la tenue des terres).
3	Mise en œuvre de la 1ère ligne de clous et des clous d'essais
4	Après un délai de séchage suffisant du coulis, réalisation des essais de contrôles sur les clous
5	Après validation des essais de contrôle, terrassement de la 2ème passe à 0.5 m par rapport à la cote de la 2ème nappe de clous puis mise en œuvre du parement de la paroi à l'avancement.
6	Mise en œuvre de la 2ème ligne de clous et des clous d'essais
7	Mise en œuvre des lignes suivantes de clous avec terrassement par phases (une rangée de clous par passe de terrassement)
8	Terrassement jusqu'au fond de fouille puis mise en œuvre du parement de la paroi à l'avancement.

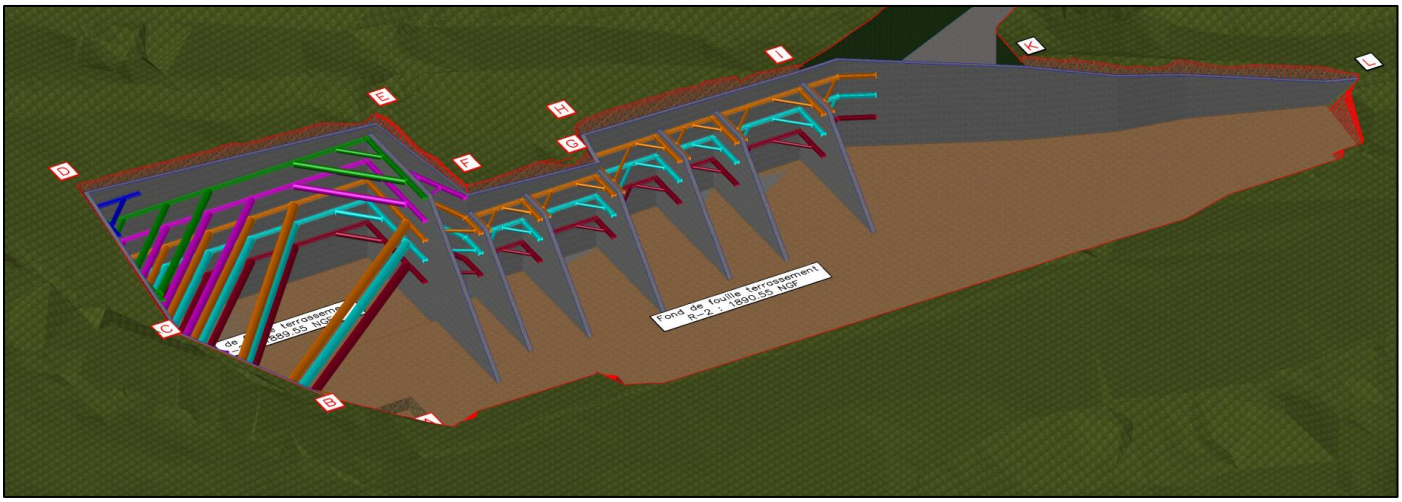
12.11.3 Autorisations de tréfonds

Les emprises théoriques selon la configuration en phase PRO sont indiquées dans le carnet de plans.
Les autorisations sont considérées acquises dans ces zones.
Le protocole d'accord devra être transmis avant le démarrage des travaux.



Plan d'implantation des emprises de clous théoriques

En cas d'absence d'autorisation, nous rappelons qu'une solution butonnée avec des parois faisant office de murs de refend sera à réaliser sur la section [EFGH] et [JK]. Cette solution alternative a un impact notable en termes de coûts et délais étant donné que c'est une solution très technique avec très peu de retours d'expériences.



Vue 3D de principe de la solution butonnée avec paroi en murs de refend en l'absence d'autorisation de tréfond sur les parcelles amont

12.12 Méthode et conditions d'exécution (Microberlinoise)

12.12.1 Phasage des microberlinoises

Phase de travaux	Paroi microberlinoise butonnée
1	Mise en place des inclusions verticales par forage et réalisation des micropieux après dévoiement des réseaux impactés et préterrassement.
2	Terrassement et blindage par béton projeté de la 1ère passe à 0.5 m par rapport à la cote de la ligne de butons.
3	Mise en œuvre de la lierne et de la 1ere ligne de butons.
4	Mise en œuvre de la lierne et d'une 2ème ligne de butons avec terrassement et blindage par béton projeté à 0.5 m par rapport à la cote de cette 2ème ligne.
5	Répétition des phases 3 et 4 pour les nombres de niveaux d'appuis suivant les sections de soutènement.
6	Terrassement et blindage par béton projeté jusqu'au fond de fouille.
7	Localement mise en place de la dalle basse R-2 en butée contre la paroi et dépose des butons situés à la cote 1891.2 NGF.
8	Mise en place de la dalle basse R-1 en butée contre la paroi et dépose des butons situés à la cote 1895.10 NGF.
9	Mise en place de la dalle basse RDC en butée contre la paroi et dépose des butons situés à la cote 1898.40 NGF.
10	Mise en place de la dalle basse R+1 en butée contre la paroi et dépose des butons situés à la cote 1901.35 NGF.
11	Mise en place de la dalle basse R+2 en butée contre la paroi et dépose des butons situés à la cote 1904.30 NGF.
12	Localement mise en place de la dalle basse R+3 en butée contre la paroi et dépose des butons situés à la cote 1907.65 NGF.
13	Réalisation d'une dalle de couverture en tête de paroi.

12.12.2 Dispositions générales

- Assurer le contact sol/parement durant tout le phasage du soutènement, afin de limiter les tassements à l'arrière de l'écran, prévoir un regarnissage en béton. En cas de mauvaise tenue des terrains, les éventuels vides par cavage qui ne pourront être remplis par le haut devront être comblés par injection d'un coulis.
- Adapter les premières passes de terrassement latérales à la tenue des terres. Prévoir une ouverture de celles-ci par passes réduites dans l'optique de limiter le risque de débourrage du sol à l'arrière du parement, notamment au droit des venues d'eau.
- Pour les parois provisoires remblayées, les remblais de garde de terrassement entre le soutènement et les murs périmétriques seront composés par des matériaux de type 20/40 mm (hors graves de déconstruction) toute hauteur.

12.12.2.1 Effet du gel

La paroi restera ouverte pendant un hiver avant la réalisation du Gros-Œuvre.

Des dispositions spécifiques pour tenir compte de ces effets du gel sur les structures métalliques devront être prévues également (par exemple dispositif de butonnage précontraint avec jauge de contrainte et dispositif de réglage/calage ou équivalent).

Prévoir l'isolation du parement des sections de parois butonnées pendant la phase hivernale le cas échéant.

12.13 Suivis des soutènements

12.13.1 Avant-propos

L'évaluation préalable des déplacements est indispensable, car elle permet le plus souvent de prévoir l'évolution des déplacements réels pendant les phases de travaux et constitue une référence nécessaire pour le suivi des déplacements ou pour l'extrapolation des seuils d'alerte intermédiaires en cas de recours à la méthode observationnelle.

12.13.2 Démarche du suivi

Les Eurocodes recommandent pour les soutènements relevant de la catégorie géotechnique 2, les principes généraux suivants :

Objet	Catégorie géotechnique		
	1	2	3
Surveillance	inspection visuelle, contrôle simple, estimation qualitative du comportement de l'ouvrage	idem 1 + mesures des propriétés du terrain et du comportement de l'ouvrage	idem 2 + mesures du comportement de l'ouvrage aux étapes importantes
Vérification de l'état des terrains	inspection du site et relevé des types de terrains dans les excavations sur le site	idem 1 + vérification des propriétés du terrain avec reconnaissance et essais complémentaires si besoin	idem 2 + reconnaissance complémentaire et étude approfondie des conditions du terrain influant sur le dimensionnement
Contrôle de l'exécution des travaux	normalement, pas de plan de suivi et de contrôle	plan de suivi ; peut indiquer les phases de travaux	plan de suivi ; peut indiquer les phases de travaux
Instrumentation et suivi de l'ouvrage	évaluation simple et qualitative du comportement de l'ouvrage, fondée sur l'inspection visuelle	évaluation du comportement de l'ouvrage, basée sur la mesure des mouvements de quelques points choisis	évaluation du comportement de l'ouvrage, sur la base de mesures de déplacements et d'analyses tenant compte des phases des travaux

Pendant l'exécution, il faudra vérifier et contrôler les points suivants :

- La concordance des hypothèses géotechniques et hydrogéologiques du modèle de calcul et les conditions géotechniques réelles observées lors des excavations et de la mise en œuvre des essais d'arrachement.
- La concordance des déplacements de la paroi par rapport aux déplacements théoriques estimés.

12.13.3 Instrumentation des soutènements & Gestion des non-conformités

Programme, méthodologie et suivi à définir et à effectuer par l'entreprise en phase exécution (mission G3). A ce stade et compte tenu de la sensibilité du projet, nous recommandons à minima de mettre en place :

❖ *Suivi :*

- 1 ligne de repère topographique au sommet et à mi-hauteur de chaque paroi avec un espacement à adapter selon la longueur. Prévoir un levé à chaque passe de terrassement, jusqu'à stabilisation des déplacements, et pendant la mise en hivernage du chantier.
- 3 inclinomètres dans les parois de grandes hauteurs et vers le tunnel existant, prévoir l'aménagement d'un accès.
- L'instrumentation du tunnel avec des cibles est également à prévoir.

❖ *Mesures correctives en cas de divergence importante du comportement de l'ouvrage restant inférieure au seuil d'alerte :*

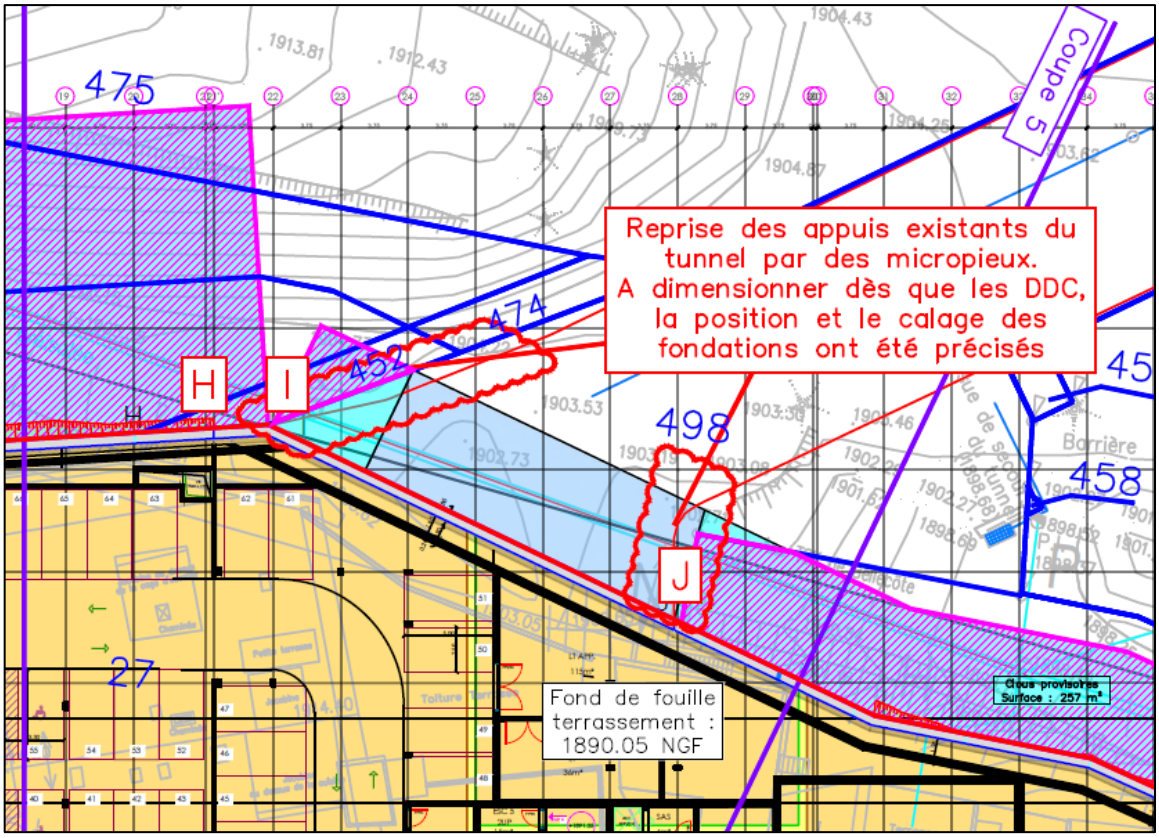
- Recalage du modèle géotechnique et adaptation du renforcement.
- Augmentation du nombre d'ancrages, de butons ou mise en place de risberme.

❖ *En cas de dépassement des seuils :*

- Le chantier est arrêté
- Les paramètres comportementaux des sols sont recalibrés en fonction de l'observation objective sur site.
- Remblaiement immédiat ou mise en place de confortements complémentaires.

13. GESTION DES MITOYENS – EXISTANTS PROCHES

Le tunnel fait partie intégrante du projet néanmoins sa construction est déjà réalisée et ce tunnel ne fera pas l'objet d'une déconstruction. Compte tenu de la réalisation de la fouille du projet en limite de ce tunnel, nous considérons comme ouvrage mitoyen ce tunnel. **Dans ces conditions, des reprises en sous-œuvre seront nécessaires ponctuellement au pied des demies-voutes du tunnel (point I et J ci-dessous) :**



Extrait carnet de plans G2PRO ind D

Dans le cas d'existants proches ou mitoyens (tunnel) et de reprises en sous œuvre, l'enjeu géotechnico-économique devra être parfaitement défini au préalable.

- **Enjeu technique** : Un **diagnostic préalable de solidité devra être établi par un bureau compétent**, fixant le degré de sensibilité de l'ouvrage aux interventions sur ses super et infrastructures (rigidité, conception, délabrement préalable homogénéité d'appuis etc.).
- **Enjeu économique** : Une analyse objective de l'impact des désordres éventuels sur le mitoyen devra être menée (réfections simples, pertes d'exploitation, évacuation, reconstruction...).

La conjugaison de ces enjeux technico-économiques conduira au choix le mieux adapté de reprises, ou le cas échéant, à une modification de la conception du projet.

Dans la pratique, nous retiendrons le principe suivant :

Pour limiter les interférences entre les fondations du tunnel et le projet il conviendra donc de **prévoir une reprise en sous-œuvre par chevêtre de micropieux.**

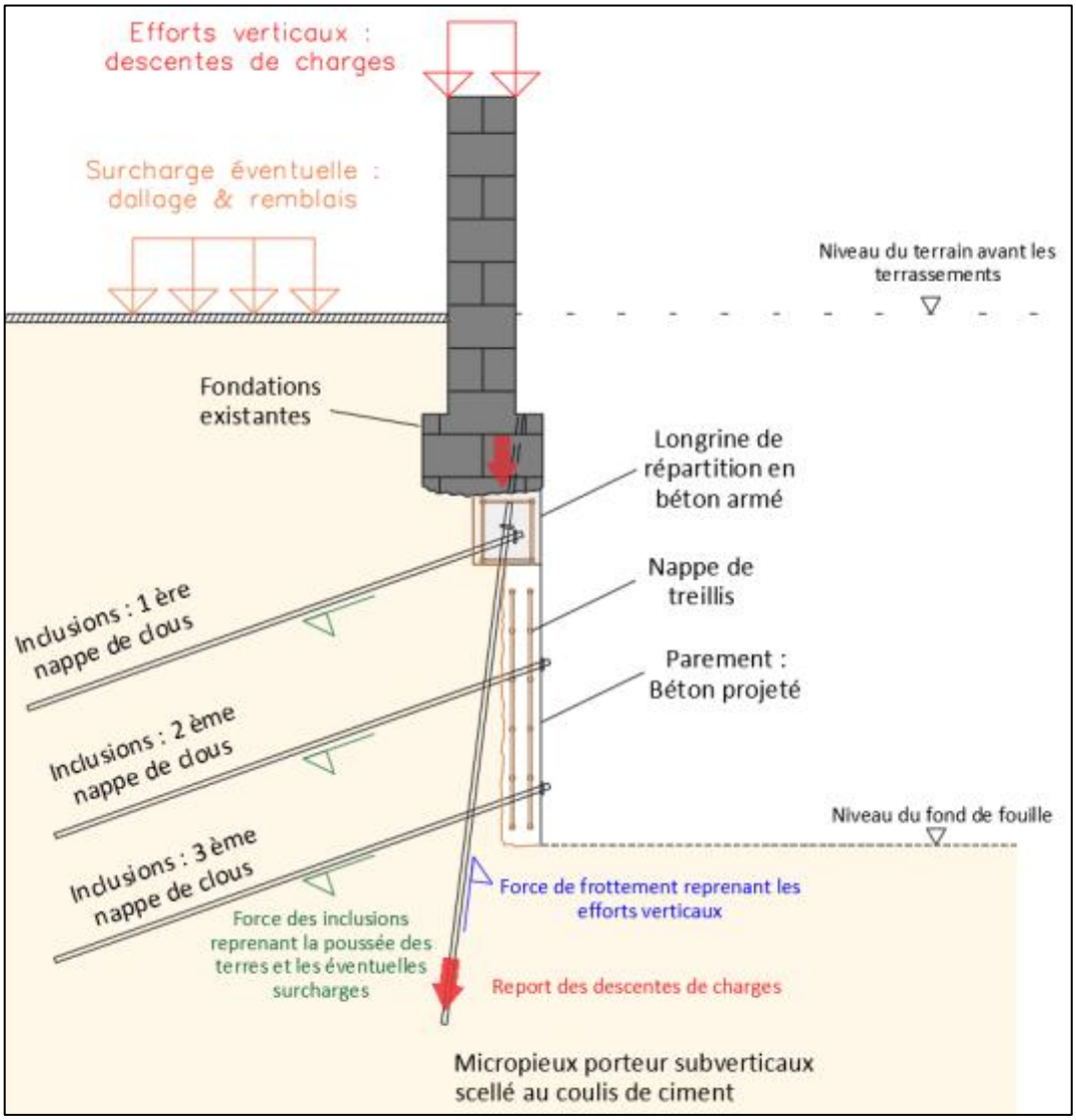


Schéma de principe d'une RSO par chevêtre de micropieux-tirants associés à une paroi clouée

14. FONDATIONS

14.1 Fondations superficielles de type semelles isolées ou filantes

Il s'agit de la réalisation de semelles filantes et/ou isolées encastrées à une cote hors gel, avec rattrapages limités au mètre. Norme de référence : Eurocode 7 – Annexe national NF P 94-261.

On s'orientera vers cette solution à condition que les fondations soient en tout point encastrées d'au minimum 30 cm dans la moraine et qu'elles respectent le critère de mise hors-gel.

14.1.1 Valeurs de prédimensionnement

Pour le pré dimensionnement des semelles sous charge verticale centrée et en l'absence d'influence de talus, nous retiendrons :

CONTRAINTE ADMISSIBLE (ELS) : q_{ELS} = 0.5 MPa

CONTRAINTE ADMISSIBLE (ELU) : q_{ELU} = 0.82 MPa

Les tassements correspondants resteront faibles, de l'ordre du centimètre, et acquis principalement en cours de construction, si les sujétions suivantes sont bien respectées.

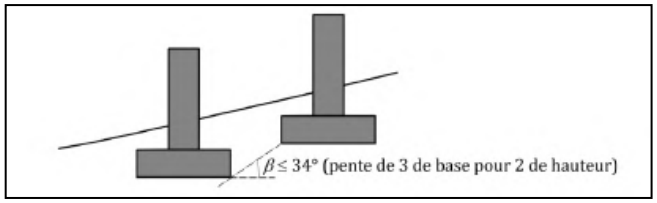
14.1.2 Sujétions de réalisation

TRES IMPORTANT :

- L'entreprise pourra rencontrer de nettes difficultés pour reconnaître l'horizon de fondation. En cas de différences de nature et/ou de profondeurs entre l'horizon décrit dans le rapport et l'horizon rencontré à la réalisation des fouilles, l'entreprise devra sans délai avertir le géotechnicien afin de définir les dispositions à prendre et limiter les volumes de gros béton dans des zones où ceux-ci ne seront pas forcément nécessaires. **Ici le « bon sol » est constitué de moraine.**
- Les sondages réalisés permettent de définir l'organisation géologique générale, de comprendre son incidence sur l'adaptation au sol. Le présent maillage, défini en phase faisabilité, n'est pas destiné à quantifier les volumes de rattrapages éventuels en phase DCE. Le cas échéant, si le Maître d'œuvre le juge nécessaire, il pourra demander un complément au Maître d'ouvrage, afin d'affiner ses quantités.

Préconisations :

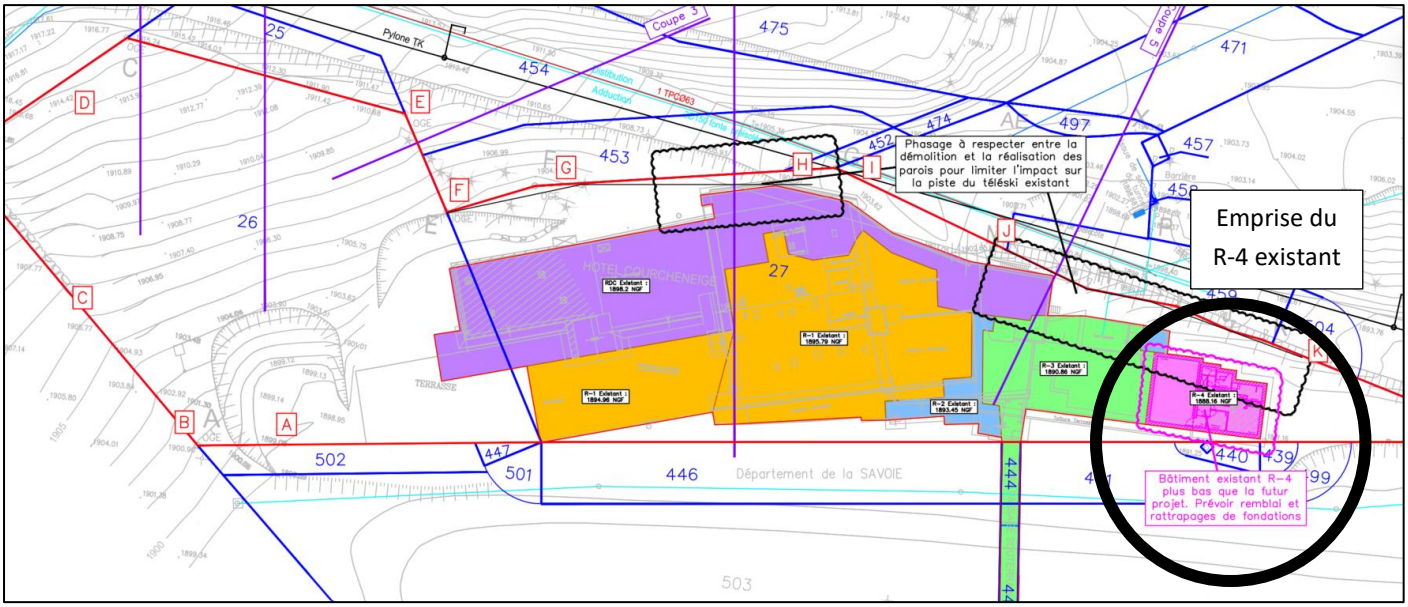
- Encastrement des fondations dans la couche d'assise.
- Pas de coffrage sur cette dernière.
- Massif à réaliser en béton armé (zone sismique).
- Avant de couler les fondations, les fonds de fouille seront soigneusement contrôlés.
    - En cas de bloc volumineux ou de pointements rocheux sous les fondations, prévoir l'utilisation d'un BRH et la mise en œuvre d'une couche de sable mono granulaire sur 20 cm d'épaisseur minimum afin de limiter l'effet « point dur ».
    - Bien s'assurer de traverser les couches altérées en fondation. Prévoir un volume de gros béton pour rattrapages jusqu'à la couche d'assise.
- Coulage d'un béton de propreté dès ouverture
- Fondations protégées à la cote hors gel : ***P = 120cm***
- Se conformer aux règles de l'Eurocode 7 et sa norme d'application NF P 94-261 concernant les fondations voisines, en descendant l'ensemble des massifs à la même profondeur ou en appliquant une pente de 3 m de base pour 2 m de hauteur entre massifs voisins :



Point particulier :

Pour rappel, l'hôtel existant possède un niveau enterré R-4 relevé à la côte 1888.16 m NGF sur dalle par le géomètre. La plateforme basse du projet à cet endroit est prévue à 1890.55 m NGF. En l'état, le niveau de l'existant étant plus bas que le niveau du projet, il faut prévoir :

- La démolition et la purge de l'existant.
- La réalisation de rattrapages des fondations pour s'ancrer au-delà des remblais au sain de la moraine saine non remaniée.
- La réalisation d'une dalle portée.



Extrait des plans de démolition

14.2 Fondations profondes

Il s'agit de la réalisation de fondations type pieux atteignant des profondeurs supérieures à 5 m, et présentant un élancement (longueur / diamètre), supérieur à 6.

Des micropieux de fondations sont à prévoir sous les voiles de refends de la structure pour assurer la reprise d'efforts de poussées des terres en phase définitive. Ces micropieux seront dimensionnés une fois les descentes de charges transmis par le BE Structure.

Cet ajout fera l'objet d'une mise à jour de ce présent rapport.

14.2.1 Sujétions de réalisation

- Tenir compte de l'environnement dans l'exécution : **intervention en fond de fouille.**
- **Adapter la technique de forage pour la gestion des blocs bétons et des vestiges de fondation.**
- Tenir compte des faux refus et prévoir le trépanage des blocs.
- Gérer les passées de graves crues lors de la réalisation des micropieux (surconsommation de béton).

14.2.2 Méthode et conditions d'exécution

14.2.2.1 Documents de suivi d'exécution

La liste ci-après récapitule, de manière non exhaustive, les points qui doivent être contrôlés au titre du contrôle interne et qui doivent, par conséquent, faire l'objet de fiches de contrôle :

- Nature, qualité, longueur, diamètre des forages, enregistrement, inclinaison, volumes injectés.
- Qualité des armatures
- Plan de récolement des fondations profondes.
- Essai préalable.

14.2.2.2 Essais à réaliser

Selon d'une part le mode de sollicitation des fondations profondes (compression ou traction) et d'autre part la classe de conséquence de l'ouvrage et sa catégorie géotechnique, des essais de micropieux sont à réaliser afin de confirmer les paramètres de dimensionnement considérés. Ces essais devront être conforme au chapitre 9 de la NF EN 14199.

La norme NF P 94-262 indique également les points suivants :

Les différents types d'essais de pieux ou de micropieux sont définis ci-dessous :

- Essai préalable : cet essai mené en règle générale jusqu'à la rupture de la fondation profonde doit être réalisé lors de la phase d'étude du projet de manière à confirmer la faisabilité de l'ouvrage projeté.
- Essai de conformité : cet essai mené en règle générale jusqu'à la rupture de la fondation profonde doit être réalisé au début du chantier avant la réalisation des micropieux de manière à contrôler les paramètres de dimensionnement retenus.
- Essai de contrôle : cet essai doit être réalisé sur des fondations profondes de l'ouvrage après leur réalisation jusqu'à une charge n'excédant pas 1,4 fois la résistance à l'ELS quasi permanent de la fondation profonde.

<table>
<tr><th>Classe de conséquence</th><th>Catégorie géotechnique</th><th>Pieux de classe 1 à 7 hormis les pieux de catégorie 10 et 15 (Annexe A)</th><th>Micropieux de classe 1bis et 8, pieux de classe 8 et pieux de catégorie 10 et 15 (Annexe A)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td>1</td><td>—</td><td>Essai de contrôle</td></tr>
<tr><td>2</td><td rowspan="2">—</td><td rowspan="2">Essai de contrôle</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td>2</td></tr>
<tr><td>3</td><td>—</td><td>Essai préalable dans les sols</td></tr>
<tr><td>3</td><td>2 ou 3</td><td></td><td>argileux (Ip > 20)
Essai de conformité
<u>et</u>
Essai de contrôle</td></tr>
<tr><td colspan="4">NOTE 1– Pour les fondations supportant des ponts, les principes de l'annexe Q sont à appliquer. En particulier, pour les cas de charge à l'ELS quasi-permanent, la résultante des efforts axiaux s'exerçant sur les fondations profondes ne doit pas rendre compte d'un état de traction.

NOTE 2 – Les essais de conformité peuvent être considérés comme des essais de contrôle.

NOTE 3 – L'essai de conformité est mené en phase exécution sur une fondation profonde hors ouvrage à une charge d'essai égale à la valeur estimée de la résistance limite géotechnique lors de la conception.</td></tr>
</table>

Essais à réaliser pour des fondations profondes sollicitées en compression ou faiblement en traction à l'ELS quasi-permanent (Ft;d < 0,15 Rs)

<table>
<tr><th>Classe de conséquence</th><th>Catégorie géotechnique</th><th>Pieux de classe 1 à 7 hormis les pieux de catégorie 10 et 15 (Annexe A)</th><th>Micropieux de classe 1bis et 8, pieux de classe 8 et pieux de catégorie 10 et 15 (Annexe A)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td>1</td><td>—</td><td>Essai de contrôle</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">Essai de contrôle</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td>2</td><td colspan="2">Essai de conformité
<u>et</u>
Essai de contrôle</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2" rowspan="2">Essai préalable dans les sols argileux (Ip > 20)
Essai de conformité
<u>et</u>
Essai de contrôle</td></tr>
<tr><td>3</td><td>2 ou 3</td></tr>
<tr><td colspan="4">NOTE 1– Pour les fondations supportant des ponts, les principes de l'annexe Q sont à appliquer. En particulier, pour les cas de charge à l'ELS quasi-permanent, la résultante des efforts axiaux s'exerçant sur les fondations profondes ne doit pas rendre compte d'un état de traction.

NOTE 2 – Les essais de conformité peuvent être considérés comme des essais de contrôle.

NOTE 3 – L'essai de conformité est mené en phase exécution sur une fondation profonde hors ouvrage à une charge d'essai égale à la valeur estimée de la résistance limite géotechnique lors de la conception.</td></tr>
</table>

Essais à réaliser pour des fondations profondes sollicitées en traction à l'ELS quasi-permanent (Ft ;d > 0,15 Rs)

15. ASSISES DES VOIRIES ET PLANCHER BAS

15.1 Forme sous plancher bas

Le plancher bas pourra être un dallage traditionnel sur couche de forme ou une dalle portée si la nécessite de créer un VS s'avère, pour le passage de réseaux.

Dans les 2 cas, la nécessité de buter la paroi en pied sera indispensable en raison d'efforts sismiques importants ne permettant pas une justification des fiches des micropieux de paroi (voir détails chapitre soutènement).

Dans le cas d'un dallage traditionnel, une forme graveleuse drainante et drainée sur géotextile, de **30 cm d'épaisseur minimum** devra être prévue sous les plancher bas. Cette épaisseur implique que l'arase de terrassement ne soit pas décomprimée lors de la réalisation de la couche de forme.

Spécification des graves d'apport :

- Granulométrie à fuseau étroit **20-40 mm** ou équivalent

Critères de réception (selon DTU 13.3 de décembre 2021) :
Les critères de réception devront être précisés impérativement par les documents de consultation ou par l'étude d'exécution de l'Entreprise.

Au stade actuel de l'étude, les critères suivants sont proposés :

Critères de réception de la forme support du dallage		
Ouvrage	Module de déformation EV_2 2ème cycle	Rapport EV_2/EV_1 ***(Donnée indicative non normée)***
Dallage	50 MPa minimum	< 2.2

Nota : Pas de critère de réception utile sur forme graveleuse drainante, dans la mesure où l'arase de terrassement n'est pas décomprimée et atteint une classe d'arase AR1 au sens du GTR (EV2 > 20MPa). Des essais de plaques devront prévus par l'entreprise de terrassement.

15.2 Formes de voiries légères et parking VL

Ce chapitre concerne éventuellement la réfection de la voirie du tunnel. Aucune voirie n'est prévue autour du bâtiment.

Dans la mesure où les venues d'eau sont captées en amont, et les plateformes préservées du remaniement et de la décompression, une forme d'apport de 50 cm sur géotextile (classe 5 en traction), sera nécessaire.

Spécification des graves d'apport :

- Granulométrie continue 0-80 mm ou équivalent
- Teneur en fines (≤ 80 µm) < 10 %
- Équivalent de sable ESP > 30

Si la plateforme est décomprimée, la mise en œuvre d'une sur épaisseur de la couche de forme ou d'un cloutage en gros éléments sera nécessaire (50- 150 mm) au moins localement, jusqu'à obtenir une classe d'arase AR1 au sens du GTR (EV2 > 20 MPa).

Critères de réception : **EV_2> 50 MPa** **EV_2/EV_1 < 2.2**

15.3 Formes de voiries lourdes et parking PL

Ce chapitre concerne éventuellement la réfection de la voirie du tunnel. Aucune voirie n'est prévue autour du bâtiment.

Dans la mesure où les venues d'eau sont captées en amont, et les plateformes préservées du remaniement et de la décompression, une forme d'apport de 60 cm sur géotextile (classe 6 en traction), sera nécessaire.

Spécification des graves d'apport :

- Granulométrie continue 0-80 mm ou équivalent
- Teneur en fines ($\leq$ 80 µm) < 10 %
- Équivalent de sable ESP > 30

Si la plateforme est décomprimée, la mise en œuvre d'une sur épaisseur de la couche de forme ou d'un cloutage en gros éléments sera nécessaire (100- 150 mm) au moins localement, jusqu'à obtenir une classe d'arase AR1 au sens du GTR (EV2 > 20 MPa).

Critères de réception : **EV_2> 60 MPa** **EV_2/EV_1 < 2.2**

15.4 Remarques(s) pour les plancher bas et voiries :

Il faudra gérer sur la totalité de la durée des travaux concernés les points suivants :

- Le captage **préalable** des venues d'eau hors zone de travaux.
- Le maintien des portances de la plateforme d'arase (valeurs à AR_1 nécessaires, selon GTR, soit $EV_2 \geq 20$ MPa) *à l'aide d'un cloutage en éléments grossiers de type (50-150 mm).*
- La protection contre les intempéries et circulations intempestives.
- La qualité et état hydrique des matériaux d'apport.
- Le compactage statique puis vibrant selon les épaisseurs.
- L'intensité des vibrations devra être adaptée en fonction des épaisseurs d'apport et du support.

Nota : Le contrôle et la supervision de la prise en compte de ces critères devront se faire sous la responsabilité effective d'un Maître d'œuvre apte à juger du respect des conditions précitées.

16. AUTRES ADAPTATIONS AU SOL POUR LA CONSTRUCTION

16.1 Réutilisation des matériaux – Classification GTR

La détermination précise des conditions de remblais doit en toute rigueur faire l'objet d'une analyse en référence au GTR 92. Nous retiendrons les grandes lignes générales suivantes :

Typologie	Probabilité de réemploi	Type d'analyse
Moraine	Faible : Gestion de l'eau, blocs	Granulométrie et identification / Proctor / Traficabilité
Blocs rocheux	Faible à très bonne selon texture	Los Angeles - Micro Deval - Chimie

16.2 Poussée des terres

16.2.1 Matériaux en remblai

Faciès	φ' (°)	Cohésion C' (kPa)	Densité (kN/m^3)
Matériaux du site, remaniés	25 / 28	0	18
Graves d'apport	35	0	18

Nota : Les murs de soutènement, tant en enrochements qu'en béton, devront être fondés selon les préconisations pour les fondations. Les parties arrière devront être drainées, et leur dimensionnement devra reprendre les valeurs énoncées ci-dessus.

17. INCIDENCES GEOTECHNIQUES SUR L'AVANCEMENT DU PROJET & ACTIONS A MENER

Ce tableau est une aide indicative mais non exhaustive (qui reprend les aléas résiduels exposés dans les différents chapitres précédents), destinée à la Maîtrise d'œuvre, pour orienter ses travaux de construction vis à vis du contexte géotechnique du site. Ceci ne saurait engager Equaterre dans un rôle de conception ou en cas d'autres sujétions non abordées ici. Le détail des prescriptions géotechniques a été reporté dans le développement du rapport.

Domaine d'application	*Action a minima à prévoir par la maitrise d'œuvre*	*Incidences et implications du géotechnicien à prévoir*	Type de mission
Fondations	**Prévoir des fondations spéciales pour les voiles de refends** Consultation des entreprises spécialisées sur la base d'un CCTP détaillé Optimisation des supers structures par rapport aux infrastructures ponctuelles Préciser les descentes de charges effectives	Rédaction des notes techniques méthodologiques et prédimensionnement des ouvrages Investigations géotechniques complémentaires après la démolition Rédaction du CCTP - DPGF Analyse technique des offres Supervision d'exécution	• **G2 PRO** • **G2 DCE** • **G2 ACT** • **G4**
Eau	Protection des plateformes Vérification des autorisations ou limitations de rejets dans les réseaux Consultation d'entreprises spécialisées d'étanchéités sur la base d'un CCTP détaillé Calage de niveau selon PHEC et réseaux Traitement des eaux pluviales (infiltration non envisageable)	Supervision d'exécution Dimensionnement d'un ouvrage de rétention avec rejet à débit limité	• **G4** • **G5**
Terrassements Soutènements	Consultation d'entreprises spécialisées en soutènements sur la base d'un CCTP détaillé **Autorisation d'emprise sous les domaines hors limite de propriété pour valider la solution de paroi tirantées** Problématiques éventuelles de pollution des sols	Rédaction de note technique/ CCTP Analyse technique des offres Supervision d'exécution	• **G2 DCE** • **G2 ACT** • **G4**
Mitoyens – Existants proches	**Constats avant-travaux** **Diagnostic structurel du tunnel** Soutènements en limite de propriété Autorisation de reprise sous le foncier mitoyen le cas échéant Autorisations de passages de tréfonds	Reconnaissance des fondations des mitoyens à la démolition Pré dimensionnement des écrans adéquats et/ou des sous-œuvre Supervision d'exécution	• **G2 PRO** • **G4**
Dallages et voiries	Préciser les limites de déformations admissibles pour l'exploitation actuelle et / ou prévisible Prévoir un dallage porté Maintien des portances d'arases et prévoir une plateforme suffisante pour l'intervention de la machine de pieux	Contrôle de compacité	• **G5**

EQUATERRE se tient à la disposition des intervenants pour assurer des missions de type investigations Géotechniques G0 à G5, suivant la classification des missions géotechniques jointes en annexe.

18. REMARQUES GENERALES

18.1 Limites de l'étude

La présente mission G2 APD (norme NFP 94-500) n'aborde pas les points suivants :

- La géométrie des fondations
- Les délais, planning, quantités et coûts d'exécution
- Les consultations d'entreprises, l'analyse des offres, la signature des marchés, etc…
- La totalité des dimensionnements des ouvrages géotechniques (Micropieux de fondations à venir)
- La supervision d'exécution et la participation à la réception des travaux

Ces aspects du projet, relevant du domaine de la conception, nécessitent la réalisation de missions de Maîtrise d'œuvre géotechnique de type G2-G3-G4 (Investigations géotechniques), au sens de la norme NFP 94-500. (Cf. Extrait en annexe)

Nota : En l'absence d'une mission G4 (Supervision d'exécution) au minimum, les comptes rendus de chantier adressés par la maîtrise d'œuvre seront considérés comme non lus et ne nous seront de ce fait, pas opposables.

18.2 Définition normalisée de la présente mission

(Cf. Extrait en annexe)

18.3 Assurance

Equaterre a souscrit un contrat d'assurance de responsabilité professionnelle GLOBAL INGENIERIE auprès de SMABTP. Ce contrat couvre toutes les opérations, tous corps d'état et honoraires compris, déclarées par le Maître d'ouvrage, dont le coût total de construction H.T n'est pas supérieur à la somme de 26 000 000 €. Cette somme est illimitée en présence d'un contrat collectif de responsabilité décennale bénéficiant à l'assuré, comportant à son égard une franchise absolue au maximum de 3 000 000 € par sinistre.

Nota : Pour des montants de travaux supérieurs à ceux précités, une augmentation de garantie décennale avec ou sans abrogation de la règle proportionnelle, une plus-value pour complément de garantie sera facturée à la demande du Maître d'ouvrage en sus de la présente mission G2 (nous consulter)

Nos garanties RC et décennales ne deviennent effectives qu'au règlement de la totalité des sommes dues par le Maître d'ouvrage désigné dans le présent document.

18.4 Autres remarques

La présente étude a été menée selon l'état du projet porté à notre connaissance au jour de l'intervention. Toute modification devra nous être soumise pour avis, afin de contrôler si ces modifications ne remettent pas en cause tout ou partie des conclusions de ce rapport (mission complémentaire éventuelle), car l'adaptation au sol d'un projet, est fonction de la nature du terrain, mais également de la nature de ce qui est construit. Nous ne sommes en aucun cas responsables de l'utilisation frauduleuse de la présente étude pour tout autre projet.

A Meythet, le 07/05/2026

Le Président	**Rédigé par**	**Vérifié par**
Pierre RIEGEL	Romain GIBERT et Axel DESMONTAIS	Théo CHEVÉ

ANNEXE 1

Vérifications ELS & ELU des soutènements [Microberlinoises & Parois clouées]

Vérification des microberlinoises

1. MODELE DES CALCULS

1.1 Règlementations applicables

- **NF EN 1990,** Eurocode 0 – Bases de calcul des structures.
- **NF EN 1991,** Eurocode 1 – Actions sur les structures.
- **NF EN 1993,** Eurocode 3 – Calcul des structures en acier.
- **NF EN 1997,** Eurocode 7 – Calcul géotechnique.
- **NF P 94-282,** Calcul géotechnique – Ouvrages de soutènement – Ecrans.
- **NF EN 1998,** Eurocode 8 - Calcul des structures pour leur résistance aux séismes.

1.2 Etats limites considérés

Le détail des vérifications à entreprendre pour les berlinoises est indiqué ci-dessous :

		Type ELU	Approche de calcul
Tous les écrans de soutènement			
	Stabilité générale (1)	GEO	2
	Défaut de butée (2)	GEO	2
	Résistance de la structure	STR	2
	Stabilité du fond de fouille (3)	GEO	2
Écrans porteurs			
	Poinçonnement du sol support	GEO	2
Écrans avec appuis			
	Stabilité du massif d'ancrage	GEO	2
	Résistance de l'ancrage (4)	STR/GEO	2
	Résistance de l'appui (5)	STR/GEO	2
Écrans concernés par les ruines d'origine hydraulique			
	Érosion interne ou régressive / Boulance (6)	HYD	-
	Soulèvement du fond de fouille (7)	UPL	-

Tableau : Vérifications minimales à faire aux états-limites ultimes pour les situations de projet durables ou transitoires les plus défavorables en cours de construction et d'exploitation (source NF P94-282)

1.3 Combinaisons d'actions

Les coefficients retenus pour le prédimensionnement sont ceux de l'Eurocode :

- Approche 2 : A1 + M1 + R2.
- Approche 3 : (A1 ou A2) + M2 + R3 (possible pour l'étude de la stabilité générale).

Remarque pour l'approche 3 :

- Jeux de coefficients A1 sur les actions provenant d'une structure portée (transmettant directement des efforts à l'écran, comme par exemple une dalle ou un radier).
- Jeux de coefficients A2 sur les actions géotechniques, c'est-à-dire les actions qui sont dues au terrain (par exemple la poussée ou la butée du terrain) ou celles qui transitent par le terrain (les actions provenant d'une surcharge arrière transmise par un ouvrage ou due à des charges de circulation par exemple).

1.4 Méthode de calculs

Le logiciel utilisé est le suivant :

K-RÉA 5 :

K-Réa permet d'étudier le comportement des écrans de soutènement (efforts internes et déformations) soumis à une série de phases de construction.

La méthode de calcul utilisée est la méthode de calcul aux coefficients de réaction (de type MISS par référence à la norme d'application de l'Eurocode 7). Elle est fondée sur la modélisation des soutènements par des éléments de poutre sur appuis élasto-plastiques.

D'autre part, en complément du calcul MISS, K-Réa permet également d'effectuer, pour les écrans de type écran simple, 3 types de vérifications aux ELU selon la norme NF P 94-282, ce qui est la norme française d'application de l'Eurocode 7 pour les calculs des écrans de soutènement.

PLAXIS 2D :

Logiciel de calcul aux éléments finis permettant d'explorer l'ensemble des mécanismes de rupture complexes. Vérifications de la stabilité externe (générale et locale), mixte (monobloc et multiblocs) et interne (scellement). Calcul en déformations permettant d'estimer les déplacements attendus.

2. VERIFICATIONS ELS & ELU

2.1 Vérification ELU de la stabilité générale du site

2.1.1 Principe :

- La vérification de la stabilité générale du site est faite selon l'approche 3 (A2+M2+R3).
- Un coefficient de sécurité de 1.00 est recherché après l'application des coefficients de l'Eurocode.
- Le modèle de calcul retenu est basé sur la méthode des tranches, dite de Bishop.
- Pour vérifier que la stabilité générale est satisfaite pour tous les mécanismes de rupture potentiels, on doit vérifier l'inégalité suivante :

$$T_{dst;d} \leq \frac{R_{st;d}}{\gamma_{s;d}}$$

Où :

$T_{dst;d}$ est la valeur de calcul de l'effet des actions déstabilisatrices

$R_{st;d}$ est la valeur de calcul de la résistance s'opposant aux actions

$\gamma_{s,d}$ est un facteur partiel dit de mobilisation de la résistance au cisaillement des terres

2.1.2 Résultats :

PHASE	*Toutes les coupes*	*FACTEURS RECHERCHÉS*
Phase initiale	Admis (*)	≥ 1.00
Phase provisoire	Admis (*)	≥ 1.00
Phase définitive	-	≥ 1.00
Phase sismique	-	≥ 1.00

(*) Conformément au chapitre 8.1.5 (Note 2) de la NF P 94-282, il est admis de justifier cet état-limite ultime par expérience comparable, en l'absence de pente ou de surcharge importante et en présence de terrains de bonnes caractéristiques.

2.2 Vérification ELU de la stabilité du fond de fouille

2.2.1 Principe :

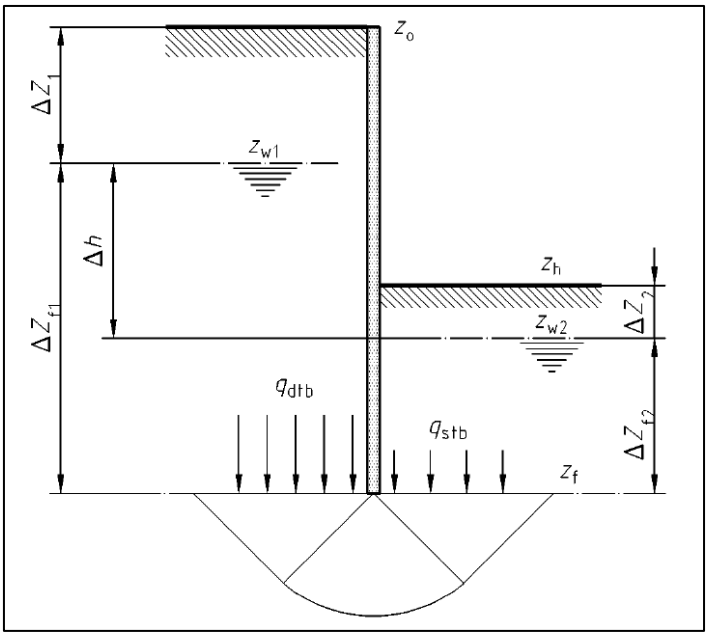
- La vérification de la stabilité générale du site est faite selon l'approche 2 (A1+M1+R2).
- La vérification consiste à vérifier, selon le schéma de Prandtl, l'équilibre limite des contraintes effectives au niveau de la base du soutènement, de part et d'autre de celui-ci.
- Un coefficient de sécurité de 1.00 est recherché après l'application des coefficients de l'Eurocode.
- Pour démontrer que la stabilité du fond de fouille vis-à-vis d'un phénomène de renard solide est assurée avec une sécurité adéquate, on doit vérifier l'inégalité suivante :

$$q_{dst;d} \leq q_{stb;d}$$

Où :

$q_{dst;d}$ est la valeur de calcul de la contrainte déstabilisatrice

$q_{stb;d}$ est la valeur de calcul de la contrainte stabilisatrice



Extrait de la norme NF P 94-282 – Vérification vis-à-vis du renard solide

2.2.2 Résultats :

Non concerné. Le « renard solide » est un phénomène qui ne peut se manifester que lorsque le terrain sous le niveau de l'excavation est de médiocre qualité (stabilité à court terme pouvant s'avérer critique dans les terrains fins) ou soumis à un écoulement.

2.3 Vérification ELU de la stabilité de l'écran vis-à-vis d'une rupture par défaut de butée

2.3.1 Principe :

La vérification est effectuée suivant l'approche de calcul 2 (A1 + M1 + R2).

2.3.1.1 Phase où l'écran est en console :

La norme NF P94-282 impose l'utilisation du modèle d'équilibre limite (MEL) pour le calcul ELU des phases où l'écran est en console.

La vérification de la fiche de l'écran est basée sur la condition suivante :

$$f_b \geq 1.2\, f_0$$

Où :
f_b est la fiche de l'écran sous le point de pression différentiel nul
f_0 est la fiche minimale sous le point de pression différentiel nul nécessaire à l'équilibre des moments en pied de l'écran

Et lorsque les propriétés de résistance des terrains décroissent avec la profondeur, que la mobilisation de la contre-butée nécessaire est possible en s'assurant que l'inégalité suivante est satisfaite :

$$C_{t,d} \geq C_{m,d}$$

Où :
$C_{t,d}$ est la valeur de calcul de la contre butée nécessaire à l'équilibre des forces horizontales ;
$C_{m,d}$ est la valeur de calcul de la composante horizontale de la contre butée mobilisable de part et d'autre du point C.

Dans le cas contraire, il est admis de ne pas faire cette vérification.

Note : Dans le cas d'un écran en console, il est usuel d'ajuster seulement l'inclinaison de la contre-butée : c'est la seule composante qui n'est que partiellement mobilisée et qui doit en toute rigueur être ajustée afin d'assurer à la fois l'équilibre horizontal et l'équilibre vertical du rideau.

2.3.1.2 Phase où l'écran est ancré

Pour démontrer que la butée mobilisée sur la hauteur de la fiche d'un écran est acceptable, on doit vérifier que l'inégalité suivante est satisfaite, pour tous les cas de charges et de combinaisons de charges :

$$B_{t,d} \leq B_{m,d}$$

Soit $1.9\, B_{t,k} \leq B_{m,k}$ dans le cas général et $1.5\, B_{t,k} \leq B_{m,k}$ en phase transitoire
Où :
$B_{t,d}$ est la valeur de calcul de la butée mobilisée
$B_{m,d}$ est la valeur de calcul de la butée limite (ou mobilisable)
$B_{t,k}$ est la valeur caractéristique de la butée mobilisée
$B_{m,k}$ est la valeur caractéristique de la butée limite (ou mobilisable)

2.3.2 Résultats :

Les résultats détaillés figurent dans les listings K-Réa en annexes

2.4 Vérification ELU de la résistance structurelle de l'écran

2.4.1 Principe :

- La vérification de la stabilité générale du site est faite selon l'approche 2 (A1+M1+R2).
- La justification consiste à vérifier la compatibilité entre la résistance structurelle de l'écran et les efforts (Moment fléchissant, Cisaillement et Effort normal) repris par l'écran.

2.4.1.1 Moment fléchissant

La valeur de calcul M_{Ed} du moment fléchissant dans chaque section transversale doit satisfaire :

$$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

Où :

M_{Ed} est la valeur de calcul du moment fléchissant

$M_{c,Rd}$ est la valeur de calcul de la résistance à la flexion par rapport à un axe principal de la section.

2.4.1.2 Cisaillement

La valeur de calcul V_{Ed} de l'effort tranchant dans chaque section doit satisfaire :

$$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

Où :

V_{Ed} est la valeur de calcul de l'effort tranchant

$V_{c,Rd}$ est la valeur de calcul de la résistance au cisaillement

2.4.1.3 Effort normal

La valeur de calcul N_{Ed} de l'effort normal dans chaque section doit satisfaire :

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} \leq 1$$

Où :

N_{Ed} est la valeur de calcul de l'effort normal

$N_{pl,Rd}$ est la valeur de calcul de la résistance plastique de la section transversale

Remarque : Les berlinoises sont également vérifiées au flambement

2.4.1.4 Effort multiple

Les berlinoises sont vérifiées aux efforts combinés (effort normal, effort tranchant et flexion).
La réduction de la résistance à la flexion, liée aux efforts combinés, est directement intégrée dans les notes de calculs justificatives.

2.4.2 Résultats

Les résultats détaillés figurent en annexes.

2.5 Justification vis-à-vis de la résistance des butons

2.5.1 Principe :

Pour démontrer qu'un buton supportera un effort de compression avec une sécurité adéquate vis-à-vis d'une rupture de sa structure, on doit vérifier l'inégalité suivante :

$$P_d \leq R_{b,d}$$

Où :
P_d est la valeur de calcul de la charge appliquée au buton
$R_{t,d}$ est la valeur de calcul de la résistance du buton

Les vérifications vis-à-vis de la résistance structurelle similaires à celles de l'écran s'appliquent.

2.5.2 Résultats :

Les résultats détaillés figurent en annexes.

2.6 Vérification des déplacements des écrans de soutènement (ELS)

2.6.1 Principe

La vérification vis-à-vis des déplacements de l'écran de soutènement est faite selon l'approche 2 (A1+M1+R2).
La justification consiste à vérifier à la compatibilité du déplacement de l'écran avec les limitations imposées par sa structure, et le cas échéant par les ouvrages voisins.

2.6.2 Résultats

Les valeurs limites de déplacement calculées (voir les listings PLAXIS du présent rapport) ne dépassent pas les valeurs de déplacements recommandés dans ce rapport.

Vérification des parois clouées

1. MODÈLE DES CALCULS

1.1 Règlementations applicables

- **NF EN 1990,** Eurocode 0 – Bases de calcul des structures.
- **NF EN 1991,** Eurocode 1 – Actions sur les structures.
- **NF EN 1993,** Eurocode 3 – Calcul des structures en acier.
- **NF EN 1997,** Eurocode 7 – Calcul géotechnique.
- **NF P 94-270,** Calcul géotechnique – Ouvrages de soutènement – Remblais renforcés et massifs en sol cloué.
- **NF EN 1998,** Eurocode 8 - Calcul des structures pour leur résistance aux séismes.

1.2 Etats limites considérés

Le détail des vérifications à entreprendre est indiqué ci-dessous :

	ELU type	Remblai renforcé	Sol cloué
Justification de la géométrie du massif			
- Stabilité externe locale			
Glissement sur le sol support	GEO	oui	oui (2)
Poinçonnement du sol support	GEO	oui	oui (2)
- Stabilité externe générale	GEO	oui (1)	oui
Justification de la distribution des renforcements et du parement			
- Stabilité interne			
Distribution des renforcements			
Résistance de traction	STR	oui	oui (4)
Résistance d'interaction	STR	oui	oui (4)
Résistance du parement	STR	oui	oui
- Stabilité mixte	GEO/STR	oui (3)	oui

Notes
(1) sauf cas simple de massif établi sur un site tabulaire favorable
(2) sauf exception (justification intégrée dans la stabilité externe générale ou ouvrages classiques au sens de l'Annexe L)
(3) sauf mur « classique », CC < 3, conditions de site simples et connues
(4) sauf exception (ouvrages classiques au sens de l'Annexe L)

Tableau : Vérifications minimales à faire aux états-limites ultimes pour les situations de projet durables ou transitoires les plus défavorables en cours de construction et d'exploitation (source NF P94-270)

ELU type		Approche de calcul	
		Remblai renforcé	Sol cloué
Stabilité externe locale	GEO	2	3
Stabilité externe générale	GEO	3	3
Stabilité interne	STR	2	3
Stabilité mixte	GEO/STR	3	3

Tableau : Approches de calcul pour les vérifications ELU d'un ouvrage en sol renforcé (source NF P94-270)

Remarque : La vérification de la stabilité interne comporte la résistance structurelle des lits de renforcements et la résistance d'interaction sol-renforcement. Le dimensionnement du parement (résistance structurelle du parement, résistance des dispositifs de liaison au parement, résistance de l'attache au parement) est à réaliser en phase G3.

1.3 Combinaisons d'actions

Les coefficients retenus pour le prédimensionnement sont ceux de l'Eurocode :

- Approche 2 : A1 + M1 + R2.
- Approche 3 : (A1 ou A2) + M2 + R3 (possible pour l'étude de la stabilité générale).

Remarque pour l'approche 3 :

- Jeux de coefficients A1 sur les actions provenant d'une structure portée (transmettant directement des efforts à l'écran, comme par exemple une dalle ou un radier).
- Jeux de coefficients A2 sur les actions géotechniques, c'est-à-dire les actions qui sont dues au terrain (par exemple la poussée ou la butée du terrain) ou celles qui transitent par le terrain (les actions provenant d'une surcharge arrière transmise par un ouvrage ou due à des charges de circulation par exemple).

1.4 Méthode de calculs

Les logiciels utilisés sont les suivants :

TALREN 6 :

Les calculs de stabilité générale ont été réalisés avec le logiciel TALREN (cercles de rupture recoupant ou non les inclusions avec intervalles d'entrée/sortie selon la méthode de Bishop). Le séisme est pris en compte par la méthode pseudo-statique.

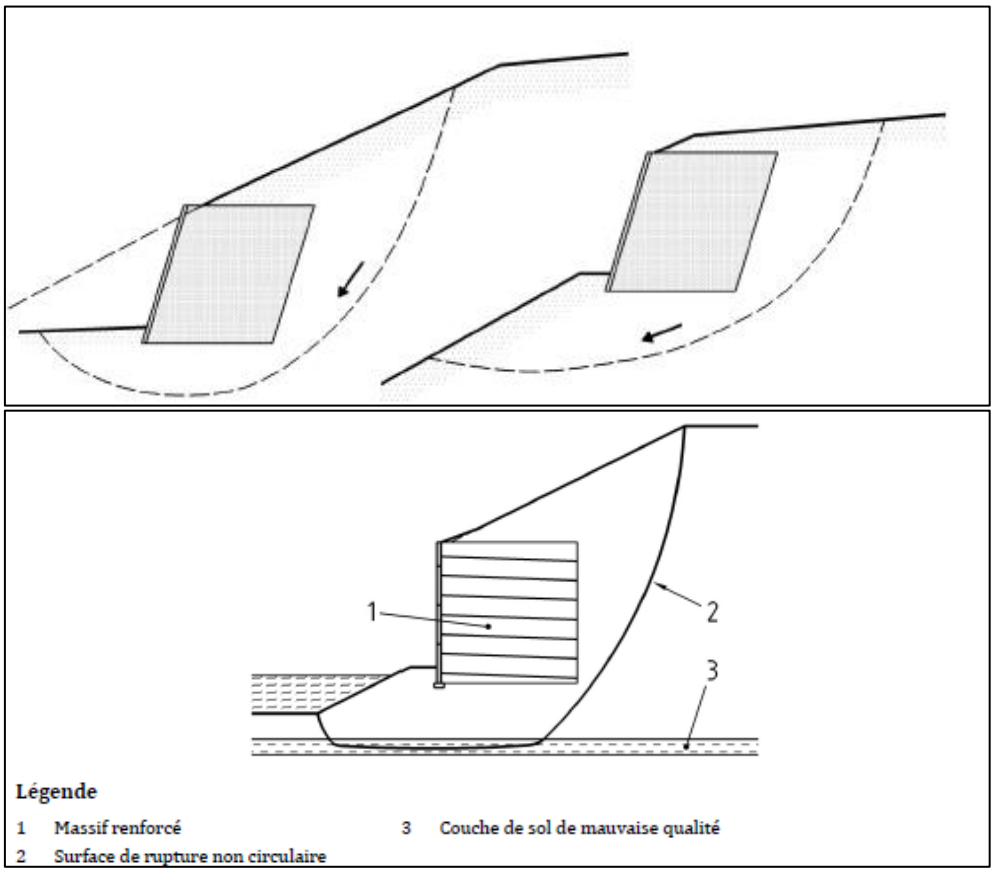
PLAXIS 2D :

Logiciel de calcul aux éléments finis permettant d'explorer l'ensemble des mécanismes de rupture complexes. Vérifications de la stabilité externe (générale et locale), mixte (monobloc et multiblocs) et interne (scellement). Calcul en déformations permettant d'estimer les déplacements attendus.

2. VÉRIFICATIONS ELS & ELU

2.1 Vérification ELU de la stabilité externe générale du site

2.1.1 Représentation schématique des mécanismes d'instabilité externe générale



Légende

1 Massif renforcé
2 Surface de rupture non circulaire
3 Couche de sol de mauvaise qualité

Note : Des mécanismes de type « 3 blocs peuvent également se produire.

2.1.2 Principe

- La vérification de la stabilité externe générale est réalisée selon l'approche 3.
- Cette justification relève d'un état limite de type GEO.
- Des modèles de calcul basés sur la méthode des tranches dite de Bishop, ou celle des perturbations, ou sur l'approche cinématique de la théorie du calcul à la rupture sont principalement utilisés

On doit vérifier que l'inégalité suivante est satisfaite pour tous les cas de charge et de combinaisons de charges et toutes les surfaces de glissement potentiel :

$$T_{dst;d} \leq \frac{R_{st;d}}{\gamma_{R;d}}$$

Où :

$T_{dst;d}$ est la valeur de calcul de l'effet déstabilisant des actions qui agissent sur le massif limité par la surface de glissement étudiée.

$R_{st;d}$ est la valeur de calcul de la résistance stabilisatrice ultime mobilisée le long de la surface de glissement correspondante.

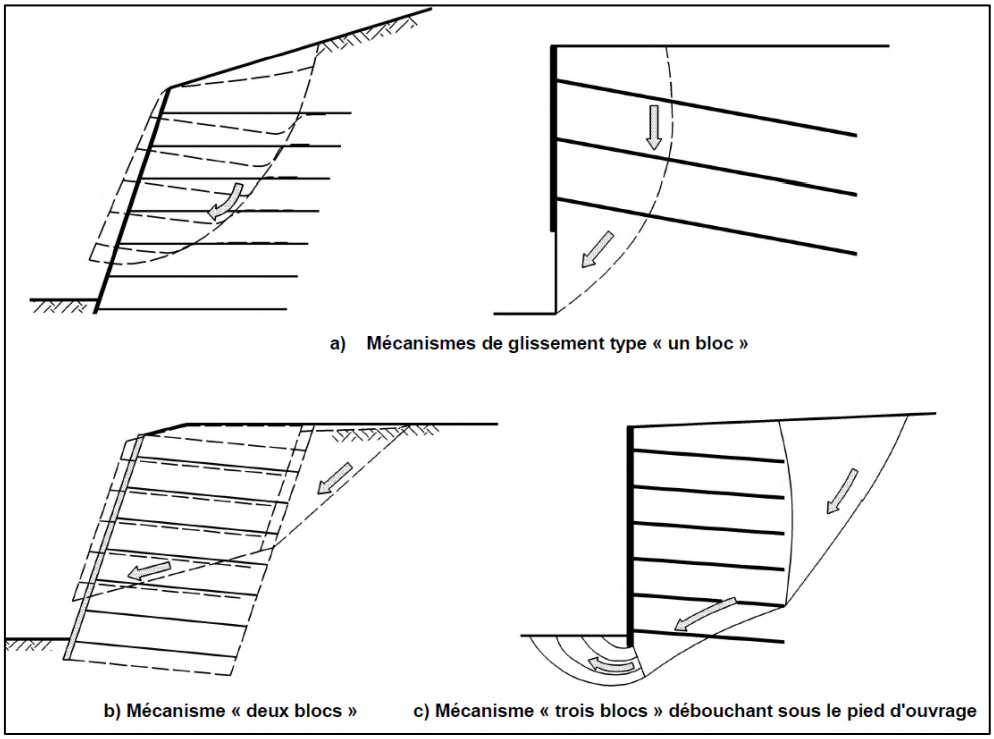
$\gamma_{s,d}$ est un facteur partiel de modèle dit de mobilisation de la résistance au cisaillement du sol.

2.1.3 Résultats

Stabilité vérifiée. Les vérifications sont détaillées dans les fichiers de résultats issus du logiciel TALREN.

2.2 Vérification ELU de la stabilité mixte

2.2.1 Représentation schématique des mécanismes d'instabilité mixte



a) Mécanismes de glissement type « un bloc »

b) Mécanisme « deux blocs »

c) Mécanisme « trois blocs » débouchant sous le pied d'ouvrage

2.2.2 Principe

- La vérification de la stabilité externe mixte est réalisée selon l'approche 3.
- Cette justification relève d'un état limite de type GEO/STR.
- Des modèles de calcul basés sur la méthode des tranches dite de Bishop, ou celle des perturbations, ou sur l'approche cinématique de la théorie du calcul à la rupture sont principalement utilisés

On doit vérifier que l'inégalité suivante est satisfaite pour tous les cas de charge et de combinaisons de charges et toutes les surfaces de glissement potentiel :

$$T_{dst;d} \leq \frac{R_{st;d}}{\gamma_{R;d}}$$

Où :

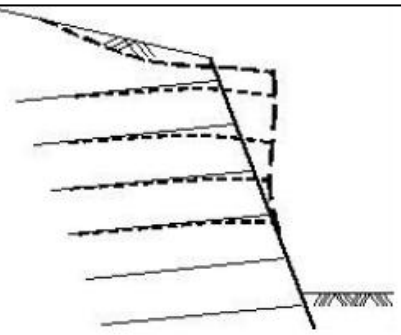
$T_{dst;d}$ est la valeur de calcul de l'effet déstabilisant des actions qui agissent sur le bloc limité par la surface de glissement étudiée.
$R_{st;d}$ est la valeur de calcul de l'effet stabilisant des actions qui s'opposent au glissement du bloc étudié.
$\gamma_{s,d}$ est un facteur partiel de modèle dit de mobilisation de la résistance au cisaillement du sol.

2.2.3 Résultats

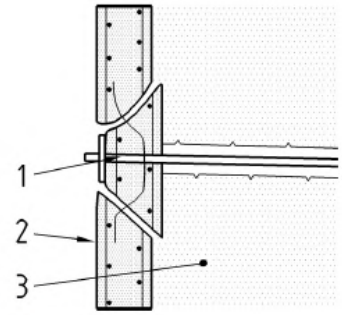
Stabilité vérifiée. Les vérifications sont détaillées dans les fichiers de résultats issus du logiciel TALREN.

2.3 Justification ELU de la stabilité interne

2.3.1 Représentation schématique des mécanismes d'instabilité interne

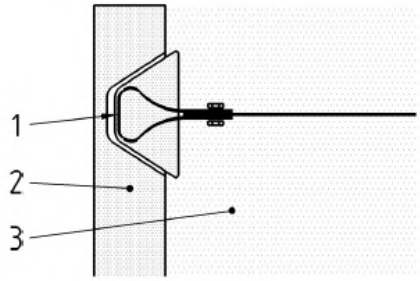


Ruine d'un ouvrage causée par un défaut d'adhérence d'un groupe de lits de renforcement



Légende

1 Clou
2 Parement
3 Terrain



Légende

1 Amorce d'armature
2 Parement
3 Terrain

Exemples de ruine de la liaison parement / renforcement

2.3.2 Principe

- La vérification de la stabilité interne est réalisée selon l'approche 3.
- Cette justification relève d'un état limite de type STR.

2.3.2.1 Renforcement – Résistance structurelle d'un lit de renforcements

Pour démontrer qu'un lit de renforcement supportera l'effort de traction de calcul avec la sécurité adéquate vis-à-vis d'une rupture ou d'un allongement excessif, on doit vérifier que les inégalités suivantes sont satisfaites pour tous les cas de charge et de combinaisons de charges :

$$T_{max;d} \leq R_{tc;d} \quad \& \quad T_{par;d} \leq R_{ta;d}$$

Où :

$T_{max;d}$ est la valeur de calcul de l'effort de traction maximal du lit de renforcement

$R_{tc;d}$: est la valeur de calcul de la résistance ultime de traction dans la section courante du lit de renforcement

$T_{par;d}$ est la valeur de calcul de l'effort de traction au point où le lit de renforcement est attaché au parement par mètre de parement.

$R_{ta;d}$ est la valeur de calcul de la résistance ultime de traction du lit de renforcement en ce point d'attache par mètre de parement.

2.3.2.2 Renforcement – Résistance d'interaction sol - renforcement

Pour démontrer que la résistance d'interaction sol – lit de renforcement dans un ouvrage en sol renforcé supportera la charge de calcul avec une sécurité adéquate vis-à-vis d'une rupture par défaut d'adhérence, on doit vérifier que l'inégalité suivante est satisfaite pour tous les cas de charge et de combinaisons de charges :

$$T_{max;d} \leq R_{f;d}$$

Où :

$T_{max;d}$ est la valeur de calcul de l'effort de traction maximal du lit de renforcement par mètre de parement.

$R_{f;d}$: est la valeur de calcul de la résistance ultime de l'interaction sol - lit de renforcement au-delà de la ligne de traction maximale par mètre de parement.

La valeur de calcul de la résistance ultime d'interaction doit être calculée en appliquant l'équation suivante :

$$R_{f;d} \leq \frac{\tau_{max;\,k} \times P_s \times L_a}{\gamma_{M;f}}$$

Où :

$\tau_{max;k}$ est la valeur caractéristique de la contrainte maximale de cisaillement mobilisable sur la surface conventionnelle de contact entre le terrain et un lit de renforcement.

P_s est le périmètre conventionnel de cette surface, par mètre de parement.

L_a est la longueur du lit de renforcement au-delà de la ligne de traction maximale.

$\gamma_{M;f}$ est le facteur de sécurité partiel pour la résistance d'interaction des éléments de renforcement.

Remarque :

En pratique, la valeur de calcul de la résistance ultime est directement calculée par le logiciel TALREN, en fonction de la position du cercle critique. D'après les résultats présents en annexe, on retiendra :

$$T_{max;d} = R_{f;d}$$

2.3.2.3 Parement – Résistance des dispositifs de liaison au parement

Pour démontrer que les dispositifs de liaison des lits de renforcements au parement d'un ouvrage en sol renforcé supporteront la charge de calcul avec une sécurité adéquate vis-à-vis d'une rupture par défaut de résistance, on doit vérifier que l'inégalité suivante est satisfaite pour tous les cas de charge et de combinaisons de charges :

$$\frac{T_{par;d}}{N} \leq R_{a;d}$$

Où :

$T_{par;d}$ est la valeur de calcul de l'effort de traction, par mètre de parement, au point où le lit de renforcement est attaché au parement.

N est le nombre de points d'attache individuels, par mètre de parement, du lit de renforcement considéré.

$R_{a;d}$ est la valeur de calcul de la résistance ultime de traction d'un point d'attache.

2.3.2.4 Parement – Résistance structurale du parement au niveau des lits de clous

Pour démontrer que le parement d'un ouvrage en sol renforcé supportera la charge de calcul avec une sécurité adéquate vis-à-vis d'une rupture par défaut de résistance, on doit vérifier qu'au niveau du lit de renforcement considéré l'inégalité suivante est satisfaite pour tous les cas de charge et de combinaisons de charges :

$$\sigma_{par;d} = R_{par;d}$$

Où :

$\sigma_{par;d}$ est la valeur de calcul de la contrainte moyenne appliquée au parement.

$R_{par;d}$ est la valeur de calcul de la résistance ultime du parement, définie comme la pression moyenne ultime qu'il peut supporter, avec la même configuration géométrique, pour une répartition semblable de la pression des terres.

2.3.3 Résultats

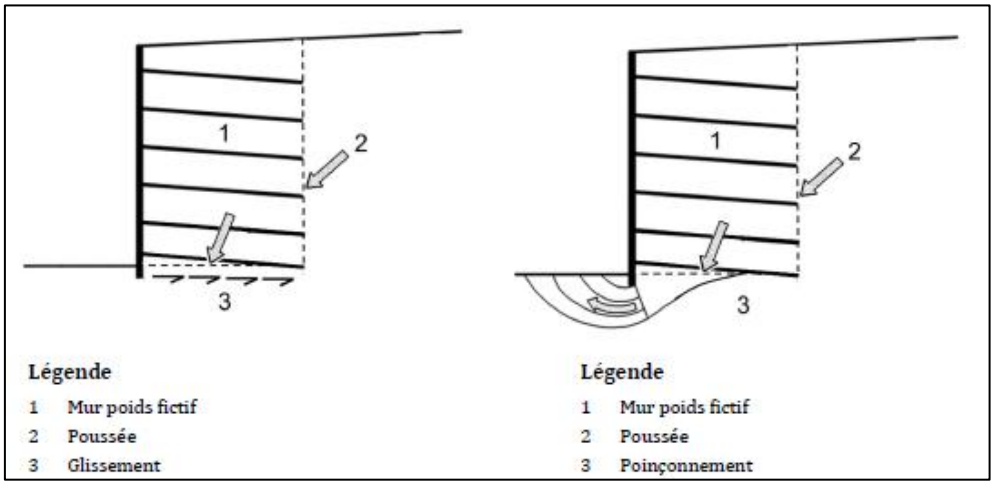
Stabilité vérifiée (résistance structurelle des renforcements et résistance d'interaction sol-renforcement). Les vérifications sont détaillées dans les fichiers de résultats issus des logiciels TALREN et PLAXIS et les fiches des matériaux retenus.

Remarque :

Le dimensionnement du parement (résistance des dispositifs de liaison au parement et la résistance structurelle du parement au niveau des lits de clous) est à étudier en phase EXE selon les matériaux retenus.

2.4 Vérification de la stabilité externe locale (ELU)

2.4.1 Représentation schématique des mécanismes d'instabilité externe locale



Légende

1 Mur poids fictif
2 Poussée
3 Glissement

Légende

1 Mur poids fictif
2 Poussée
3 Poinçonnement

2.4.1 Principe

- La vérification de la stabilité externe locale est réalisée selon l'approche 3.
- Cette justification relève d'un état limite de type GEO.

2.4.1.1 Portance du terrain de fondation de l'ouvrage

Pour démontrer que la capacité portante du terrain de fondation d'un ouvrage en sol renforcé est suffisante, on doit vérifier que l'inégalité suivante est satisfaite, pour tous les cas de charge et de combinaisons de charges :

$$V_d - R_0 \leq R_d$$

Où :

V_d est la valeur de calcul de la composante normale à la base de l'ouvrage en sol renforcé, de la résultante des actions prises en compte pour le calcul.

R_0 est le poids total ou effectif du volume des terrains excavés au droit de la fondation de l'ouvrage.

R_d est la valeur de calcul de la résistance ultime (portance) du terrain de fondation.

Remarque : Lorsque le calcul est effectué en contraintes effectives (par exemple selon la méthode analytique en conditions drainées) R_0 est égal au poids effectif du terrain existant au-dessus du niveau de fondation. Lorsque le calcul est effectué en contraintes totales (par exemple selon la méthode analytique en conditions non drainées, ou selon la méthode pressiométrique) R_0 est égal au poids total de ce terrain.

2.4.1.2 Résistance au glissement de l'ouvrage sur sa base

Pour démontrer que la stabilité au glissement sur sa base d'un ouvrage en sol renforcé est assurée, on doit vérifier que l'inégalité suivante est satisfaite, pour tous les cas de charge et de combinaisons de charges :

$$H_d \leq R_d - R_{p;d}$$

Où :

H_d est la valeur de calcul de la composante, parallèle à la base de l'ouvrage de la résultante des actions appliquées au « bloc » de sol renforcé.

$R_{h;d}$ est la valeur de calcul de la résistance ultime au glissement sur le terrain de fondation du « bloc » de sol renforcé.

$R_{p;d}$ est la valeur de calcul de la résistance (réaction) frontale ultime s'opposant à l'effet de H_d.

Remarque : Dans les cas où l'excentricité ed de la résultante des actions qui agissent sur le bloc renforcé se situe à l'amont du milieu de la base du bloc, un mécanisme de ruine par translation horizontale du bloc est peu probable, et la vérification de la stabilité externe générale de l'ouvrage est en général suffisante.

2.4.2 Résultats

Stabilité vérifiée. Les vérifications sont détaillées dans les fichiers de résultats issus des logiciels PLAXIS.

2.5 Déplacements des ouvrages en sol cloué (ELS)

Dans le cas de mitoyen, d'existant proche et de reprise en sous œuvre, l'enjeu technico-économique devra être parfaitement défini au préalable.

Enjeu technique : Un diagnostic préalable de solidité devra être établi par un bureau compétent, fixant le degré de sensibilité de l'ouvrage aux interventions sur ses super et infrastructures (rigidité, conception, délabrement préalable homogénéité d'appuis etc. ;).

Enjeu économique : Une analyse objective de l'impact des désordres éventuels sur le mitoyen devra être menée (réfections simples, pertes d'exploitation, évacuation, reconstruction...)

2.5.1 Principe

D'après la norme NF P94-270, les déplacements horizontaux δh et verticaux δv, pour une paroi sans talus en tête :

Comportement assimilable à	δh / δv
Sols semi-rocheux	h / 1000
Sables	2h / 1000
Argiles	4h / 1000

Remarque : L'influence des talus est prise en compte en considérant la hauteur mécanique liée au sol.

Ces déplacements sont à adapter en fonction de paramètres tendant :

- Soit à amplifier les déplacements, comme par exemple dans les cas suivants :
  - Sol de fondation de faible module ou susceptible de fluage ;
  - Phasage de construction comportant de grandes surfaces unitaires d'excavation ;
  - Inclinaison des clous, par rapport à l'horizontale, supérieure à 20°.

- Soit à réduire les déplacements, comme dans les cas suivants :
  - Forte densité ou surdimensionnement des clous ;
  - Phasage de construction par passes d'aire très réduite ;
  - Parement conçu pour reposer effectivement sur le sol de part et d'autre d'une zone de travail de faible longueur ;
  - Équipements particuliers (tirants précontraints, butons, pré-fondation du parement par micropieux, colonnes de sol traité par jet-grouting, etc.).

2.5.2 Résultats

Les déplacements attendus ont été estimés à l'aide du logiciel de calcul aux éléments finis PLAXIS 2D. Les résultats sont présents dans les listings PLAXIS en annexes.

Affaire:	SAS1130907.2	
Projet / Coupe :	COURCHENEIGE	Indice 0
Date:	05/05/2026	

Résistance structurelle des clous en acier de construction (ou acier pour trempe et revenu) [STR]

1. Clou

1.a Choix de l'armature

Type d'armature (ou barre aux propriétés similaires)	DYWI® Drill R38-500

1.b Durée d'utilisation & Corrosion

Durée	Pour 50 ans
Caractéristique du sol et de l'eau pour la corrosion	Moyennement corrosif
Catégorie de corrosion associée au sol et à l'eau	III
Protection des aciers par un procédé de galvanisation	NON
Perte d'épaisseur suggérée ΔE_p	1.8

1.c Caractéristiques structurelles des clous

			Sans corrosion	Avec corrosion (*)
Module d'Young de l'armature	E	Mpa	205000	205000
Section d'acier à fond de filet (provisoire)	A_s	mm²	750	555
Section brute de la partie résistante de la partie filetée (provisoire)	A_g	mm²	750	555
Diamètre extérieur moyen estimé de l'armature	D_{ext}	mm	36.2	32.6
Diamètre intérieur moyen estimé de l'armature	D_{int}	mm	18.9	18.9
Valeur caractéristique de la limite de rupture de l'acier	f_{uk}	MPa	670	670
Valeur caractéristique de la limite élastique de l'acier	f_{yk}	MPa	530	530

* corrosion selon l'annexe F de la norme NF P 94-270 (2020). Corrosion autorisée par le fournisseur pour les aciers en trempe et revenu.

2. Etat limite ultime (ELU)

2.a Calcul de $R_{t;d}$ selon la limite élastique

			Sans corrosion	Avec corrosion
Facteur partiel pour la résistance limite élastique	γ_{M0}	-	1.00	1.00
Valeur de calcul de la résistance à la traction de l'ancrage (cas 1)	$R_{t;d}$	kN	397.5	294.4

2.b Calcul de $R_{t;d}$ selon la limite de rupture

			Sans corrosion	Avec corrosion
Facteur partiel pour la résistance limite élastique	k_t	-	0.90	0.90
Facteur partiel pour la résistance à la rupture de l'acier	γ_{M2}	-	1.25	1.25
Valeur de calcul de la résistance à la traction de l'ancrage (cas 2)	$R_{t;d}$	kN	361.8	268.0

2.c Valeur retenue pour la résistance à la traction des clous

			Sans corrosion	**Avec corrosion**
Valeur de calcul de la résistance à la traction de l'ancrage	**$R_{t;d}$**	**kN**	**361.8**	**268.0**

3. Autres informations

			Sans corrosion	**Avec corrosion**
Valeur de calcul du moment d'inertie	I_d	m^4	7.8E-08	4.9E-08
Bras de levier utile	v	mm	18.1	16.3
Valeur de calcul du produit d'inertie	**EI_d**	**kN.m²**	**16.0**	**10.1**
Valeur de calcul de la résistance à la flexion	**$M_{c,Rd}$**	**kN.m²**	**2.1**	**1.5**

Feuille developpée par Clément CAILLET

Affaire:	SAS1130907.2	
Projet / Coupe :	COURCHENEIGE	Indice 0
Date:	05/05/2026	

Résistance structurelle des clous en acier de construction (ou acier pour trempe et revenu) [STR]

1. Clou

1.a Choix de l'armature

Type d'armature (ou barre aux propriétés similaires)	DYWI® Drill R51-800

1.b Durée d'utilisation & Corrosion

Durée	Pour 50 ans
Caractéristique du sol et de l'eau pour la corrosion	Moyennement corrosif
Catégorie de corrosion associée au sol et à l'eau	III
Protection des aciers par un procédé de galvanisation	NON
Perte d'épaisseur suggérée ΔE_p	1.8

1.c Caractéristiques structurelles des clous

			Sans corrosion	Avec corrosion (*)
Module d'Young de l'armature	E	Mpa	205000	205000
Section d'acier à fond de filet (provisoire)	A_s	mm²	1150	888
Section brute de la partie résistante de la partie filetée (provisoire)	A_g	mm²	1150	888
Diamètre extérieur moyen estimé de l'armature	D_{ext}	mm	48.2	44.6
Diamètre intérieur moyen estimé de l'armature	D_{int}	mm	29.3	29.3
Valeur caractéristique de la limite de rupture de l'acier	f_{uk}	MPa	700	700
Valeur caractéristiques de la limite élastique de l'acier	f_{yk}	MPa	560	560

* corrosion selon l'annexe F de la norme NF P 94-270 (2020). Corrosion autorisée par le fournisseur pour les aciers en trempe et revenu.

2. Etat limite ultime (ELU)

2.a Calcul de $R_{t;d}$ selon la limite élastique

			Sans corrosion	Avec corrosion
Facteur partiel pour la résistance limite élastique	γ_{M0}	-	1.00	1.00
Valeur de calcul de la résistance à la traction de l'ancrage (cas 1)	$R_{t;d}$	kN	644.0	497.1

2.b Calcul de $R_{t;d}$ selon la limite de rupture

			Sans corrosion	Avec corrosion
Facteur partiel pour la résistance limite élastique	k_t	-	0.90	0.90
Facteur partiel pour la résistance à la rupture de l'acier	γ_{M2}	-	1.25	1.25
Valeur de calcul de la résistance à la traction de l'ancrage (cas 2)	$R_{t;d}$	kN	579.6	447.4

2.c Valeur retenue pour la résistance à la traction des clous

			Sans corrosion	**Avec corrosion**
Valeur de calcul de la résistance à la traction de l'ancrage	**$R_{t;d}$**	**kN**	**579.6**	**447.4**

3. Autres informations

			Sans corrosion	**Avec corrosion**
Valeur de calcul du moment d'inertie	I_d	m^4	2.3E-07	1.6E-07
Bras de levier utile	v	mm	24.1	22.3
Valeur de calcul du produit d'inertie	**EI_d**	**kN.m²**	**46.9**	**32.4**
Valeur de calcul de la résistance à la flexion	**$M_{c,Rd}$**	**kN.m²**	**4.8**	**3.6**

Feuille developpée par Clément CAILLET

Ville:	**COURCHEVEL (73)**
Projet:	**COURCHENEIGE**
Affaire:	**SAS1130907.2**
Objet :	**COUPE 1 indice 0**
Soutènement:	**Microberlinoise définitive**
Date:	**05/05/2026**

EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

Vérification de la stabilité structurelle de l'écran [NF EN 1993]

1. Géométrie de la microberlinoise

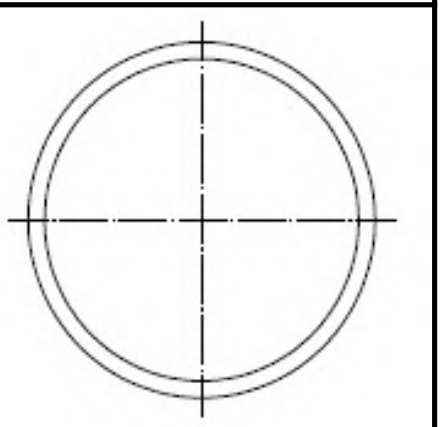
Cote de la tête des tubes métalliques	1912.33	m
Cote du fond de fouille	1890.55	m
Cote de la base des tubes métalliques	1880.33	m
Longueur des tubes métalliques	32.00	m
Hauteur de fouille	21.78	m
Fiche minimum	10.22	m

2. Caractéristiques dimensionnelles et mécaniques des tubes neufs

Tubes métalliques	**Tube Ø 219.08 ép. 10.03 mm**		**N80**
Classification selon EN 1993-1-1	***Classe 2***	**Phase**	**TRANSITOIRE**
Entraxe des profilés	**e**	m	1.00
Limite d'élasticité	f_y	MPa	552
Coefficient partiel	γ_{M0}	-	1.00
Module d'élasticité	**E**	MPa	210000
Aire de section	**A**	cm²	65.87
Aire de cisaillement	A_{vz}	cm²	41.94
Moment d'inertie de flexion suivant l'axe y	I_y	cm^4	3606.70
Module de flexion élastique suivant l'axe y	$W_{el.y}$	cm^3	329.26
Module de flexion plastique suivant l'axe y	$W_{pl.y}$	cm^3	438.33
Produit d'inertie	**EI**	kN.m²/profilé	7574
		kN.m²/ml	7574
Masse par unité de longueur	**G**	kg/ml	51.9
Poids surfacique	**w**	kN/m²	0.5194

Sections tubulaires creuses

Forage: Ø250 mm



Selon API Specification 5CT, Eighth Edition

3. Résultats des calculs KREA & Vérifications [Phase transitoire]

			Transitoire	**SEUIL**	**VERIFICATIONS**	
Déplacements	**en tête**	cm	3.1	4.5	Dépl. $_{limites}$ ≥ Dépl. $_{mesurés}$	OK
	maximal	cm	3.1	4.5	Dépl. $_{limites}$ ≥ Dépl. $_{mesurés}$	OK
Défaut de butée	f_0 / f_b	-	5.65	1.20	$f_b \geq 1.2\ f_0$	OK
	$B_{m,d} / B_{t,d}$	-	2.70	1.50	$1.5\ B_{t,k} \leq B_{m,k}$	OK
Moment fléchissant	M_{Ed} (ELU)	kN.m par ml	45.59	222.2	$M_{N,Rd} / e \geq V_{Ed}$	OK
Cisaillement	V_{Ed} (ELU)	kN par ml	119.80	1336.5	$V_{c,Rd} / e \geq V_{Ed}$	OK
Effort normal	N_{Ed} (ELU)	kN par ml	832.01	3636.1	$N_{c,Rd} / e \geq N_{Ed}$	OK
Résistance au flambement					$N_{b,Rd} / e \geq N_{Ed}$	OK
Résistance des sections transversales		-	0.434	1	$N_{Ed}/N_{Rd} + M_{Ed}/M_{Rd} \leq 1$	OK

Ville:	**COURCHEVEL (73)**
Projet:	**COURCHENEIGE**
Affaire:	**SAS1130907.2**
Objet :	**COUPE 1 indice 0**
Soutènement:	**Microberlinoise définitive**
Date:	**05/05/2026**

EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

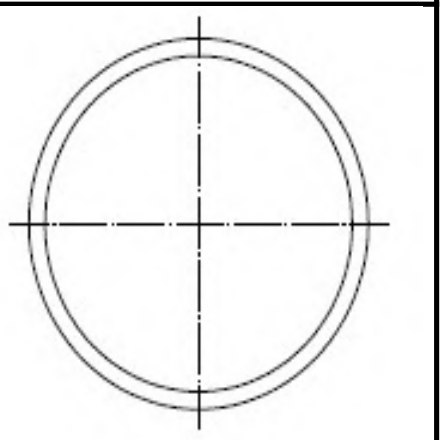
Vérification de la stabilité structurelle de l'écran [NF EN 1993]

4. Caractéristiques dimensionnelles et mécaniques des tubes [Avec corrosion]

Tubes métalliques		Tube Ø 219.08 ép. 10.03 mm		N80
Classification selon EN 1993-1-1	*Classe*	*2*	Phase	DÉFINITIVE*
Entraxe des profilés		**e**	m	1.00
Limite d'élasticité		**f_y**	MPa	552.00
Coefficient partiel		**γ_{M0}**	-	1.00
Module d'élasticité		**E**	MPa	210000
Aire de section		**A**	cm²	61.75
Aire de cisaillement		**A_{vz}**	cm²	39.31
Moment d'inertie de flexion suivant l'axe y		**I_y**	cm^4	3360.97
Module de flexion élastique suivant l'axe y		**$W_{el.y}$**	cm^3	308.52
Module de flexion plastique suivant l'axe y		**$W_{pl.y}$**	cm^3	409.75
Produit d'inertie		**EI**	kN.m²/profilé	7058
			kN.m²/ml	7058
Masse par unité de longueur		**G**	kg/ml	48.7
Poids surfacique		**w**	kN/m²	0.4869

** une épaisseur sacrifiée à la corrosion de 0.6 mm de chaque côté est prise en compte*

Sections tubulaires creuses
Forage: Ø250 mm



Selon API Specification 5CT, Eighth Edition

5.Résultats des calculs KREA & Vérifications [Phase définitive]

			DÉFINITIVE	SEUIL	VERIFICATIONS	
Déplacements	**en tête**	cm	3.9	4.5	Dépl. $_{limites}$ ≥ Dépl. $_{mesurés}$	OK
	maximal	cm	3.9	4.5	Dépl. $_{limites}$ ≥ Dépl. $_{mesurés}$	OK
Défaut de butée	f_0 / f_b	-	-	1.20	$f_b \geq 1.2\ f_0$	OK
	$B_{m,d}$ / $B_{t,d}$	-	1.92	1.90	$1.9\ B_{t,k} \leq B_{m,k}$	OK
Moment fléchissant	M_{Ed} (ELU)	kN.m par ml	68.63	205.6	$M_{N,Rd} / e \geq V_{Ed}$	OK
Cisaillement	V_{Ed} (ELU)	kN par ml	179.55	1252.9	$V_{c,Rd} / e \geq V_{Ed}$	OK
Effort normal	N_{Ed} (ELU)	kN par ml	832.01	3408.8	$N_{c,Rd} / e \geq N_{Ed}$	OK
Résistance au flambement					$N_{b,Rd} / e \geq N_{Ed}$	OK
Résistance des sections transversales		-	0.578	1	$N_{Ed}/N_{Rd} + M_{Ed}/M_{Rd} \leq 1$	OK

6. Résultats des calculs KREA & Vérifications [Phase accidentelle sismique]

			SISMIQUE	SEUIL	VERIFICATIONS	
Défaut de butée	f_0 / f_b	-	-	1.20	$f_b \geq 1.2\ f_0$	OK
	$B_{m,d}$ / $B_{t,d}$	-	1.4	1.40	$1.4\ B_{t,k} \leq B_{m,k}$	OK
Moment fléchissant	M_{Ed} (ELU)	kN.m par ml	62.53	218.8	$M_{N,Rd} / e \geq V_{Ed}$	OK
Cisaillement	V_{Ed} (ELU)	kN par ml	148.30	1252.9	$V_{c,Rd} / e \geq V_{Ed}$	OK
Effort normal	N_{Ed} (ELU)	kN par ml	456.52	3408.8	$N_{c,Rd} / e \geq N_{Ed}$	OK
Résistance au flambement					$N_{b,Rd} / e \geq N_{Ed}$	OK
Résistance des sections transversales		-	0.420	1	$N_{Ed}/N_{Rd} + M_{Ed}/M_{Rd} \leq 1$	OK

FLEXION COMPOSEE SEULE (M + N) (classe 1, 2 et 3) - EUROCODE 3

Tube Ø 1220 ép. 15 mm

Données

Longueur du tube	L	22.70	m	
Effort normal ELS	N_k	6205.00	kN	
Diamètre extérieur	Øext (d)	1220.00	mm	
Epaisseur du tube	e (t)	15	mm	
Diamètre intérieur	Øint	1190	mm	Øext - 2 x e
Masse volumique de l'acier	ρ_{acier}	7885	kg/m^3	
Poids volumique de l'acier	γ_{acier}	78.85	kN/m^3	ρ_{acier} x 10^{-2}
Limite d'élasticité	f_y	355	MPa	
Module d'Young	E	210000	MPa	
Coefficient partiel pour résistance des sections transversales	γ_{M0}	1		
Coefficient partiel pour résistance des barres aux instabilités	**γ_{M1}**	**1.1**		

Calcul des paramètres géométriques

Section	A	567.84	cm²	π x (Øext/2)²- π x(Øint/2²) x 10^{-2}
Masse par mètre linéaire	M	447.74	kg/ml	ρ_{acier} x A x 10^{-4}
Poids par mètre linéaire	P	4.48	kN/ml	M x 10^{-2}
Inertie	I	1030812	cm^4	10^{-4} x π x (Øext^4 - Øint^4) / 64
Inertie de torsion	I_T	2061625	cm^4	10-4 x π x (Øext4 - Øint4) / 32 = 2 x I
Module élastique I/v	W_{el}	16898.6	cm^3	I / v avec v = Øext x 10^{-1} / 2
Module plastique	W_{pl}	21780.4	cm^3	2 x ((A/2) x (2 x ((Øext - e) x 10^{-1} / 2)/ π))

Détermination de la classe de la section

Coefficient dépendant de f_y	ε	0.81	(235 / f_y)$^{0.5}$
Diamètre extérieur / épaisseur du tube	d/t	81.33	d / t ou Øext / e
(d/t) / ε²		122.87	(d/t) / ε²
Crièrere de détermination de la classe :			
Classe 1 : (d/t) / ε² ≤ 50			
Classe 2 : (d/t) / ε² ≤ 70			
Classe 3 : (d/t) / ε² ≤ 90			
Classe 4 : (d/t) / ε² > 90			
Classe de la section :	Classe 4		

Calcul des efforts internes

Effort normal de calcul (ELU)	N_{Ed}	8376.75	kN	1.35 x N_k
Force critique d'Euler N_{cr}	N_{cr}	41461.68	kN	π² x (E x I x 10^{-8} / L²) x 10^3
Effort ultime $N_{pl,Rd}$	**$N_{pl,Rd}$**	**20158.42**	**kN**	(A x 10^{-4} x f_y / γ_{M0}) x 10^3
Moment de flexion sous poids propre (ELS)	M_k	288.398	kN.m	P x L² / 8
Moment de flexion de calcul (ELU)	M_{Ed}	389.337	kN.m	1.35 x M_k
$M_{el,Rd}$ (classe 1, 2 et 3 par sécurité et simplification)	**$M_{el,Rd}$**	**5999.0**	**kN.m**	W_{el} x 10^{-6} x f_y x 10^3

Risque de flambement

$$\bar{\lambda} > 0.2 \qquad Avec : \bar{\lambda} = \frac{\lambda}{\lambda_K}$$

Longueur réelle de la barre	l_0	22.70	m	L
Longueur de flambement	l_k	22.70	m	l_0
Rayon de giration (= (I/A)$^{0.5}$)	i	0.426	m	((I x 10^{-8}) / (A x 10^{-4}))$^{0.5}$
Elancement : λ = l_k / i	λ	53.28		l_k / i
Elancement eulérien	λ_1	76.41		π x (E / f_y)$^{0.5}$
βa	βa	1		1
Elancement réduit	$\bar{\lambda}$	0.70		(λ / λ_1) x βa$^{0.5}$
Flambement :		OUI		Si $\bar{\lambda}$ > 0,2 : OUI sinon NON
Calcul de χ_{min} si risque de flambement sinon χ=1				
α	α	0.206		0.206 : profilés laminés et 0.489 : sections soudées
Φ	Φ	0.79		Si $\bar{\lambda}$ > 0,2 : 0.5 x (1 + α x ($\bar{\lambda}$ - 0.2) + $\bar{\lambda}$ ²)
Coefficient de réduction de flambement : χ	**χ**	**0.85**		Si $\bar{\lambda}$ > 0,2 : 1 / (Φ +(Φ² - $\bar{\lambda}$ ²)$^{0.5}$ sinon 1
Résistance de la barre comprimée au flambement	$N_{b,Rd}$	15599.52	kN	χ x A x 10^{-4} x f_y x 10^3 / γ_{M1}
Calcul du coefficient de flambement-flexion k				
μ_{yy}	μ_{yy}	0.96		(1 - N_{Ed} / N_{cr}) / (1 - χ x N_{Ed} / N_{cr})
C_{my}	C_{my}	1.00606		1 + 0.03 x N_{Ed} / N_{cr}
C_{mLT}	C_{mLT}	1		1
Coefficient de flambement-flexion	**k_{yy}**	**1.215**		C_{my} x C_{mLT} x μ_{yy} / (1 - N_{Ed} / N_{cr})

Vérification

$$\frac{N}{\chi_{min} \cdot \frac{N_{pl}}{\gamma_{M1}}} + \frac{k_{yy} \cdot M}{\frac{M_{el}}{\gamma_{M1}}} \leq 1$$

Ratio :	**0.62**	**< 1.00**

$$\frac{N}{\frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}}} + \frac{M}{\frac{M_{el}}{\gamma_{M0}}} \leq 1$$

Ratio :	**0.48**	**< 1.00**

$$\frac{\lambda}{\lambda_{max}} \leq 1 \; avec \; \lambda_{max} = 210$$

Ratio :	**0.25**	**< 1.00**

Ville:	**COURCHEVEL (73)**
Projet:	**COURCHENEIGE**
Affaire:	**SAS1130907.2**
Objet :	**COUPE 2 indice 0**
Soutènement:	**Microberlinoise définitive**
Date:	**05/05/2026**

EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

Vérification de la stabilité structurelle de l'écran [NF EN 1993]

1. Géométrie de la microberlinoise

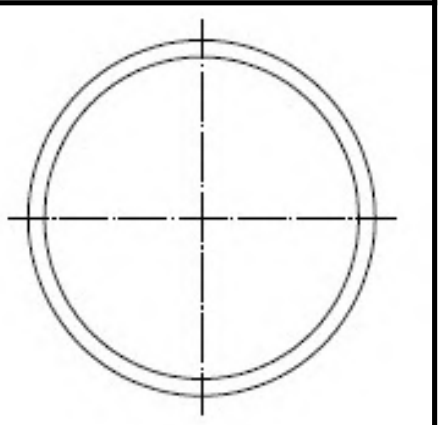
Cote de la tête des tubes métalliques	1910.33	m
Cote du fond de fouille	1887.80	m
Cote de la base des tubes métalliques	1878.33	m
Longueur des tubes métalliques	32.00	m
Hauteur de fouille	22.53	m
Fiche minimum	9.47	m

2. Caractéristiques dimensionnelles et mécaniques des tubes neufs

Tubes métalliques	**Tube Ø 219.08 ép. 10.03 mm**		**N80**
Classification selon EN 1993-1-1	***Classe 2***	**Phase**	**TRANSITOIRE**
Entraxe des profilés	**e**	m	1.00
Limite d'élasticité	f_y	MPa	552
Coefficient partiel	γ_{M0}	-	1.00
Module d'élasticité	**E**	MPa	210000
Aire de section	**A**	cm²	65.87
Aire de cisaillement	A_{vz}	cm²	41.94
Moment d'inertie de flexion suivant l'axe y	I_y	cm^4	3606.70
Module de flexion élastique suivant l'axe y	$W_{el.y}$	cm^3	329.26
Module de flexion plastique suivant l'axe y	$W_{pl.y}$	cm^3	438.33
Produit d'inertie	**EI**	kN.m²/profilé	7574
		kN.m²/ml	7574
Masse par unité de longueur	**G**	kg/ml	51.9
Poids surfacique	**w**	kN/m²	0.5194

Sections tubulaires creuses

Forage: Ø250 mm



Selon API Specification 5CT, Eighth Edition

3. Résultats des calculs KREA & Vérifications [Phase transitoire]

			Transitoire	**SEUIL**	**VERIFICATIONS**	
Déplacements	**en tête**	cm	2.9	4.5	Dépl. $_{limites}$ ≥ Dépl. $_{mesurés}$	OK
	maximal	cm	2.9	4.5	Dépl. $_{limites}$ ≥ Dépl. $_{mesurés}$	OK
Défaut de butée	f_0 / f_b	-	5.65	1.20	$f_b \geq 1.2\ f_0$	OK
	$B_{m,d}$ / $B_{t,d}$	-	2.85	1.50	$1.5\ B_{t,k} \leq B_{m,k}$	OK
Moment fléchissant	M_{Ed} (ELU)	kN.m par ml	48.71	220.0	$M_{N,Rd}$ / e ≥ V_{Ed}	OK
Cisaillement	V_{Ed} (ELU)	kN par ml	116.44	1336.5	$V_{c,Rd}$ / e ≥ V_{Ed}	OK
Effort normal	N_{Ed} (ELU)	kN par ml	887.49	3636.1	$N_{c,Rd}$ / e ≥ N_{Ed}	OK
Résistance au flambement					$N_{b,Rd}$ / e ≥ N_{Ed}	OK
Résistance des sections transversales		-	0.466	1	$N_{Ed}/N_{Rd} + M_{Ed}/M_{Rd} \leq 1$	OK

SAS EQUATERRE GEOTECHNIQUE – 6 rue de l'Euro - 74960 MEYTHET, ***au capital de 180 000 Euros / R.C.S Annecy n° 401 021 183 00025 / APE 7112 B***
Tel: 04.50.67.18.61 – Fax: 04.50.67.64.08 // E-mail : contact@equaterre-geotechnique.fr // Web : www.equaterre-geotechnique.fr

Ville:	**COURCHEVEL (73)**
Projet:	**COURCHENEIGE**
Affaire:	**SAS1130907.2**
Objet :	**COUPE 2 indice 0**
Soutènement:	**Microberlinoise définitive**
Date:	**05/05/2026**

EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

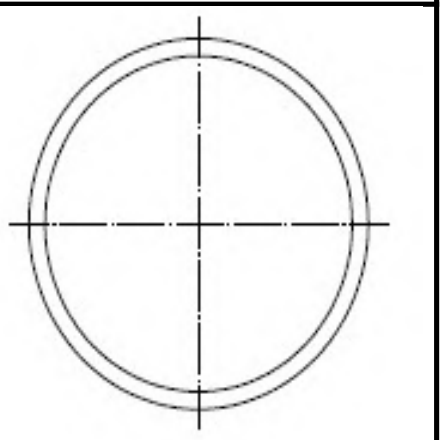
Vérification de la stabilité structurelle de l'écran [NF EN 1993]

4. Caractéristiques dimensionnelles et mécaniques des tubes [Avec corrosion]

Tubes métalliques	Tube Ø 219.08 ép. 10.03 mm		N80
Classification selon EN 1993-1-1	*Classe* 2	Phase	DÉFINITIVE*
Entraxe des profilés	**e**	m	1.00
Limite d'élasticité	f_y	MPa	552.00
Coefficient partiel	γ_{M0}	-	1.00
Module d'élasticité	**E**	MPa	210000
Aire de section	**A**	cm²	61.75
Aire de cisaillement	A_{vz}	cm²	39.31
Moment d'inertie de flexion suivant l'axe y	I_y	cm^4	3360.97
Module de flexion élastique suivant l'axe y	$W_{el.y}$	cm^3	308.52
Module de flexion plastique suivant l'axe y	$W_{pl.y}$	cm^3	409.75
Produit d'inertie	**EI**	kN.m²/profilé	7058
		kN.m²/ml	7058
Masse par unité de longueur	**G**	kg/ml	48.7
Poids surfacique	**w**	kN/m²	0.4869

** une épaisseur sacrifiée à la corrosion de 0.6 mm de chaque côté est prise en compte*

Sections tubulaires creuses
Forage: Ø250 mm



Selon API Specification 5CT, Eighth Edition

5.Résultats des calculs KREA & Vérifications [Phase définitive]

			DÉFINITIVE	SEUIL	VERIFICATIONS	
Déplacements	**en tête**	cm	4.5	4.5	Dépl. $_{limites}$ ≥ Dépl. $_{mesurés}$	OK
	maximal	cm	4.5	4.5	Dépl. $_{limites}$ ≥ Dépl. $_{mesurés}$	OK
Défaut de butée	f_0 / f_b	-	-	1.20	$f_b \geq 1.2\ f_0$	OK
	$B_{m,d}$ / $B_{t,d}$	-	1.96	1.90	$1.9\ B_{t,k} \leq B_{m,k}$	OK
Moment fléchissant	M_{Ed} (ELU)	kN.m par ml	63.09	202.9	$M_{N,Rd} / e \geq V_{Ed}$	OK
Cisaillement	V_{Ed} (ELU)	kN par ml	161.46	1252.9	$V_{c,Rd} / e \geq V_{Ed}$	OK
Effort normal	N_{Ed} (ELU)	kN par ml	895.05	3408.8	$N_{c,Rd} / e \geq N_{Ed}$	OK
Résistance au flambement					$N_{b,Rd} / e \geq N_{Ed}$	OK
Résistance des sections transversales		-	0.574	1	$N_{Ed}/N_{Rd} + M_{Ed}/M_{Rd} \leq 1$	OK

6. Résultats des calculs KREA & Vérifications [Phase accidentelle sismique]

			SISMIQUE	SEUIL	VERIFICATIONS	
Défaut de butée	f_0 / f_b	-	-	1.20	$f_b \geq 1.2\ f_0$	OK
	$B_{m,d}$ / $B_{t,d}$	-	1.4	1.40	$1.4\ B_{t,k} \leq B_{m,k}$	OK
Moment fléchissant	M_{Ed} (ELU)	kN.m par ml	59.17	217.8	$M_{N,Rd} / e \geq V_{Ed}$	OK
Cisaillement	V_{Ed} (ELU)	kN par ml	121.26	1252.9	$V_{c,Rd} / e \geq V_{Ed}$	OK
Effort normal	N_{Ed} (ELU)	kN par ml	491.11	3408.8	$N_{c,Rd} / e \geq N_{Ed}$	OK
Résistance au flambement					$N_{b,Rd} / e \geq N_{Ed}$	OK
Résistance des sections transversales		-	0.416	1	$N_{Ed}/N_{Rd} + M_{Ed}/M_{Rd} \leq 1$	OK

FLEXION COMPOSEE SEULE (M + N) (classe 1, 2 et 3) - EUROCODE 3 — Tube Ø 1220 ép. 25 mm

Données

Longueur du tube	L	31.10	m	
Effort normal ELS	N_k	7930.00	kN	
Diamètre extérieur	Øext (d)	1220.00	mm	
Epaisseur du tube	e (t)	25	mm	
Diamètre intérieur	Øint	1170	mm	Øext - 2 x e
Masse volumique de l'acier	ρ_{acier}	7885	kg/m^3	
Poids volumique de l'acier	γ_{acier}	78.85	kN/m^3	ρ_{acier} x 10^{-2}
Limite d'élasticité	f_y	355	MPa	
Module d'Young	E	210000	MPa	
Coefficient partiel pour résistance des sections transversales	γ_{M0}	1		
Coefficient partiel pour résistance des barres aux instabilités	**γ_{M1}**	**1.1**		

Calcul des paramètres géométriques

Section	A	938.55	cm²	π x (Øext/2)²- π x(Øint/2²) x 10^{-2}
Masse par mètre linéaire	M	740.05	kg/ml	ρ_{acier} x A x 10^{-4}
Poids par mètre linéaire	P	7.40	kN/ml	M x 10^{-2}
Inertie	I	1676076	cm^4	10^{-4} x π x (Øext^4 - Øint^4) / 64
Inertie de torsion	I_T	3352152	cm^4	10-4 x π x (Øext4 - Øint4) / 32 = 2 x I
Module élastique I/v	W_{el}	27476.7	cm^3	I / v avec v = Øext x 10^{-1} / 2
Module plastique	W_{pl}	35700.6	cm^3	2 x ((A/2) x (2 x ((Øext - e) x 10^{-1} / 2)/ π))

Détermination de la classe de la section

Coefficient dépendant de f_y	ε	0.81	(235 / f_y)$^{0.5}$
Diamètre extérieur / épaisseur du tube	d/t	48.80	d / t ou Øext / e
(d/t) / ε²		73.72	(d/t) / ε²

Crièrere de détermination de la classe :

Classe 1 : (d/t) / ε² ≤ 50
Classe 2 : (d/t) / ε² ≤ 70
Classe 3 : (d/t) / ε² ≤ 90
Classe 4 : (d/t) / ε² > 90

Classe de la section :	Classe 3	

Calcul des efforts internes

Effort normal de calcul (ELU)	N_{Ed}	10705.50	kN	1.35 x N_k
Force critique d'Euler N_{cr}	N_{cr}	35916.33	kN	π² x (E x I x 10^{-8} / L²) x 10^3
Effort ultime $N_{pl,Rd}$	**$N_{pl,Rd}$**	**33318.55**	**kN**	(A x 10^{-4} x f_y / γ_{M0}) x 10^3
Moment de flexion sous poids propre (ELS)	M_k	894.726	kN.m	P x L² / 8
Moment de flexion de calcul (ELU)	M_{Ed}	1207.881	kN.m	1.35 x M_k
$M_{el,Rd}$ (classe 1, 2 et 3 par sécurité et simplification)	**$M_{el,Rd}$**	**9754.2**	**kN.m**	W_{el} x 10^{-6} x f_y x 10^3

Risque de flambement

$$\bar{\lambda} > 0.2 \qquad Avec : \bar{\lambda} = \frac{\lambda}{\lambda_K}$$

Longueur réelle de la barre	l_0	31.10	m	L
Longueur de flambement	l_k	31.10	m	l_0
Rayon de giration (= (I/A)$^{0.5}$)	i	0.423	m	((I x 10^{-8}) / (A x 10^{-4}))$^{0.5}$
Elancement : λ = l_k / i	λ	73.59		l_k / i
Elancement eulérien	λ_1	76.41		π x (E / f_y)$^{0.5}$
βa	βa	1		1
Elancement réduit	$\bar{\lambda}$	0.96		(λ / λ_1) x βa$^{0.5}$
Flambement :		OUI		Si $\bar{\lambda}$ > 0,2 : OUI sinon NON
Calcul de χ_{min} si risque de flambement sinon χ=1				
α	α	0.206		0.206 : profilés laminés et 0.489 : sections soudées
Φ	Φ	1.04		Si $\bar{\lambda}$ > 0,2 : 0.5 x (1 + α x ($\bar{\lambda}$ - 0.2) + $\bar{\lambda}$ ²)
Coefficient de réduction de flambement : χ	**χ**	**0.69**		Si $\bar{\lambda}$ > 0,2 : 1 / (Φ +(Φ² - $\bar{\lambda}$ ²)$^{0.5}$ sinon 1
Résistance de la barre comprimée au flambement	$N_{b,Rd}$	21016.87	kN	χ x A x 10^{-4} x f_y x 10^3 / γ_{M1}
Calcul du coefficient de flambement-flexion k				
μ_{yy}	μ_{yy}	0.88		(1 - N_{Ed} / N_{cr}) / (1 - χ x N_{Ed} / N_{cr})
C_{my}	C_{my}	1.00894		1 + 0.03 x N_{Ed} / N_{cr}
C_{mLT}	C_{mLT}	1		1
Coefficient de flambement-flexion	**k_{yy}**	**1.272**		C_{my} x C_{mLT} x μ_{yy} / (1 - N_{Ed} / N_{cr})

Vérification

$$\frac{N}{\chi_{min} \cdot \frac{N_{pl}}{\gamma_{M1}}} + \frac{k_{yy} \cdot M}{\frac{M_{el}}{\gamma_{M1}}} \leq 1$$

Ratio :	**0.68**	**< 1.00**

$$\frac{N}{\frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}}} + \frac{M}{\frac{M_{el}}{\gamma_{M0}}} \leq 1$$

Ratio :	**0.45**	**< 1.00**

$$\frac{\lambda}{\lambda_{max}} \leq 1 \; avec \; \lambda_{max} = 210$$

Ratio :	**0.35**	**< 1.00**

FLEXION COMPOSEE SEULE (M + N) (classe 1, 2 et 3) - EUROCODE 3 — Tube Ø 1220 ép. 30 mm

Données

Longueur du tube	L	41.60	m	
Effort normal ELS	N_k	5070.00	kN	
Diamètre extérieur	Øext (d)	1220.00	mm	
Epaisseur du tube	e (t)	30	mm	
Diamètre intérieur	Øint	1160	mm	Øext - 2 x e
Masse volumique de l'acier	ρ_{acier}	7885	kg/m^3	
Poids volumique de l'acier	γ_{acier}	78.85	kN/m^3	ρ_{acier} x 10^{-2}
Limite d'élasticité	f_y	355	MPa	
Module d'Young	E	210000	MPa	
Coefficient partiel pour résistance des sections transversales	γ_{M0}	1		
Coefficient partiel pour résistance des barres aux instabilités	**γ_{M1}**	**1.1**		

Calcul des paramètres géométriques

Section	A	1121.55	cm²	π x (Øext/2)²- π x(Øint/2²) x 10^{-2}
Masse par mètre linéaire	M	884.34	kg/ml	ρ_{acier} x A x 10^{-4}
Poids par mètre linéaire	P	8.84	kN/ml	M x 10^{-2}
Inertie	I	1986543	cm^4	10^{-4} x π x (Øext^4 - Øint^4) / 64
Inertie de torsion	I_T	3973086	cm^4	10-4 x π x (Øext4 - Øint4) / 32 = 2 x I
Module élastique I/v	W_{el}	32566.3	cm^3	I / v avec v = Øext x 10^{-1} / 2
Module plastique	W_{pl}	42483.0	cm^3	2 x ((A/2) x (2 x ((Øext - e) x 10^{-1} / 2)/ π))

Détermination de la classe de la section

Coefficient dépendant de f_y	ε	0.81	(235 / f_y)$^{0.5}$
Diamètre extérieur / épaisseur du tube	d/t	40.67	d / t ou Øext / e
(d/t) / ε²		61.43	(d/t) / ε²
Crièrere de détermination de la classe :			
Classe 1 : (d/t) / ε² ≤ 50			
Classe 2 : (d/t) / ε² ≤ 70			
Classe 3 : (d/t) / ε² ≤ 90			
Classe 4 : (d/t) / ε² > 90			
Classe de la section :	Classe 2		

Calcul des efforts internes

Effort normal de calcul (ELU)	N_{Ed}	6844.50	kN	1.35 x N_k
Force critique d'Euler N_{cr}	N_{cr}	23791.97	kN	π² x (E x I x 10^{-8} / L²) x 10^3
Effort ultime $N_{pl,Rd}$	**$N_{pl,Rd}$**	**39814.97**	**kN**	(A x 10^{-4} x f_y / γ_{M0}) x 10^3
Moment de flexion sous poids propre (ELS)	M_k	1913.007	kN.m	P x L² / 8
Moment de flexion de calcul (ELU)	M_{Ed}	2582.559	kN.m	1.35 x M_k
$M_{el,Rd}$ (classe 1, 2 et 3 par sécurité et simplification)	**$M_{el,Rd}$**	**11561.0**	**kN.m**	W_{el} x 10^{-6} x f_y x 10^3

Risque de flambement

$$\bar{\lambda} > 0.2 \qquad Avec : \bar{\lambda} = \frac{\lambda}{\lambda_K}$$

Longueur réelle de la barre	l_0	41.60	m	L
Longueur de flambement	l_k	41.60	m	l_0
Rayon de giration (= (I/A)$^{0.5}$)	i	0.421	m	((I x 10^{-8}) / (A x 10^{-4}))$^{0.5}$
Elancement : λ = l_k / i	λ	98.84		l_k / i
Elancement eulérien	λ_1	76.41		π x (E / f_y)$^{0.5}$
βa	βa	1		1
Elancement réduit	$\bar{\lambda}$	1.29		(λ / λ_1) x βa$^{0.5}$
Flambement :		OUI		Si $\bar{\lambda}$ > 0,2 : OUI sinon NON
Calcul de χ_{min} si risque de flambement sinon χ=1				
α	α	0.206		0.206 : profilés laminés et 0.489 : sections soudées
Φ	Φ	1.45		Si $\bar{\lambda}$ > 0,2 : 0.5 x (1 + α x ($\bar{\lambda}$ - 0.2) + $\bar{\lambda}$ ²)
Coefficient de réduction de flambement : χ	**χ**	**0.48**		Si $\bar{\lambda}$ > 0,2 : 1 / (Φ +(Φ² - $\bar{\lambda}$ ²)$^{0.5}$ sinon 1
Résistance de la barre comprimée au flambement	$N_{b,Rd}$	17211.34	kN	χ x A x 10^{-4} x f_y x 10^3 / γ_{M1}
Calcul du coefficient de flambement-flexion k				
μ_{yy}	μ_{yy}	0.83		(1 - N_{Ed} / N_{cr}) / (1 - χ x N_{Ed} / N_{cr})
C_{my}	C_{my}	1.00863		1 + 0.03 x N_{Ed} / N_{cr}
C_{mLT}	C_{mLT}	1		1
Coefficient de flambement-flexion	**k_{yy}**	**1.168**		C_{my} x C_{mLT} x μ_{yy} / (1 - N_{Ed} / N_{cr})

Vérification

$$\frac{N}{\chi_{min} \cdot \frac{N_{pl}}{\gamma_{M1}}} + \frac{k_{yy} \cdot M}{\frac{M_{el}}{\gamma_{M1}}} \leq 1$$

Ratio :	**0.68**	**< 1.00**

$$\frac{N}{\frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}}} + \frac{M}{\frac{M_{el}}{\gamma_{M0}}} \leq 1$$

Ratio :	**0.40**	**< 1.00**

$$\frac{\lambda}{\lambda_{max}} \leq 1 \; avec \; \lambda_{max} = 210$$

Ratio :	**0.47**	**< 1.00**

FLEXION COMPOSEE SEULE (M + N) (classe 1, 2 et 3) - EUROCODE 3

Tube Ø 762 ép. 12.7 mm

Données

Longueur du tube	L	17.50	m	
Effort normal ELS	N_k	3000.00	kN	
Diamètre extérieur	Øext (d)	762.00	mm	
Epaisseur du tube	e (t)	12.7	mm	
Diamètre intérieur	Øint	736.6	mm	Øext - 2 x e
Masse volumique de l'acier	ρ_{acier}	7885	kg/m^3	
Poids volumique de l'acier	γ_{acier}	78.85	kN/m^3	ρ_{acier} x 10^{-2}
Limite d'élasticité	f_y	355	MPa	
Module d'Young	E	210000	MPa	
Coefficient partiel pour résistance des sections transversales	γ_{M0}	1		
Coefficient partiel pour résistance des barres aux instabilités	**γ_{M1}**	**1.1**		

Calcul des paramètres géométriques

Section	A	298.96	cm²	π x (Øext/2)²- π x(Øint/2²) x 10^{-2}
Masse par mètre linéaire	M	235.73	kg/ml	ρ_{acier} x A x 10^{-4}
Poids par mètre linéaire	P	2.36	kN/ml	M x 10^{-2}
Inertie	I	209873	cm^4	10^{-4} x π x (Øext^4 - Øint^4) / 64
Inertie de torsion	I_T	419745	cm^4	10-4 x π x (Øext4 - Øint4) / 32 = 2 x I
Module élastique I/v	W_{el}	5508.5	cm^3	I / v avec v = Øext x 10^{-1} / 2
Module plastique	W_{pl}	7130.4	cm^3	2 x ((A/2) x (2 x ((Øext - e) x 10^{-1} / 2)/ π))

Détermination de la classe de la section

Coefficient dépendant de f_y	ε	0.81	(235 / f_y)$^{0.5}$
Diamètre extérieur / épaisseur du tube	d/t	60.00	d / t ou Øext / e
(d/t) / ε²		90.64	(d/t) / ε²

Crièrere de détermination de la classe :

Classe 1 : (d/t) / ε² ≤ 50
Classe 2 : (d/t) / ε² ≤ 70
Classe 3 : (d/t) / ε² ≤ 90
Classe 4 : (d/t) / ε² > 90

Classe de la section :	Classe 4	

Calcul des efforts internes

Effort normal de calcul (ELU)	N_{Ed}	4050.00	kN	1.35 x N_k
Force critique d'Euler N_{cr}	N_{cr}	14203.60	kN	π² x (E x I x 10^{-8} / L²) x 10^3
Effort ultime $N_{pl,Rd}$	**$N_{pl,Rd}$**	**10612.99**	**kN**	(A x 10^{-4} x f_y / γ_{M0}) x 10^3
Moment de flexion sous poids propre (ELS)	M_k	90.240	kN.m	P x L² / 8
Moment de flexion de calcul (ELU)	M_{Ed}	121.823	kN.m	1.35 x M_k
$M_{el,Rd}$ (classe 1, 2 et 3 par sécurité et simplification)	**$M_{el,Rd}$**	**1955.5**	**kN.m**	W_{el} x 10^{-6} x f_y x 10^3

Risque de flambement

$$\bar{\lambda} > 0.2 \qquad Avec : \bar{\lambda} = \frac{\lambda}{\lambda_K}$$

Longueur réelle de la barre	l_0	17.50	m	L
Longueur de flambement	l_k	17.50	m	l_0
Rayon de giration (= (I/A)$^{0.5}$)	i	0.265	m	((I x 10^{-8}) / (A x 10^{-4}))$^{0.5}$
Elancement : λ = l_k / i	λ	66.05		l_k / i
Elancement eulérien	λ_1	76.41		π x (E / f_y)$^{0.5}$
βa	βa	1		1
Elancement réduit	$\bar{\lambda}$	0.86		(λ / λ_1) x βa$^{0.5}$
Flambement :		OUI		Si $\bar{\lambda}$ > 0,2 : OUI sinon NON
Calcul de χ_{min} si risque de flambement sinon χ=1				
α	α	0.206		0.206 : profilés laminés et 0.489 : sections soudées
Φ	Φ	0.94		Si $\bar{\lambda}$ > 0,2 : 0.5 x (1 + α x ($\bar{\lambda}$ - 0.2) + $\bar{\lambda}$ ²)
Coefficient de réduction de flambement : χ	**χ**	**0.76**		Si $\bar{\lambda}$ > 0,2 : 1 / (Φ +(Φ² - $\bar{\lambda}$ ²)$^{0.5}$ sinon 1
Résistance de la barre comprimée au flambement	$N_{b,Rd}$	7328.62	kN	χ x A x 10^{-4} x f_y x 10^3 / γ_{M1}
Calcul du coefficient de flambement-flexion k				
μ_{yy}	μ_{yy}	0.91		(1 - N_{Ed} / N_{cr}) / (1 - χ x N_{Ed} / N_{cr})
C_{my}	C_{my}	1.00855		1 + 0.03 x N_{Ed} / N_{cr}
C_{mLT}	C_{mLT}	1		1
Coefficient de flambement-flexion	**k_{yy}**	**1.287**		C_{my} x C_{mLT} x μ_{yy} / (1 - N_{Ed} / N_{cr})

Vérification

$$\frac{N}{\chi_{min} \cdot \frac{N_{pl}}{\gamma_{M1}}} + \frac{k_{yy} \cdot M}{\frac{M_{el}}{\gamma_{M1}}} \leq 1$$

Ratio :	**0.64**	**< 1.00**

$$\frac{N}{\frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}}} + \frac{M}{\frac{M_{el}}{\gamma_{M0}}} \leq 1$$

Ratio :	**0.44**	**< 1.00**

$$\frac{\lambda}{\lambda_{max}} \leq 1 \; avec \; \lambda_{max} = 210$$

Ratio :	**0.31**	**< 1.00**

Ville:	**COURCHEVEL (73)**
Projet:	**COURCHENEIGE**
Affaire:	**SAS1130907.2**
Objet :	**COUPE 3 indice 0**
Soutènement:	**Microberlinoise définitive**
Date:	**05/05/2026**

EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

Vérification de la stabilité structurelle de l'écran [NF EN 1993]

1. Géométrie de la microberlinoise

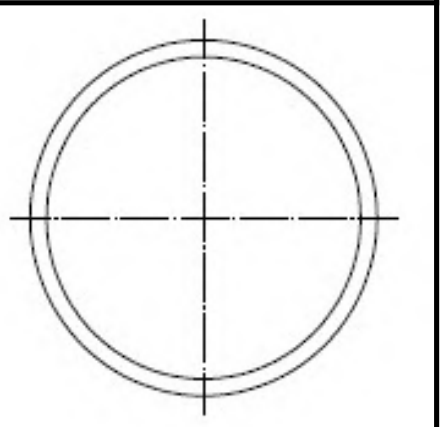
Cote de la tête des tubes métalliques	1907.81	m
Cote du fond de fouille	1887.80	m
Cote de la base des tubes métalliques	1881.31	m
Longueur des tubes métalliques	26.50	m
Hauteur de fouille	20.01	m
Fiche minimum	6.49	m

2. Caractéristiques dimensionnelles et mécaniques des tubes neufs

Tubes métalliques	**Tube Ø 219.08 ép. 10.03 mm**		**N80**
Classification selon EN 1993-1-1	***Classe 2***	**Phase**	**TRANSITOIRE**
Entraxe des profilés	**e**	m	1.00
Limite d'élasticité	f_y	MPa	552
Coefficient partiel	γ_{M0}	-	1.00
Module d'élasticité	**E**	MPa	210000
Aire de section	**A**	cm²	65.87
Aire de cisaillement	A_{vz}	cm²	41.94
Moment d'inertie de flexion suivant l'axe y	I_y	cm^4	3606.70
Module de flexion élastique suivant l'axe y	$W_{el.y}$	cm^3	329.26
Module de flexion plastique suivant l'axe y	$W_{pl.y}$	cm^3	438.33
Produit d'inertie	**EI**	kN.m²/profilé	7574
		kN.m²/ml	7574
Masse par unité de longueur	**G**	kg/ml	51.9
Poids surfacique	**w**	kN/m²	0.5194

Sections tubulaires creuses

Forage: Ø250 mm



Selon API Specification 5CT, Eighth Edition

3. Résultats des calculs KREA & Vérifications [Phase transitoire]

			Transitoire	**SEUIL**	**VERIFICATIONS**	
Déplacements	**en tête**	cm	4.8	6.0	Dépl. $_{limites}$ ≥ Dépl. $_{mesurés}$	OK
	maximal	cm	4.8	6.0	Dépl. $_{limites}$ ≥ Dépl. $_{mesurés}$	OK
Défaut de butée	f_0 / f_b	-	5.65	1.20	$f_b \geq 1.2\ f_0$	OK
	$B_{m,d}$ / $B_{t,d}$	-	10.00	1.50	$1.5\ B_{t,k} \leq B_{m,k}$	OK
Moment fléchissant	M_{Ed} (ELU)	kN.m par ml	25.07	227.9	$M_{N,Rd}$ / e ≥ V_{Ed}	OK
Cisaillement	V_{Ed} (ELU)	kN par ml	59.86	1336.5	$V_{c,Rd}$ / e ≥ V_{Ed}	OK
Effort normal	N_{Ed} (ELU)	kN par ml	680.81	3636.1	$N_{c,Rd}$ / e ≥ N_{Ed}	OK
Résistance au flambement					$N_{b,Rd}$ / e ≥ N_{Ed}	OK
Résistance des sections transversales		-	0.297	1	$N_{Ed}/N_{Rd} + M_{Ed}/M_{Rd} \leq 1$	OK

SAS EQUATERRE GEOTECHNIQUE – 6 rue de l'Euro - 74960 MEYTHET, ***au capital de 180 000 Euros / R.C.S Annecy n° 401 021 183 00025 / APE 7112 B***
Tel: 04.50.67.18.61 – Fax: 04.50.67.64.08 // E-mail : contact@equaterre-geotechnique.fr // Web : www.equaterre-geotechnique.fr

Ville:	**COURCHEVEL (73)**
Projet:	**COURCHENEIGE**
Affaire:	**SAS1130907.2**
Objet :	**COUPE 3 indice 0**
Soutènement:	**Microberlinoise définitive**
Date:	**05/05/2026**

EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

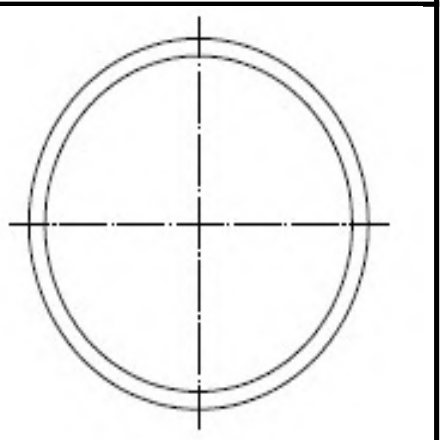
Vérification de la stabilité structurelle de l'écran [NF EN 1993]

4. Caractéristiques dimensionnelles et mécaniques des tubes [Avec corrosion]

Tubes métalliques		Tube Ø 219.08 ép. 10.03 mm		N80
Classification selon EN 1993-1-1	*Classe*	*2*	Phase	DÉFINITIVE*
Entraxe des profilés		**e**	m	1.00
Limite d'élasticité		**f_y**	MPa	552.00
Coefficient partiel		**γ_{M0}**	-	1.00
Module d'élasticité		**E**	MPa	210000
Aire de section		**A**	cm²	61.75
Aire de cisaillement		**A_{vz}**	cm²	39.31
Moment d'inertie de flexion suivant l'axe y		**I_y**	cm^4	3360.97
Module de flexion élastique suivant l'axe y		**$W_{el.y}$**	cm^3	308.52
Module de flexion plastique suivant l'axe y		**$W_{pl.y}$**	cm^3	409.75
Produit d'inertie		**EI**	kN.m²/profilé	7058
			kN.m²/ml	7058
Masse par unité de longueur		**G**	kg/ml	48.7
Poids surfacique		**w**	kN/m²	0.4869

** une épaisseur sacrifiée à la corrosion de 0.6 mm de chaque côté est prise en compte*

Sections tubulaires creuses
Forage: Ø250 mm



Selon API Specification 5CT, Eighth Edition

5.Résultats des calculs KREA & Vérifications [Phase définitive]

			DÉFINITIVE	SEUIL	VERIFICATIONS	
Déplacements	**en tête**	cm	5.7	6.0	Dépl. $_{limites}$ ≥ Dépl. $_{mesurés}$	OK
	maximal	cm	5.7	6.0	Dépl. $_{limites}$ ≥ Dépl. $_{mesurés}$	OK
Défaut de butée	f_0 / f_b	-	-	1.20	$f_b \geq 1.2\ f_0$	OK
	$B_{m,d}$ / $B_{t,d}$	-	3.04	1.90	$1.9\ B_{t,k} \leq B_{m,k}$	OK
Moment fléchissant	M_{Ed} (ELU)	kN.m par ml	47.18	211.3	$M_{N,Rd} / e \geq V_{Ed}$	OK
Cisaillement	V_{Ed} (ELU)	kN par ml	115.37	1252.9	$V_{c,Rd} / e \geq V_{Ed}$	OK
Effort normal	N_{Ed} (ELU)	kN par ml	687.02	3408.8	$N_{c,Rd} / e \geq N_{Ed}$	OK
Résistance au flambement					$N_{b,Rd} / e \geq N_{Ed}$	OK
Résistance des sections transversales		-	0.425	1	$N_{Ed}/N_{Rd} + M_{Ed}/M_{Rd} \leq 1$	OK

6. Résultats des calculs KREA & Vérifications [Phase accidentelle sismique]

			SISMIQUE	SEUIL	VERIFICATIONS	
Défaut de butée	f_0 / f_b	-	-	1.20	$f_b \geq 1.2\ f_0$	OK
	$B_{m,d}$ / $B_{t,d}$	-	1.4	1.40	$1.4\ B_{t,k} \leq B_{m,k}$	OK
Moment fléchissant	M_{Ed} (ELU)	kN.m par ml	28.20	220.5	$M_{N,Rd} / e \geq V_{Ed}$	OK
Cisaillement	V_{Ed} (ELU)	kN par ml	70.59	1252.9	$V_{c,Rd} / e \geq V_{Ed}$	OK
Effort normal	N_{Ed} (ELU)	kN par ml	388.74	3408.8	$N_{c,Rd} / e \geq N_{Ed}$	OK
Résistance au flambement					$N_{b,Rd} / e \geq N_{Ed}$	OK
Résistance des sections transversales		-	0.242	1	$N_{Ed}/N_{Rd} + M_{Ed}/M_{Rd} \leq 1$	OK

Ville:	**COURCHEVEL (73)**
Projet:	**COURCHENEIGE**
Affaire:	**SAS1130907.2**
Objet :	**COUPE 4 indice 0**
Soutènement:	**Microberlinoise définitive**
Date:	**05/05/2026**

EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

Vérification de la stabilité structurelle de l'écran [NF EN 1993]

1. Géométrie de la microberlinoise

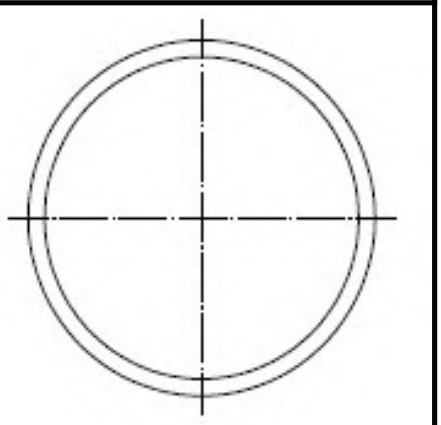
Cote de la tête des tubes métalliques	1904.56	m
Cote du fond de fouille	1890.55	m
Cote de la base des tubes métalliques	1883.56	m
Longueur des tubes métalliques	21.00	m
Hauteur de fouille	14.01	m
Fiche minimum	6.99	m

2. Caractéristiques dimensionnelles et mécaniques des tubes neufs

Tubes métalliques	**Tube Ø 219.08 ép. 10.03 mm**		**N80**
Classification selon EN 1993-1-1	***Classe 2***	**Phase**	**TRANSITOIRE**
Entraxe des profilés	**e**	m	1.00
Limite d'élasticité	f_y	MPa	552
Coefficient partiel	γ_{M0}	-	1.00
Module d'élasticité	**E**	MPa	210000
Aire de section	**A**	cm²	65.87
Aire de cisaillement	A_{vz}	cm²	41.94
Moment d'inertie de flexion suivant l'axe y	I_y	cm^4	3606.70
Module de flexion élastique suivant l'axe y	$W_{el.y}$	cm^3	329.26
Module de flexion plastique suivant l'axe y	$W_{pl.y}$	cm^3	438.33
Produit d'inertie	**EI**	kN.m²/profilé	7574
		kN.m²/ml	7574
Masse par unité de longueur	**G**	kg/ml	51.9
Poids surfacique	**w**	kN/m²	0.5194

Sections tubulaires creuses

Forage: Ø250 mm



Selon API Specification 5CT, Eighth Edition

3. Résultats des calculs KREA & Vérifications [Phase transitoire]

			Transitoire	**SEUIL**	**VERIFICATIONS**	
Déplacements	**en tête**	cm	4.7	6.5	Dépl. $_{limites}$ ≥ Dépl. $_{mesurés}$	OK
	maximal	cm	4.7	6.5	Dépl. $_{limites}$ ≥ Dépl. $_{mesurés}$	OK
Défaut de butée	f_0 / f_b	-	5.65	1.20	$f_b \geq 1.2\ f_0$	OK
	$B_{m,d} / B_{t,d}$	-	10.00	1.50	$1.5\ B_{t,k} \leq B_{m,k}$	OK
Moment fléchissant	M_{Ed} (ELU)	kN.m par ml	19.58	231.9	$M_{N,Rd} / e \geq V_{Ed}$	OK
Cisaillement	V_{Ed} (ELU)	kN par ml	43.78	1336.5	$V_{c,Rd} / e \geq V_{Ed}$	OK
Effort normal	N_{Ed} (ELU)	kN par ml	559.17	3636.1	$N_{c,Rd} / e \geq N_{Ed}$	OK
Résistance au flambement					$N_{b,Rd} / e \geq N_{Ed}$	OK
Résistance des sections transversales		-	0.238	1	$N_{Ed}/N_{Rd} + M_{Ed}/M_{Rd} \leq 1$	OK

SAS EQUATERRE GEOTECHNIQUE – 6 rue de l'Euro - 74960 MEYTHET, ***au capital de 180 000 Euros / R.C.S Annecy n° 401 021 183 00025 / APE 7112 B***
Tel: 04.50.67.18.61 – Fax: 04.50.67.64.08 // E-mail : contact@equaterre-geotechnique.fr // Web : www.equaterre-geotechnique.fr

Ville:	**COURCHEVEL (73)**
Projet:	**COURCHENEIGE**
Affaire:	**SAS1130907.2**
Objet :	**COUPE 4 indice 0**
Soutènement:	**Microberlinoise définitive**
Date:	**05/05/2026**

EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

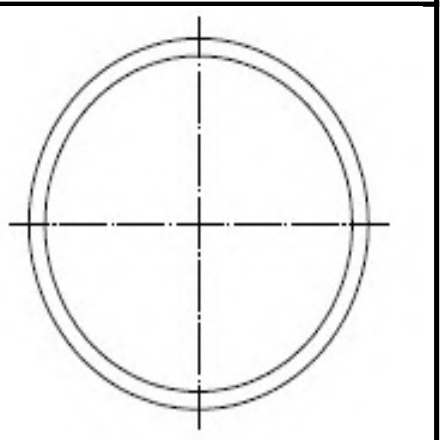
Vérification de la stabilité structurelle de l'écran [NF EN 1993]

4. Caractéristiques dimensionnelles et mécaniques des tubes [Avec corrosion]

Tubes métalliques	Tube Ø 219.08 ép. 10.03 mm		N80
Classification selon EN 1993-1-1	*Classe 2*	Phase	DÉFINITIVE*
Entraxe des profilés	**e**	m	1.00
Limite d'élasticité	f_y	MPa	552.00
Coefficient partiel	γ_{M0}	-	1.00
Module d'élasticité	**E**	MPa	210000
Aire de section	**A**	cm²	61.75
Aire de cisaillement	A_{vz}	cm²	39.31
Moment d'inertie de flexion suivant l'axe y	I_y	cm^4	3360.97
Module de flexion élastique suivant l'axe y	$W_{el.y}$	cm^3	308.52
Module de flexion plastique suivant l'axe y	$W_{pl.y}$	cm^3	409.75
Produit d'inertie	**EI**	kN.m²/profilé	7058
		kN.m²/ml	7058
Masse par unité de longueur	**G**	kg/ml	48.7
Poids surfacique	**w**	kN/m²	0.4869

** une épaisseur sacrifiée à la corrosion de 0.6 mm de chaque côté est prise en compte*

Sections tubulaires creuses
Forage: Ø250 mm



Selon API Specification 5CT, Eighth Edition

5.Résultats des calculs KREA & Vérifications [Phase définitive]

			DÉFINITIVE	SEUIL	VERIFICATIONS	
Déplacements	**en tête**	cm	6.4	6.5	Dépl. $_{limites}$ ≥ Dépl. $_{mesurés}$	OK
	maximal	cm	6.4	6.5	Dépl. $_{limites}$ ≥ Dépl. $_{mesurés}$	OK
Défaut de butée	f_0 / f_b	-	-	1.20	$f_b \geq 1.2\ f_0$	OK
	$B_{m,d}$ / $B_{t,d}$	-	2.93	1.90	$1.9\ B_{t,k} \leq B_{m,k}$	OK
Moment fléchissant	M_{Ed} (ELU)	kN.m par ml	37.71	215.7	$M_{N,Rd} / e \geq V_{Ed}$	OK
Cisaillement	V_{Ed} (ELU)	kN par ml	90.65	1252.9	$V_{c,Rd} / e \geq V_{Ed}$	OK
Effort normal	N_{Ed} (ELU)	kN par ml	559.17	3408.8	$N_{c,Rd} / e \geq N_{Ed}$	OK
Résistance au flambement					$N_{b,Rd} / e \geq N_{Ed}$	OK
Résistance des sections transversales		-	0.339	1	$N_{Ed}/N_{Rd} + M_{Ed}/M_{Rd} \leq 1$	OK

6. Résultats des calculs KREA & Vérifications [Phase accidentelle sismique]

			SISMIQUE	SEUIL	VERIFICATIONS	
Défaut de butée	f_0 / f_b	-	-	1.20	$f_b \geq 1.2\ f_0$	OK
	$B_{m,d}$ / $B_{t,d}$	-	1.5	1.40	$1.4\ B_{t,k} \leq B_{m,k}$	OK
Moment fléchissant	M_{Ed} (ELU)	kN.m par ml	49.38	222.3	$M_{N,Rd} / e \geq V_{Ed}$	OK
Cisaillement	V_{Ed} (ELU)	kN par ml	81.78	1252.9	$V_{c,Rd} / e \geq V_{Ed}$	OK
Effort normal	N_{Ed} (ELU)	kN par ml	310.37	3408.8	$N_{c,Rd} / e \geq N_{Ed}$	OK
Résistance au flambement					$N_{b,Rd} / e \geq N_{Ed}$	OK
Résistance des sections transversales		-	0.313	1	$N_{Ed}/N_{Rd} + M_{Ed}/M_{Rd} \leq 1$	OK

Ville:	**COURCHEVEL (73)**
Projet:	**COURCHENEIGE**
Affaire:	**SAS1130907.2**
Objet :	**COUPE 5 indice 0**
Soutènement:	**Microberlinoise définitive**
Date:	**05/05/2026**

EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

Vérification de la stabilité structurelle de l'écran [NF EN 1993]

1. Géométrie de la microberlinoise

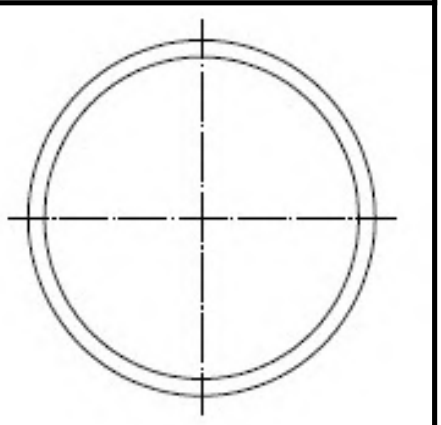
Cote de la tête des tubes métalliques	1899.77	m
Cote du fond de fouille	1890.55	m
Cote de la base des tubes métalliques	1886.77	m
Longueur des tubes métalliques	13.00	m
Hauteur de fouille	9.22	m
Fiche minimum	3.78	m

2. Caractéristiques dimensionnelles et mécaniques des tubes neufs

Tubes métalliques	**Tube Ø 219.08 ép. 10.03 mm**		**N80**
Classification selon EN 1993-1-1	***Classe 2***	**Phase**	**TRANSITOIRE**
Entraxe des profilés	**e**	m	1.00
Limite d'élasticité	f_y	MPa	552
Coefficient partiel	γ_{M0}	-	1.00
Module d'élasticité	**E**	MPa	210000
Aire de section	**A**	cm²	65.87
Aire de cisaillement	A_{vz}	cm²	41.94
Moment d'inertie de flexion suivant l'axe y	I_y	cm^4	3606.70
Module de flexion élastique suivant l'axe y	$W_{el.y}$	cm^3	329.26
Module de flexion plastique suivant l'axe y	$W_{pl.y}$	cm^3	438.33
Produit d'inertie	**EI**	kN.m²/profilé	7574
		kN.m²/ml	7574
Masse par unité de longueur	**G**	kg/ml	51.9
Poids surfacique	**w**	kN/m²	0.5194

Sections tubulaires creuses

Forage: Ø250 mm



Selon API Specification 5CT, Eighth Edition

3. Résultats des calculs KREA & Vérifications [Phase transitoire]

			Transitoire	**SEUIL**	**VERIFICATIONS**	
Déplacements	**en tête**	cm	1.9	2.5	Dépl. $_{limites}$ ≥ Dépl. $_{mesurés}$	OK
	maximal	cm	1.9	2.5	Dépl. $_{limites}$ ≥ Dépl. $_{mesurés}$	OK
Défaut de butée	f_0 / f_b	-	5.65	1.20	$f_b \geq 1.2\ f_0$	OK
	$B_{m,d} / B_{t,d}$	-	10.00	1.50	$1.5\ B_{t,k} \leq B_{m,k}$	OK
Moment fléchissant	M_{Ed} (ELU)	kN.m par ml	20.82	239.3	$M_{N,Rd} / e \geq V_{Ed}$	OK
Cisaillement	V_{Ed} (ELU)	kN par ml	40.65	1336.5	$V_{c,Rd} / e \geq V_{Ed}$	OK
Effort normal	N_{Ed} (ELU)	kN par ml	256.77	3636.1	$N_{c,Rd} / e \geq N_{Ed}$	OK
Résistance au flambement					$N_{b,Rd} / e \geq N_{Ed}$	OK
Résistance des sections transversales		-	0.158	1	$N_{Ed}/N_{Rd} + M_{Ed}/M_{Rd} \leq 1$	OK

SAS EQUATERRE GEOTECHNIQUE – 6 rue de l'Euro - 74960 MEYTHET, ***au capital de 180 000 Euros / R.C.S Annecy n° 401 021 183 00025 / APE 7112 B***
Tel: 04.50.67.18.61 – Fax: 04.50.67.64.08 // E-mail : contact@equaterre-geotechnique.fr // Web : www.equaterre-geotechnique.fr

Ville:	**COURCHEVEL (73)**
Projet:	**COURCHENEIGE**
Affaire:	**SAS1130907.2**
Objet :	**COUPE 5 indice 0**
Soutènement:	**Microberlinoise définitive**
Date:	**05/05/2026**

EQUATERRE
BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

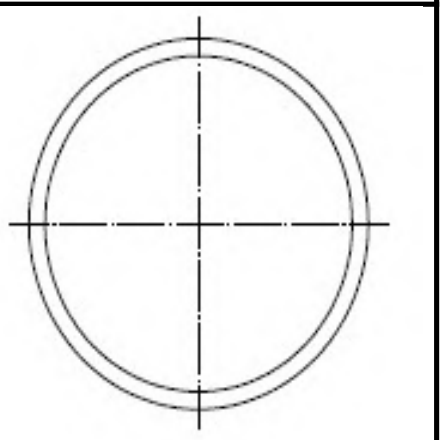
Vérification de la stabilité structurelle de l'écran [NF EN 1993]

4. Caractéristiques dimensionnelles et mécaniques des tubes [Avec corrosion]

Tubes métalliques		**Tube Ø 219.08 ép. 10.03 mm**		**N80**
Classification selon EN 1993-1-1	***Classe***	***2***	**Phase**	**DÉFINITIVE***
Entraxe des profilés		**e**	m	1.00
Limite d'élasticité		f_y	MPa	552.00
Coefficient partiel		γ_{M0}	-	1.00
Module d'élasticité		**E**	MPa	210000
Aire de section		**A**	cm²	61.75
Aire de cisaillement		A_{vz}	cm²	39.31
Moment d'inertie de flexion suivant l'axe y		I_y	cm^4	3360.97
Module de flexion élastique suivant l'axe y		$W_{el.y}$	cm^3	308.52
Module de flexion plastique suivant l'axe y		$W_{pl.y}$	cm^3	409.75
Produit d'inertie		**EI**	kN.m²/profilé	7058
			kN.m²/ml	7058
Masse par unité de longueur		**G**	kg/ml	48.7
Poids surfacique		**w**	kN/m²	0.4869

** une épaisseur sacrifiée à la corrosion de 0.6 mm de chaque côté est prise en compte*

Sections tubulaires creuses
Forage: Ø250 mm



Selon API Specification 5CT, Eighth Edition

5.Résultats des calculs KREA & Vérifications [Phase définitive]

			DÉFINITIVE	**SEUIL**	**VERIFICATIONS**	
Déplacements	**en tête**	cm	2.1	2.5	Dépl. $_{limites}$ ≥ Dépl. $_{mesurés}$	OK
	maximal	cm	2.1	2.5	Dépl. $_{limites}$ ≥ Dépl. $_{mesurés}$	OK
Défaut de butée	f_0 / f_b	-	-	1.20	$f_b \geq 1.2\ f_0$	OK
	$B_{m,d}$ / $B_{t,d}$	-	3.44	1.90	$1.9\ B_{t,k} \leq B_{m,k}$	OK
Moment fléchissant	M_{Ed} (ELU)	kN.m par ml	23.84	223.4	$M_{N,Rd} / e \geq V_{Ed}$	OK
Cisaillement	V_{Ed} (ELU)	kN par ml	53.37	1252.9	$V_{c,Rd} / e \geq V_{Ed}$	OK
Effort normal	N_{Ed} (ELU)	kN par ml	256.77	3408.8	$N_{c,Rd} / e \geq N_{Ed}$	OK
Résistance au flambement					$N_{b,Rd} / e \geq N_{Ed}$	OK
Résistance des sections transversales		-	0.182	1	$N_{Ed}/N_{Rd} + M_{Ed}/M_{Rd} \leq 1$	OK

6. Résultats des calculs KREA & Vérifications [Phase accidentelle sismique]

			SISMIQUE	**SEUIL**	**VERIFICATIONS**	
Défaut de butée	f_0 / f_b	-	-	1.20	$f_b \geq 1.2\ f_0$	OK
	$B_{m,d}$ / $B_{t,d}$	-	1.5	1.40	$1.4\ B_{t,k} \leq B_{m,k}$	OK
Moment fléchissant	M_{Ed} (ELU)	kN.m par ml	15.14	225.2	$M_{N,Rd} / e \geq V_{Ed}$	OK
Cisaillement	V_{Ed} (ELU)	kN par ml	33.21	1252.9	$V_{c,Rd} / e \geq V_{Ed}$	OK
Effort normal	N_{Ed} (ELU)	kN par ml	140.89	3408.8	$N_{c,Rd} / e \geq N_{Ed}$	OK
Résistance au flambement					$N_{b,Rd} / e \geq N_{Ed}$	OK
Résistance des sections transversales		-	0.109	1	$N_{Ed}/N_{Rd} + M_{Ed}/M_{Rd} \leq 1$	OK

ANNEXE 2

Calculs justificatifs PLAXIS

COUPE 1

Table des matières

COUPE 1 0

1. Modèle 0
1.1 Géométrie 0
1.2 Caractéristique des sols 1
1.3 Caractéristique des micropieux – Embedded Beams 3
1.4 Caractéristiques des butons et des dalles – Anchors 5

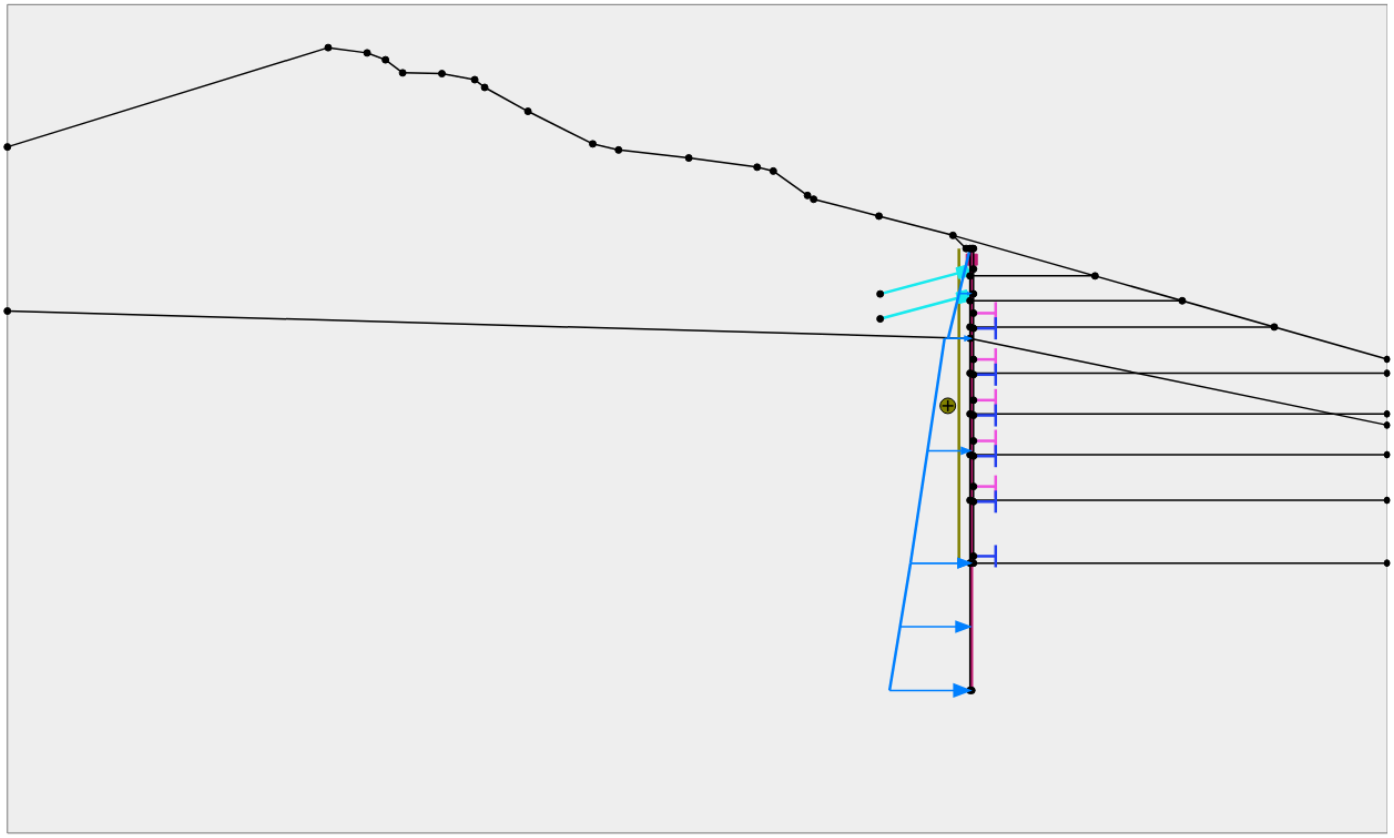
2. Phasage 5

3. Conditions hydraulique 14

4. Résultats 14
4.1 Déplacements 14
4.2 Efforts dans les micropieux 15
4.3 Efforts dans les dalles du projet 20

1. Modèle

1.1 Géométrie



1.2 Caractéristique des sols

1.2.1 Parement béton armé court-terme

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		Parement PRO
Soil model		Linear Elastic
Drainage type		Non-porous
Colour		RGB 86, 195, 225
Comments		
Unit weights		
γ_{unsat}	kN/m³	25,0000
γ_{sat}	kN/m³	25,0000
Void ratio		
e_{init}		0,500000
n_{init}		0,333333

Property	Unit	Value
Stiffness		
E_{ref}	kN/m²	20,0000E6
v (nu)		0,00000
Alternatives		
G_{ref}	kN/m²	10,0000E6
E_{oed}	kN/m²	20,0000E6
Depth-dependency		
E_{inc}	kN/m²/m	0,00000
y_{ref}	m	0,00000
Wave velocities		
V_s	m/s	1980,91
V_p	m/s	2801,43

1.2.2 Parement béton armé long-terme

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		Parement DEF
Soil model		Linear Elastic
Drainage type		Non-porous
Colour		RGB 202, 243, 247
Comments		
Unit weights		
γ_{unsat}	kN/m³	25,0000
γ_{sat}	kN/m³	25,0000
Void ratio		
e_{init}		0,500000
n_{init}		0,333333

Property	Unit	Value
Stiffness		
E_{ref}	kN/m²	10,0000E6
v (nu)		0,00000
Alternatives		
G_{ref}	kN/m²	5,00000E6
E_{oed}	kN/m²	10,0000E6
Depth-dependency		
E_{inc}	kN/m²/m	0,00000
y_{ref}	m	0,00000
Wave velocities		
V_s	m/s	1400,71
V_p	m/s	1980,91

1.2.3 Moraine légèrement consolidée

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		Moraine légèrement consolidée
Soil model		Hardening Soil
Drainage type		Drained
Colour		RGB 236, 232, 156
Comments		
Unit weights		
γ_{unsat}	kN/m³	20,0000
γ_{sat}	kN/m³	20,0000
Void ratio		
e_{init}		0,500000
n_{init}		0,333333

Property	Unit	Value
Stiffness		
E_{50}^{ref}	kN/m²	60000,0
E_{oed}^{ref}	kN/m²	60000,0
E_{ur}^{ref}	kN/m²	180000
ν_{ur}		0,300000
Alternatives		
Use alternatives		☐
C_c		5,75646E-3
C_s		3,13029E-3
e_{init}		0,500000
Stress-dependency		
power (m)		0,00000
p_{ref}	kN/m²	100,000
Strength		
Shear		
c'_{ref}	kN/m²	5,00000
φ' (phi)	°	33,0000
ψ (psi)	°	3,00000

1.2.4 Moraine consolidée

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		Moraine consolidée
Soil model		Hardening Soil
Drainage type		Drained
Colour		RGB 230, 181, 132
Comments		
Unit weights		
γ_{unsat}	kN/m³	20,0000
γ_{sat}	kN/m³	20,0000
Void ratio		
e_{init}		0,500000
n_{init}		0,333333

Property	Unit	Value
Stiffness		
E_{50}^{ref}	kN/m²	120000
E_{oed}^{ref}	kN/m²	120000
E_{ur}^{ref}	kN/m²	360000
ν_{ur}		0,300000
Alternatives		
Use alternatives		☐
C_c		2,87823E-3
C_s		1,56514E-3
e_{init}		0,500000
Stress-dependency		
power (m)		0,00000
p_{ref}	kN/m²	100,000
Strength		
Shear		
c'_{ref}	kN/m²	15,0000
φ' (phi)	°	33,0000
ψ (psi)	°	3,00000

1.2.5 Autre

Formation	Rinter
Moraine légèrement consolidée	0.62
Moraine consolidée	0.62

1.3 Caractéristique des micropieux – Embedded Beams

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		MP PRO 219.1 ép. 10 mm
Material type		Elastoplastic
Colour		RGB 195, 29, 115
Comments		
Unit weights		
γ	kN/m³	78,0000

Property	Unit	Value
Properties		
$L_{spacing}$	m	1,00000
Cross section type		Predefined
Predefined cross section type		Circular tube
Diameter	m	0,219100
Thickness	m	0,0100000
A	m²	6,56907E-3
I	m⁴	0,0359844E-3
Stiffness		
E	kN/m²	210,000E6
Strength		
Symmetric		☑
$\lvert M_p \rvert$	kN m	167,390
$\lvert N_{p,tens} \rvert$	kN	3347,60
$\lvert N_{p,comp} \rvert$	kN	3347,60
$N_{\lvert Mp \rvert}$	kN	0,00000
Axial skin resistance		
Axial skin resistance		Linear
$T_{skin,\ start,\ max}$	kN/m	47,1200
$T_{skin,\ end,\ max}$	kN/m	47,1200

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		MP DEF 219.1 ép. 10 mm
Material type		Elastoplastic
Colour		RGB 239, 113, 184
Comments		
Unit weights		
γ	kN/m³	78,0000

Property	Unit	Value
Properties		
$L_{spacing}$	m	1,00000
Cross section type		Predefined
Predefined cross section type		Circular tube
Diameter	m	0,217900
Thickness	m	9,40000E-3
A	m²	6,15721E-3
I	m⁴	0,0335265E-3
Stiffness		
E	kN/m²	210,000E6
Strength		
Symmetric		☑
$\lvert M_p \rvert$	kN m	156,820
$\lvert N_{p,tens} \rvert$	kN	3137,71
$\lvert N_{p,comp} \rvert$	kN	3137,71
$N_{\lvert Mp \rvert}$	kN	0,00000
Axial skin resistance		
Axial skin resistance		Linear
$T_{skin,\ start,\ max}$	kN/m	47,1200
$T_{skin,\ end,\ max}$	kN/m	47,1200

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		R38-500 DEF (MA)
Material type		Elastic
Colour		RGB 23, 234, 238
Comments		
Unit weights		
γ	kN/m³	78,0000

Property	Unit	Value
Properties		
$L_{spacing}$	m	1,50000
Cross section type		Predefined
Predefined cross section type		Circular tube
Diameter	m	0,0326000
Thickness	m	6,85000E-3
A	m²	0,554138E-3
I	m⁴	0,0491787E-6
Stiffness		
E	kN/m²	205,000E6
Axial skin resistance		
Axial skin resistance		Linear
$T_{skin,\ start,\ max}$	kN/m	42,4100
$T_{skin,\ end,\ max}$	kN/m	42,4100
Lateral resistance		
Lateral resistance		Unlimited
Base resistance		
F_{max}	kN	0,00000

1.4 Caractéristiques des butons et des dalles – Anchors

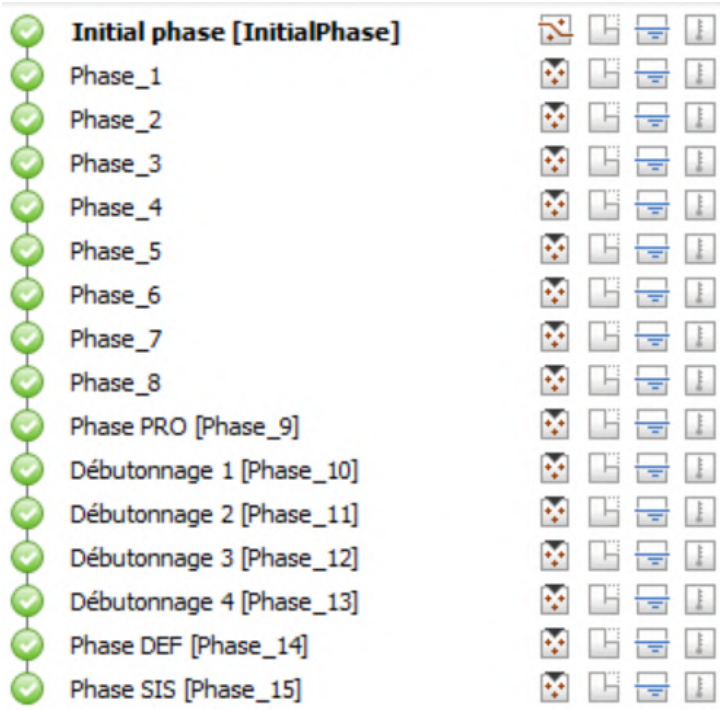
Property	Unit	Value
Material set		
Identification		Butons
Material type		Elastic
Colour		RGB 239, 82, 223
Comments		

Property	Unit	Value
Properties		
$L_{spacing}$	m	1,00000
Stiffness		
EA	kN	60000,0

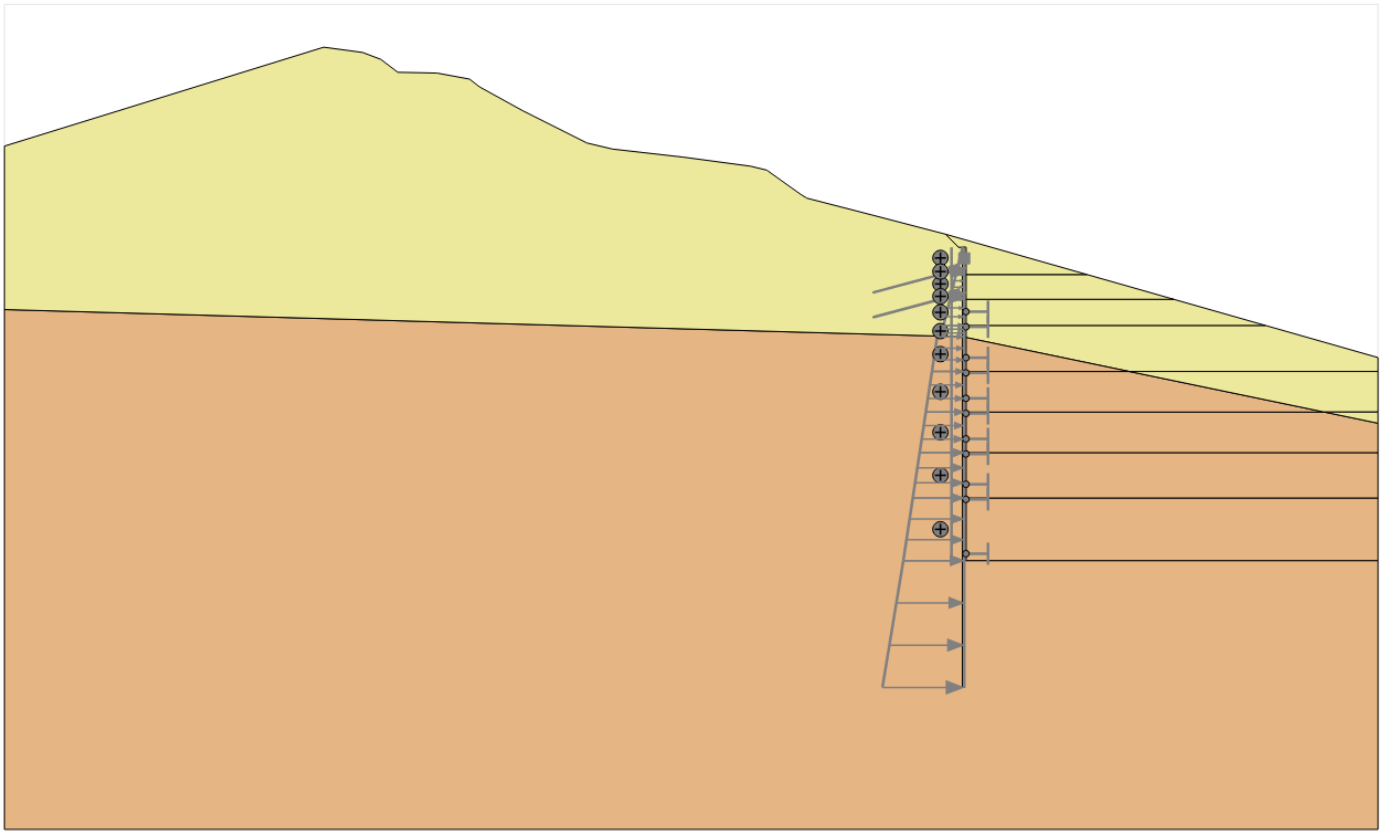
Property	Unit	Value
Material set		
Identification		Dalles
Material type		Elastic
Colour		RGB 37, 64, 239
Comments		

Property	Unit	Value
Properties		
$L_{spacing}$	m	1,00000
Stiffness		
EA	kN	200000

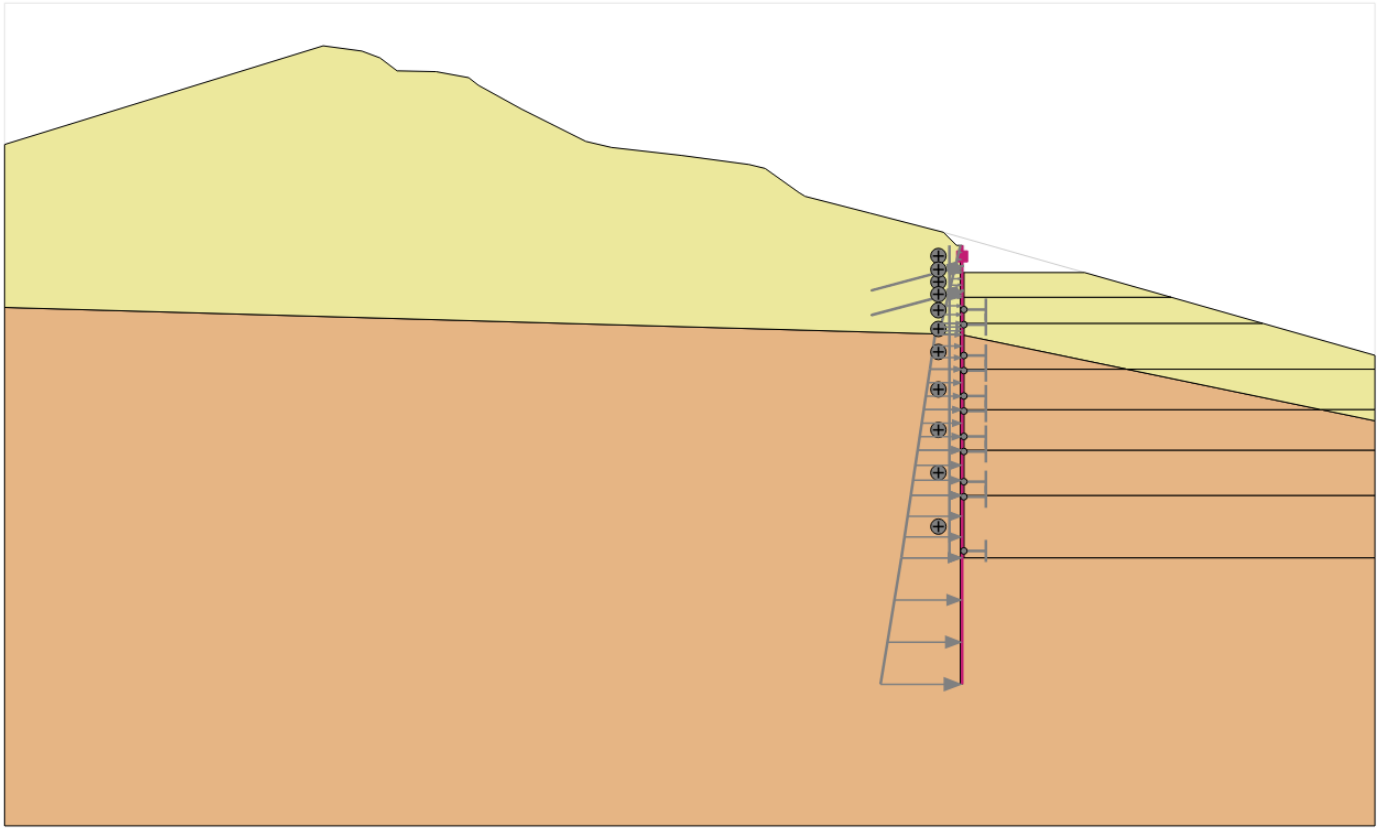
2. Phasage



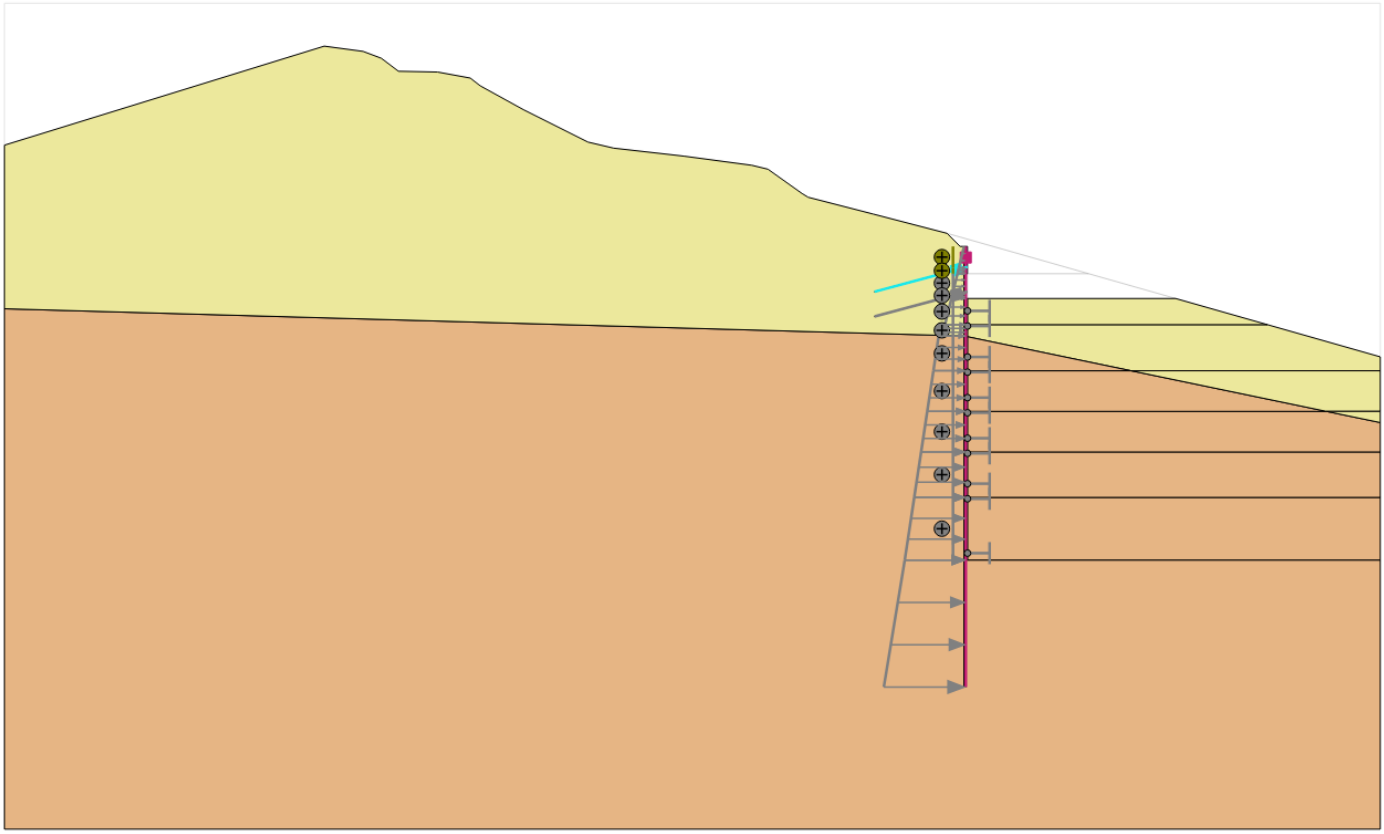
Etat Initial :



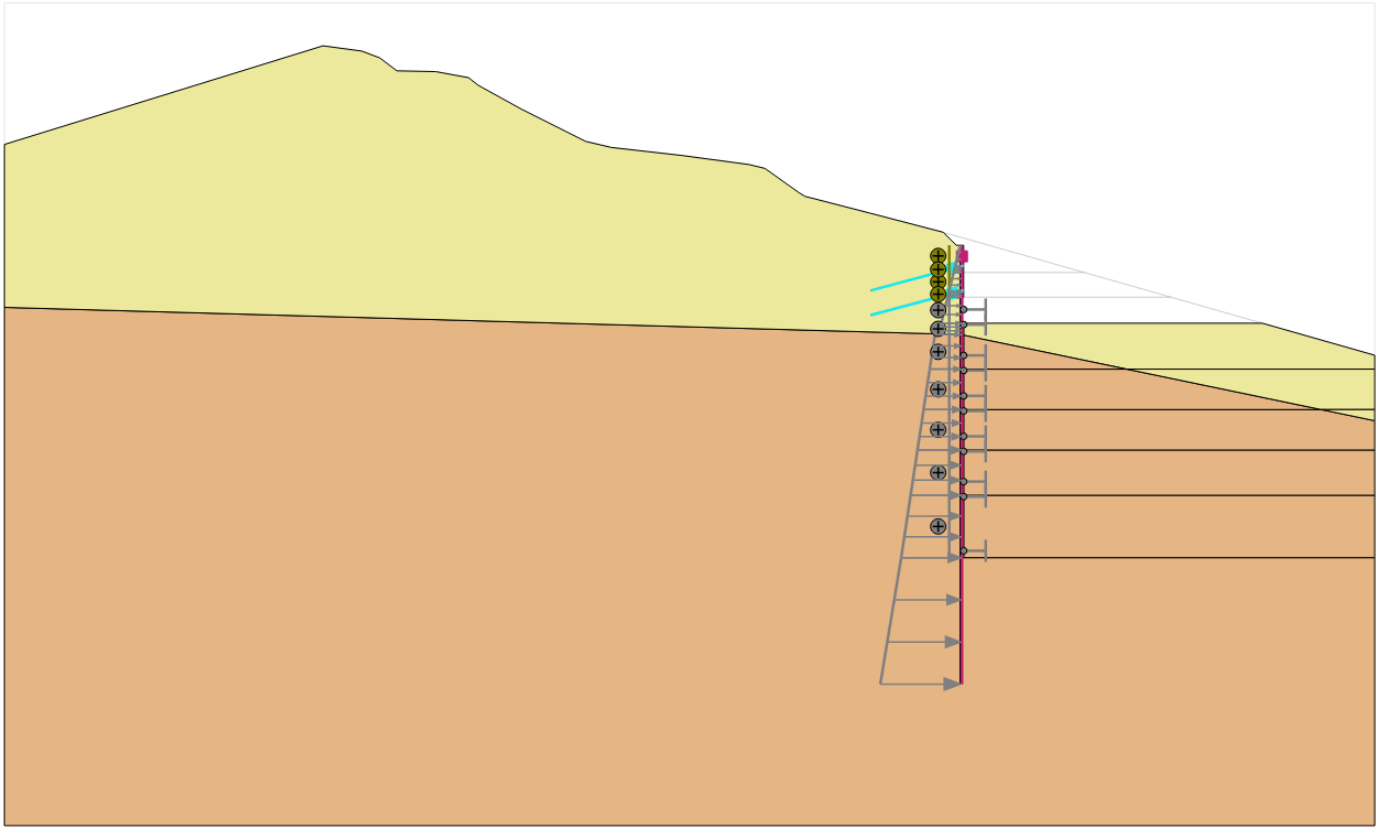
Phase 1 :



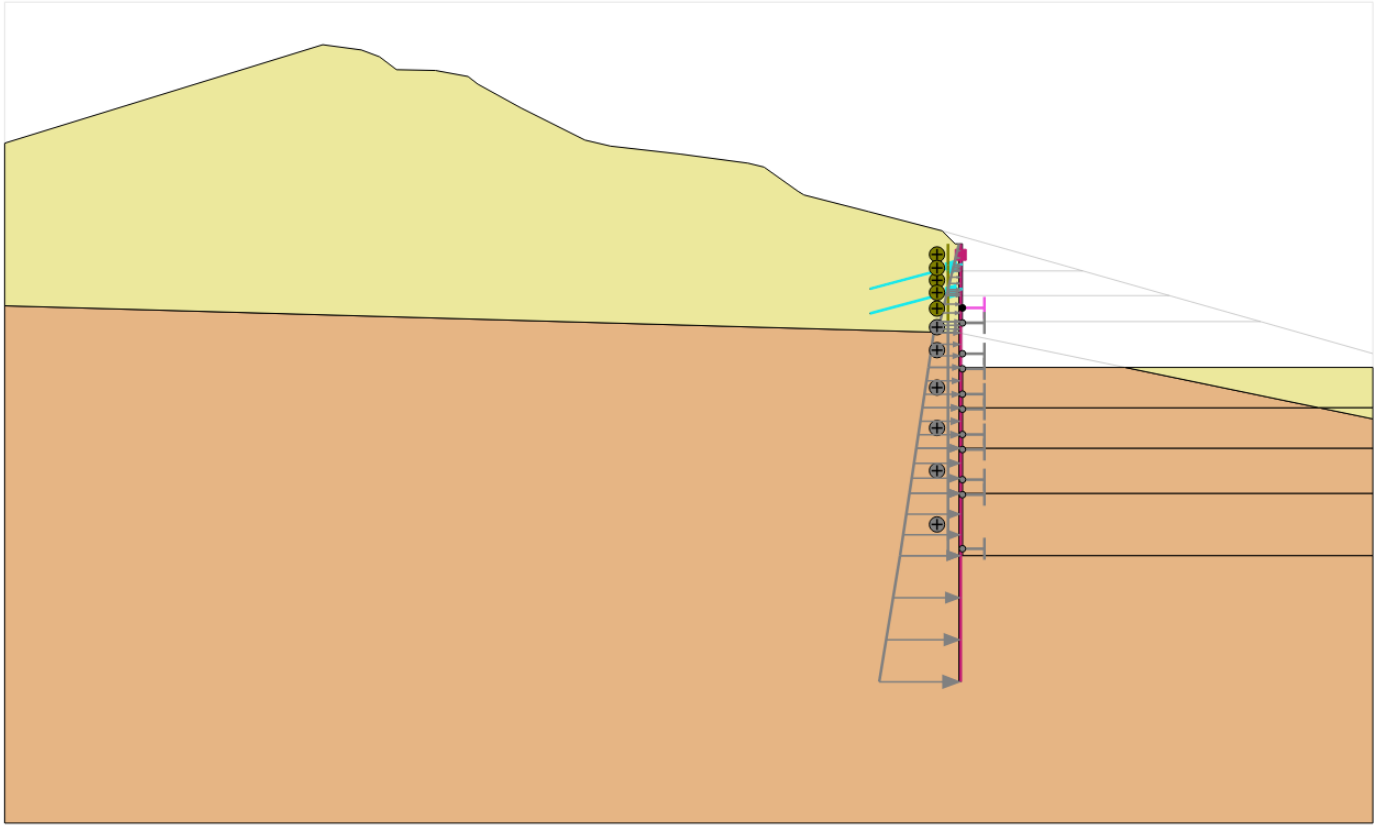
Phase 2 :



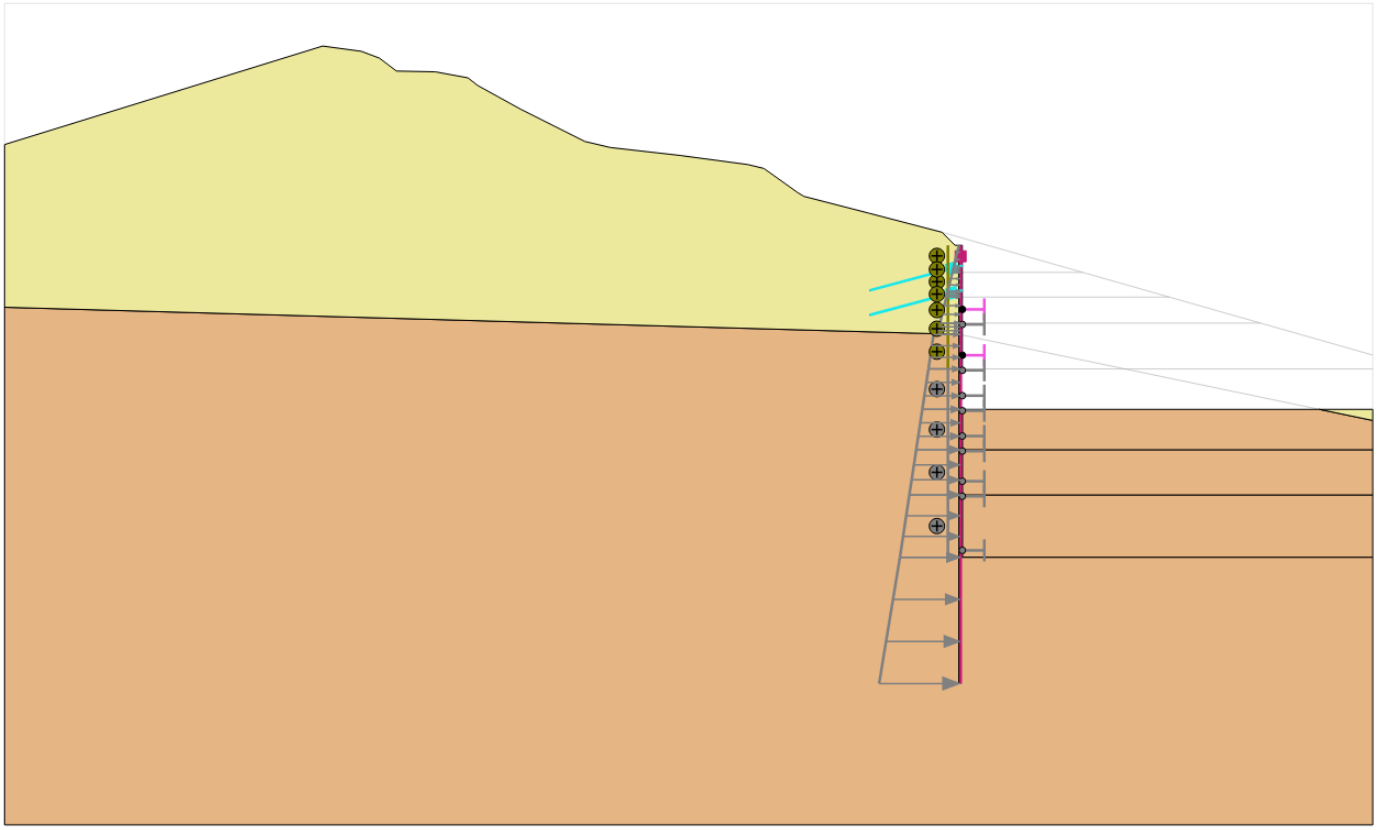
Phase 3 :



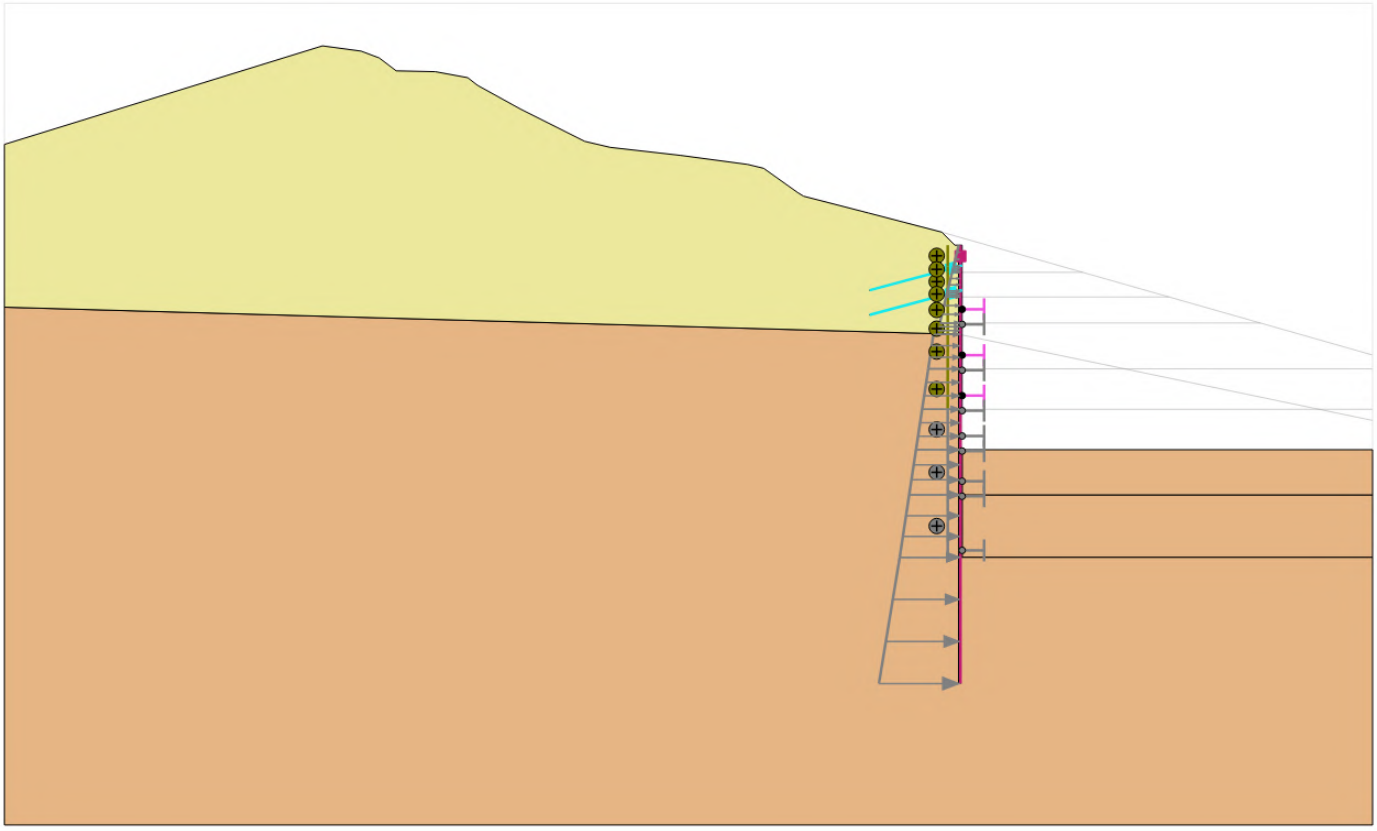
Phase 4 :



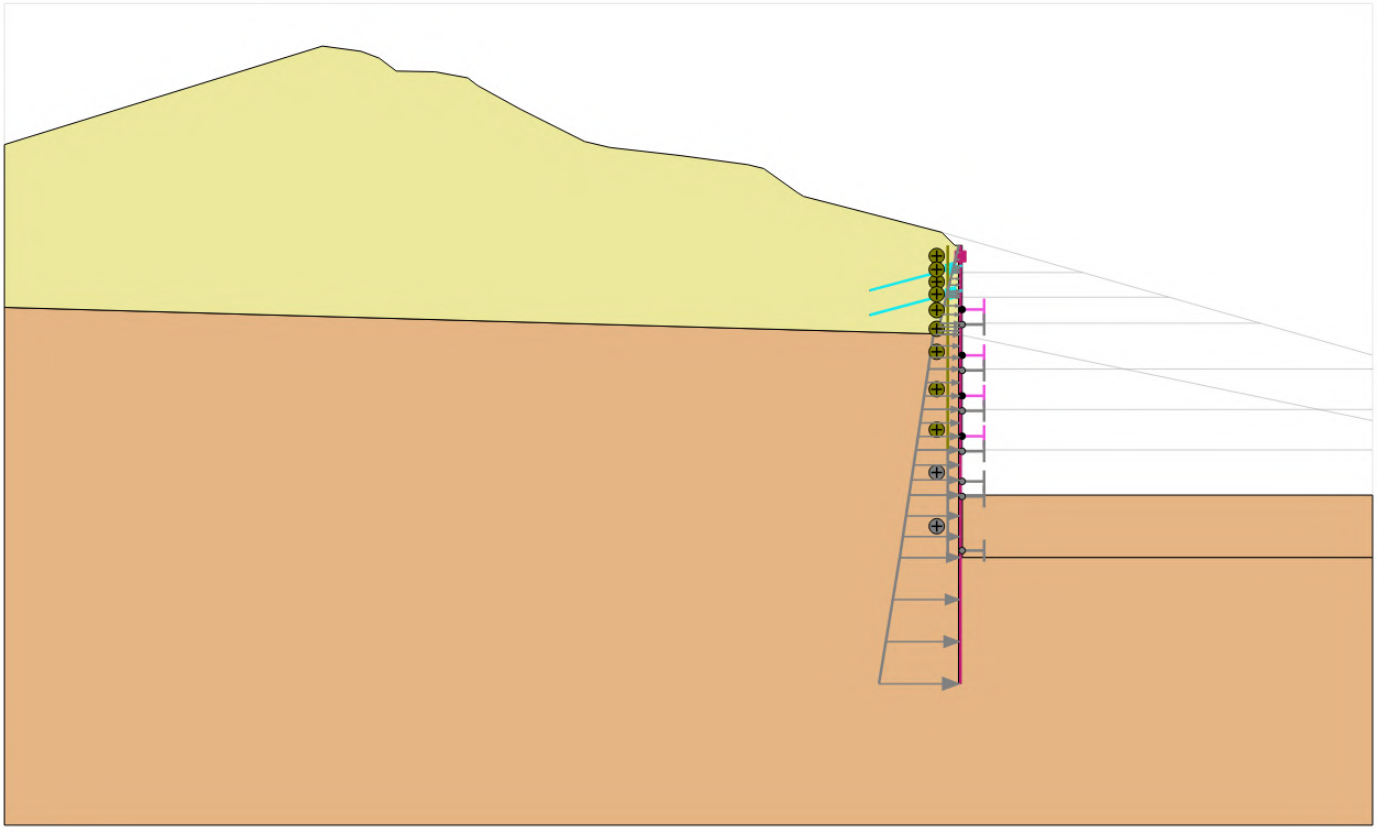
Phase 5 :



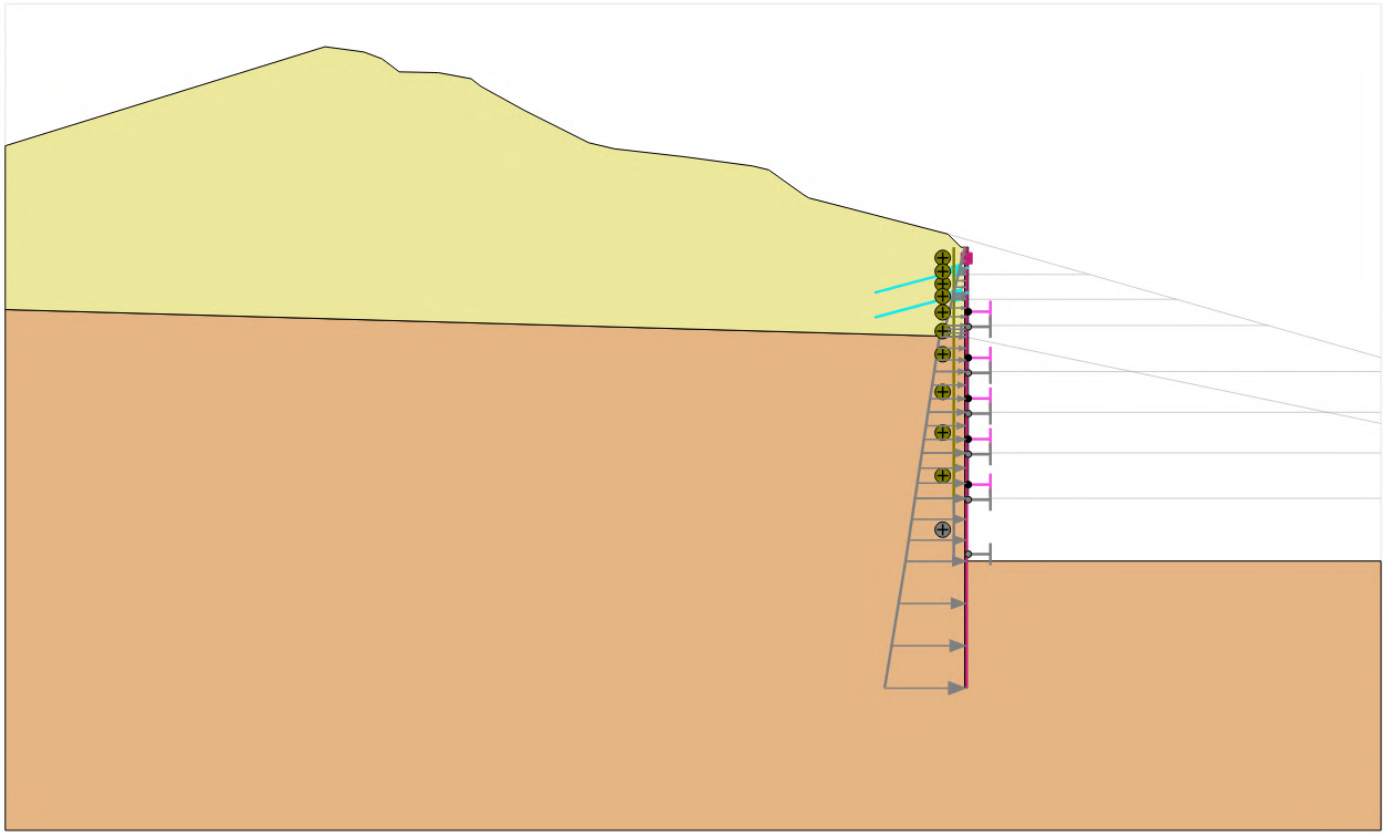
Phase 6 :



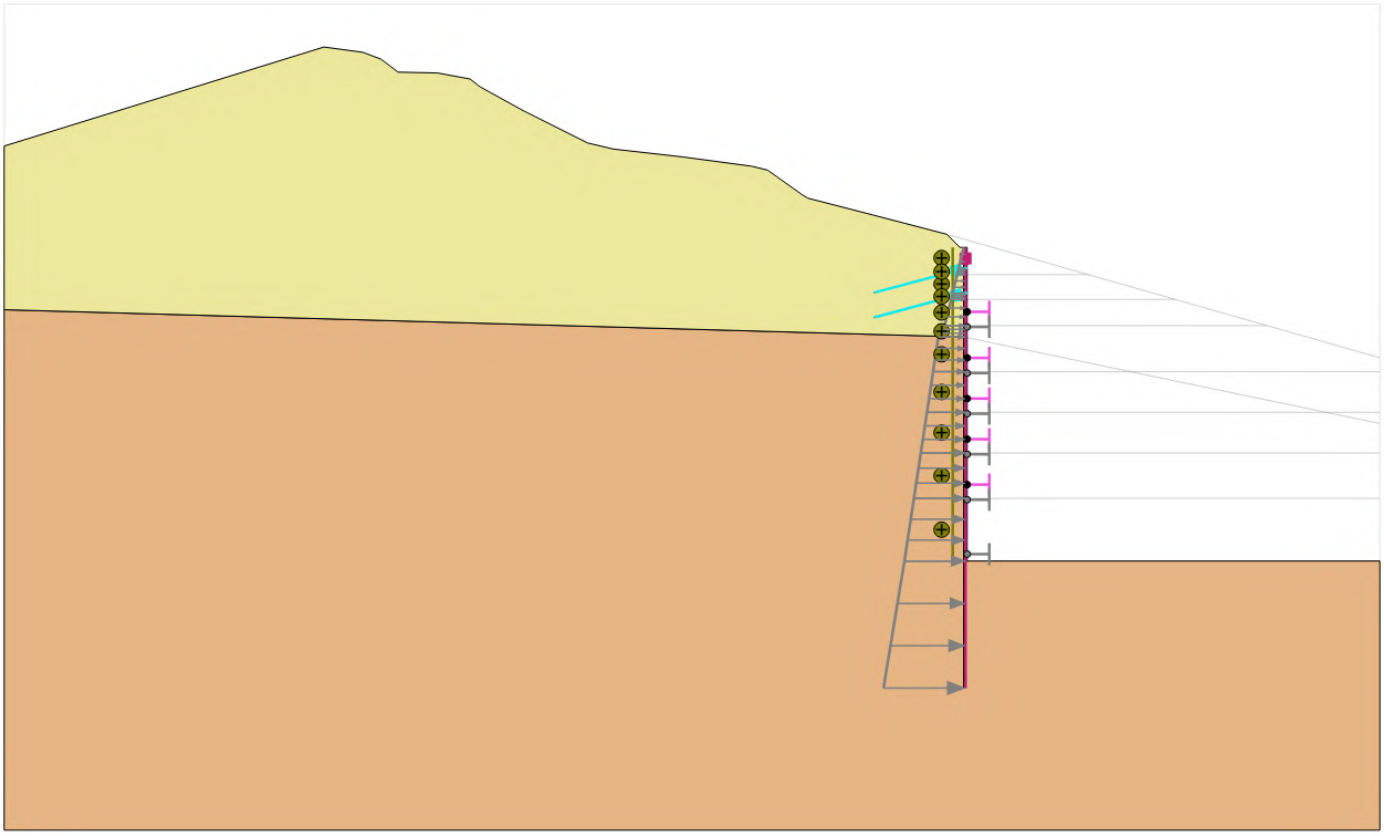
Phase 7 :



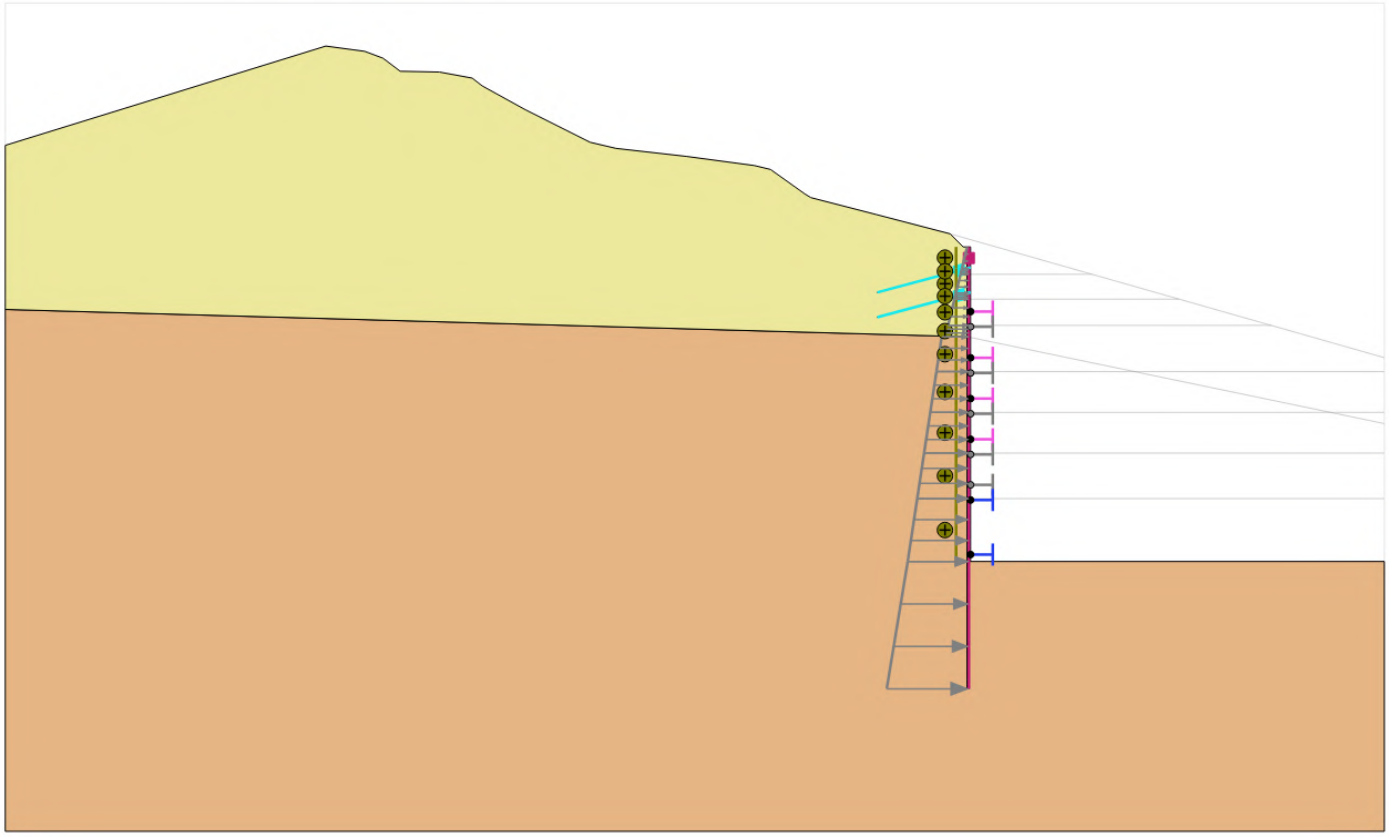
Phase 8 :



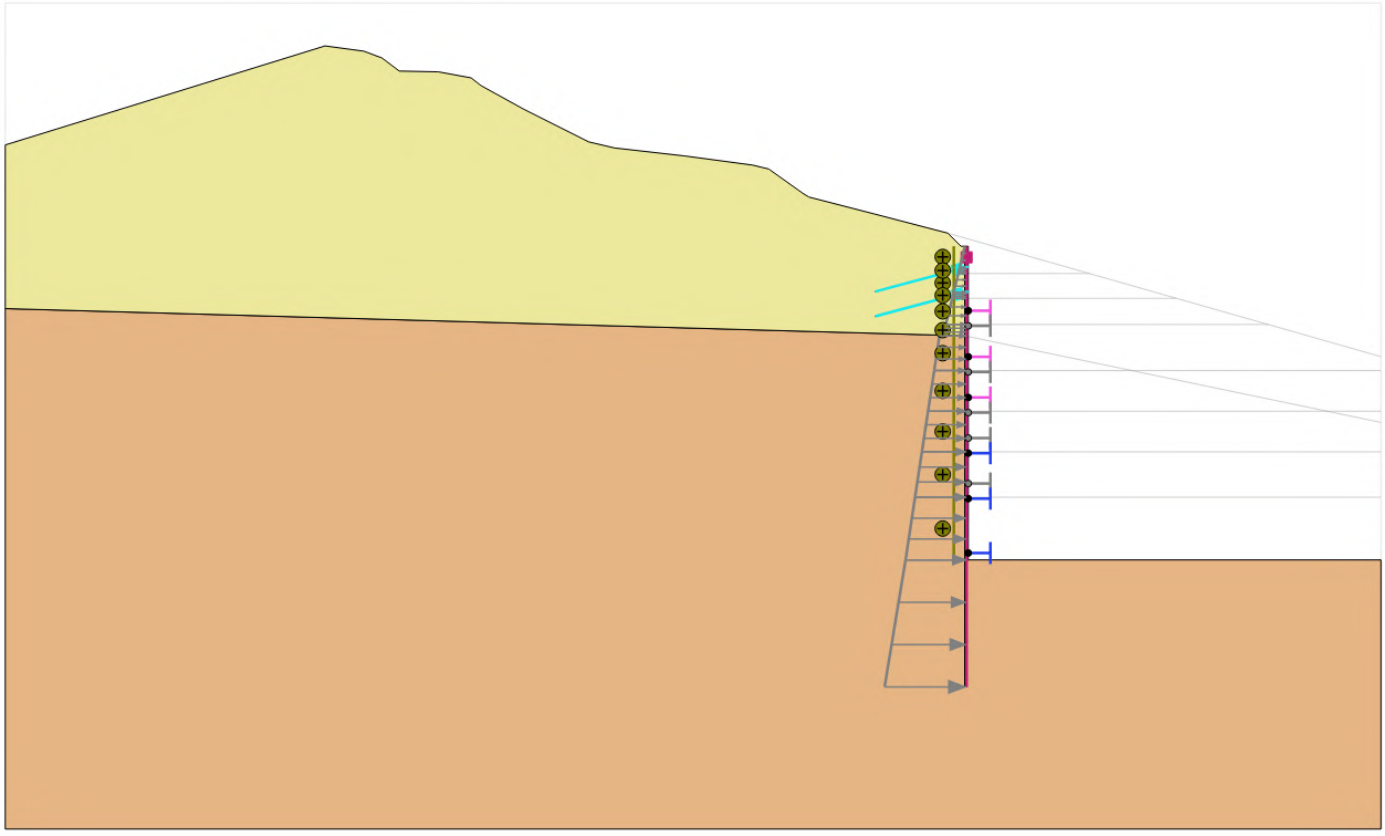
Phase PRO :



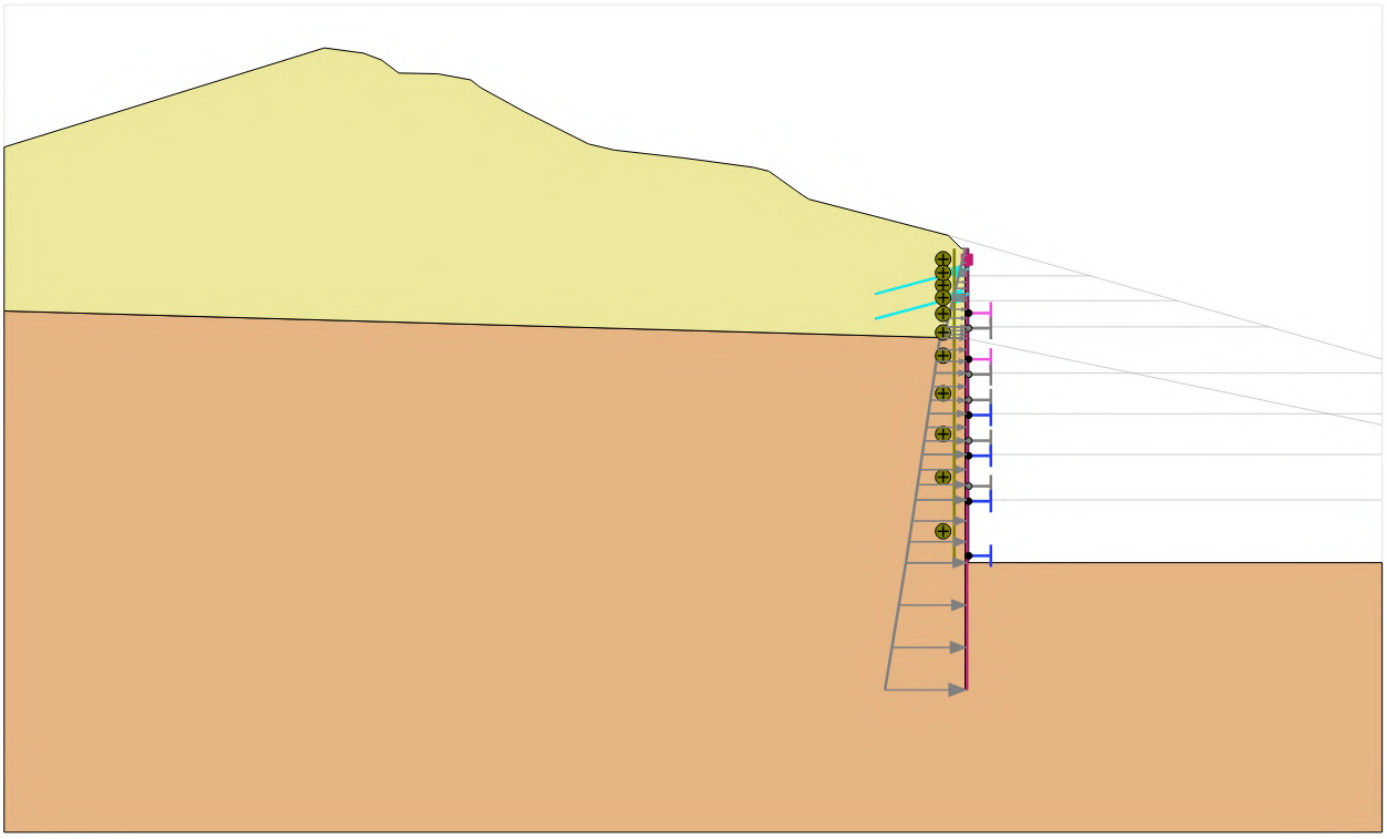
Débutonnage 1 :



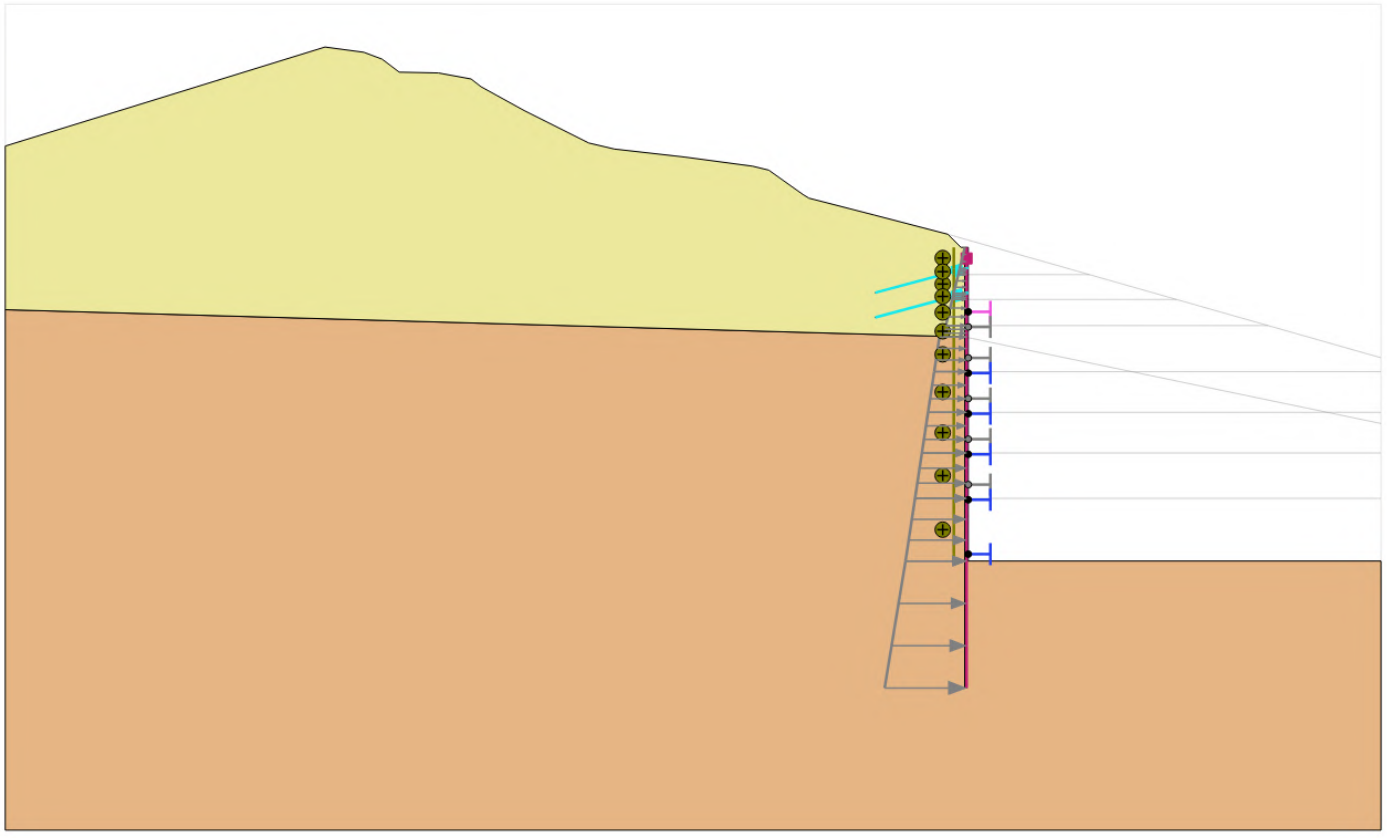
Débutonnage 2 :



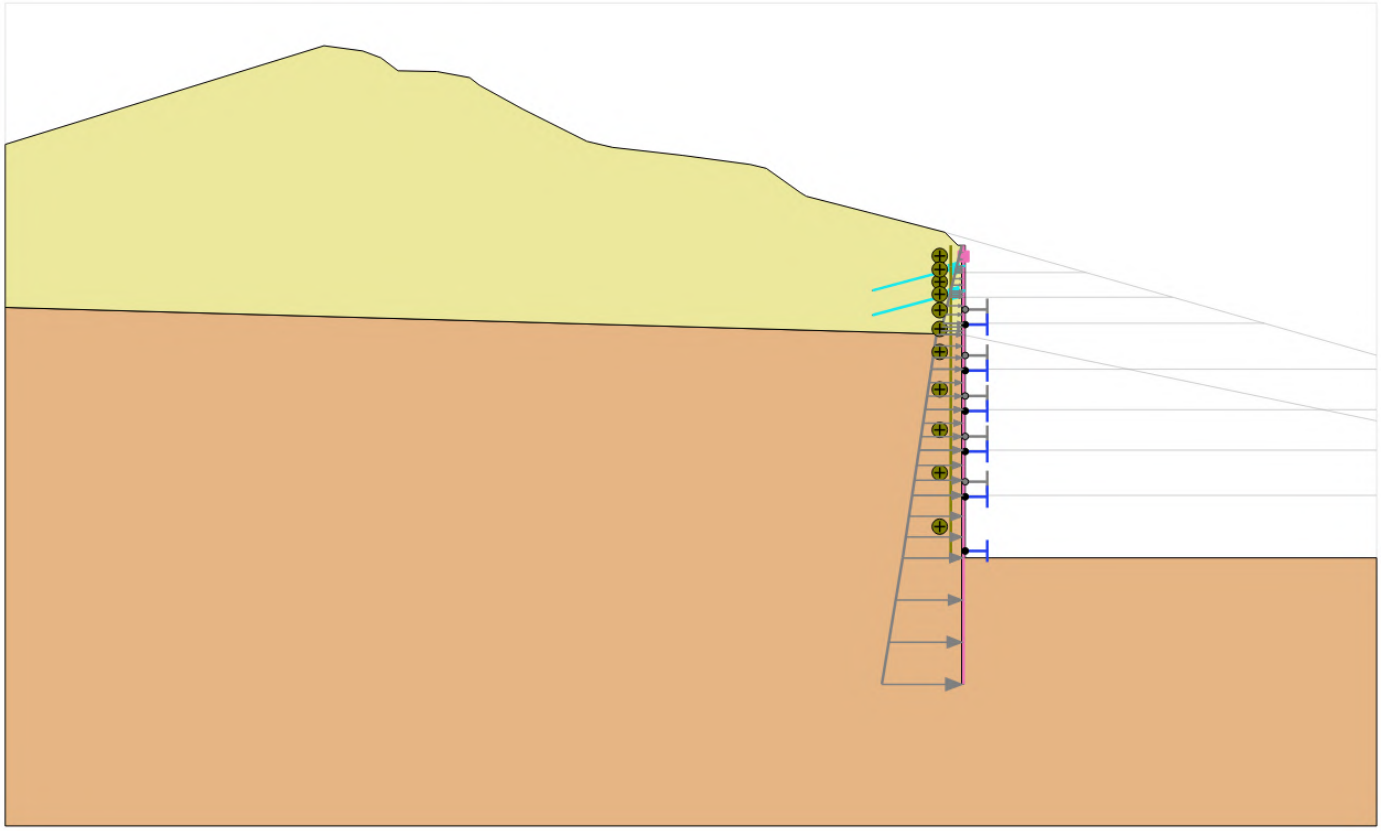
Débutonnage 3 :



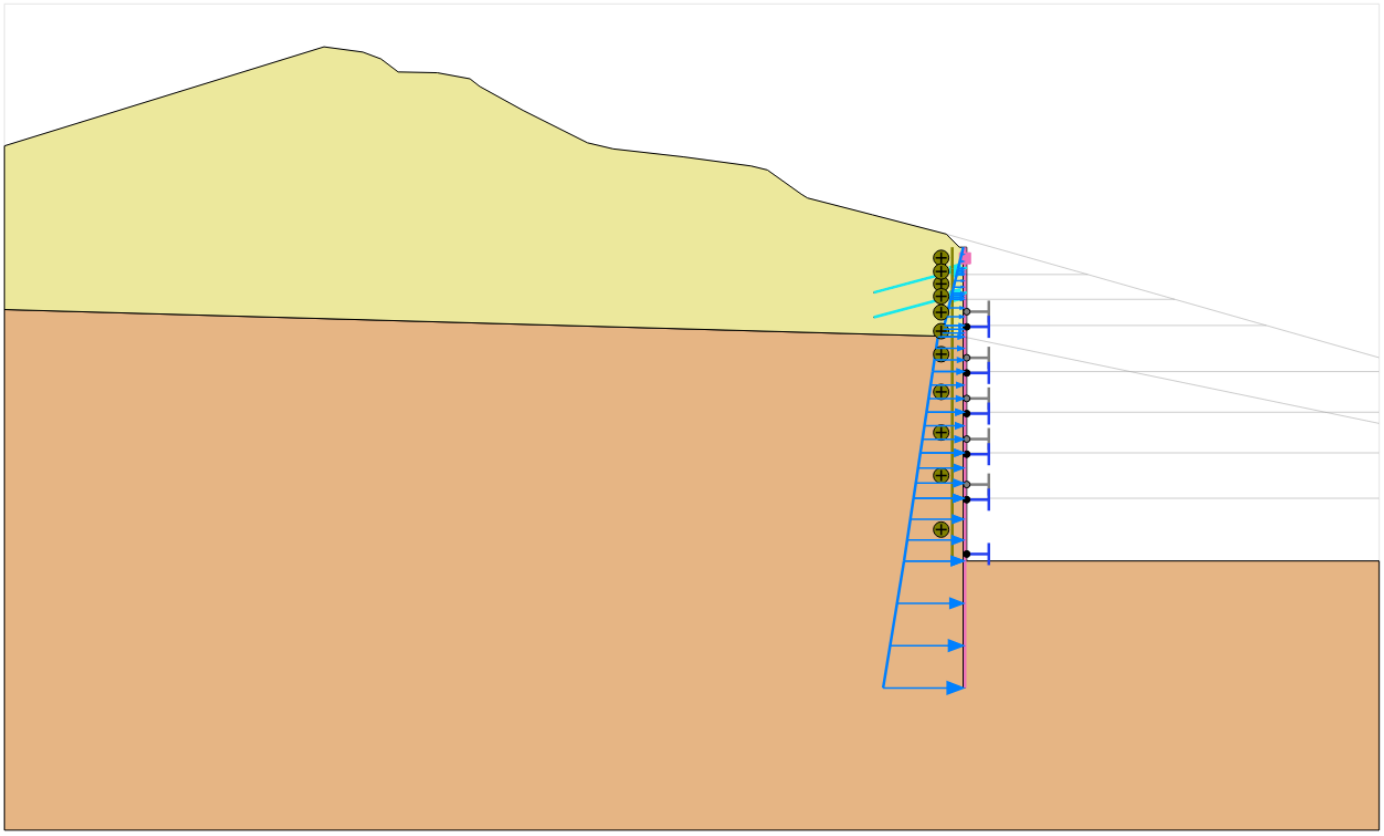
Débutonnage 4 :



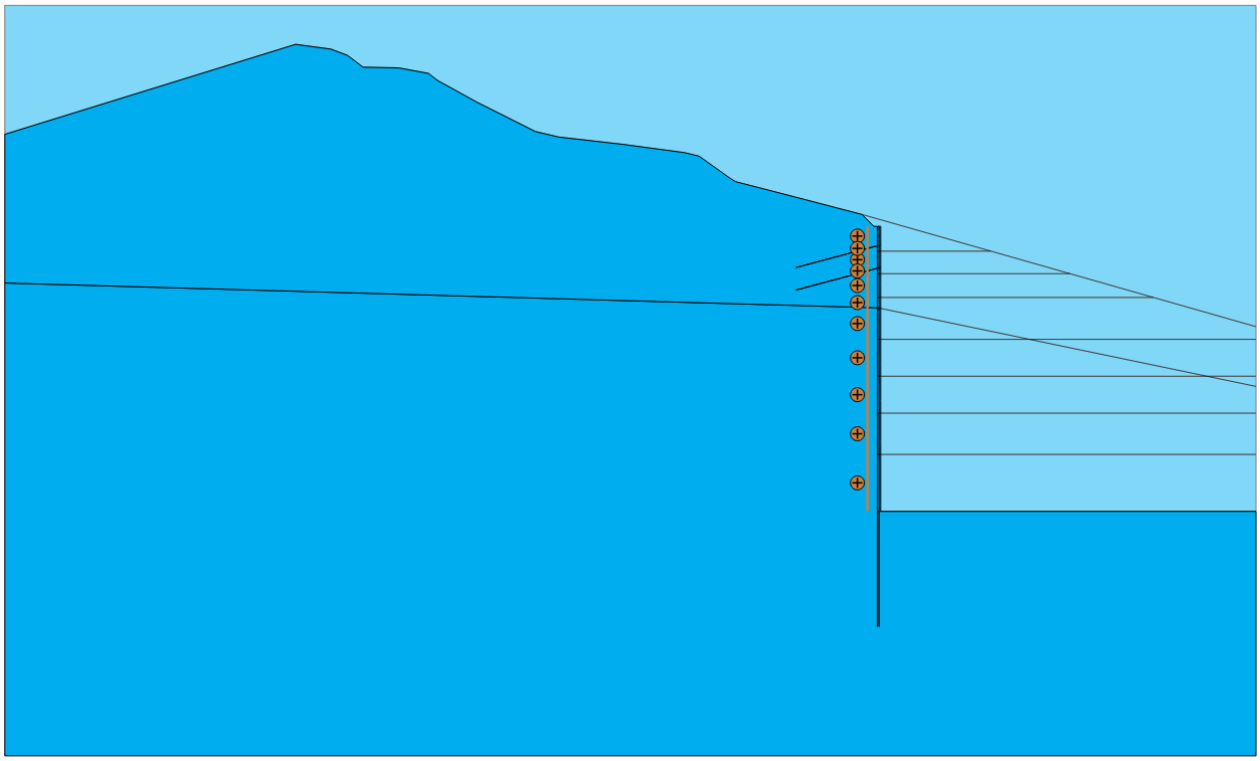
Phase DEF :



Phase Sismique :

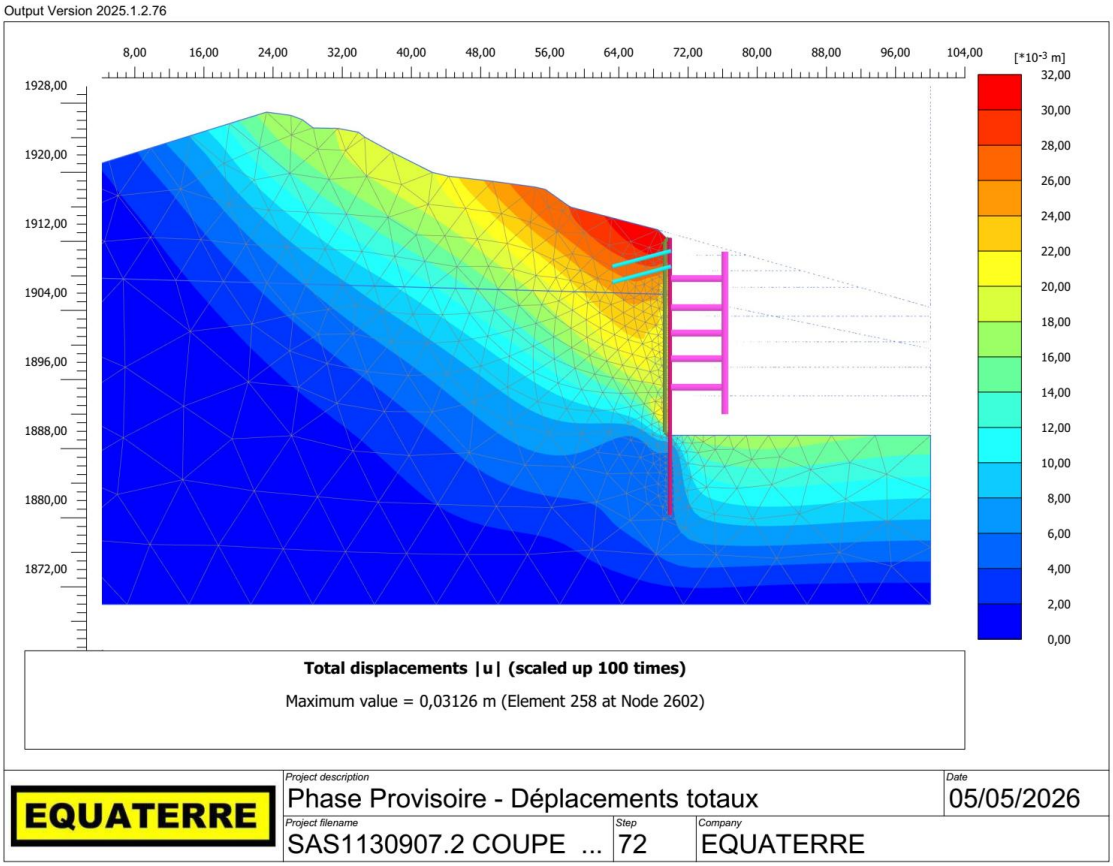


3. Conditions hydraulique

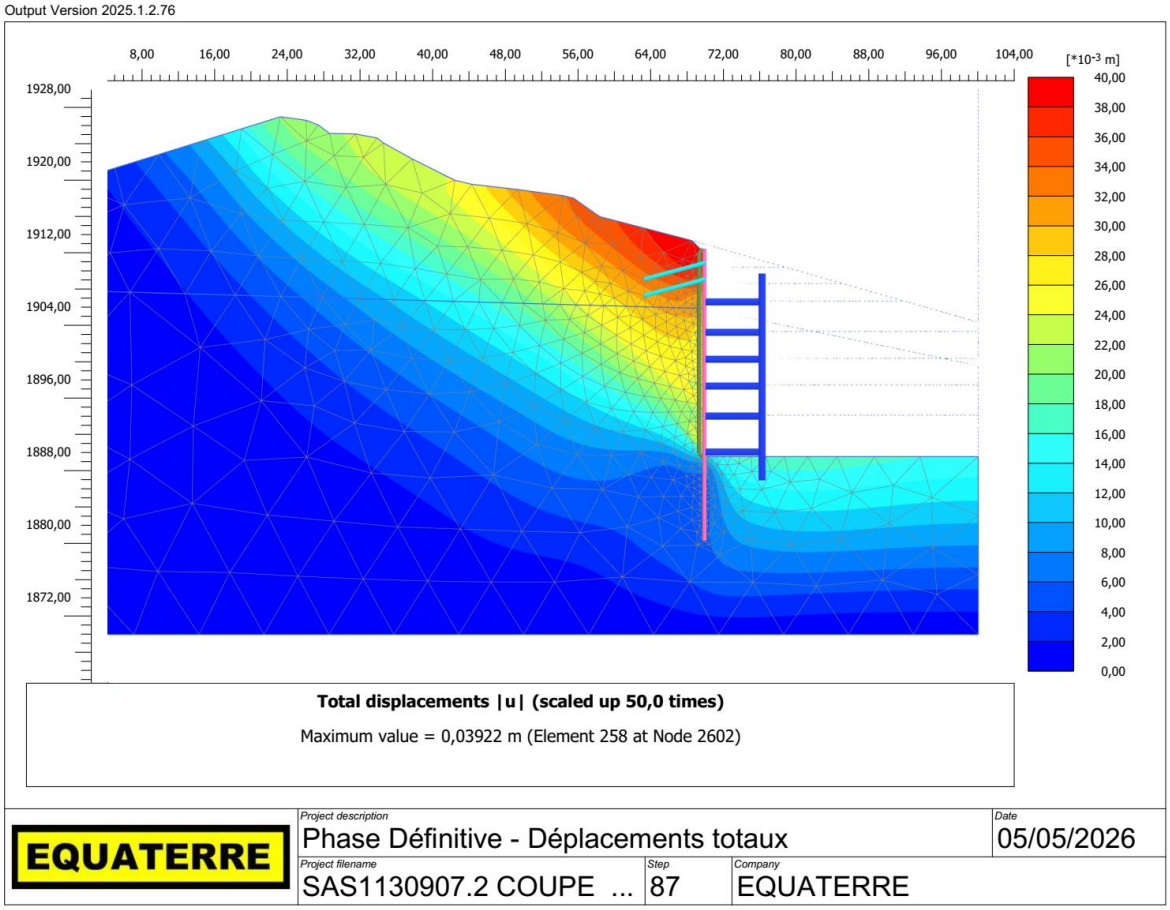


4. Résultats

4.1 Déplacements

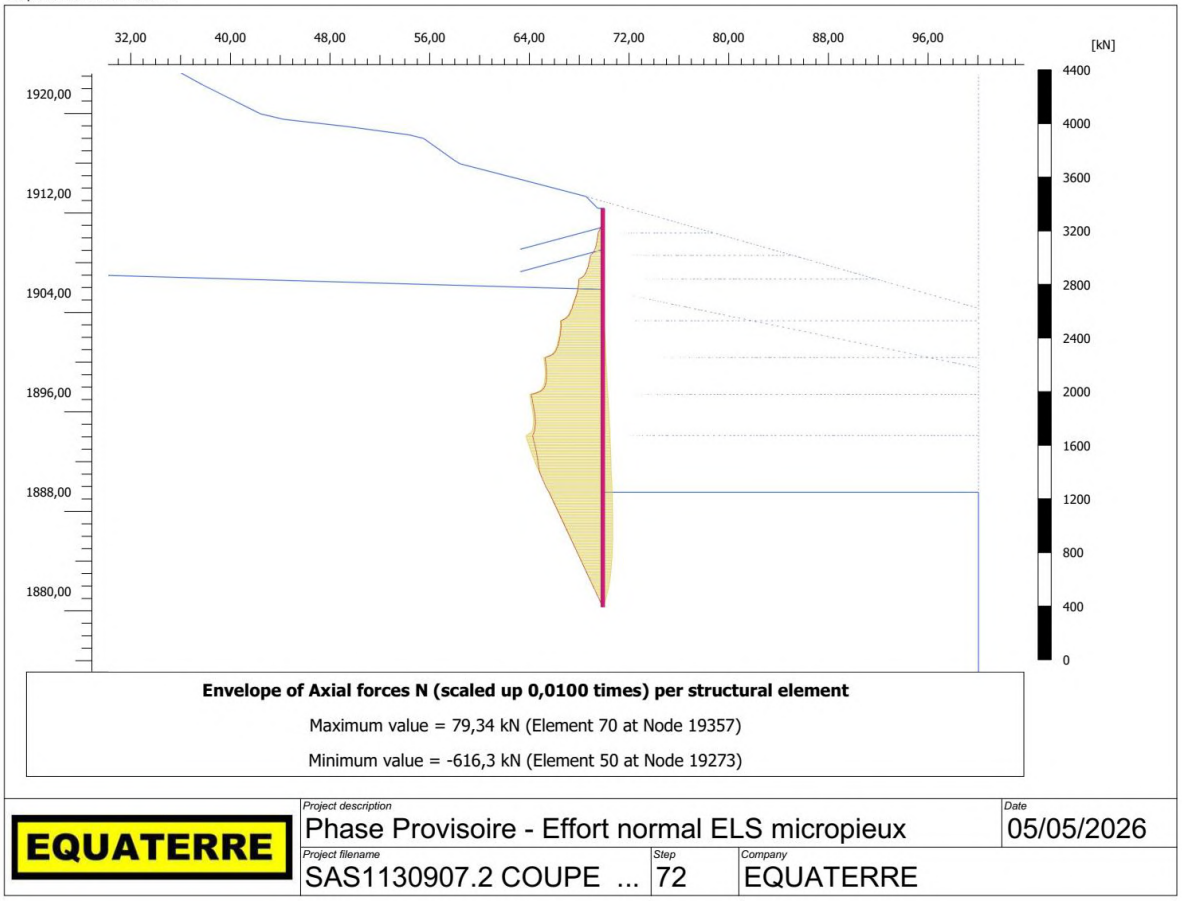


Output Version 2025.1.2.76

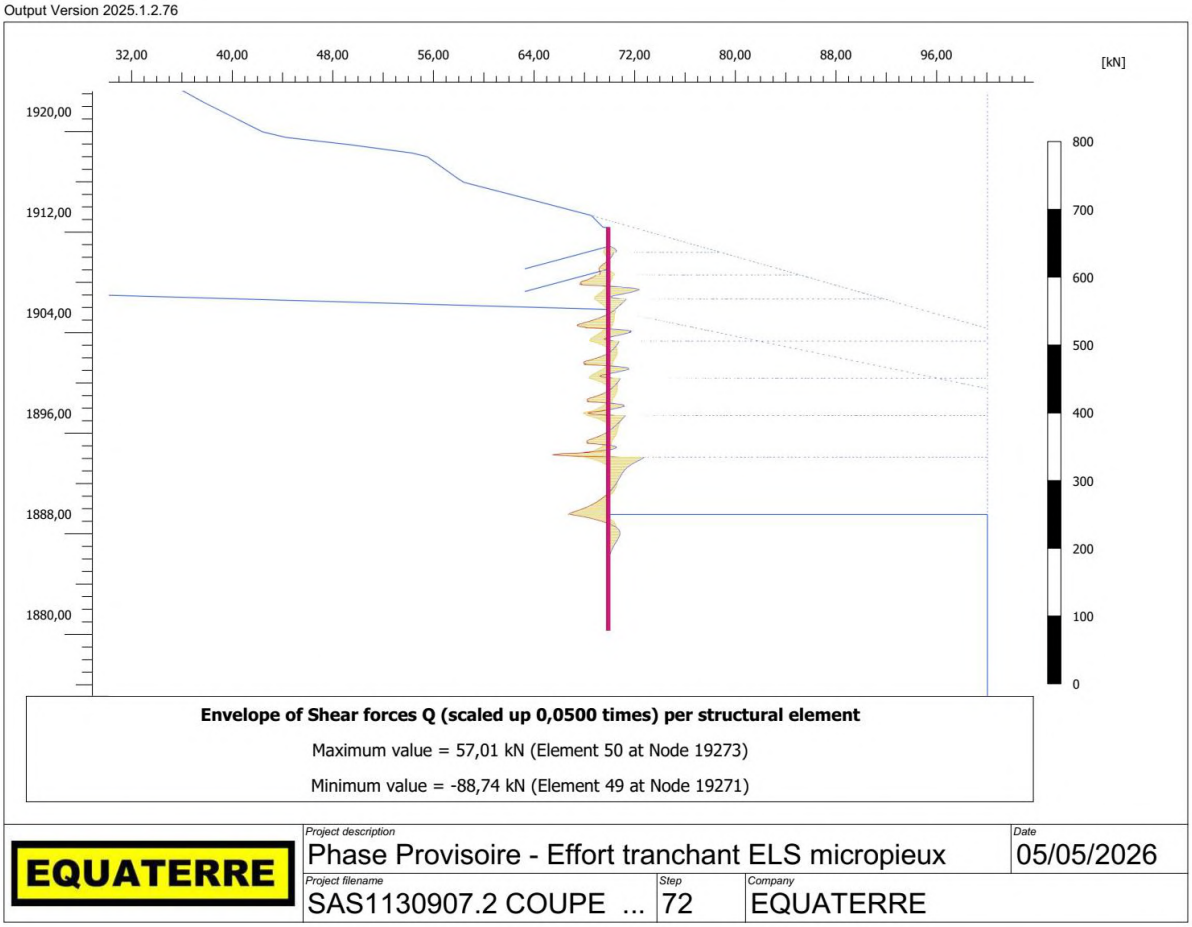


4.2 Efforts dans les micropieux

Output Version 2025.1.2.76



Output Version 2025.1.2.76



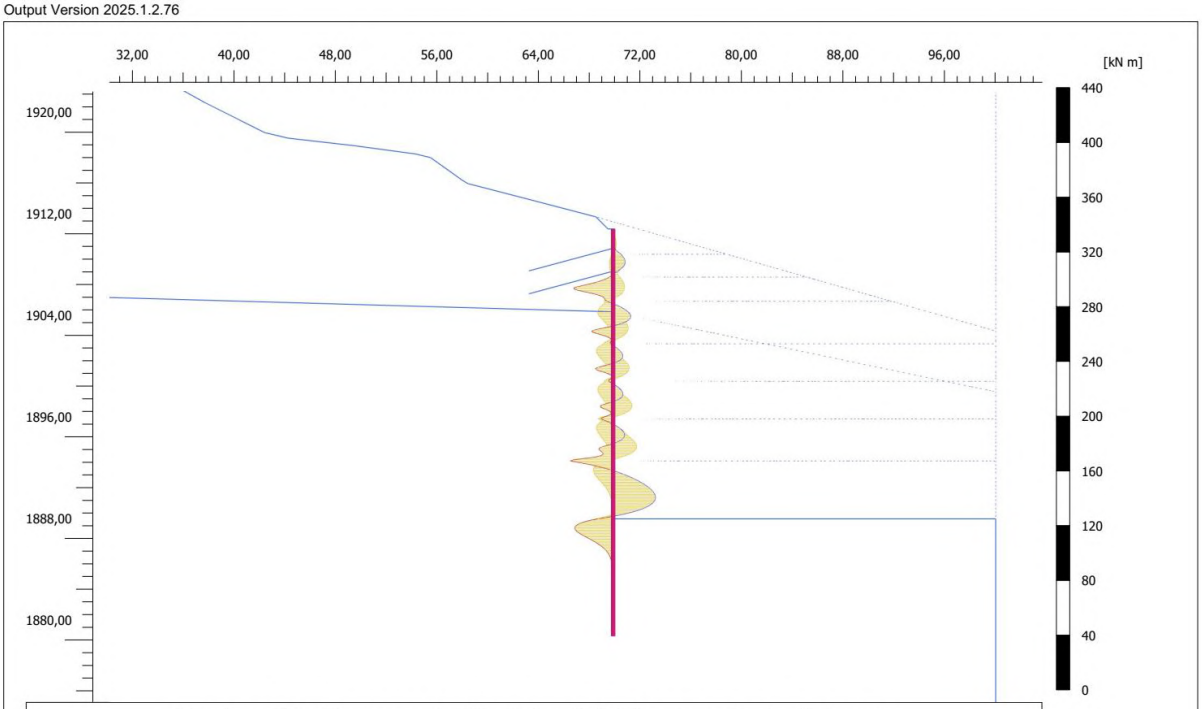
Envelope of Shear forces Q (scaled up 0,0500 times) per structural element

Maximum value = 57,01 kN (Element 50 at Node 19273)

Minimum value = -88,74 kN (Element 49 at Node 19271)

EQUATERRE	Project description: Phase Provisoire - Effort tranchant ELS micropieux		Date: 05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 72	Company: EQUATERRE

Output Version 2025.1.2.76



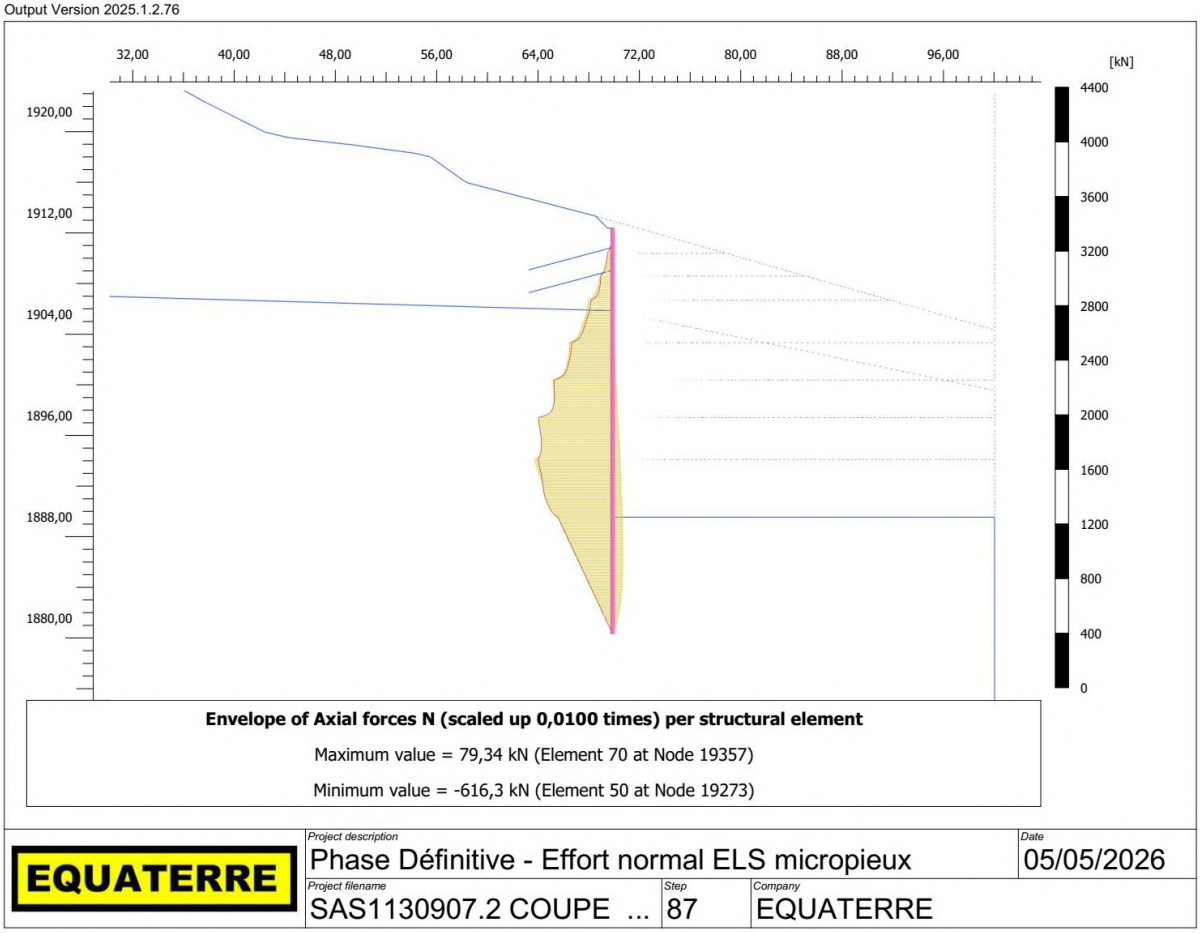
Envelope of Bending moments M (scaled up 0,100 times) per structural element

Maximum value = 33,34 kN m (Element 58 at Node 19306)

Minimum value = -33,77 kN m (Element 49 at Node 19273)

EQUATERRE	Project description: Phase Provisoire - Moment fléchissant ELS micropieux		Date: 05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 72	Company: EQUATERRE

Output Version 2025.1.2.76



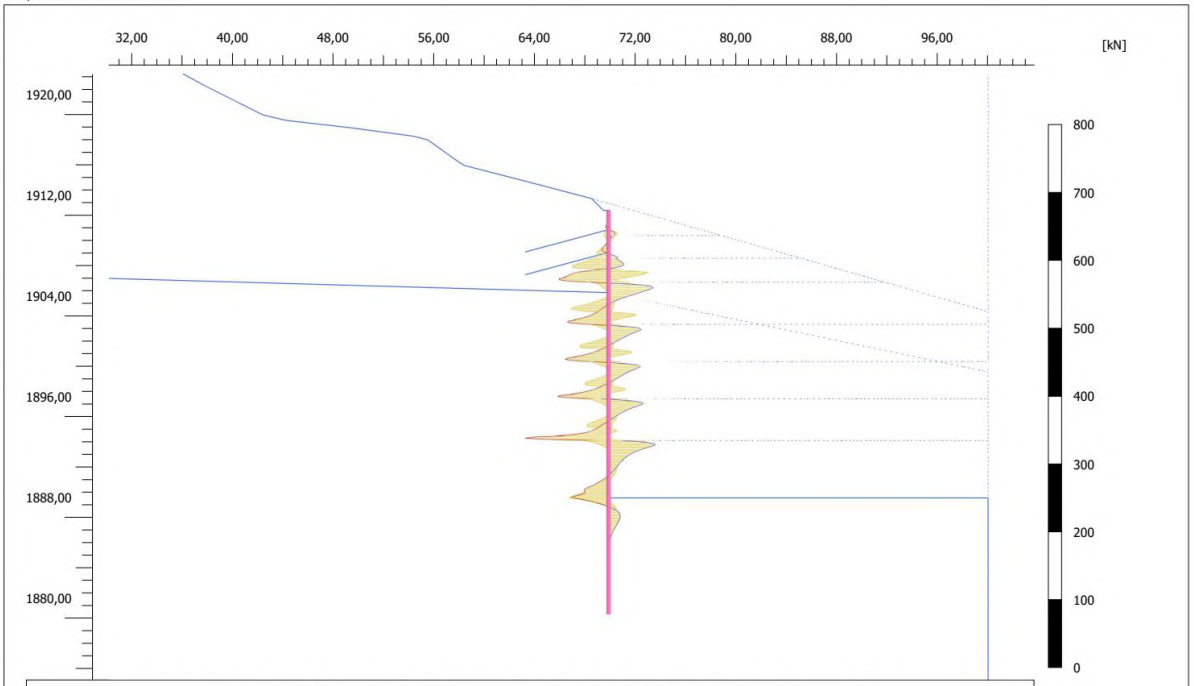
Envelope of Axial forces N (scaled up 0,0100 times) per structural element

Maximum value = 79,34 kN (Element 70 at Node 19357)

Minimum value = -616,3 kN (Element 50 at Node 19273)

EQUATERRE	Project description: Phase Définitive - Effort normal ELS micropieux		Date: 05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 87	Company: EQUATERRE

Output Version 2025.1.2.76



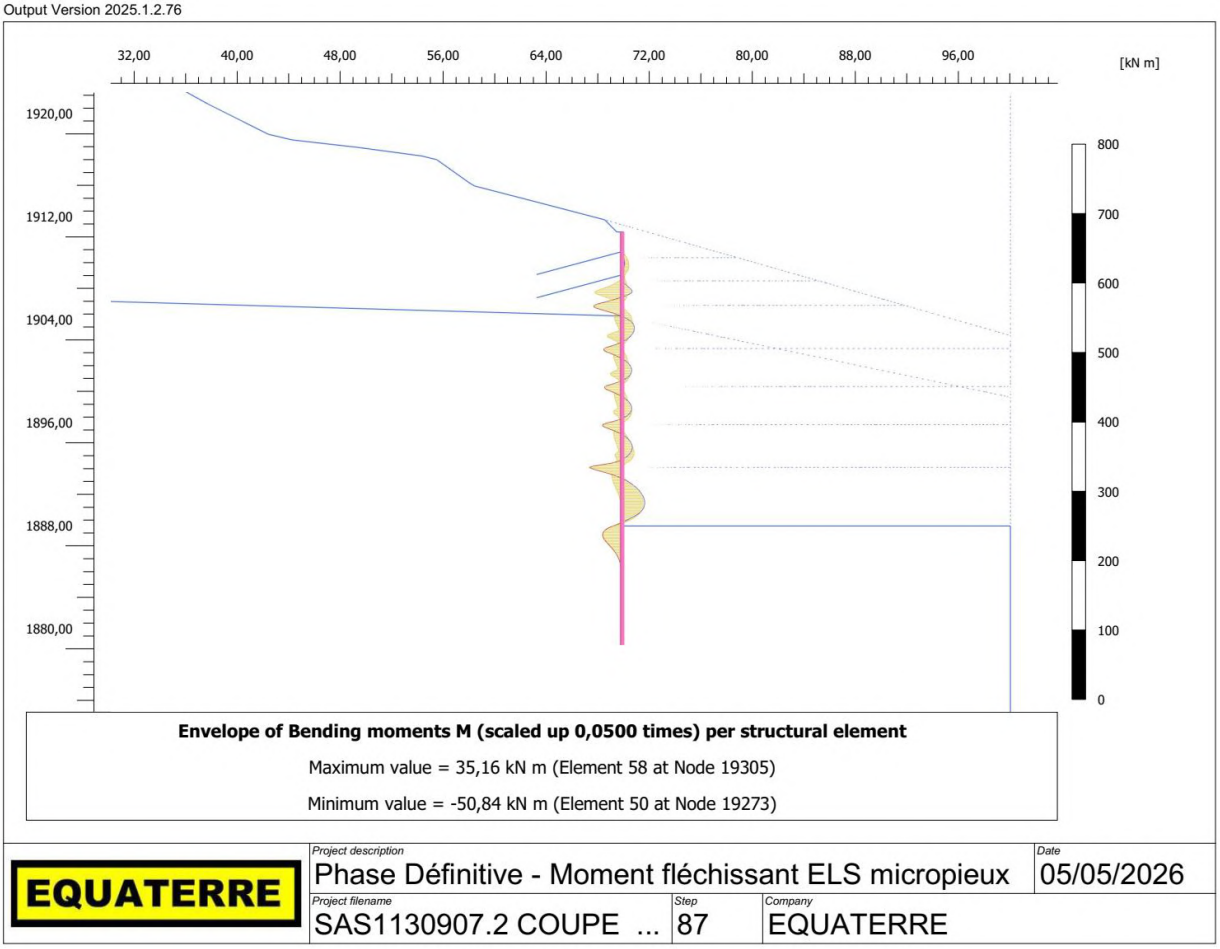
Envelope of Shear forces Q (scaled up 0,0500 times) per structural element

Maximum value = 74,45 kN (Element 51 at Node 19277)

Minimum value = -133,0 kN (Element 49 at Node 19271)

EQUATERRE	Project description: Phase Définitive - Effort tranchant ELS micropieux		Date: 05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 87	Company: EQUATERRE

Output Version 2025.1.2.76



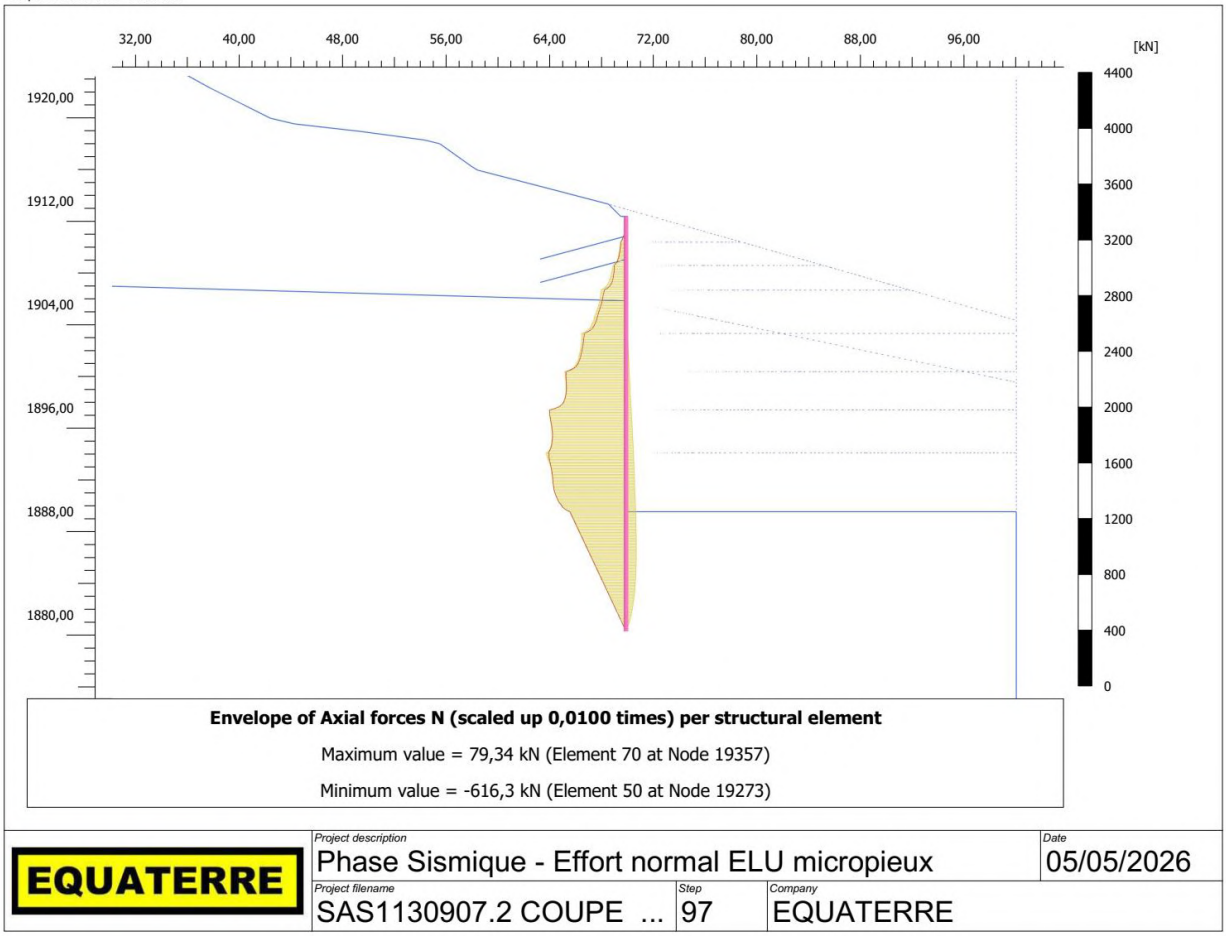
Envelope of Bending moments M (scaled up 0,0500 times) per structural element

Maximum value = 35,16 kN m (Element 58 at Node 19305)

Minimum value = -50,84 kN m (Element 50 at Node 19273)

EQUATERRE	Project description: Phase Définitive - Moment fléchissant ELS micropieux		Date: 05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 87	Company: EQUATERRE

Output Version 2025.1.2.76



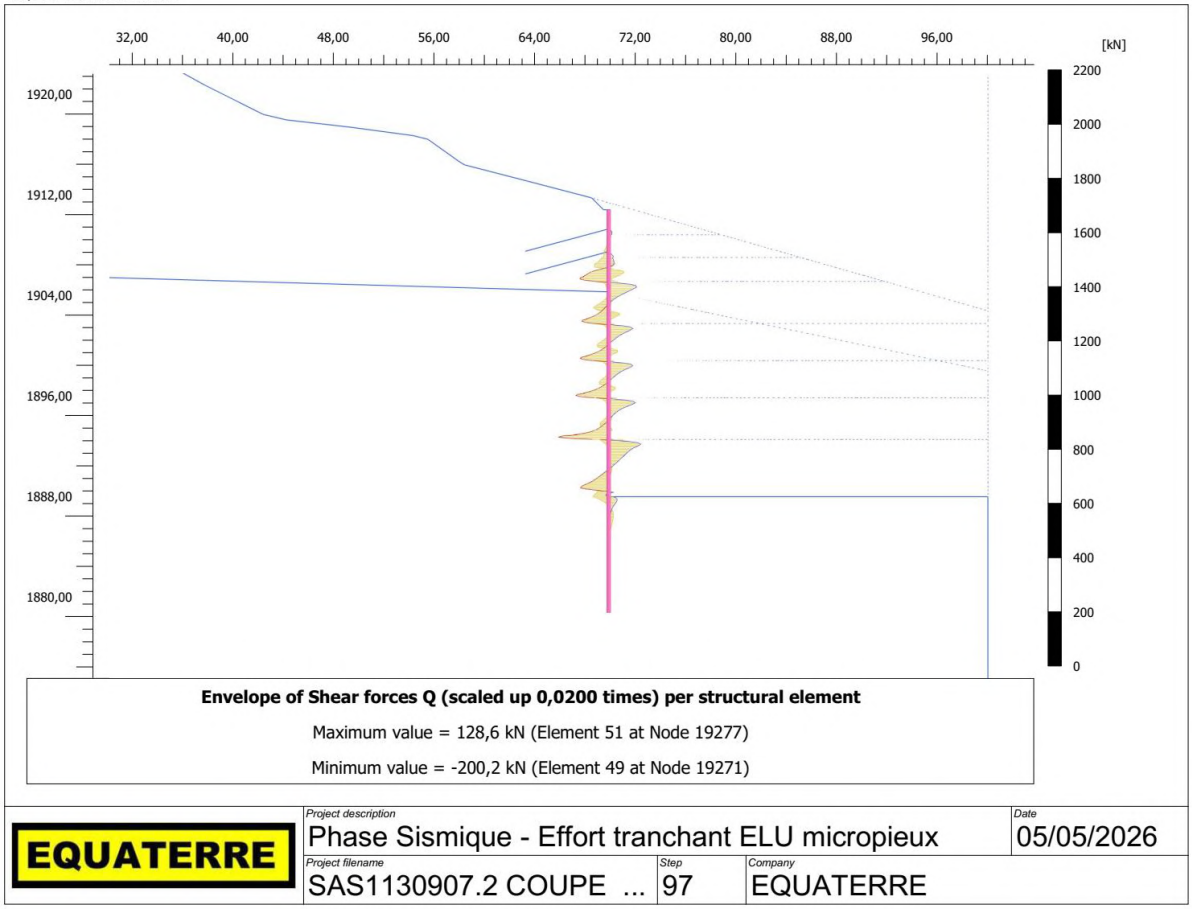
Envelope of Axial forces N (scaled up 0,0100 times) per structural element

Maximum value = 79,34 kN (Element 70 at Node 19357)

Minimum value = -616,3 kN (Element 50 at Node 19273)

EQUATERRE	Project description: Phase Sismique - Effort normal ELU micropieux		Date: 05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 97	Company: EQUATERRE

Output Version 2025.1.2.76



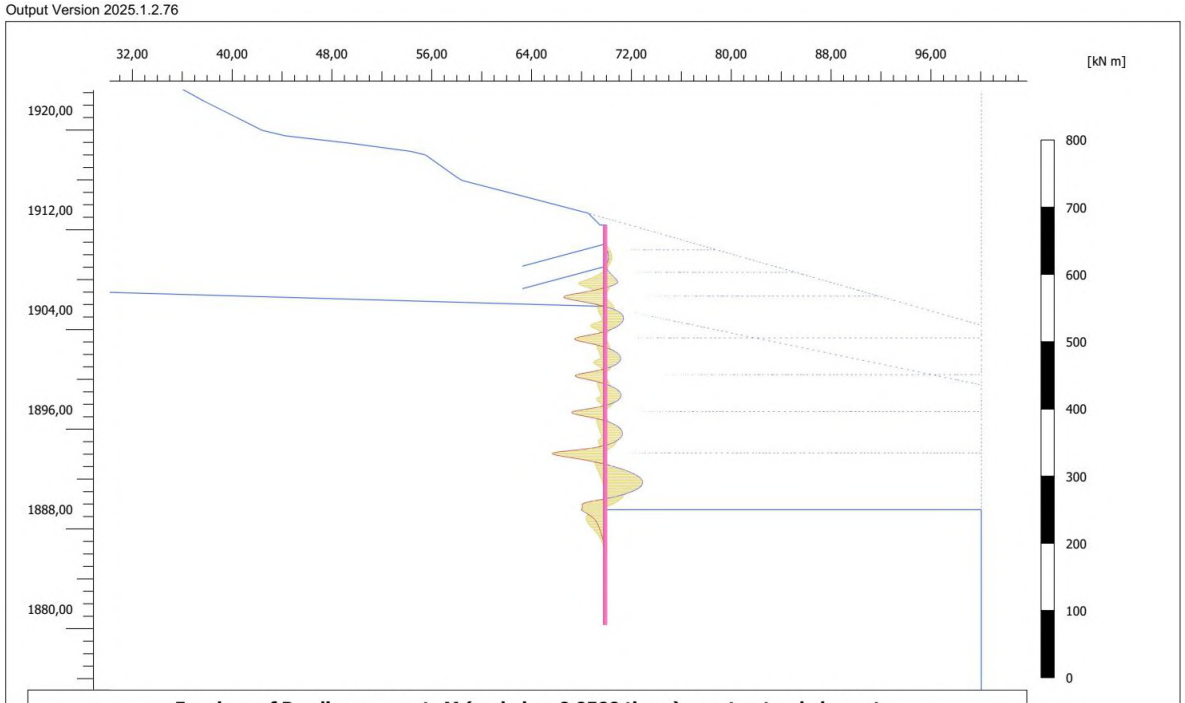
Envelope of Shear forces Q (scaled up 0,0200 times) per structural element

Maximum value = 128,6 kN (Element 51 at Node 19277)

Minimum value = -200,2 kN (Element 49 at Node 19271)

EQUATERRE	Project description: Phase Sismique - Effort tranchant ELU micropieux		Date: 05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 97	Company: EQUATERRE

Output Version 2025.1.2.76



Envelope of Bending moments M (scaled up 0,0500 times) per structural element

Maximum value = 60,17 kN m (Element 56 at Node 19300)

Minimum value = -84,41 kN m (Element 49 at Node 19273)

EQUATERRE	Project description: Phase Sismique - Moment fléchissant ELU micropieux		Date: 05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 97	Company: EQUATERRE

4.3 Efforts dans les dalles du projet

4.3.1 Efforts ELS

Structural element	Node	Local number	X [m]	Y [m]	N [kN]	N_{min} [kN]	N_{max} [kN]	Φ_z [°]	Length [m]
FixedEndAnchor_10_1	7888	1	70,000	1906,550	-406,898	-406,898	0,000	0,000	1,000
FixedEndAnchor_6_1	14947	1	70,000	1903,200	-449,772	-449,772	0,000	0,000	1,000
FixedEndAnchor_7_1	18094	1	70,000	1900,250	-441,335	-441,335	0,000	0,000	1,000
FixedEndAnchor_8_1	18526	1	70,000	1897,300	-421,519	-421,519	0,000	0,000	1,000
FixedEndAnchor_9_1	15629	1	70,000	1894,000	-383,797	-383,797	0,000	0,000	1,000
FixedEndAnchor_11_1	12075	1	70,000	1890,050	-110,919	-110,919	0,000	0,000	1,000

Efforts ELU statique = Effort ELS x 1,35

4.3.2 Effort ELU sismique

Structural element	Node	Local number	X [m]	Y [m]	N [kN]	N_{min} [kN]	N_{max} [kN]	Φ_z [°]	Length [m]
FixedEndAnchor_10_1	7888	1	70,000	1906,550	-692,071	-692,071	0,000	0,000	1,000
FixedEndAnchor_6_1	14947	1	70,000	1903,200	-799,640	-799,640	0,000	0,000	1,000
FixedEndAnchor_7_1	18094	1	70,000	1900,250	-828,076	-828,076	0,000	0,000	1,000
FixedEndAnchor_8_1	18526	1	70,000	1897,300	-859,100	-859,100	0,000	0,000	1,000
FixedEndAnchor_9_1	15629	1	70,000	1894,000	-888,241	-888,241	0,000	0,000	1,000
FixedEndAnchor_11_1	12075	1	70,000	1890,050	-791,256	-791,256	0,000	0,000	1,000

COUPE 2

Table des matières

COUPE 2 0

1. Modèle 0
1.1 Géométrie 0
1.2 Caractéristique des sols 1
1.3 Caractéristique des micropieux – Embedded Beams 3
1.4 Caractéristiques des butons et des dalles – Anchors 5

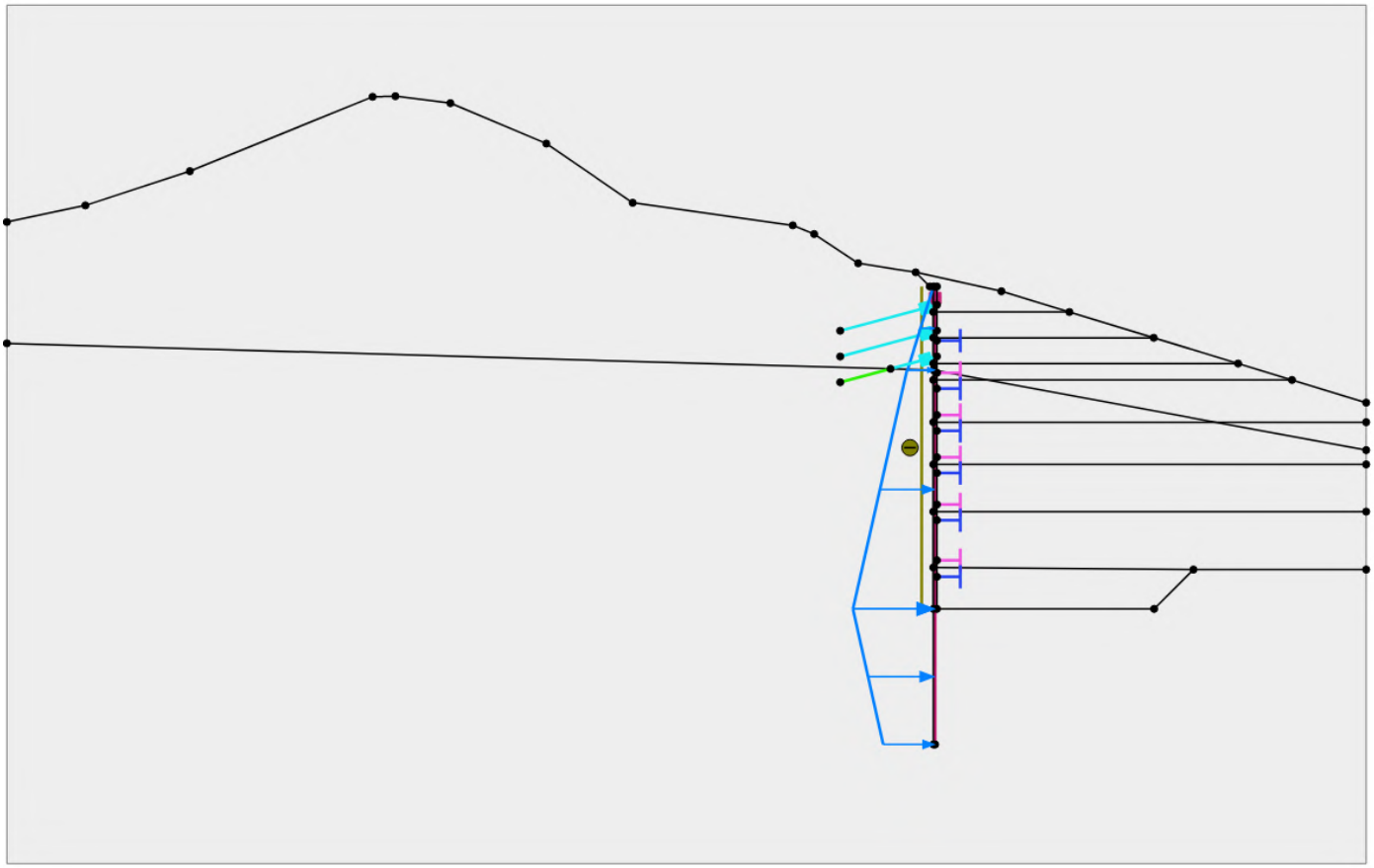
2. Phasage 5

3. Conditions hydraulique 15

4. Résultats 15
4.1 Déplacements 15
4.2 Efforts dans les micropieux 16
4.3 Efforts dans les dalles du projet 21

1. Modèle

1.1 Géométrie



1.2 Caractéristique des sols

1.2.1 Parement béton armé court-terme

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		Parement PRO
Soil model		Linear Elastic
Drainage type		Non-porous
Colour		RGB 86, 195, 225
Comments		
Unit weights		
γ_{unsat}	kN/m³	25,0000
γ_{sat}	kN/m³	25,0000
Void ratio		
e_{init}		0,500000
n_{init}		0,333333

Property	Unit	Value
Stiffness		
E_{ref}	kN/m²	20,0000E6
v (nu)		0,00000
Alternatives		
G_{ref}	kN/m²	10,0000E6
E_{oed}	kN/m²	20,0000E6
Depth-dependency		
E_{inc}	kN/m²/m	0,00000
y_{ref}	m	0,00000
Wave velocities		
V_s	m/s	1980,91
V_p	m/s	2801,43

1.2.2 Parement béton armé long-terme

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		Parement DEF
Soil model		Linear Elastic
Drainage type		Non-porous
Colour		RGB 202, 243, 247
Comments		
Unit weights		
γ_{unsat}	kN/m³	25,0000
γ_{sat}	kN/m³	25,0000
Void ratio		
e_{init}		0,500000
n_{init}		0,333333

Property	Unit	Value
Stiffness		
E_{ref}	kN/m²	10,0000E6
v (nu)		0,00000
Alternatives		
G_{ref}	kN/m²	5,00000E6
E_{oed}	kN/m²	10,0000E6
Depth-dependency		
E_{inc}	kN/m²/m	0,00000
y_{ref}	m	0,00000
Wave velocities		
V_s	m/s	1400,71
V_p	m/s	1980,91

1.2.3 Moraine légèrement consolidée

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		Moraine légèrement consolidée
Soil model		Hardening Soil
Drainage type		Drained
Colour		RGB 236, 232, 156
Comments		
Unit weights		
γ_{unsat}	kN/m³	20,0000
γ_{sat}	kN/m³	20,0000
Void ratio		
e_{init}		0,500000
n_{init}		0,333333

Property	Unit	Value
Stiffness		
E_{50}^{ref}	kN/m²	60000,0
E_{oed}^{ref}	kN/m²	60000,0
E_{ur}^{ref}	kN/m²	180000
ν_{ur}		0,300000
Alternatives		
Use alternatives		☐
C_c		5,75646E-3
C_s		3,13029E-3
e_{init}		0,500000
Stress-dependency		
power (m)		0,00000
p_{ref}	kN/m²	100,000
Strength		
Shear		
c'_{ref}	kN/m²	5,00000
φ' (phi)	°	33,0000
ψ (psi)	°	3,00000

1.2.4 Moraine consolidée

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		Moraine consolidée
Soil model		Hardening Soil
Drainage type		Drained
Colour		RGB 230, 181, 132
Comments		
Unit weights		
γ_{unsat}	kN/m³	20,0000
γ_{sat}	kN/m³	20,0000
Void ratio		
e_{init}		0,500000
n_{init}		0,333333

Property	Unit	Value
Stiffness		
E_{50}^{ref}	kN/m²	120000
E_{oed}^{ref}	kN/m²	120000
E_{ur}^{ref}	kN/m²	360000
ν_{ur}		0,300000
Alternatives		
Use alternatives		☐
C_c		2,87823E-3
C_s		1,56514E-3
e_{init}		0,500000
Stress-dependency		
power (m)		0,00000
p_{ref}	kN/m²	100,000
Strength		
Shear		
c'_{ref}	kN/m²	15,0000
φ' (phi)	°	33,0000
ψ (psi)	°	3,00000

1.2.5 Autre

Formation	Rinter
Moraine légèrement consolidée	0.62
Moraine consolidée	0.62

1.3 Caractéristique des micropieux – Embedded Beams

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		MP PRO 219.1 ép. 10 mm
Material type		Elastoplastic
Colour		RGB 195, 29, 115
Comments		
Unit weights		
γ	kN/m³	78,0000

Property	Unit	Value
Properties		
$L_{spacing}$	m	1,00000
Cross section type		Predefined
Predefined cross section type		Circular tube
Diameter	m	0,219100
Thickness	m	0,0100000
A	m²	6,56907E-3
I	m⁴	0,0359844E-3
Stiffness		
E	kN/m²	210,000E6
Strength		
Symmetric		☑
$\lvert M_p \rvert$	kN m	167,390
$\lvert N_{p,tens} \rvert$	kN	3347,60
$\lvert N_{p,comp} \rvert$	kN	3347,60
$N_{\lvert Mp \rvert}$	kN	0,00000
Axial skin resistance		
Axial skin resistance		Linear
$T_{skin,\ start,\ max}$	kN/m	47,1200
$T_{skin,\ end,\ max}$	kN/m	47,1200

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		MP DEF 219.1 ép. 10 mm
Material type		Elastoplastic
Colour		RGB 239, 113, 184
Comments		
Unit weights		
γ	kN/m³	78,0000

Property	Unit	Value
Properties		
$L_{spacing}$	m	1,00000
Cross section type		Predefined
Predefined cross section type		Circular tube
Diameter	m	0,217900
Thickness	m	9,40000E-3
A	m²	6,15721E-3
I	m⁴	0,0335265E-3
Stiffness		
E	kN/m²	210,000E6
Strength		
Symmetric		☑
$\lvert M_p \rvert$	kN m	156,820
$\lvert N_{p,tens} \rvert$	kN	3137,71
$\lvert N_{p,comp} \rvert$	kN	3137,71
$N_{\lvert Mp \rvert}$	kN	0,00000
Axial skin resistance		
Axial skin resistance		Linear
$T_{skin,\ start,\ max}$	kN/m	47,1200
$T_{skin,\ end,\ max}$	kN/m	47,1200

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		R38-500 DEF (MA)
Material type		Elastic
Colour		RGB 23, 234, 238
Comments		
Unit weights		
γ	kN/m³	78,0000

Property	Unit	Value
Properties		
$L_{spacing}$	m	1,50000
Cross section type		Predefined
Predefined cross section type		Circular tube
Diameter	m	0,0326000
Thickness	m	6,85000E-3
A	m²	0,554138E-3
I	m⁴	0,0491787E-6
Stiffness		
E	kN/m²	205,000E6
Axial skin resistance		
Axial skin resistance		Linear
$T_{skin,\ start,\ max}$	kN/m	42,4100
$T_{skin,\ end,\ max}$	kN/m	42,4100
Lateral resistance		
Lateral resistance		Unlimited
Base resistance		
F_{max}	kN	0,00000

1.4 Caractéristiques des butons et des dalles – Anchors

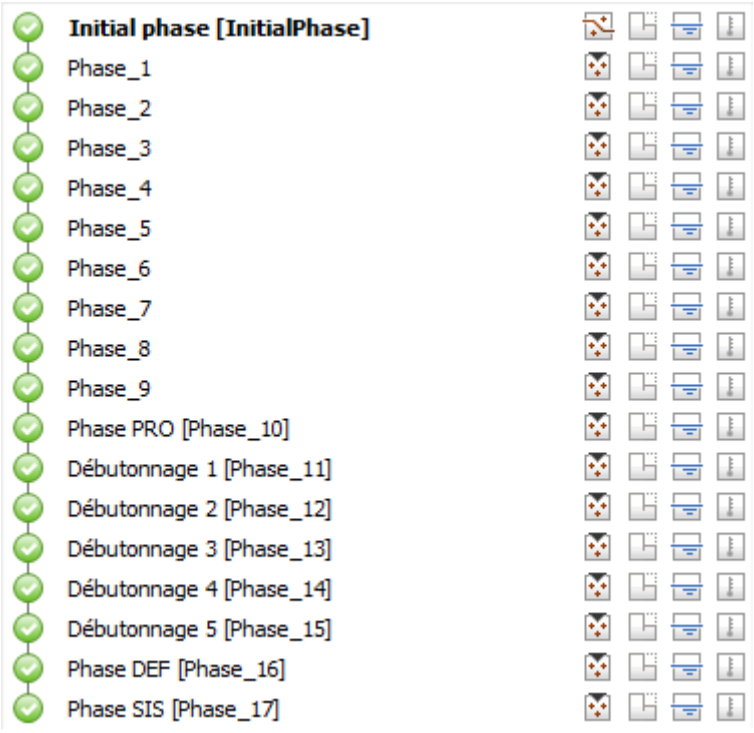
Property	Unit	Value
Material set		
Identification		Butons
Material type		Elastic
Colour		RGB 239, 82, 223
Comments		

Property	Unit	Value
Properties		
$L_{spacing}$	m	1,00000
Stiffness		
EA	kN	60000,0

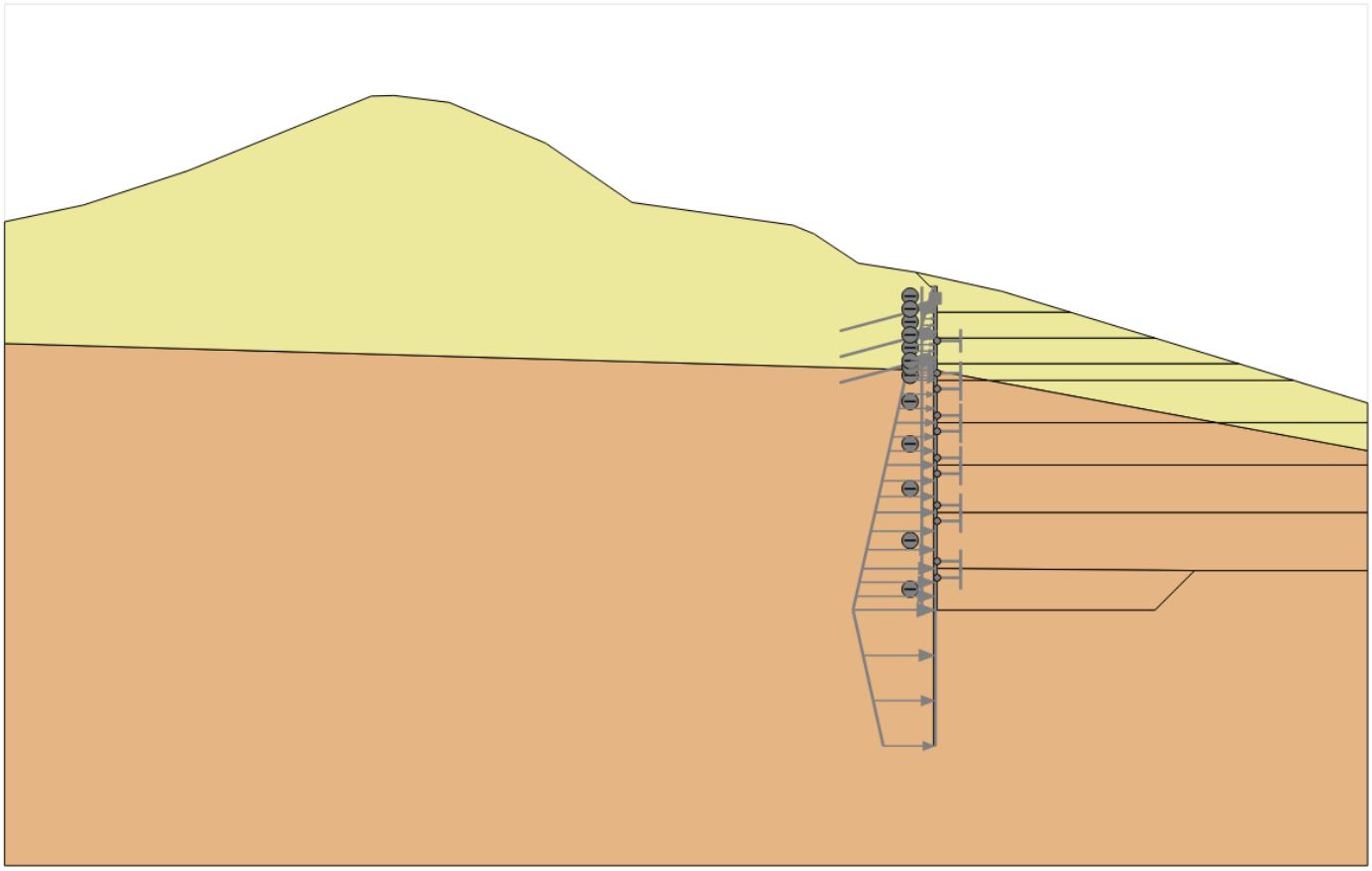
Property	Unit	Value
Material set		
Identification		Dalles
Material type		Elastic
Colour		RGB 37, 64, 239
Comments		

Property	Unit	Value
Properties		
$L_{spacing}$	m	1,00000
Stiffness		
EA	kN	200000

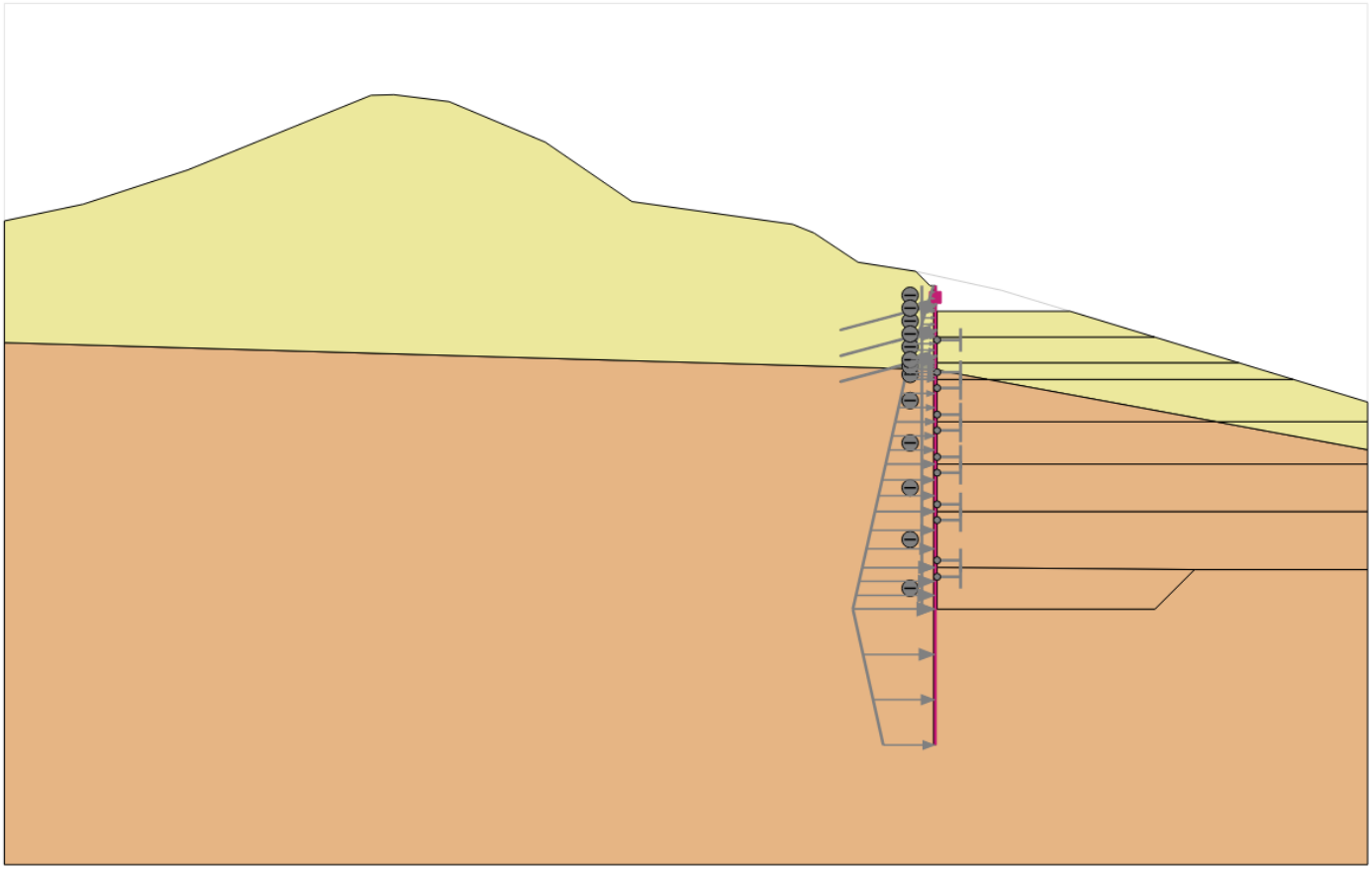
2. Phasage



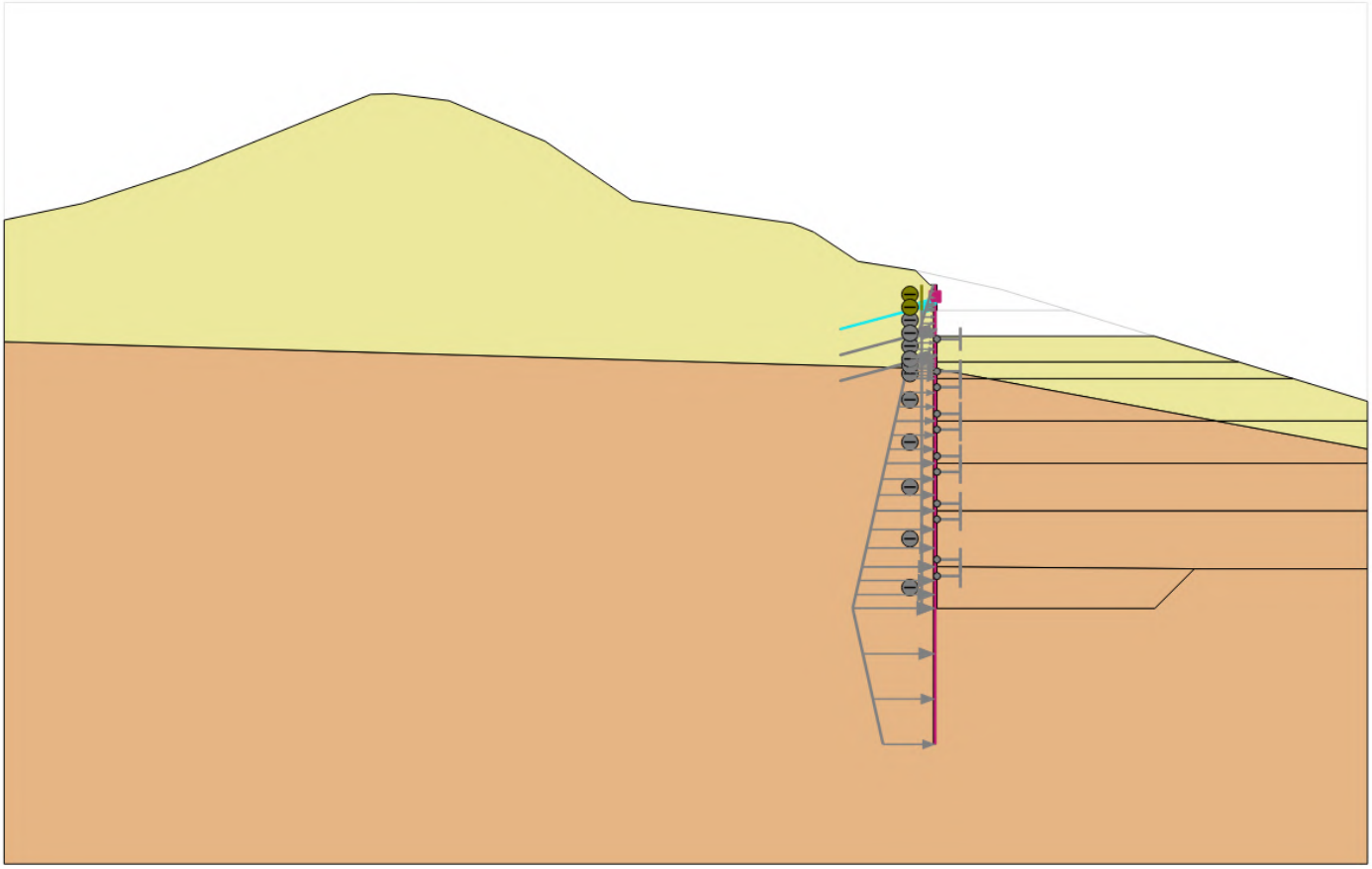
Etat Initial :



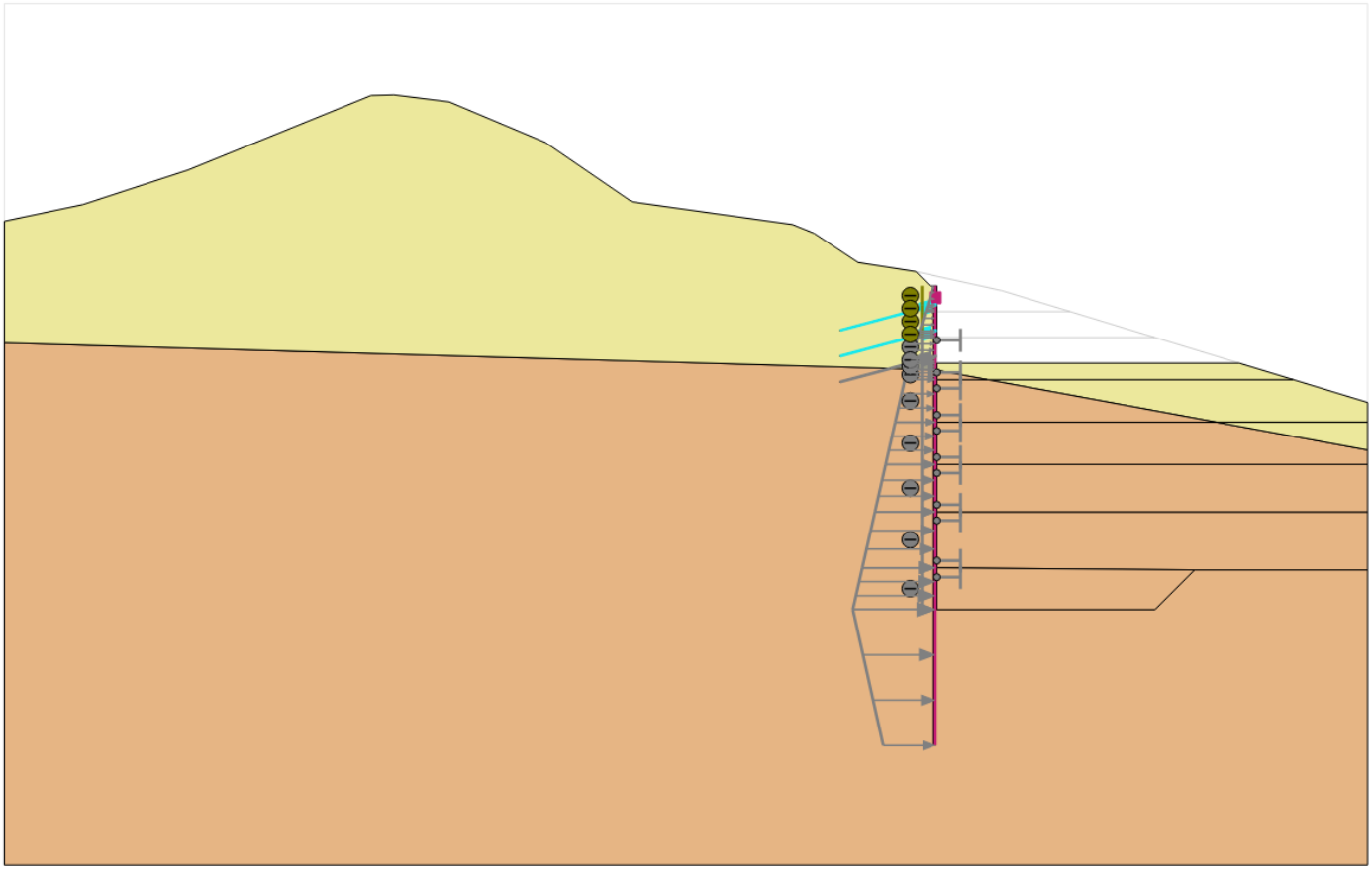
Phase 1 :



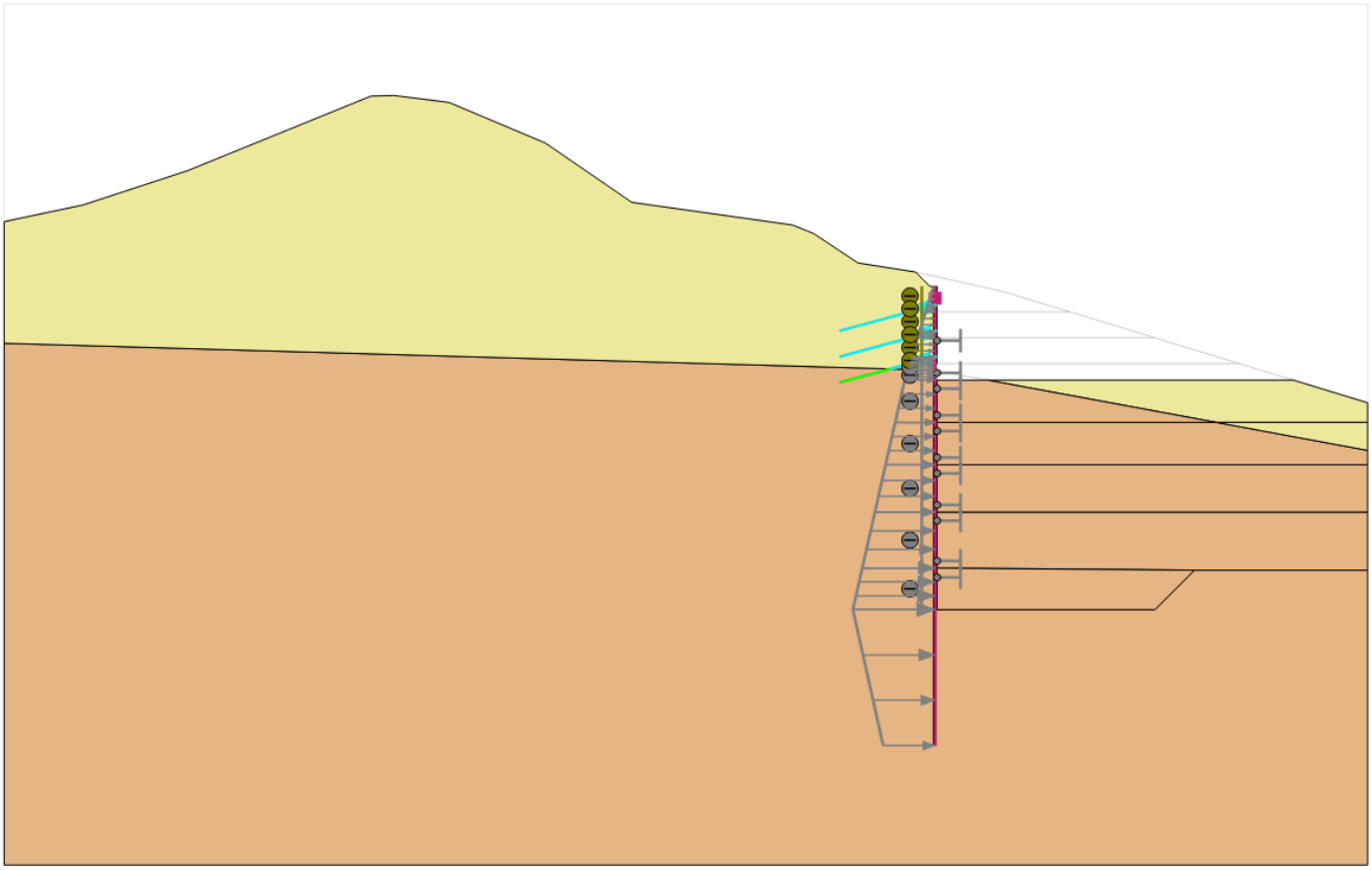
Phase 2 :



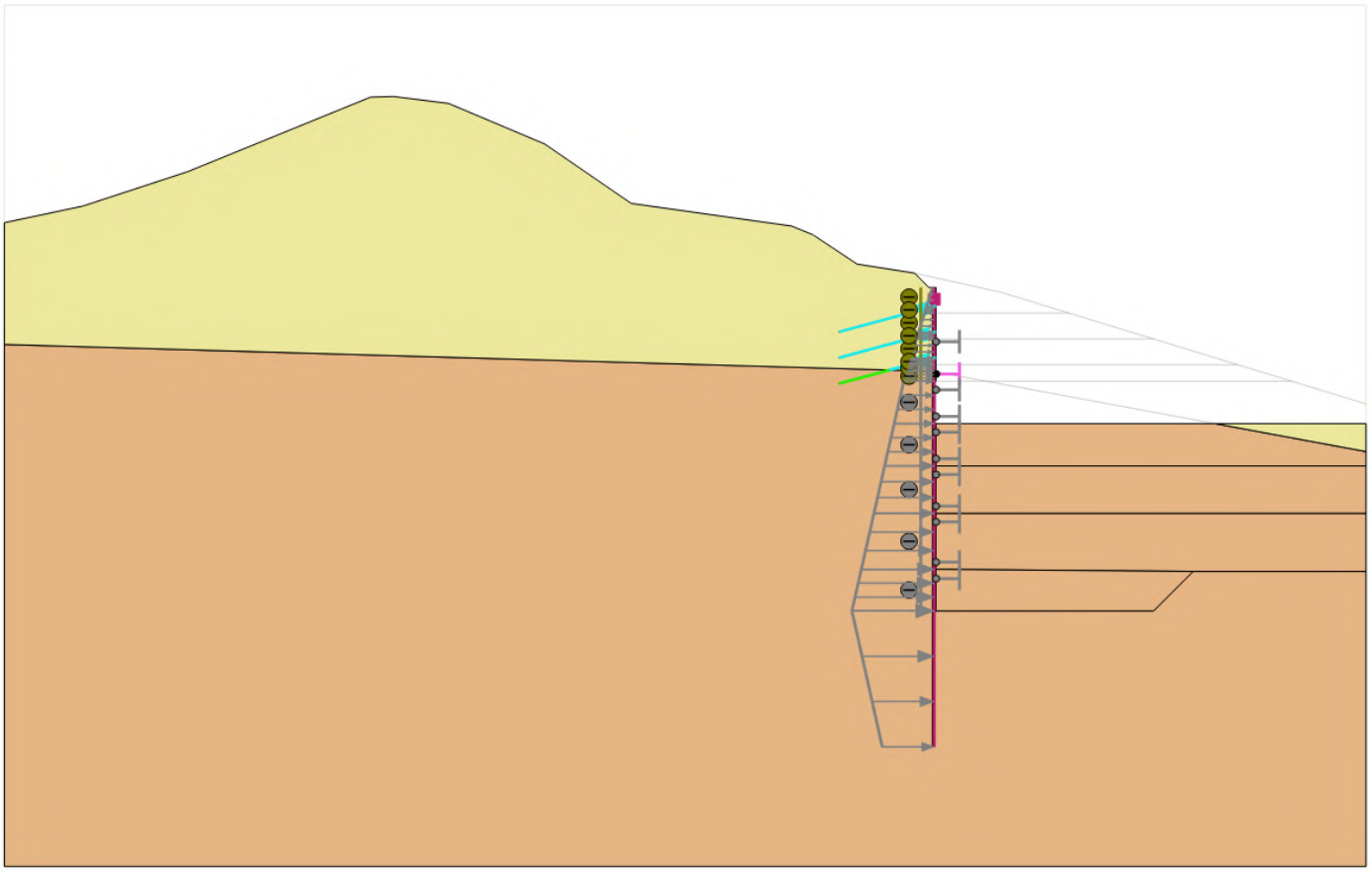
Phase 3 :



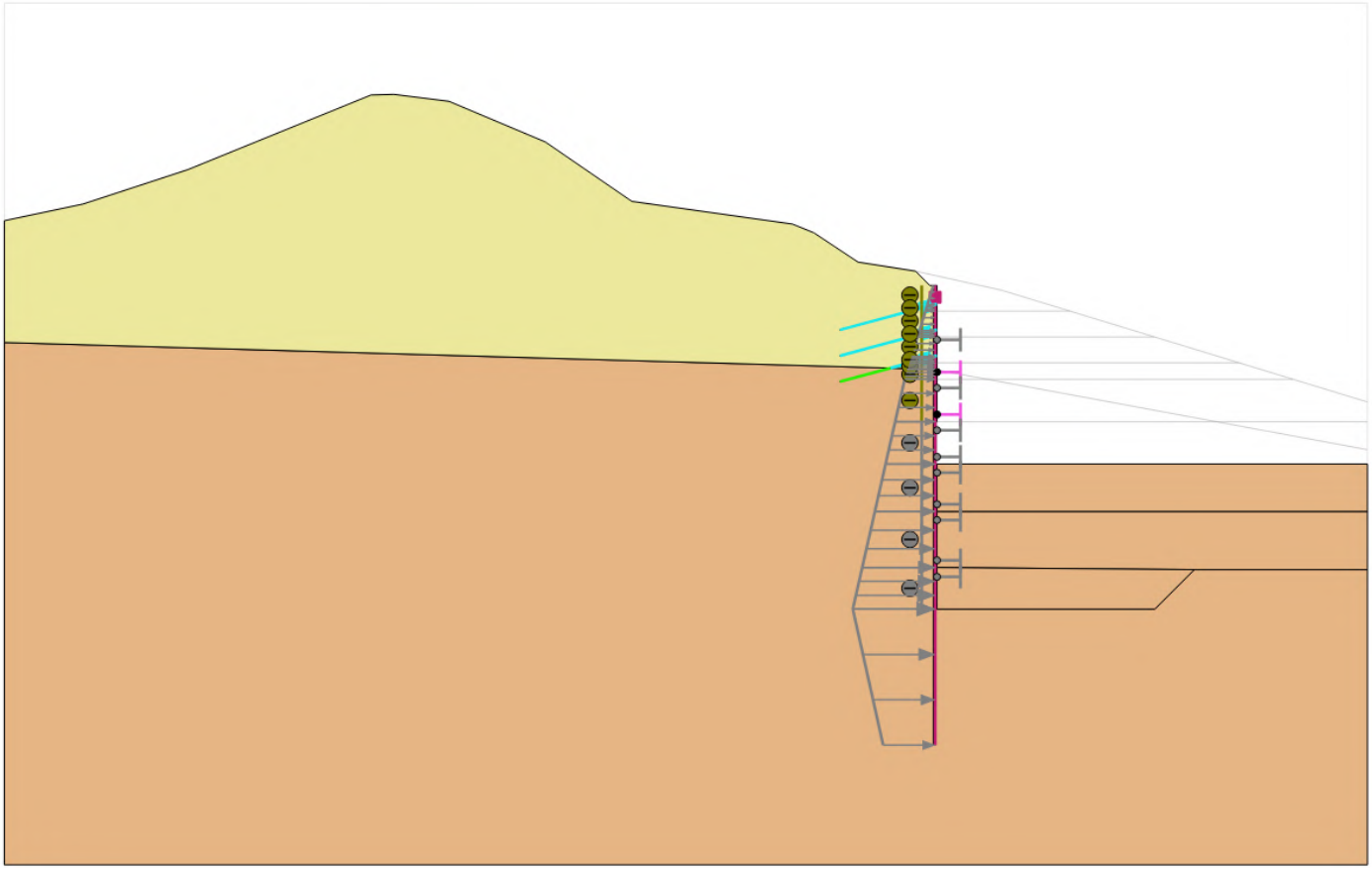
Phase 4 :



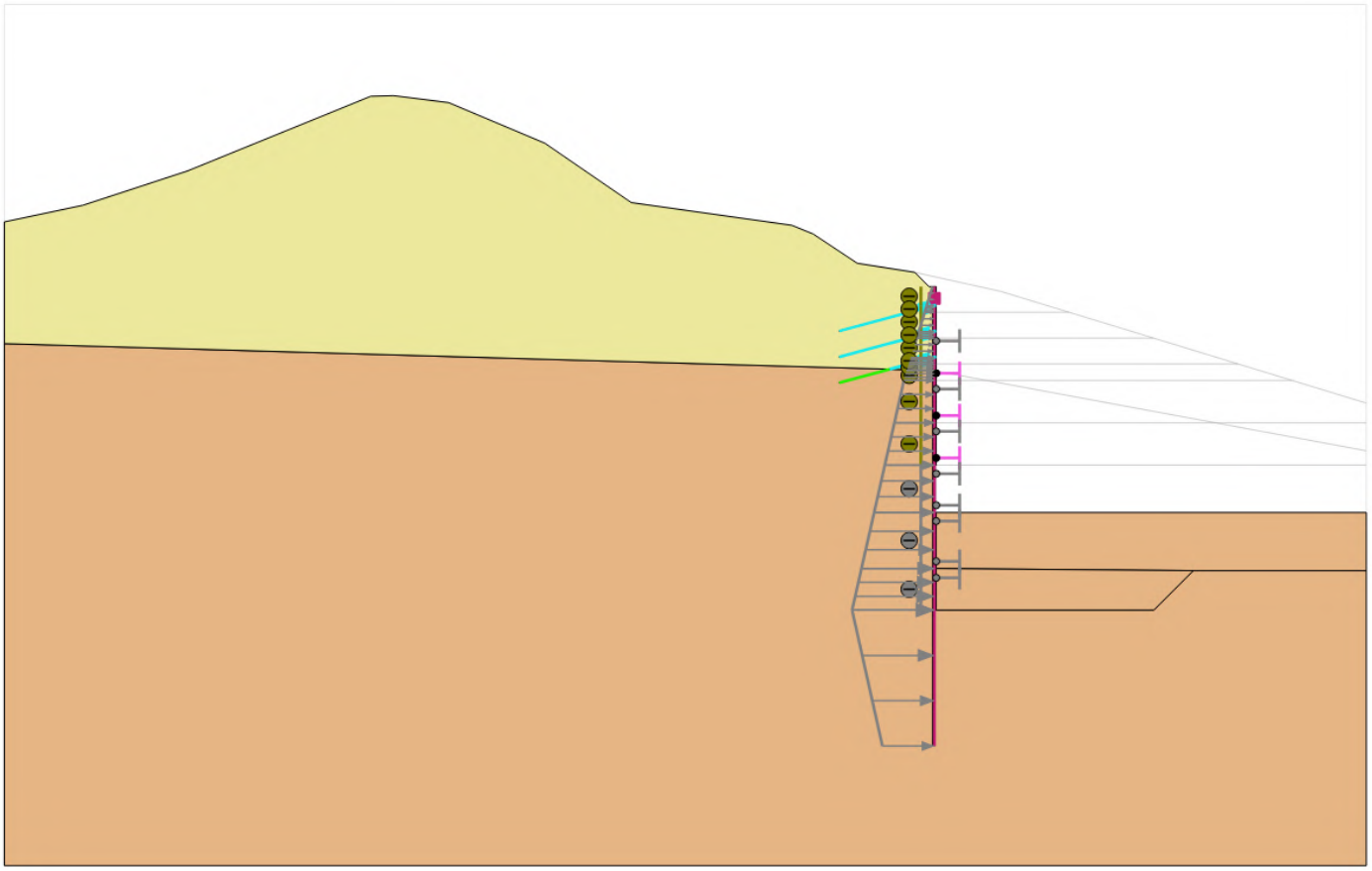
Phase 5 :



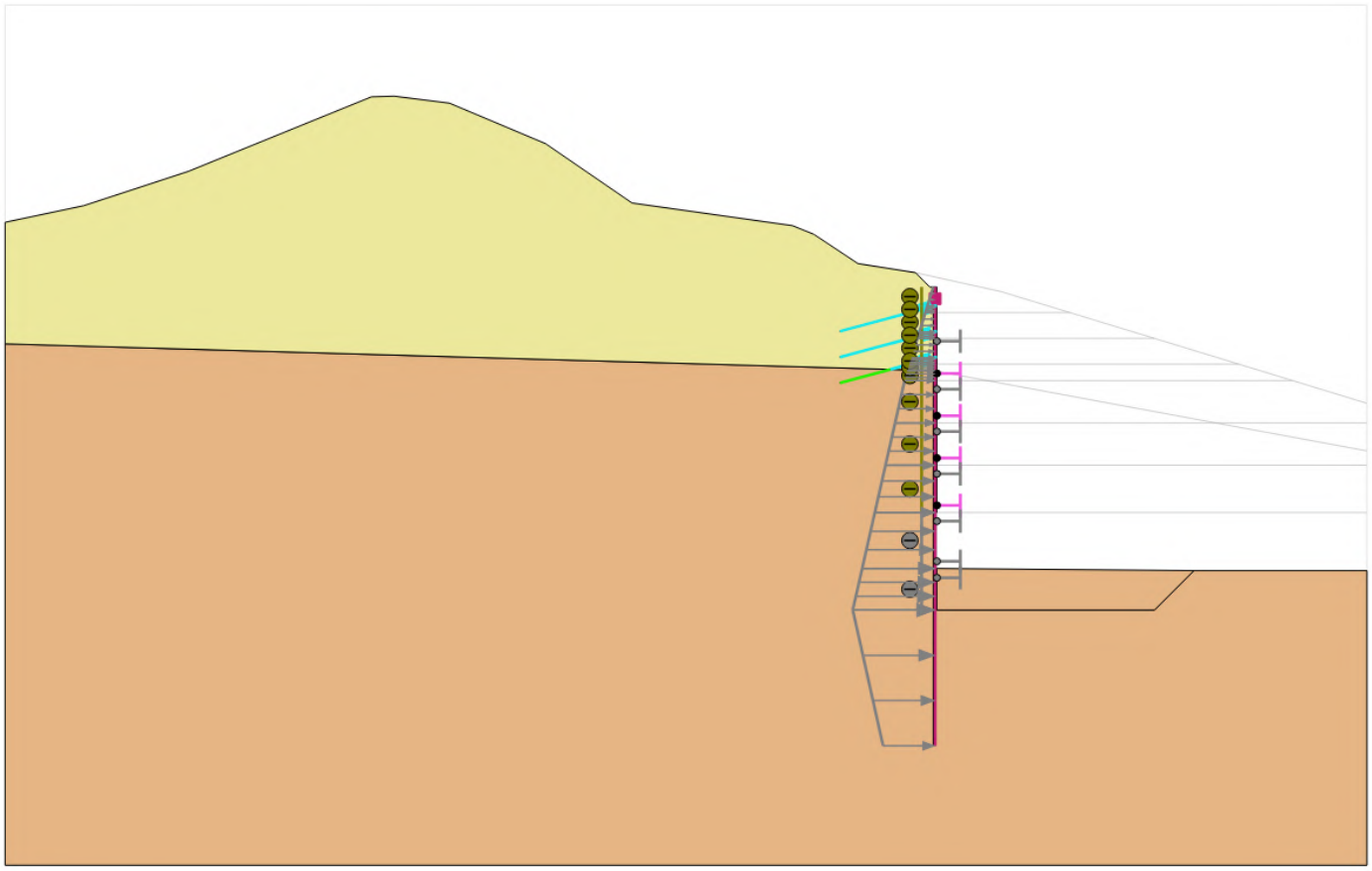
Phase 6 :



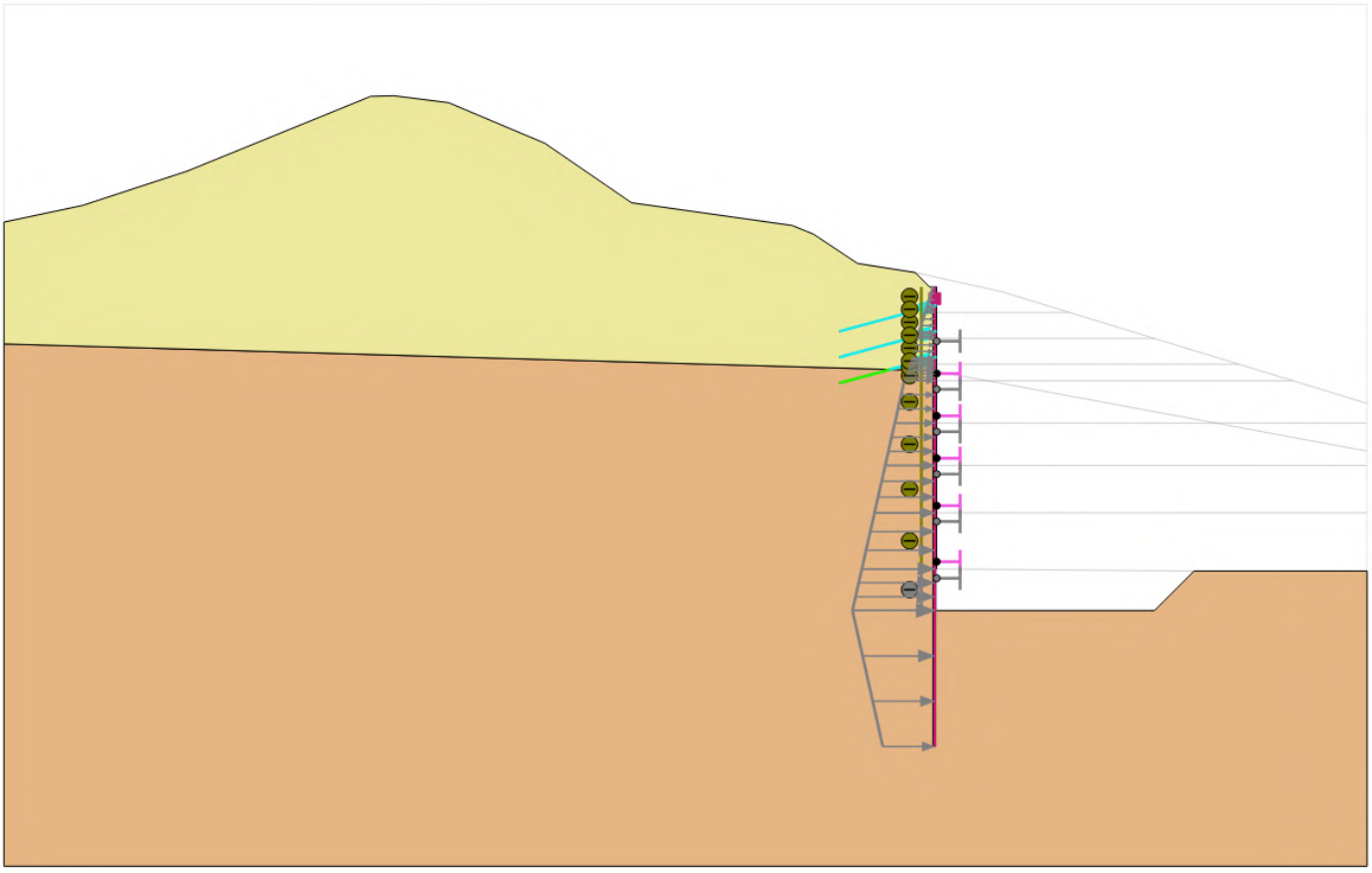
Phase 7 :



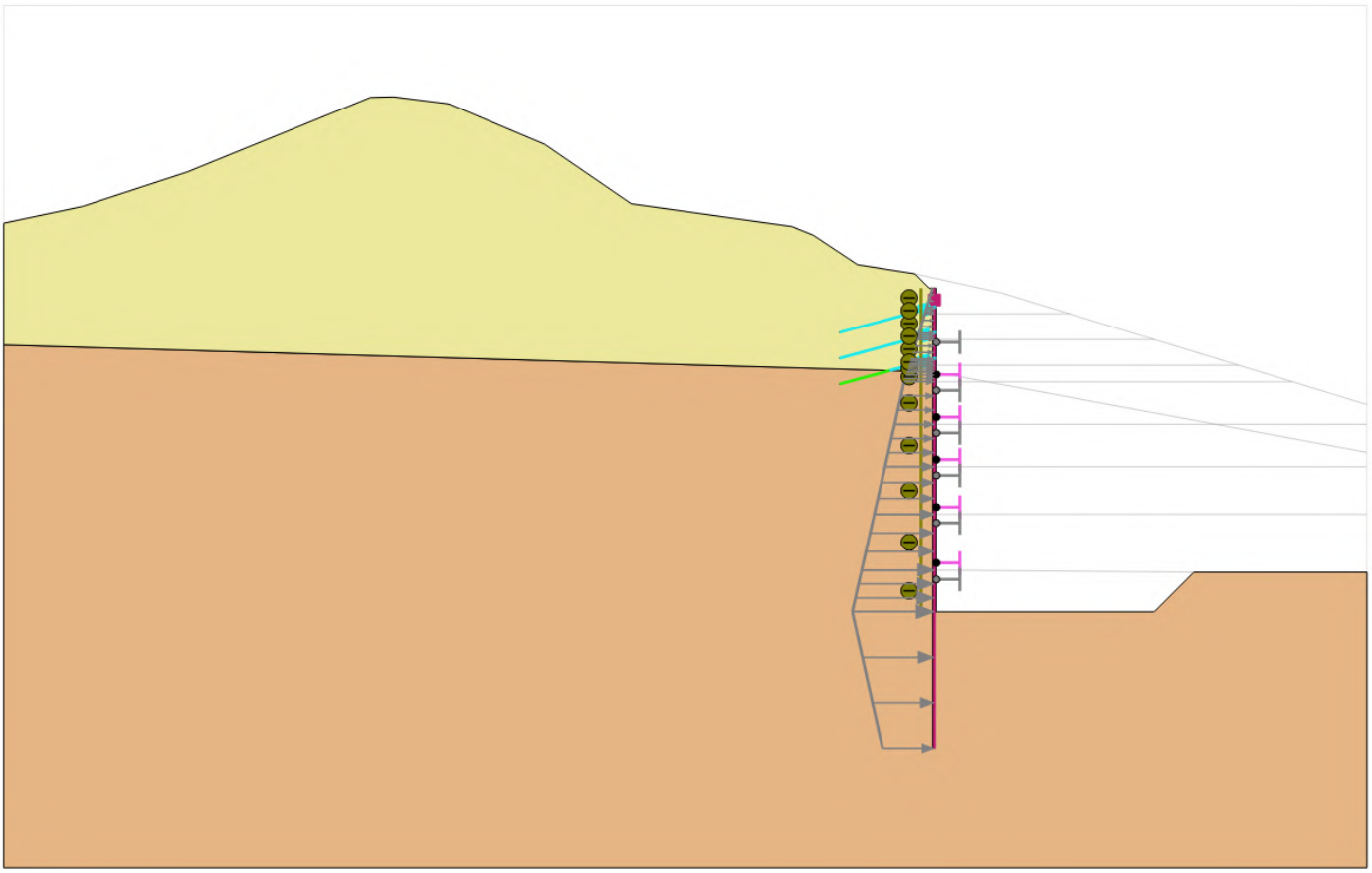
Phase 8 :



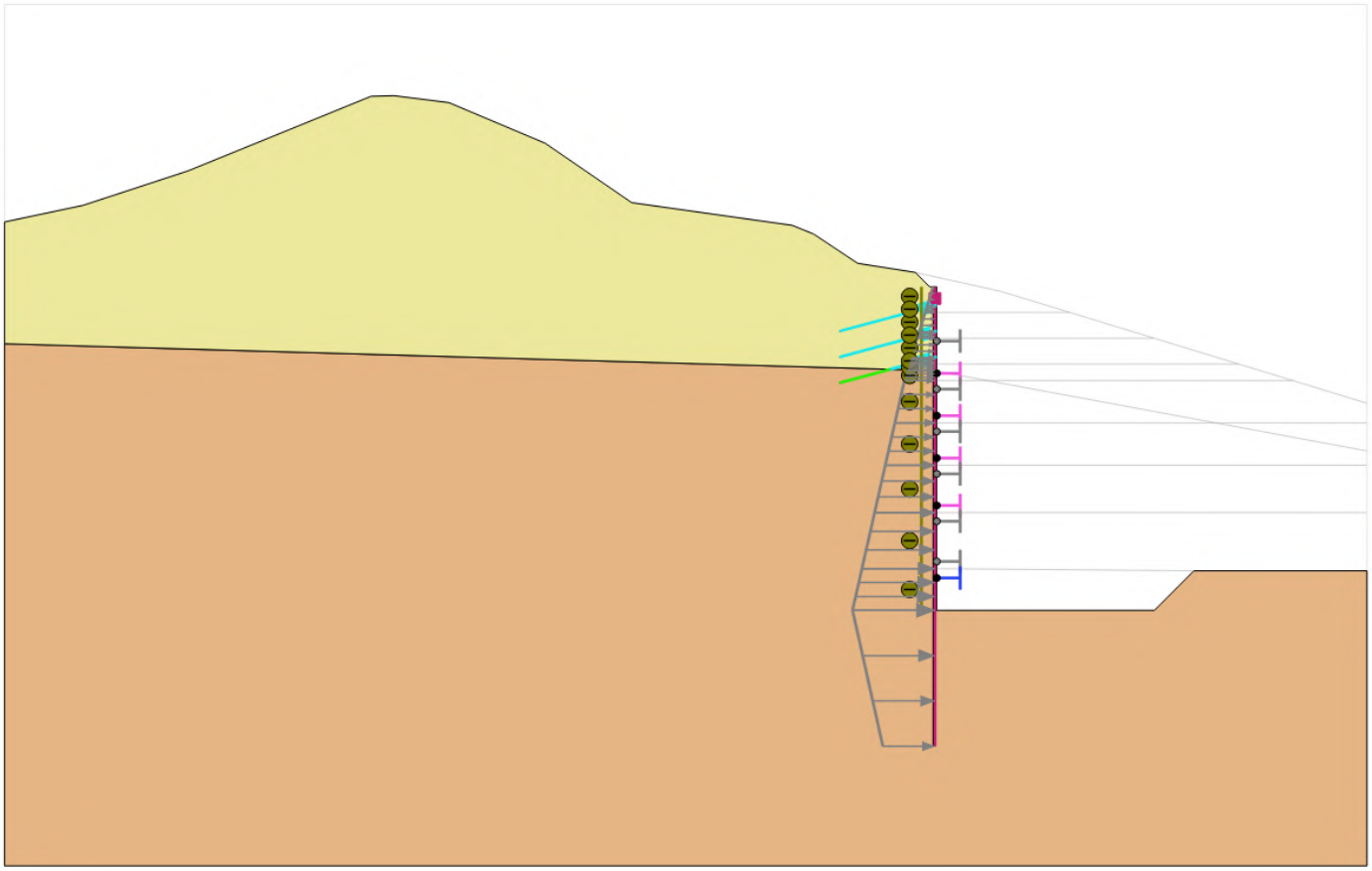
Phase 9 :



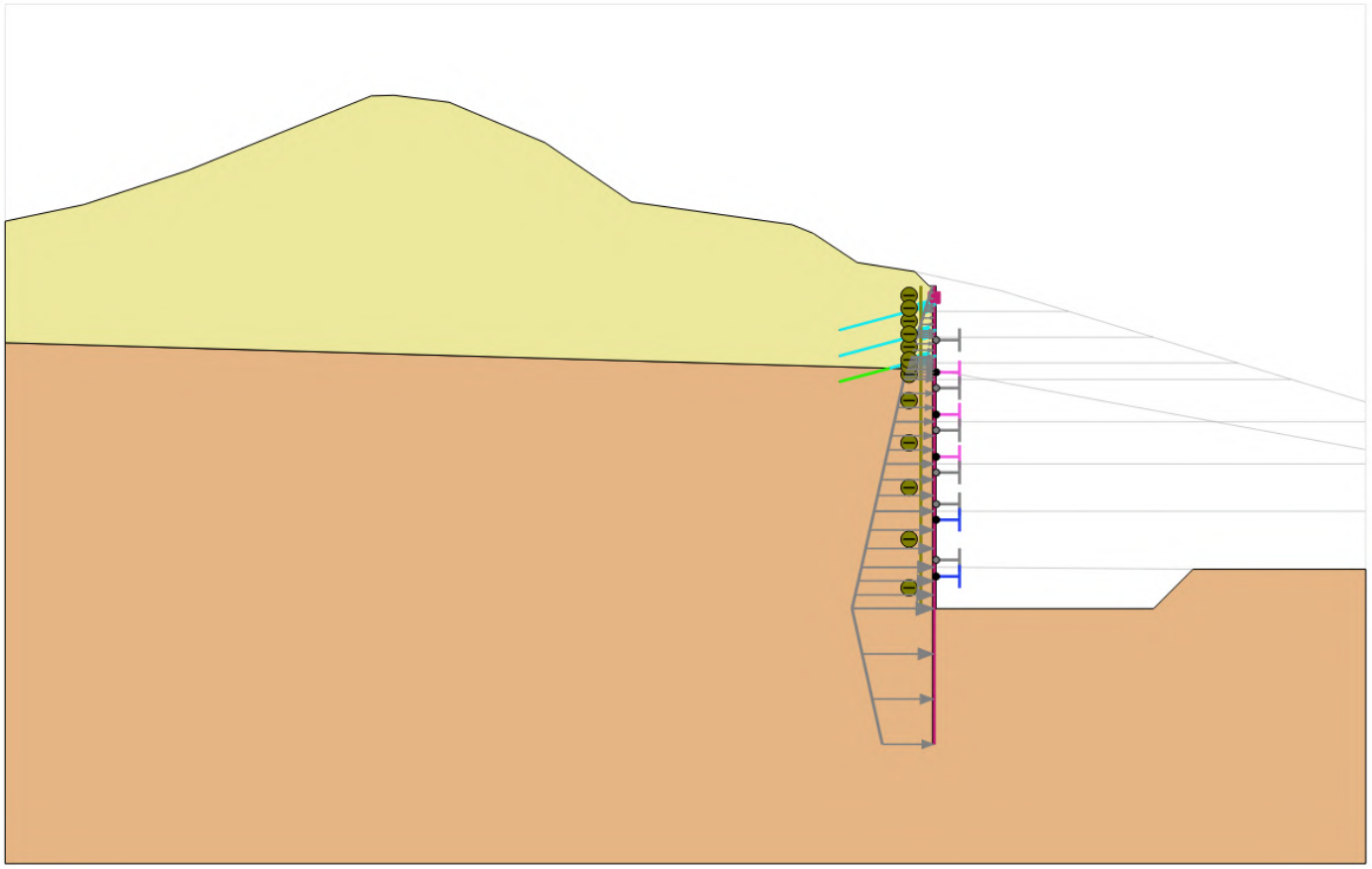
Phase PRO :



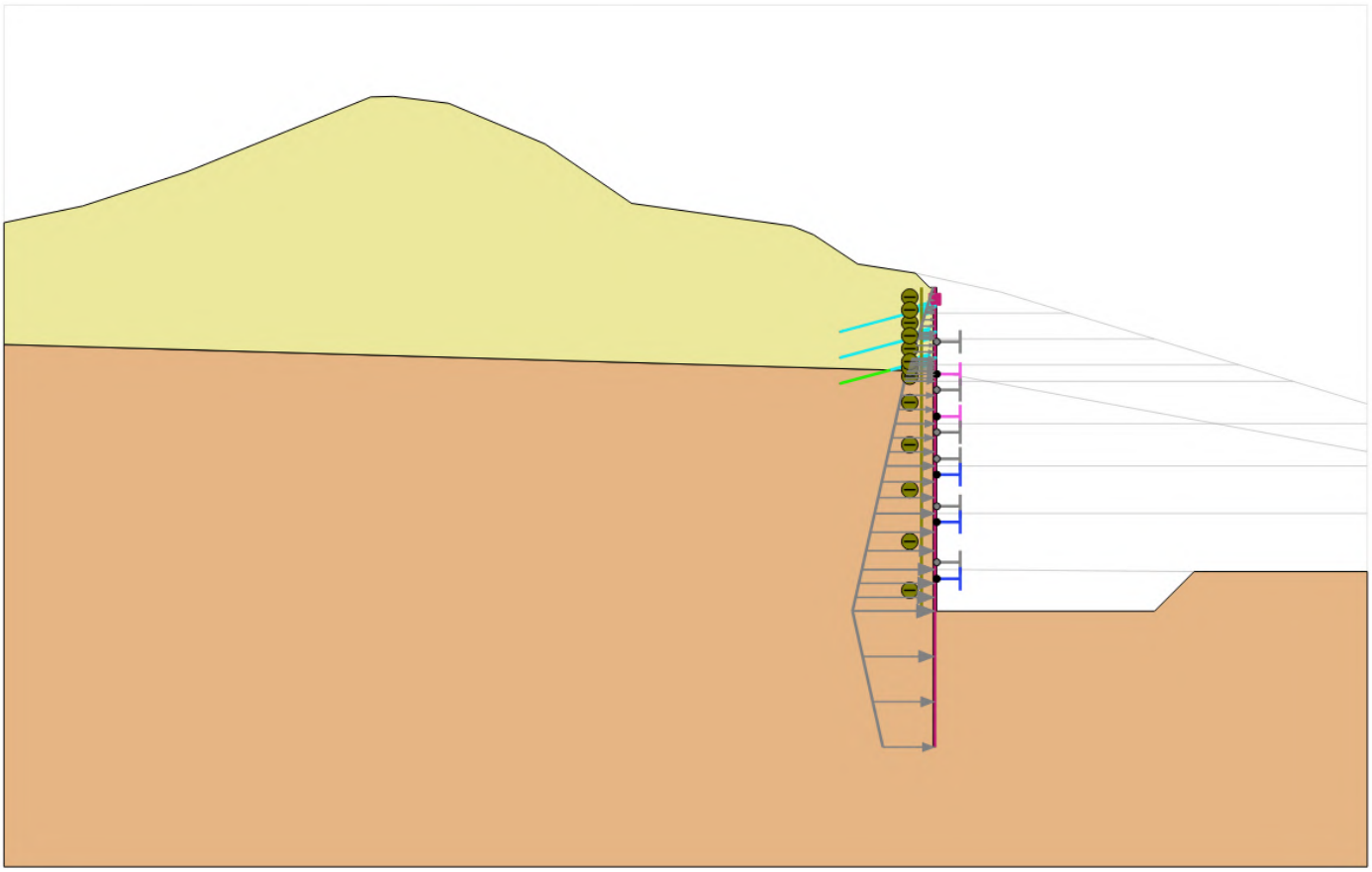
Débutonnage 1 :



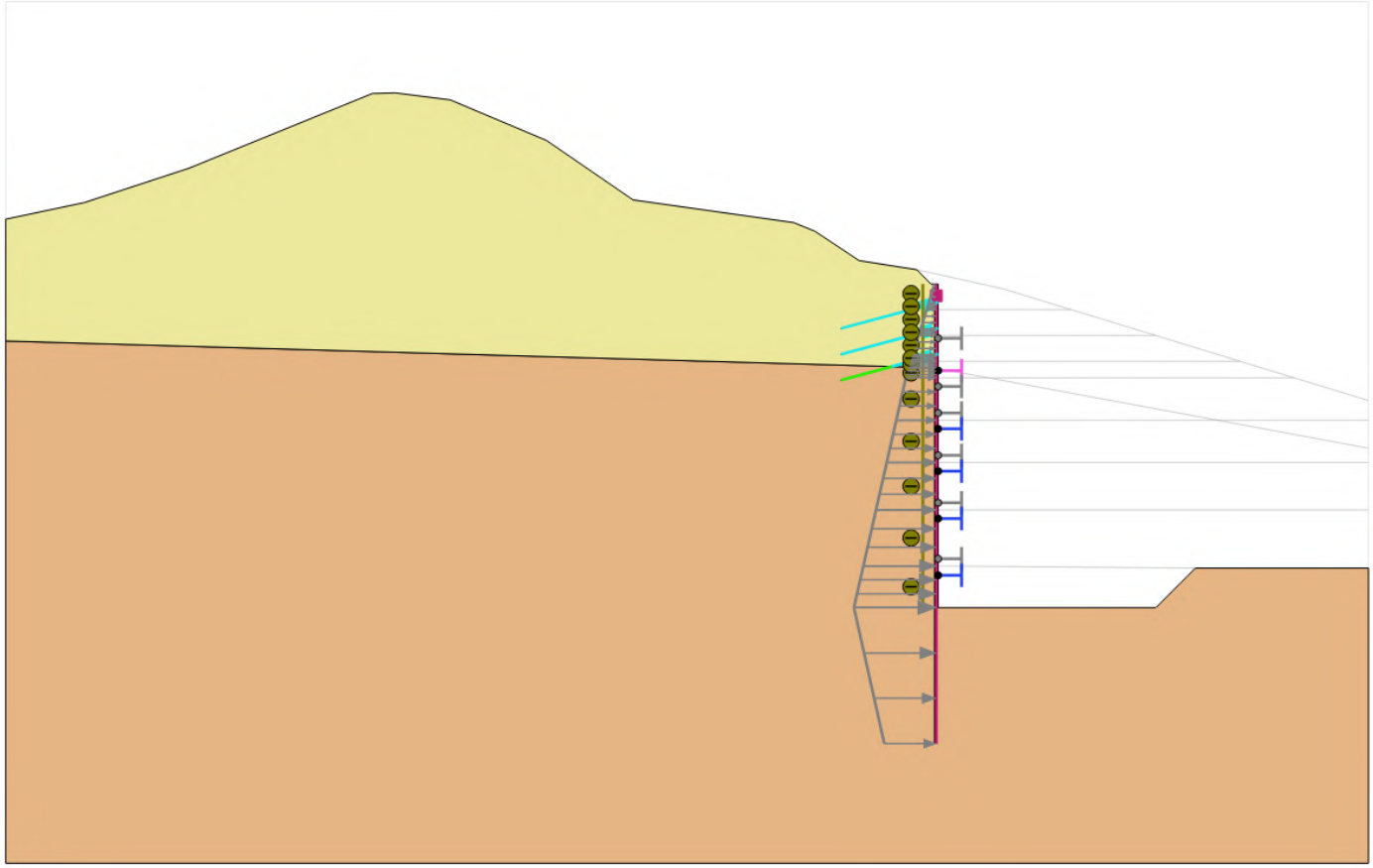
Débutonnage 2 :



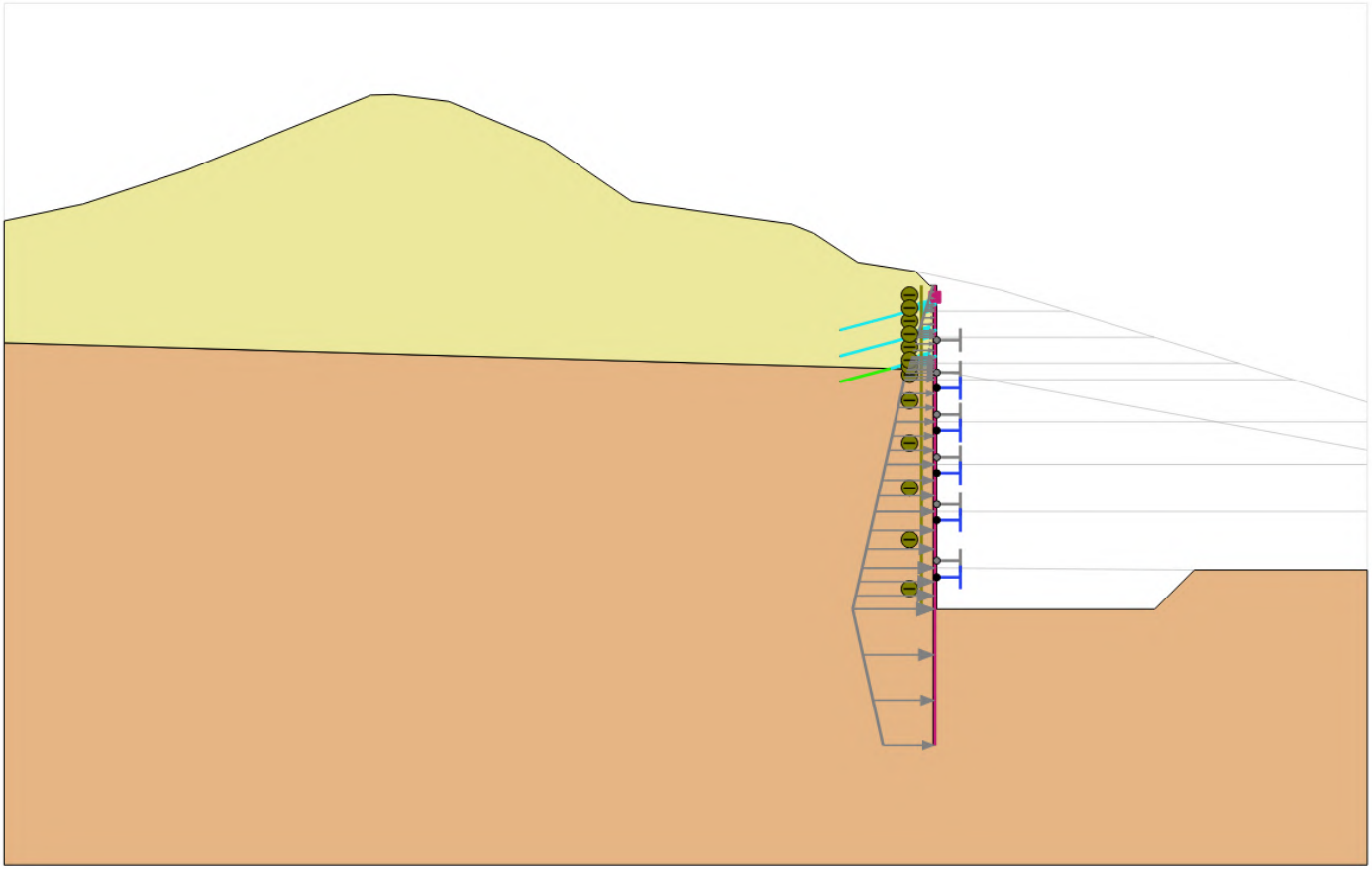
Débutonnage 3 :



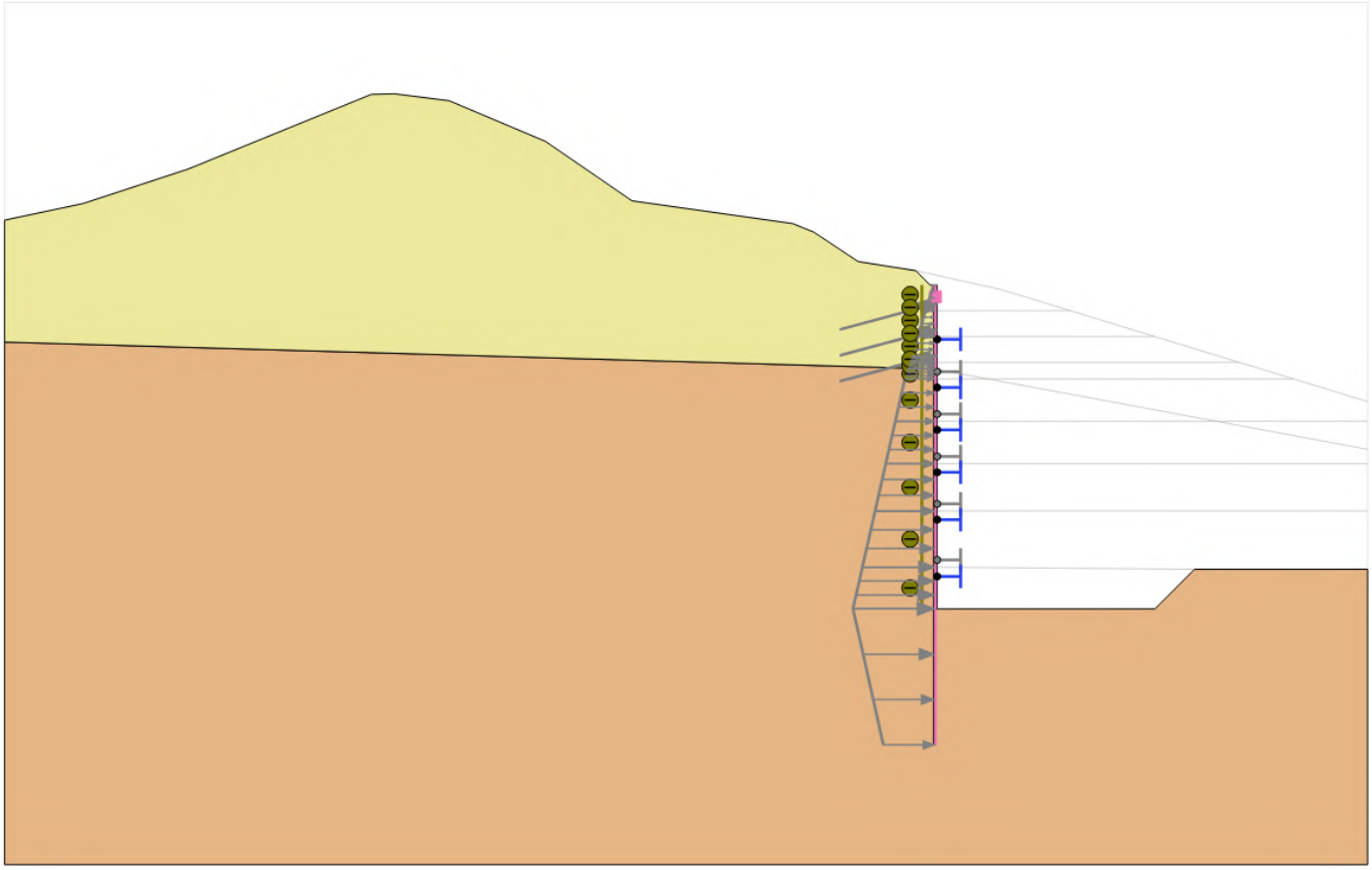
Débutonnage 4 :



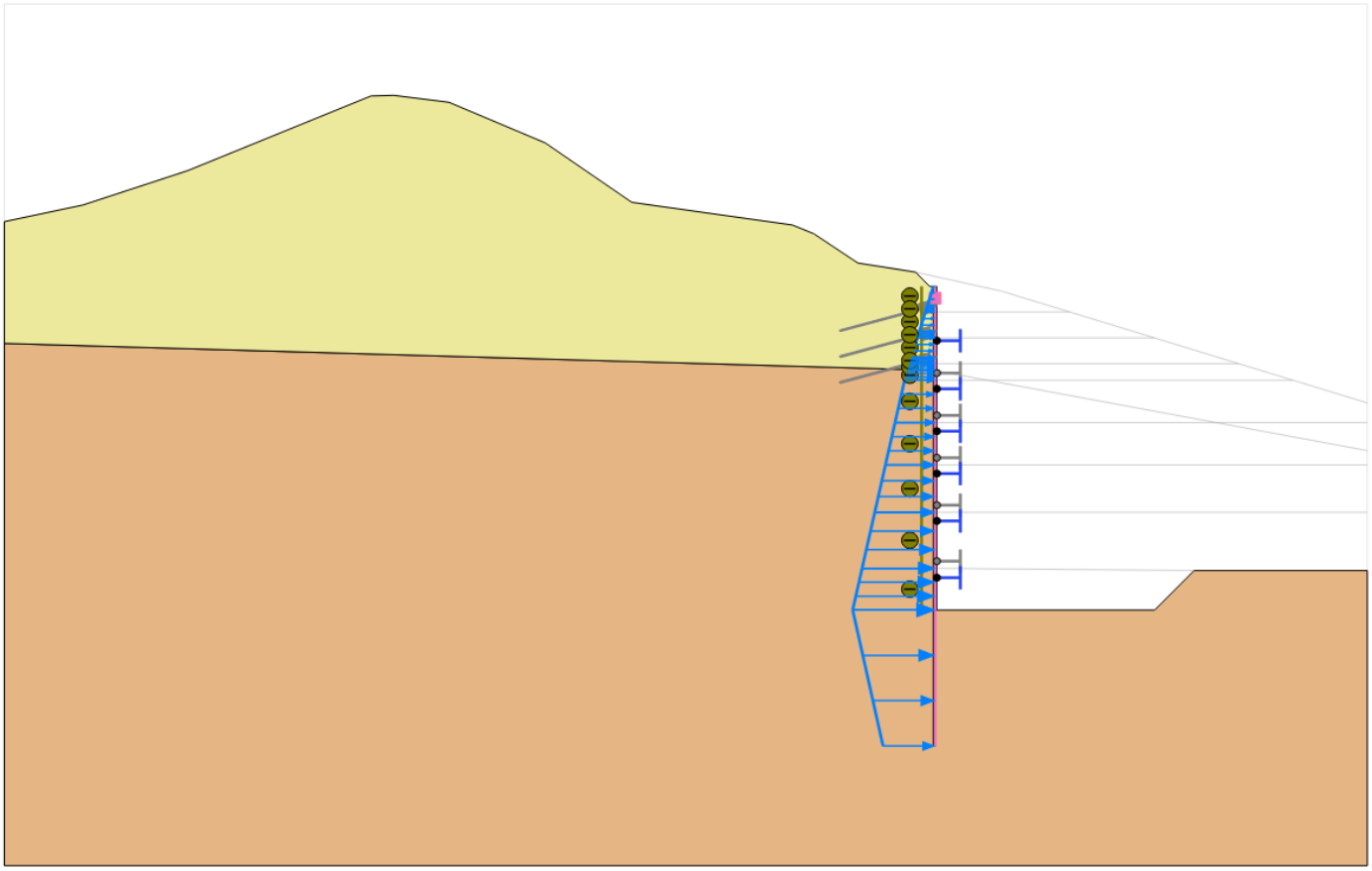
Débutonnage 5 :



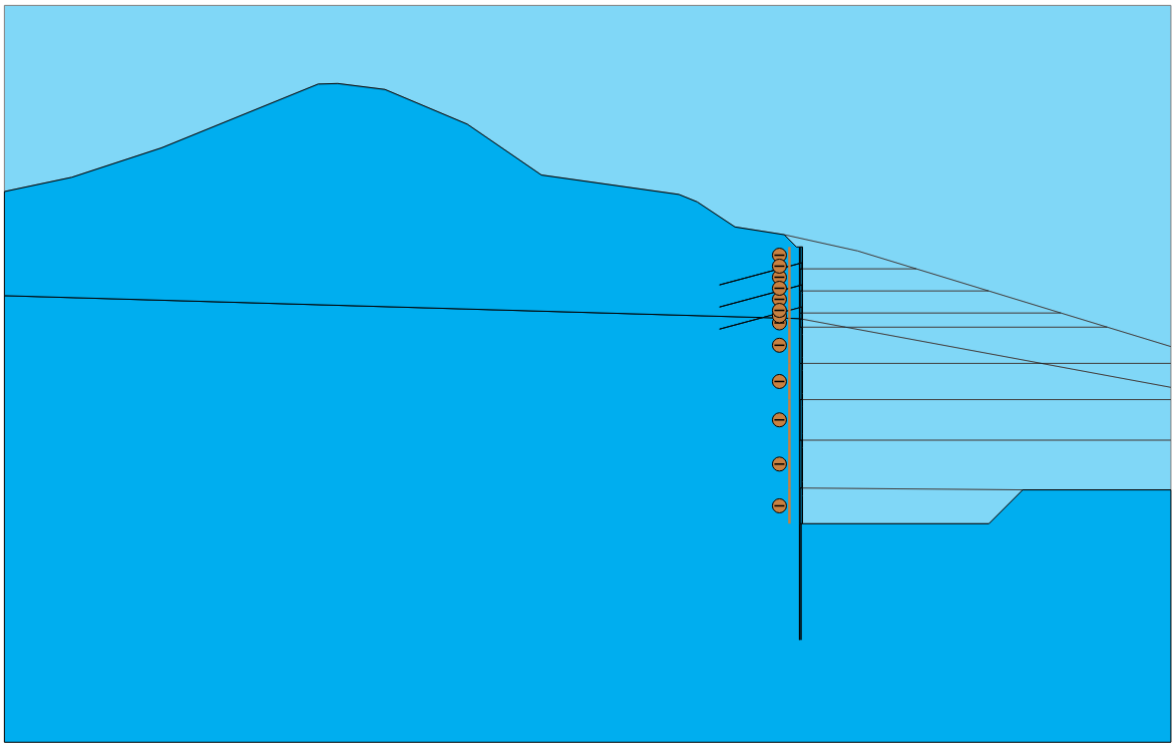
Phase DEF :



Phase Sismique :

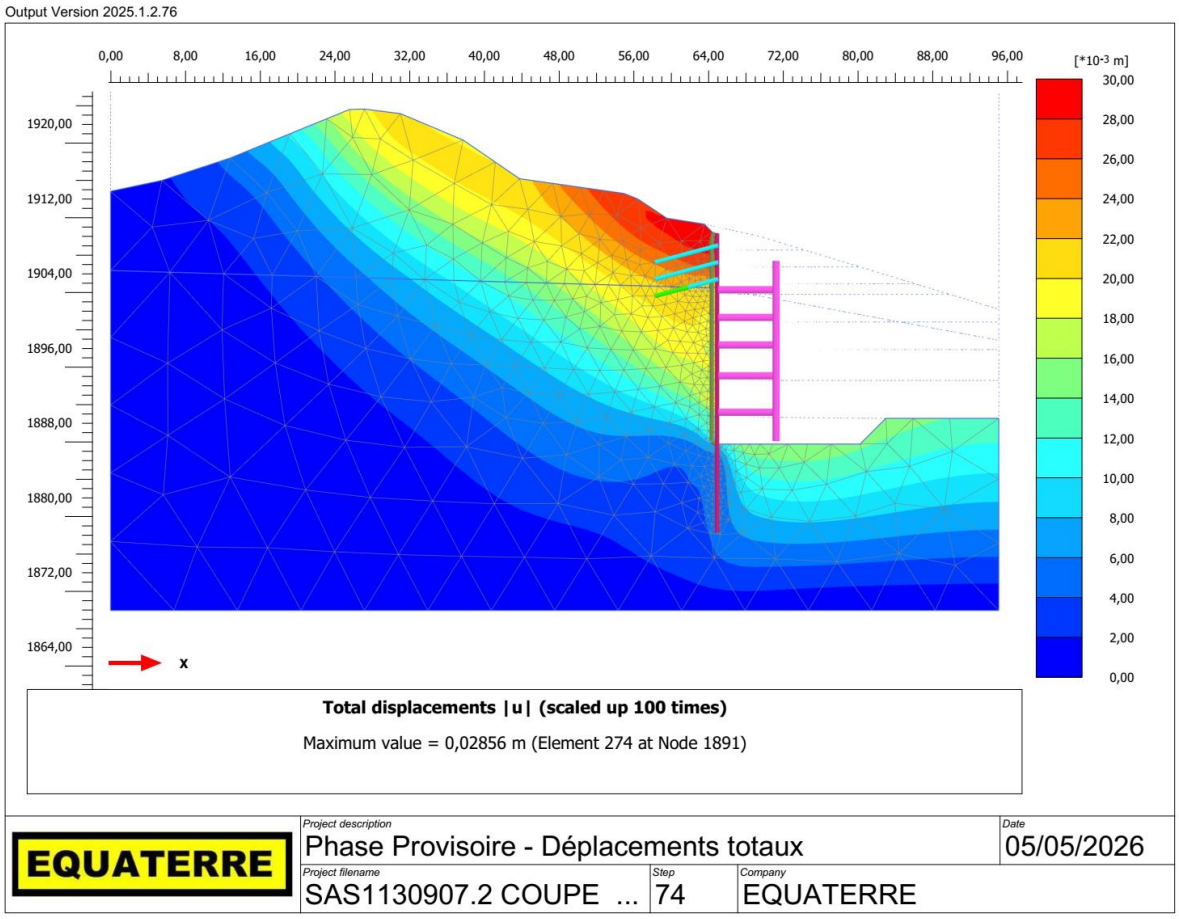


3. Conditions hydraulique

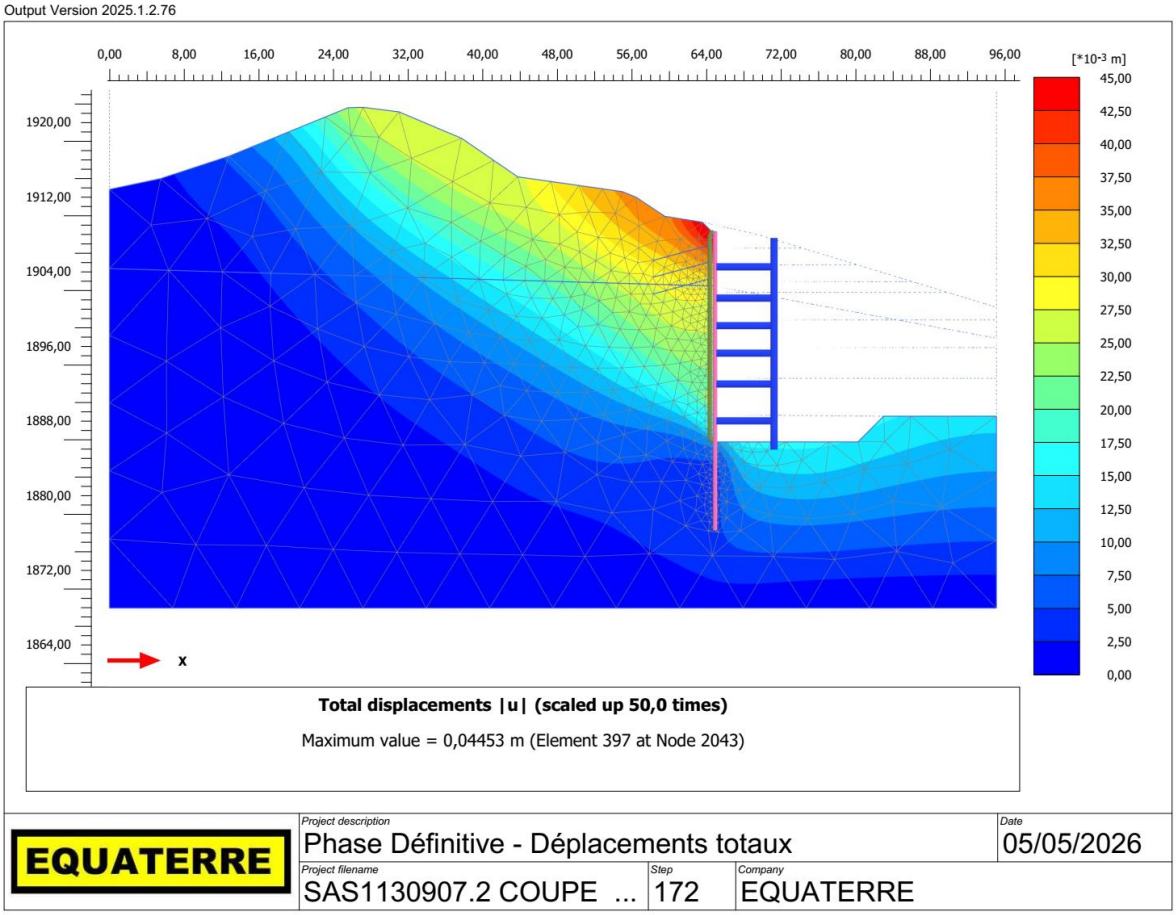


4. Résultats

4.1 Déplacements

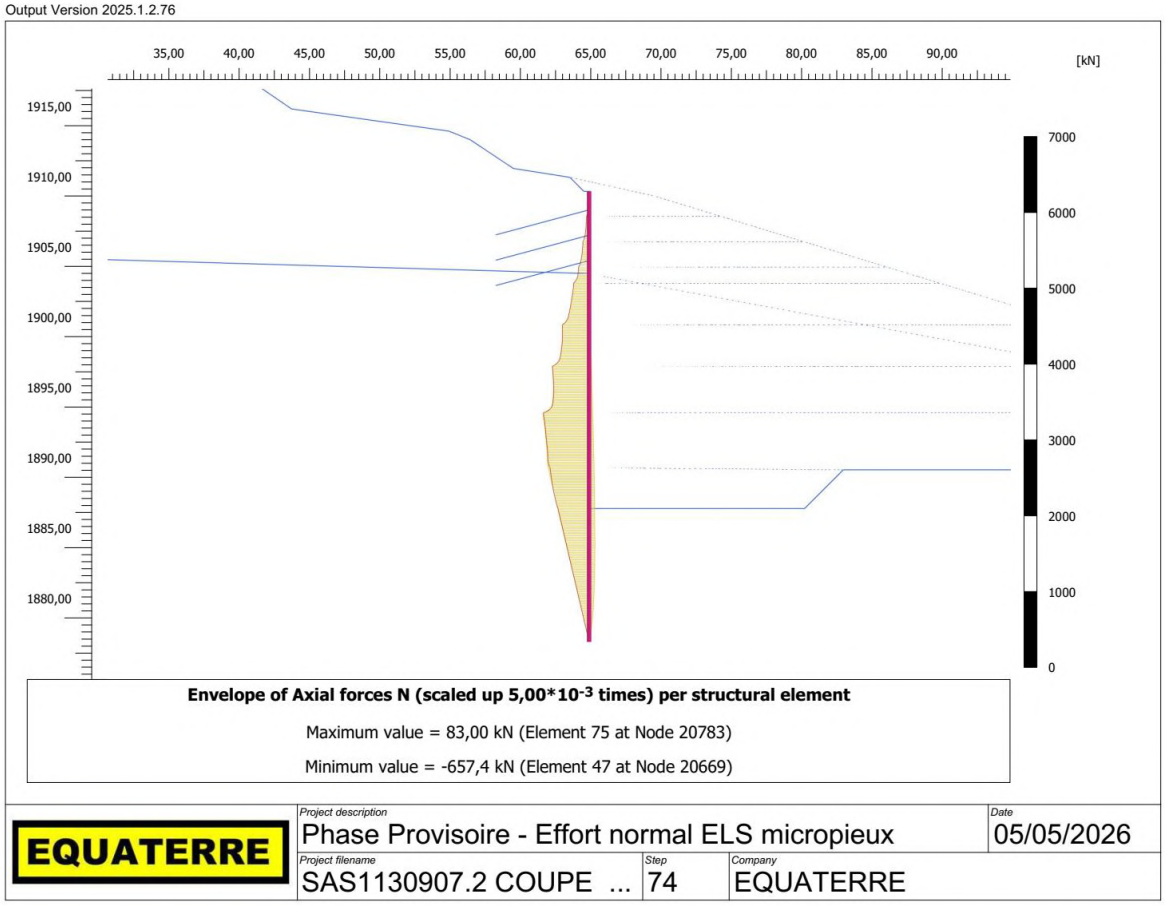


Output Version 2025.1.2.76

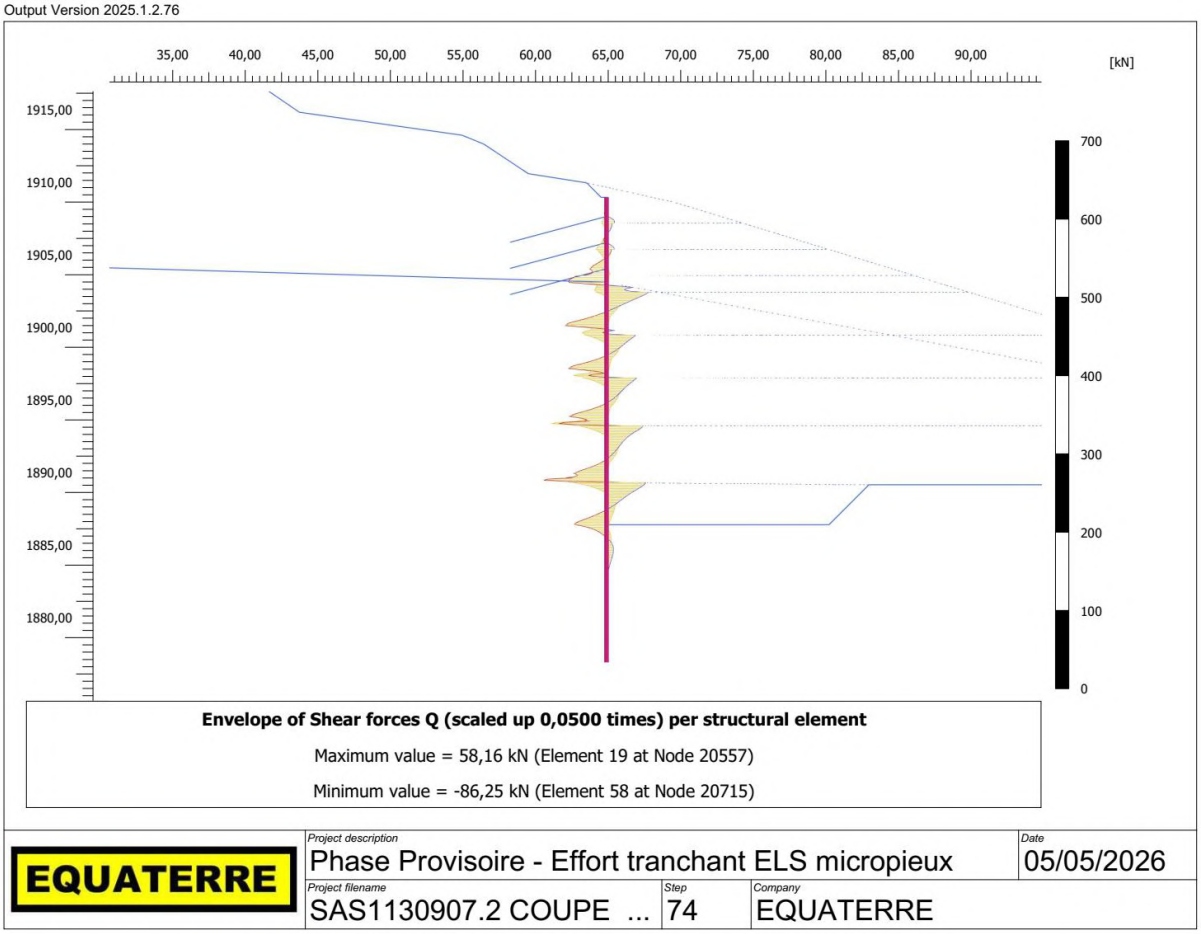


4.2 Efforts dans les micropieux

Output Version 2025.1.2.76



Output Version 2025.1.2.76



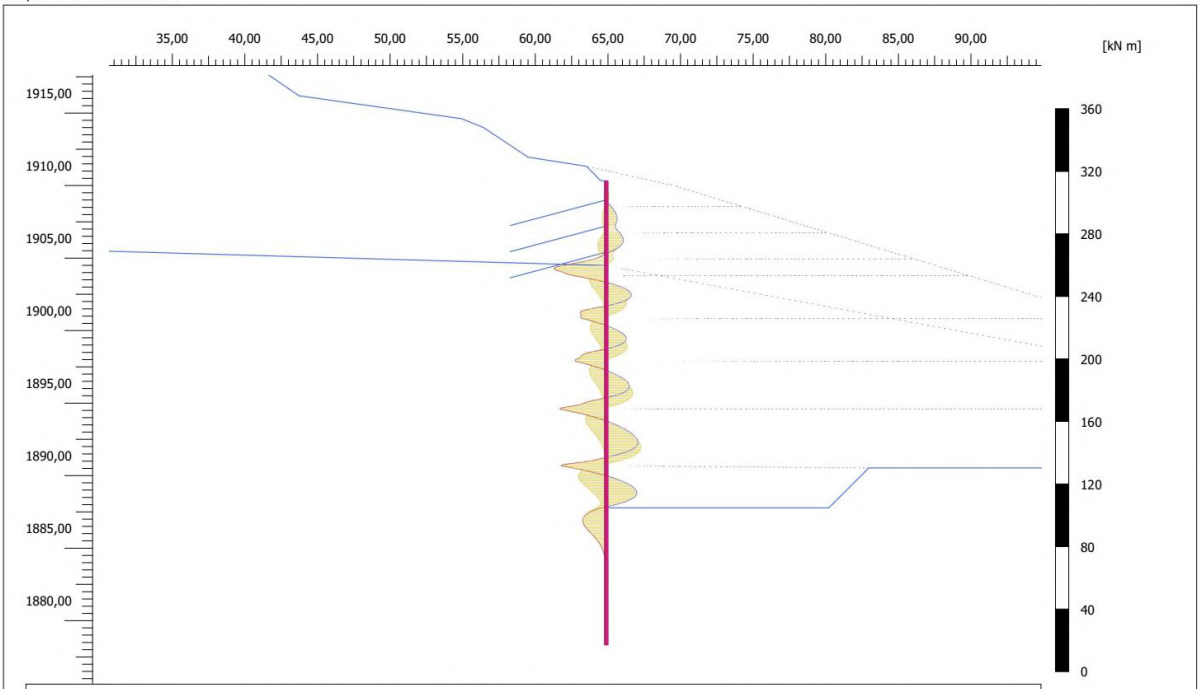
Envelope of Shear forces Q (scaled up 0,0500 times) per structural element

Maximum value = 58,16 kN (Element 19 at Node 20557)

Minimum value = -86,25 kN (Element 58 at Node 20715)

EQUATERRE	Project description: Phase Provisoire - Effort tranchant ELS micropieux		Date: 05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 74	Company: EQUATERRE

Output Version 2025.1.2.76



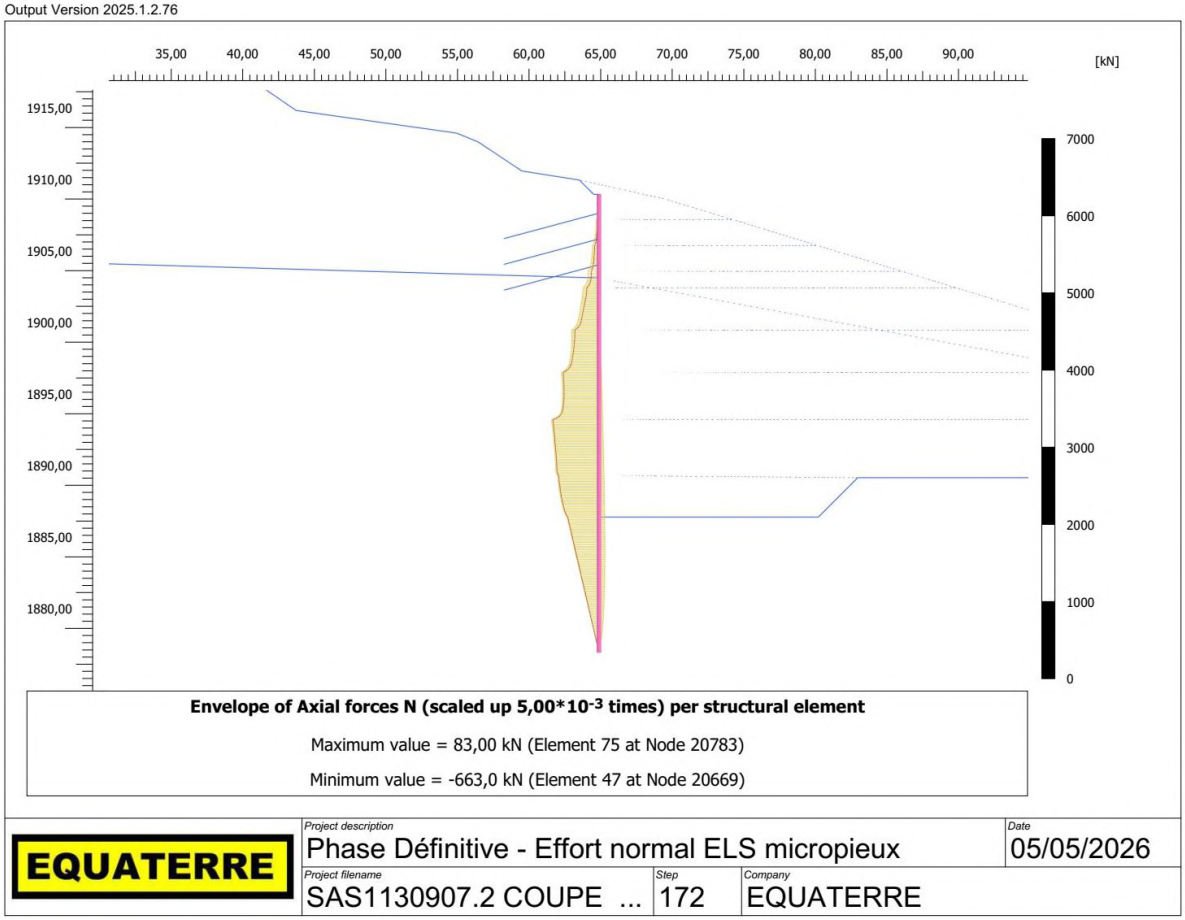
Envelope of Bending moments M (scaled up 0,100 times) per structural element

Maximum value = 23,69 kN m (Element 55 at Node 20702)

Minimum value = -36,08 kN m (Element 17 at Node 20551)

EQUATERRE	Project description: Phase Provisoire - Moment fléchissant ELS micropieux		Date: 05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 74	Company: EQUATERRE

Output Version 2025.1.2.76



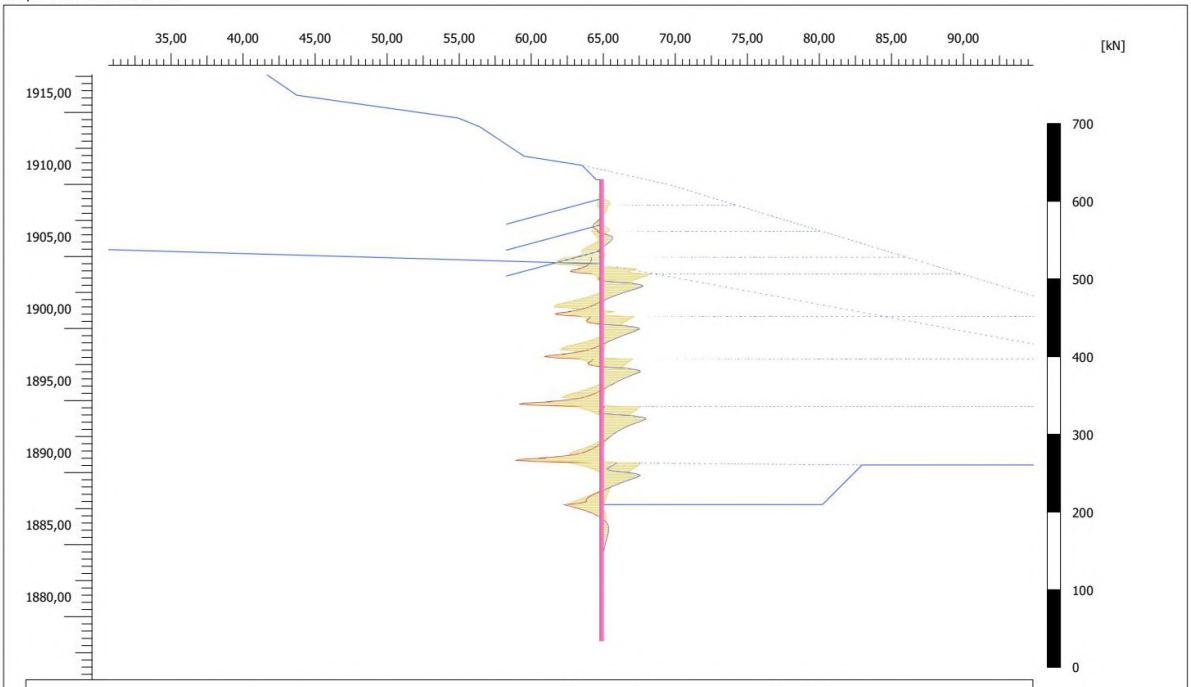
Envelope of Axial forces N (scaled up 5,00*10^{-3} times) per structural element

Maximum value = 83,00 kN (Element 75 at Node 20783)

Minimum value = -663,0 kN (Element 47 at Node 20669)

EQUATERRE	Project description: Phase Définitive - Effort normal ELS micropieux		Date: 05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 172	Company: EQUATERRE

Output Version 2025.1.2.76



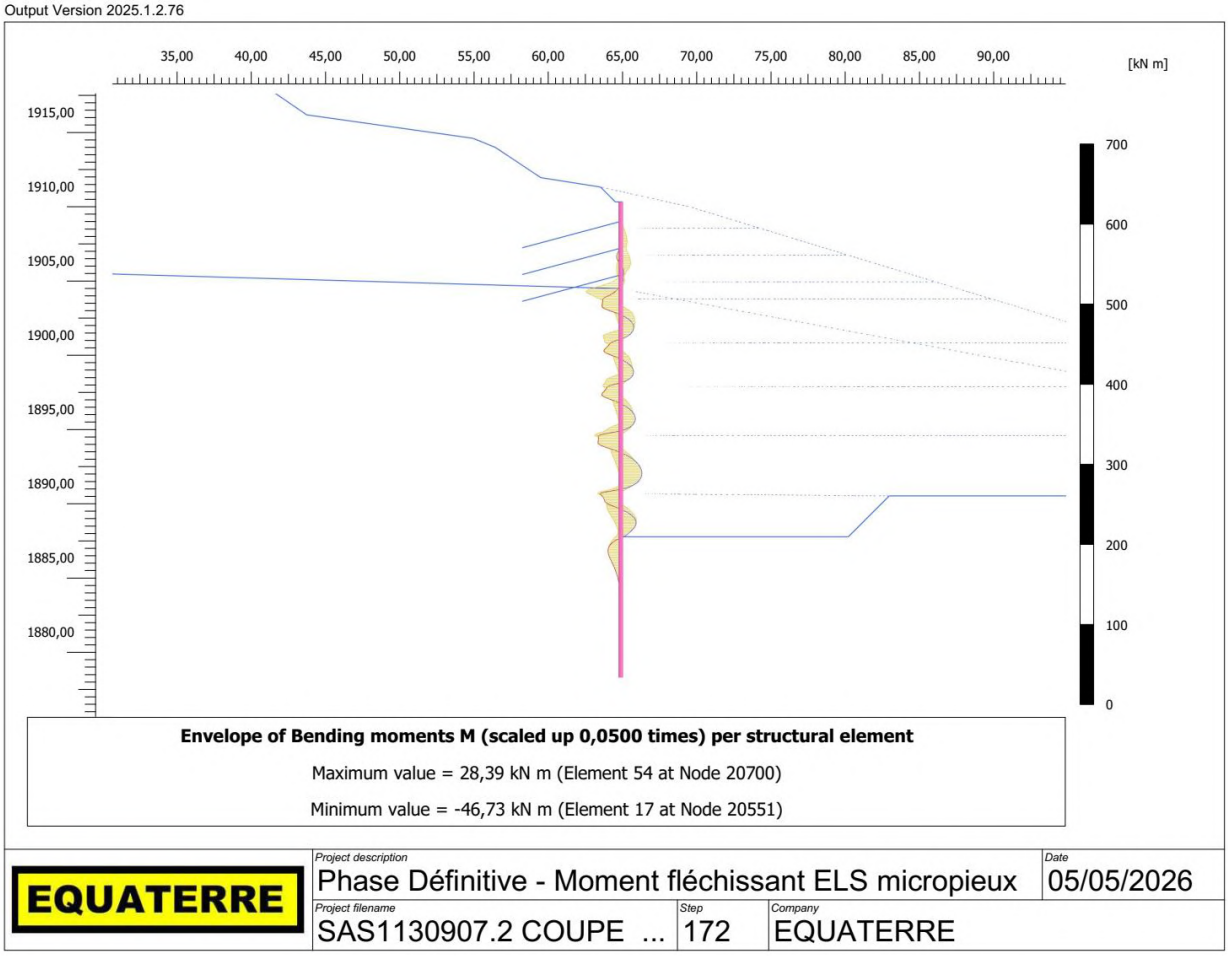
Envelope of Shear forces Q (scaled up 0,0500 times) per structural element

Maximum value = 67,96 kN (Element 19 at Node 20557)

Minimum value = -119,6 kN (Element 58 at Node 20715)

EQUATERRE	Project description: Phase Définitive - Effort tranchant ELS micropieux		Date: 05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 172	Company: EQUATERRE

Output Version 2025.1.2.76



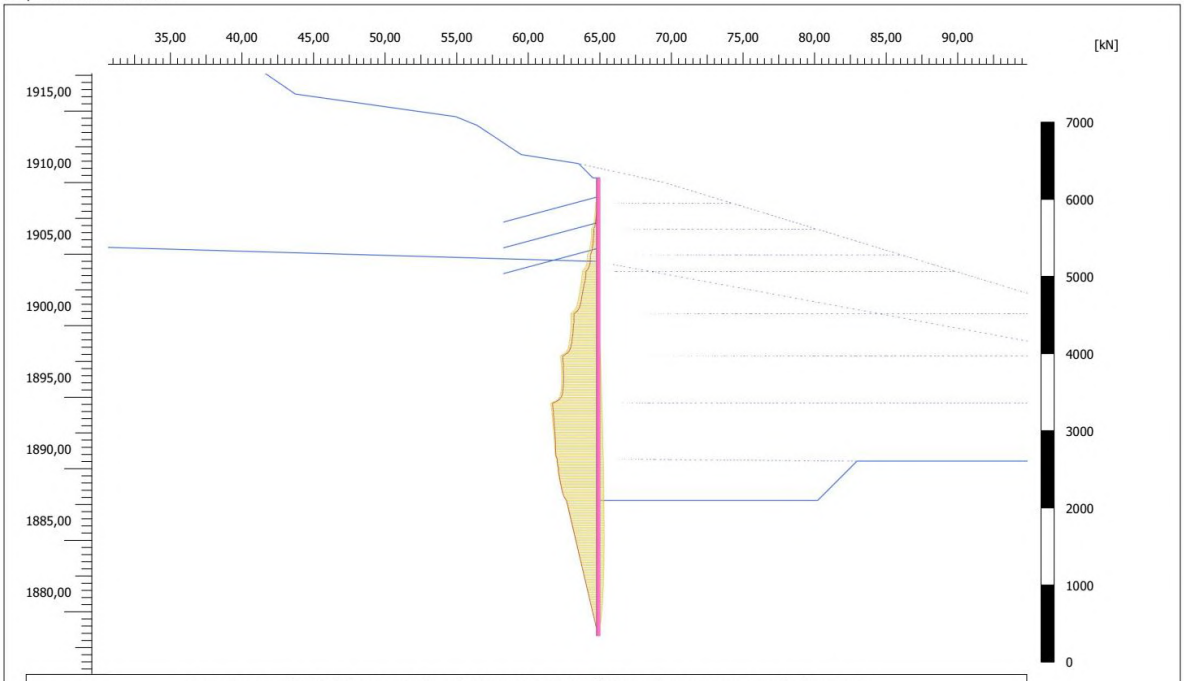
Envelope of Bending moments M (scaled up 0,0500 times) per structural element

Maximum value = 28,39 kN m (Element 54 at Node 20700)

Minimum value = -46,73 kN m (Element 17 at Node 20551)

EQUATERRE	Project description: Phase Définitive - Moment fléchissant ELS micropieux		Date: 05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 172	Company: EQUATERRE

Output Version 2025.1.2.76



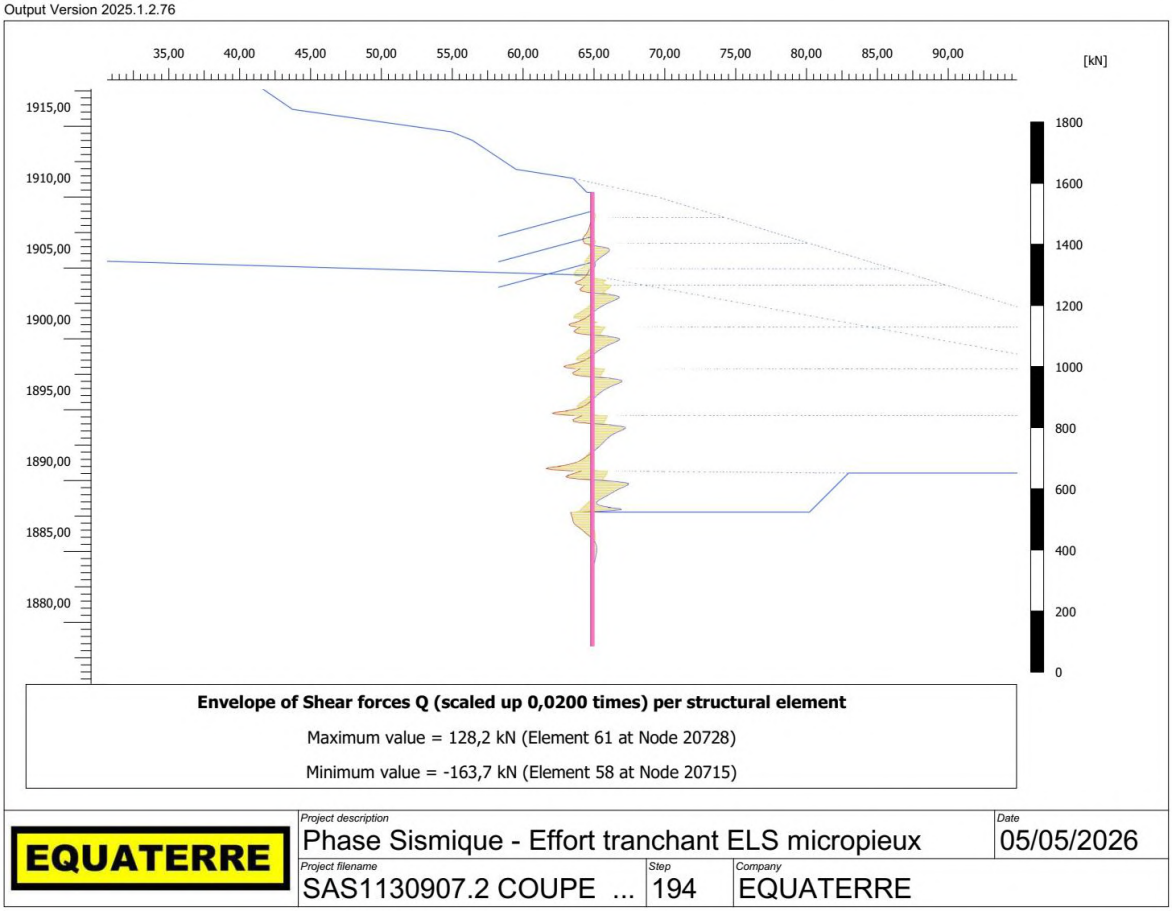
Envelope of Axial forces N (scaled up 5,00*10^{-3} times) per structural element

Maximum value = 83,00 kN (Element 75 at Node 20783)

Minimum value = -663,0 kN (Element 47 at Node 20669)

EQUATERRE	Project description: Phase Sismique - Effort normal ELS micropieux		Date: 05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 194	Company: EQUATERRE

Output Version 2025.1.2.76



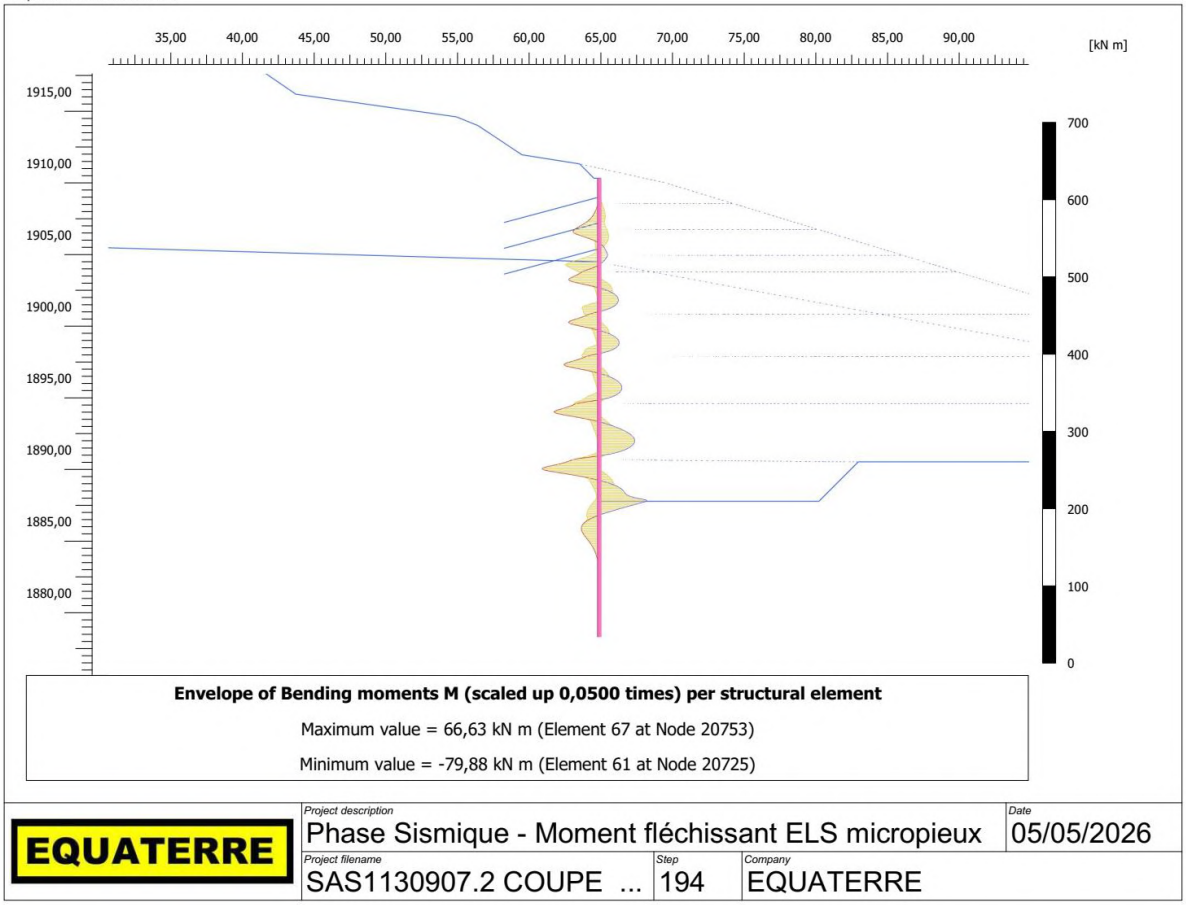
Envelope of Shear forces Q (scaled up 0,0200 times) per structural element

Maximum value = 128,2 kN (Element 61 at Node 20728)

Minimum value = -163,7 kN (Element 58 at Node 20715)

EQUATERRE	Project description: Phase Sismique - Effort tranchant ELS micropieux		Date: 05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 194	Company: EQUATERRE

Output Version 2025.1.2.76



Envelope of Bending moments M (scaled up 0,0500 times) per structural element

Maximum value = 66,63 kN m (Element 67 at Node 20753)

Minimum value = -79,88 kN m (Element 61 at Node 20725)

EQUATERRE	Project description: Phase Sismique - Moment fléchissant ELS micropieux		Date: 05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 194	Company: EQUATERRE

4.3 Efforts dans les dalles du projet

4.3.1 Efforts ELS

Structural element	Node	Local number	X [m]	Y [m]	N [kN]	N_{min} [kN]	N_{max} [kN]	Φ_z [°]	Length [m]
FixedEndAnchor_11_1	6730	1	65,000	1906,550	-68,104	-68,104	0,000	0,000	1,000
FixedEndAnchor_6_1	13521	1	65,000	1903,200	-406,704	-426,559	0,000	0,000	1,000
FixedEndAnchor_7_1	16285	1	65,000	1900,250	-441,822	-451,153	0,000	0,000	1,000
FixedEndAnchor_8_1	19194	1	65,000	1897,300	-444,042	-448,580	0,000	0,000	1,000
FixedEndAnchor_9_1	18336	1	65,000	1894,000	-428,129	-429,850	0,000	0,000	1,000
FixedEndAnchor_10_1	14397	1	65,000	1890,050	-340,819	-341,340	0,000	0,000	1,000

Efforts ELU statique = Effort ELS x 1,35

4.3.2 Effort ELU sismique

Structural element	Node	Local number	X [m]	Y [m]	N [kN]	N_{min} [kN]	N_{max} [kN]	Φ_z [°]	Length [m]
FixedEndAnchor_11_1	6730	1	65,000	1906,550	-340,033	-340,033	0,000	0,000	1,000
FixedEndAnchor_6_1	13521	1	65,000	1903,200	-733,311	-733,311	0,000	0,000	1,000
FixedEndAnchor_7_1	16285	1	65,000	1900,250	-814,620	-814,620	0,000	0,000	1,000
FixedEndAnchor_8_1	19194	1	65,000	1897,300	-886,722	-886,722	0,000	0,000	1,000
FixedEndAnchor_9_1	18336	1	65,000	1894,000	-955,967	-955,967	0,000	0,000	1,000
FixedEndAnchor_10_1	14397	1	65,000	1890,050	-1086,270	-1086,270	0,000	0,000	1,000

COUPE 3

Table des matières

COUPE 3 0

1. Modèle 0
1.1 Géométrie 0
1.2 Caractéristique des sols 1
1.3 Caractéristique des micropieux – Embedded Beams 3
1.4 Caractéristiques des butons et des dalles – Anchors 5

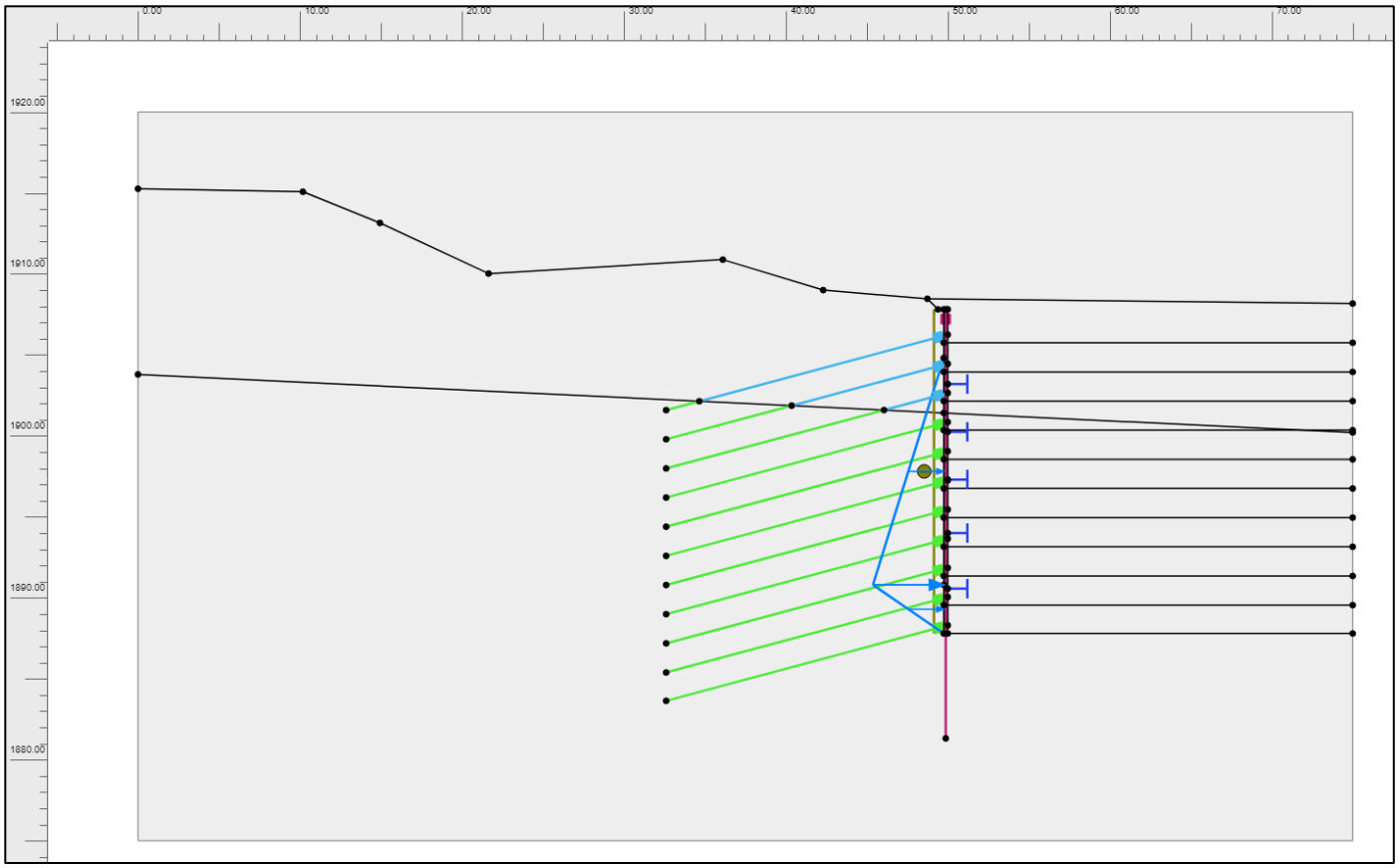
2. Phasage 5

3. Conditions hydraulique 13

4. Résultats 14
4.1 Déplacements 14
4.2 Efforts dans les micropieux 15
4.3 Surface de rupture et coefficient de sécurité 19
4.4 Efforts dans les clous 20
4.5 Efforts dans les dalles du projet 21

1. Modèle

1.1 Géométrie



1.2 Caractéristique des sols

1.2.1 Parement béton armé court-terme

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		Parement PRO
Soil model		Linear Elastic
Drainage type		Non-porous
Colour		RGB 86, 195, 225
Comments		
Unit weights		
γ_{unsat}	kN/m³	25,0000
γ_{sat}	kN/m³	25,0000
Void ratio		
e_{init}		0,500000
n_{init}		0,333333

Property	Unit	Value
Stiffness		
E_{ref}	kN/m²	20,0000E6
ν (nu)		0,00000
Alternatives		
G_{ref}	kN/m²	10,0000E6
E_{oed}	kN/m²	20,0000E6
Depth-dependency		
E_{inc}	kN/m²/m	0,00000
y_{ref}	m	0,00000
Wave velocities		
V_s	m/s	1980,91
V_p	m/s	2801,43

1.2.2 Parement béton armé long-terme

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		Parement DEF
Soil model		Linear Elastic
Drainage type		Non-porous
Colour		RGB 202, 243, 247
Comments		
Unit weights		
γ_{unsat}	kN/m³	25,0000
γ_{sat}	kN/m³	25,0000
Void ratio		
e_{init}		0,500000
n_{init}		0,333333

Property	Unit	Value
Stiffness		
E_{ref}	kN/m²	10,0000E6
ν (nu)		0,00000
Alternatives		
G_{ref}	kN/m²	5,00000E6
E_{oed}	kN/m²	10,0000E6
Depth-dependency		
E_{inc}	kN/m²/m	0,00000
y_{ref}	m	0,00000
Wave velocities		
V_s	m/s	1400,71
V_p	m/s	1980,91

1.2.3 Moraine légèrement consolidée

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		Moraine légèrement consolidée
Soil model		Hardening Soil
Drainage type		Drained
Colour		RGB 236, 232, 156
Comments		
Unit weights		
γ_{unsat}	kN/m³	20,0000
γ_{sat}	kN/m³	20,0000
Void ratio		
e_{init}		0,500000
n_{init}		0,333333

Property	Unit	Value
Stiffness		
E_{50}^{ref}	kN/m²	60000,0
E_{oed}^{ref}	kN/m²	60000,0
E_{ur}^{ref}	kN/m²	180000
ν_{ur}		0,300000
Alternatives		
Use alternatives		☐
C_c		5,75646E-3
C_s		3,13029E-3
e_{init}		0,500000
Stress-dependency		
power (m)		0,00000
p_{ref}	kN/m²	100,000
Strength		
Shear		
c'_{ref}	kN/m²	5,00000
φ' (phi)	°	33,0000
ψ (psi)	°	3,00000

1.2.4 Moraine consolidée

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		Moraine consolidée
Soil model		Hardening Soil
Drainage type		Drained
Colour		RGB 230, 181, 132
Comments		
Unit weights		
γ_{unsat}	kN/m³	20,0000
γ_{sat}	kN/m³	20,0000
Void ratio		
e_{init}		0,500000
n_{init}		0,333333

Property	Unit	Value
Stiffness		
E_{50}^{ref}	kN/m²	120000
E_{oed}^{ref}	kN/m²	120000
E_{ur}^{ref}	kN/m²	360000
ν_{ur}		0,300000
Alternatives		
Use alternatives		☐
C_c		2,87823E-3
C_s		1,56514E-3
e_{init}		0,500000
Stress-dependency		
power (m)		0,00000
p_{ref}	kN/m²	100,000
Strength		
Shear		
c'_{ref}	kN/m²	15,0000
φ' (phi)	°	33,0000
ψ (psi)	°	3,00000

1.2.5 Autre

Formation	Rinter
Moraine légèrement consolidée	0.62
Moraine consolidée	0.62

1.3 Caractéristique des micropieux – Embedded Beams

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		MP PRO 219.1 ép. 10 mm
Material type		Elastoplastic
Colour		RGB 195, 29, 115
Comments		
Unit weights		
γ	kN/m³	78,0000

Property	Unit	Value
Properties		
$L_{spacing}$	m	1,00000
Cross section type		Predefined
Predefined cross section type		Circular tube
Diameter	m	0,219100
Thickness	m	0,0100000
A	m²	6,56907E-3
I	m⁴	0,0359844E-3
Stiffness		
E	kN/m²	210,000E6
Strength		
Symmetric		☑
$\lvert M_p \rvert$	kN m	167,390
$\lvert N_{p,tens} \rvert$	kN	3347,60
$\lvert N_{p,comp} \rvert$	kN	3347,60
$N_{\lvert Mp \rvert}$	kN	0,00000
Axial skin resistance		
Axial skin resistance		Linear
$T_{skin,\ start,\ max}$	kN/m	47,1200
$T_{skin,\ end,\ max}$	kN/m	47,1200

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		MP DEF 219.1 ép. 10 mm
Material type		Elastoplastic
Colour		RGB 239, 113, 184
Comments		
Unit weights		
γ	kN/m³	78,0000

Property	Unit	Value
Properties		
$L_{spacing}$	m	1,00000
Cross section type		Predefined
Predefined cross section type		Circular tube
Diameter	m	0,217900
Thickness	m	9,40000E-3
A	m²	6,15721E-3
I	m⁴	0,0335265E-3
Stiffness		
E	kN/m²	210,000E6
Strength		
Symmetric		☑
$\lvert M_p \rvert$	kN m	156,820
$\lvert N_{p,tens} \rvert$	kN	3137,71
$\lvert N_{p,comp} \rvert$	kN	3137,71
$N_{\lvert Mp \rvert}$	kN	0,00000
Axial skin resistance		
Axial skin resistance		Linear
$T_{skin,\ start,\ max}$	kN/m	47,1200
$T_{skin,\ end,\ max}$	kN/m	47,1200

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		R51-800 PRO (MA)
Material type		Elastic
Colour		RGB 69, 181, 237
Comments		
Unit weights		
γ	kN/m³	78,0000

Property	Unit	Value
Properties		
$L_{spacing}$	m	1,50000
Cross section type		Predefined
Predefined cross section type		Circular tube
Diameter	m	0,0482000
Thickness	m	9,45000E-3
A	m²	1,15041E-3
I	m⁴	0,228769E-6
Stiffness		
E	kN/m²	205,000E6
Axial skin resistance		
Axial skin resistance		Linear
$T_{skin,\ start,\ max}$	kN/m	42,4100
$T_{skin,\ end,\ max}$	kN/m	42,4100
Lateral resistance		
Lateral resistance		Unlimited
Base resistance		
F_{max}	kN	0,00000

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		R51-800 PRO (M)
Material type		Elastic
Colour		RGB 77, 234, 57
Comments		
Unit weights		
γ	kN/m³	78,0000

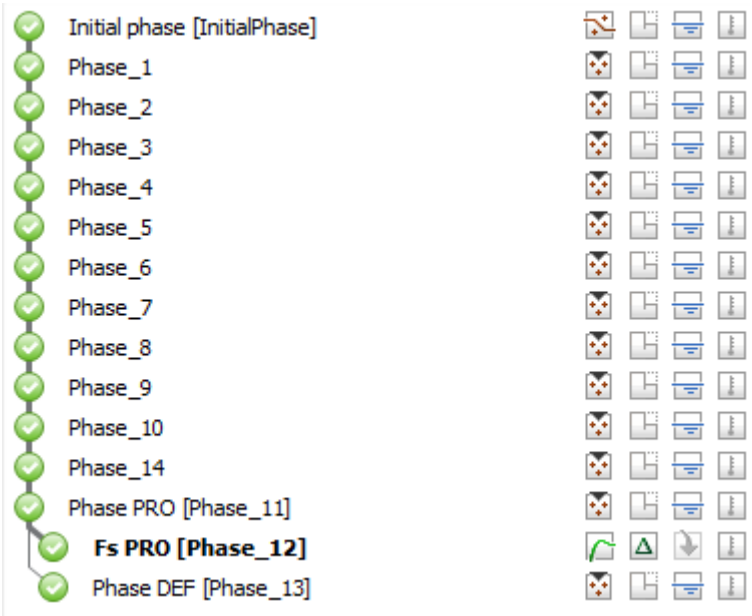
Property	Unit	Value
Properties		
$L_{spacing}$	m	1,50000
Cross section type		Predefined
Predefined cross section type		Circular tube
Diameter	m	0,0482000
Thickness	m	9,45000E-3
A	m²	1,15041E-3
I	m⁴	0,228769E-6
Stiffness		
E	kN/m²	205,000E6
Axial skin resistance		
Axial skin resistance		Linear
$T_{skin, start, max}$	kN/m	84,8200
$T_{skin, end, max}$	kN/m	84,8200
Lateral resistance		
Lateral resistance		Unlimited
Base resistance		
F_{max}	kN	0,00000

1.4 Caractéristiques des butons et des dalles – Anchors

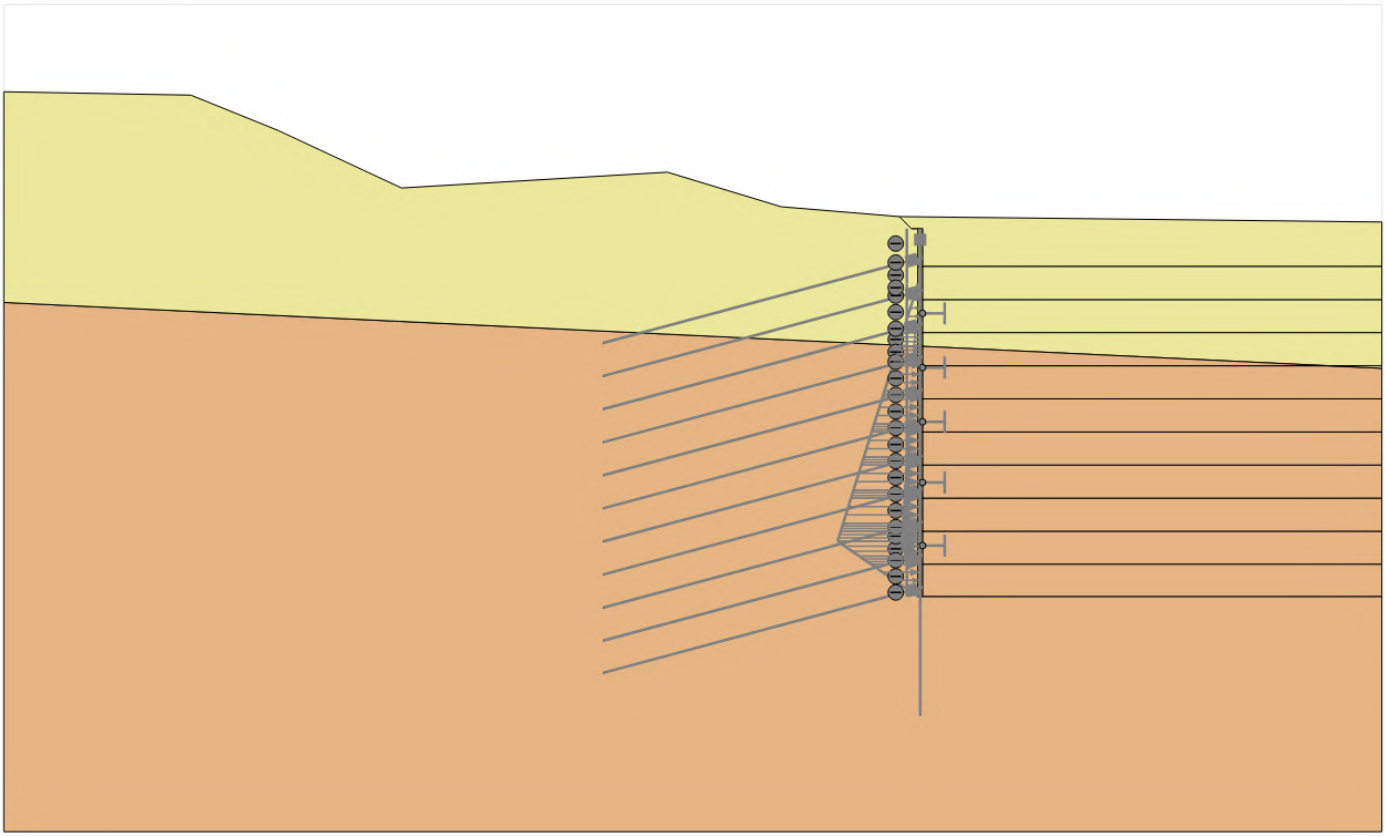
Property	Unit	Value
Material set		
Identification		Dalles
Material type		Elastic
Colour		RGB 37, 64, 239
Comments		

Property	Unit	Value
Properties		
$L_{spacing}$	m	1,00000
Stiffness		
EA	kN	200000

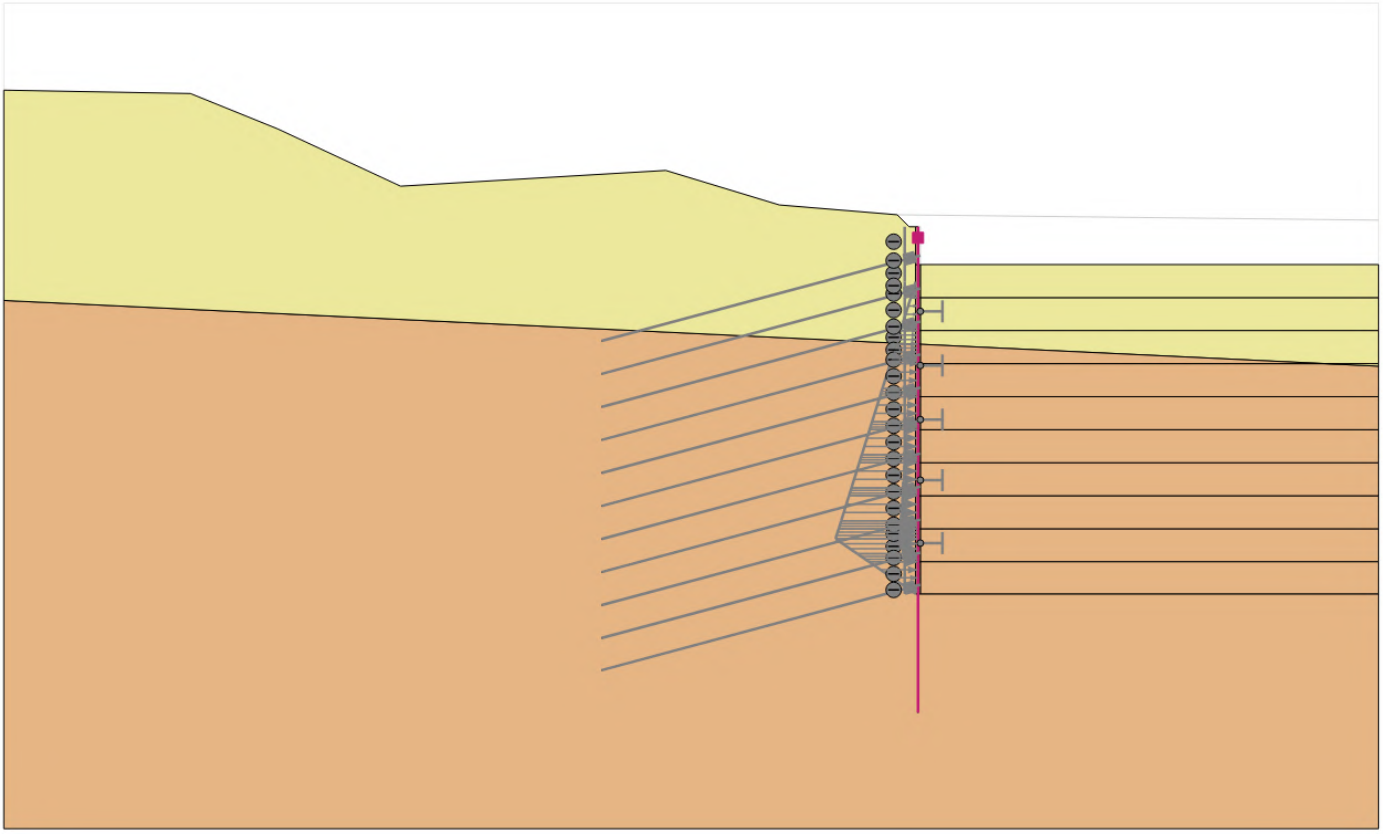
2. Phasage



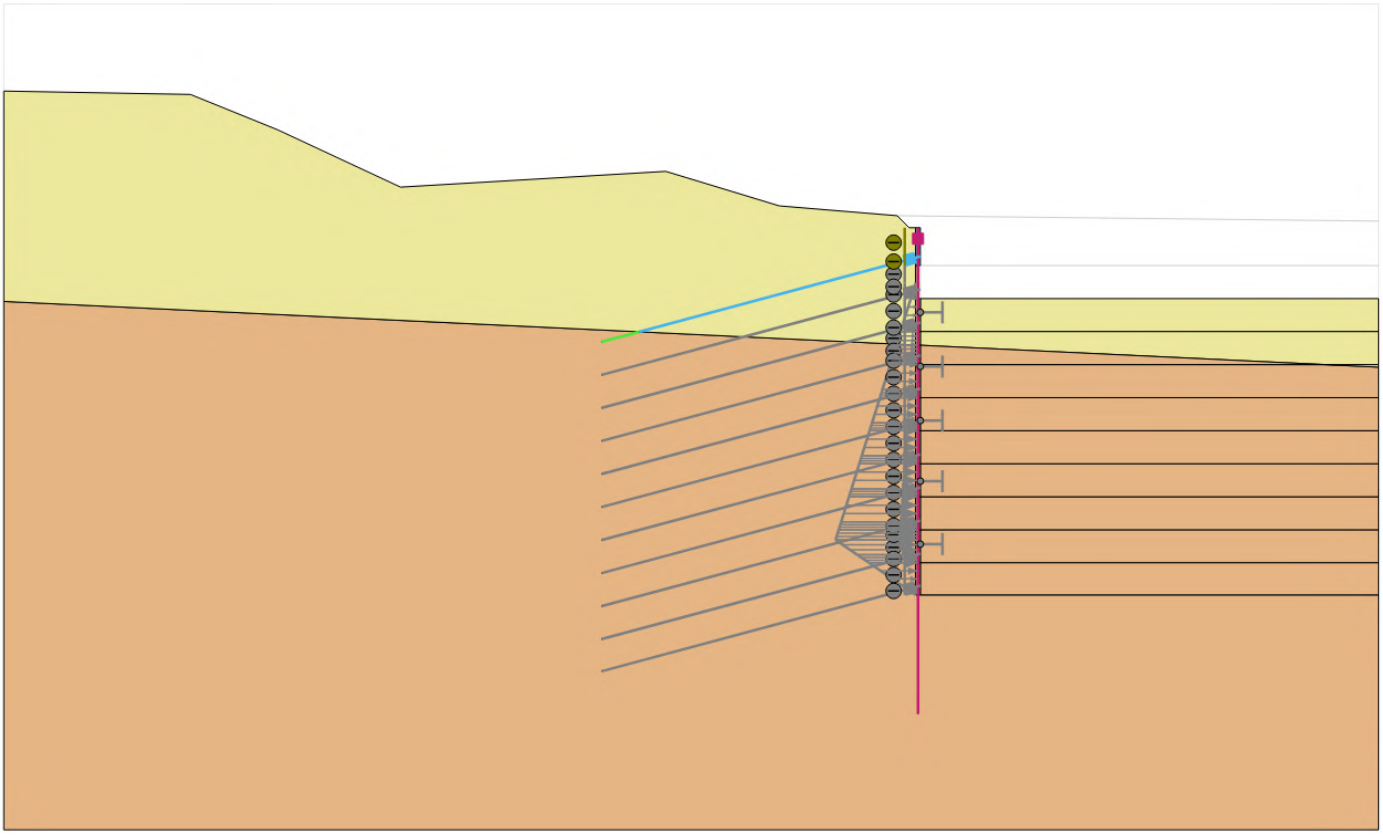
Etat Initial :



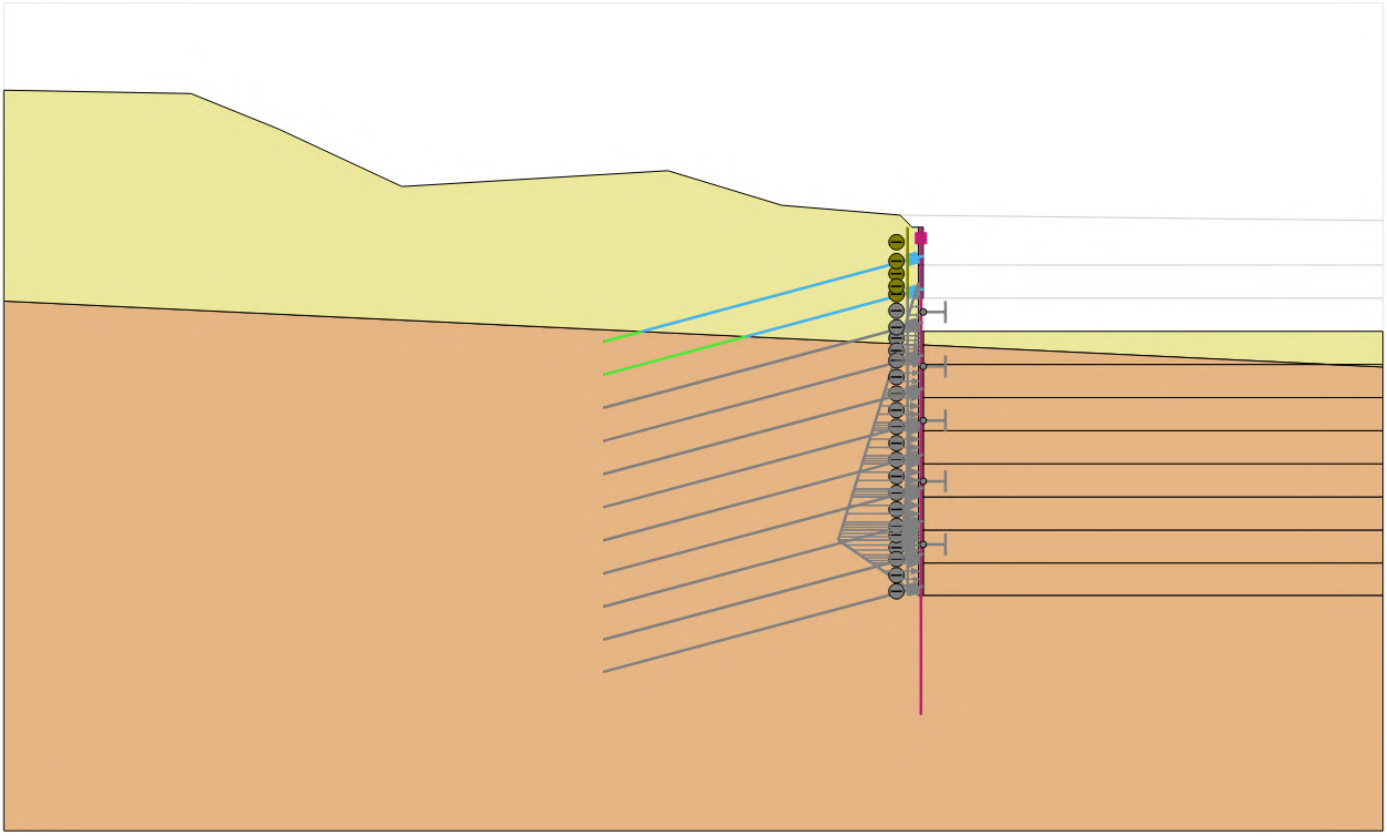
Phase 1 :



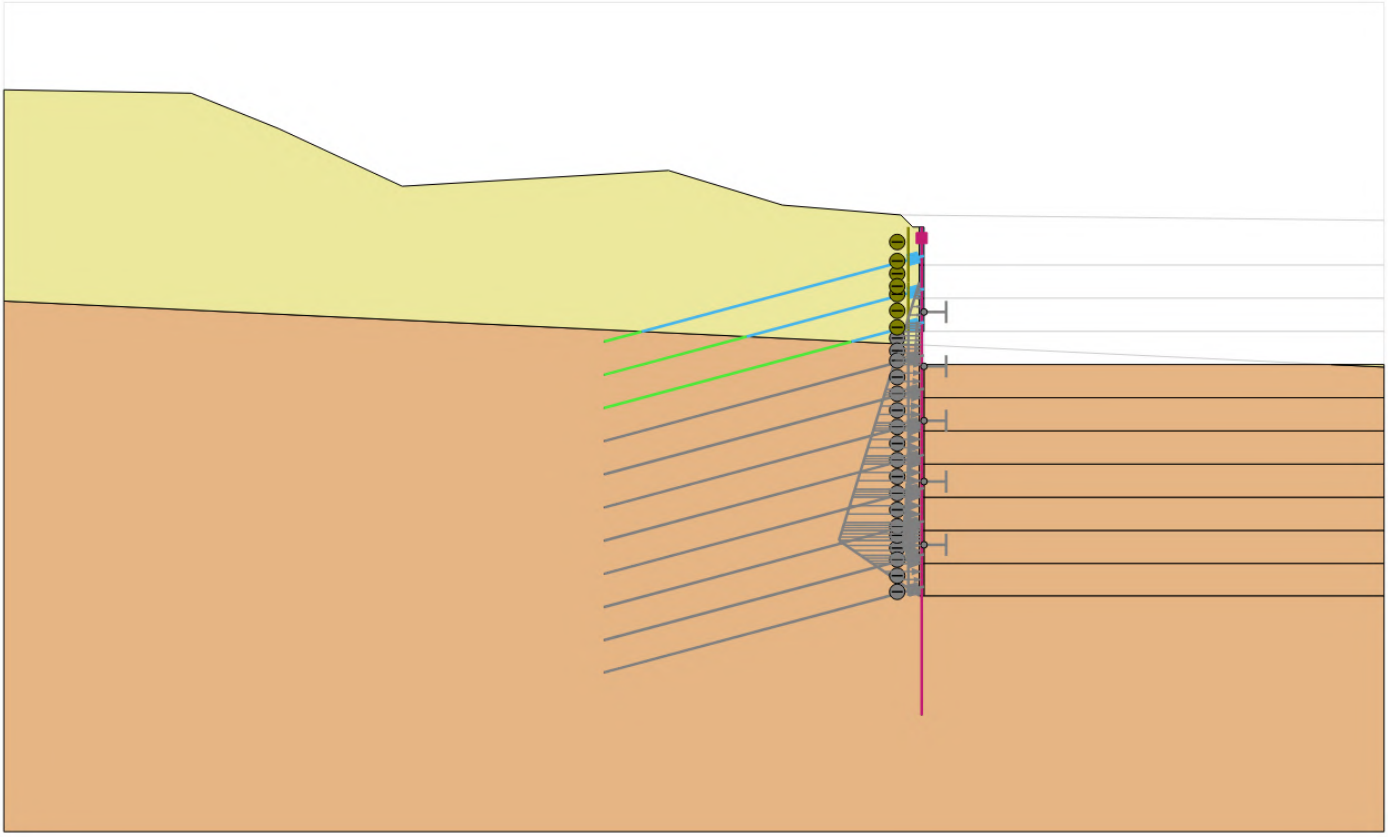
Phase 2 :



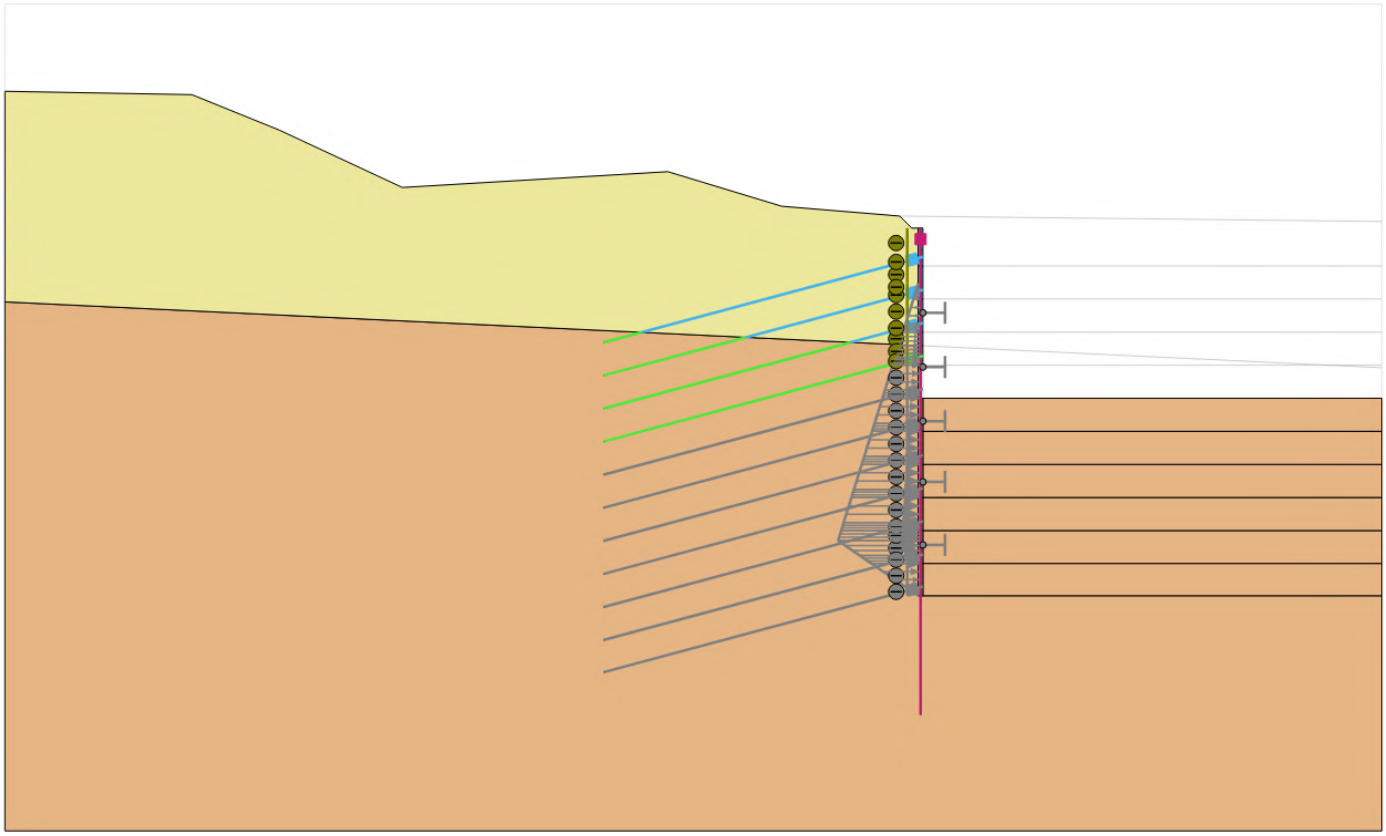
Phase 3 :



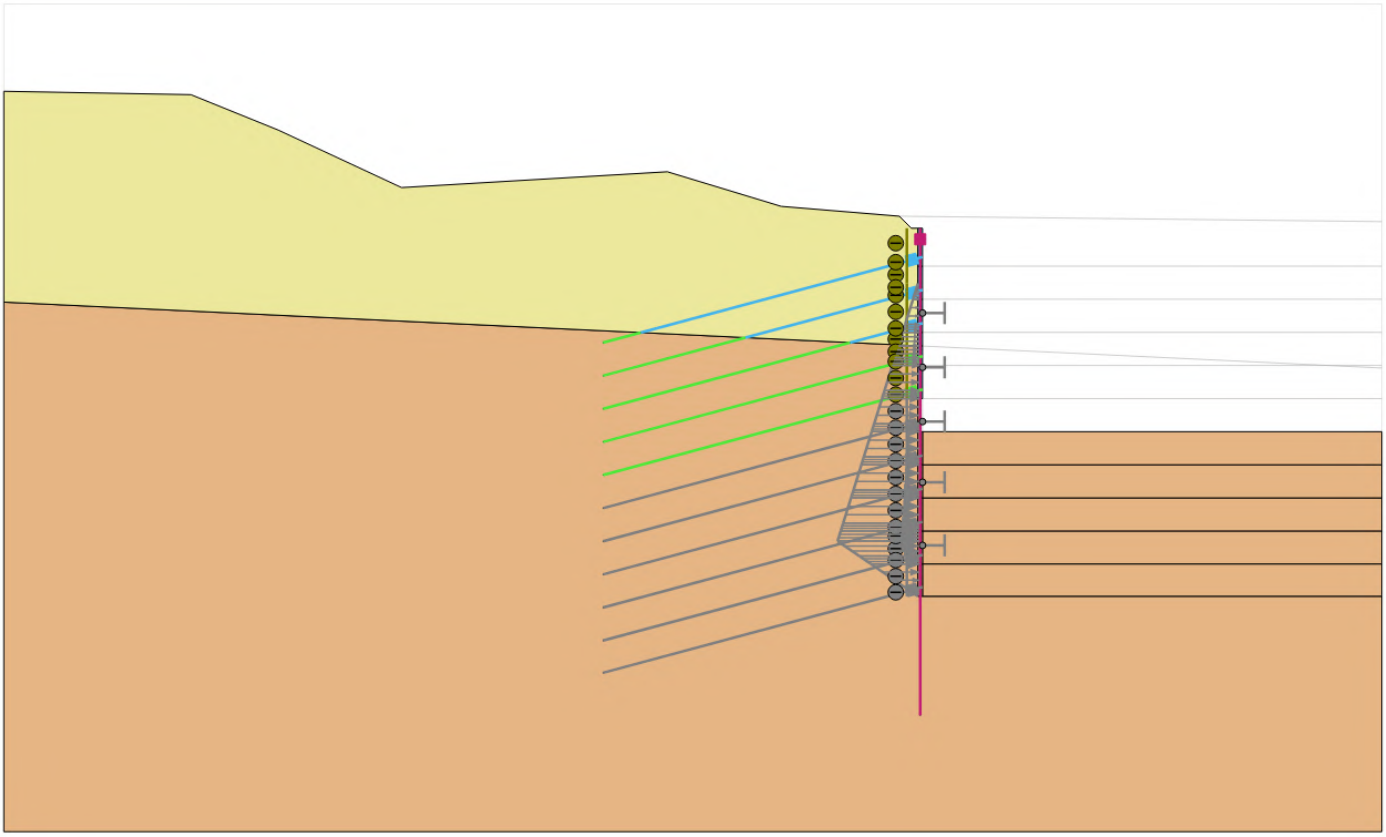
Phase 4 :



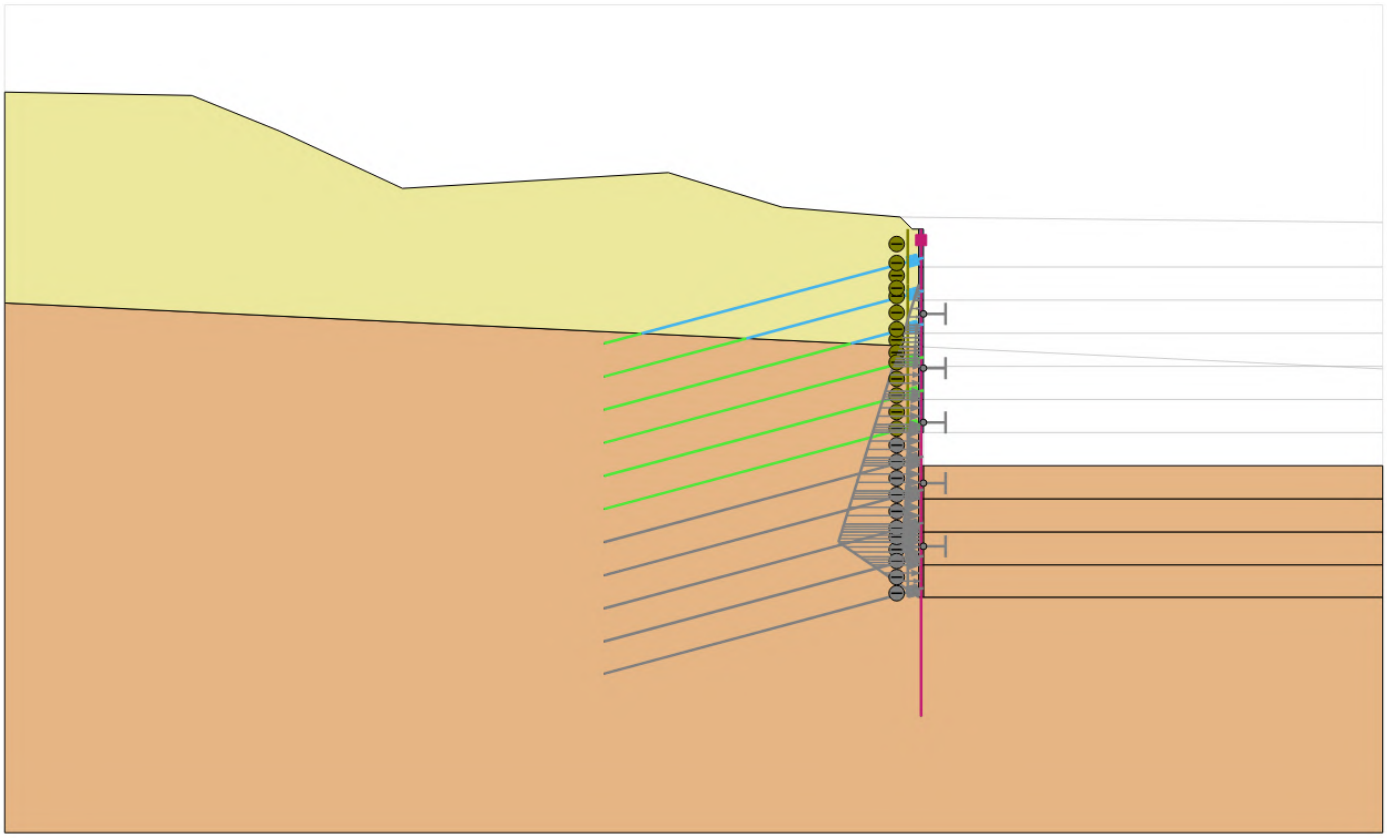
Phase 5 :



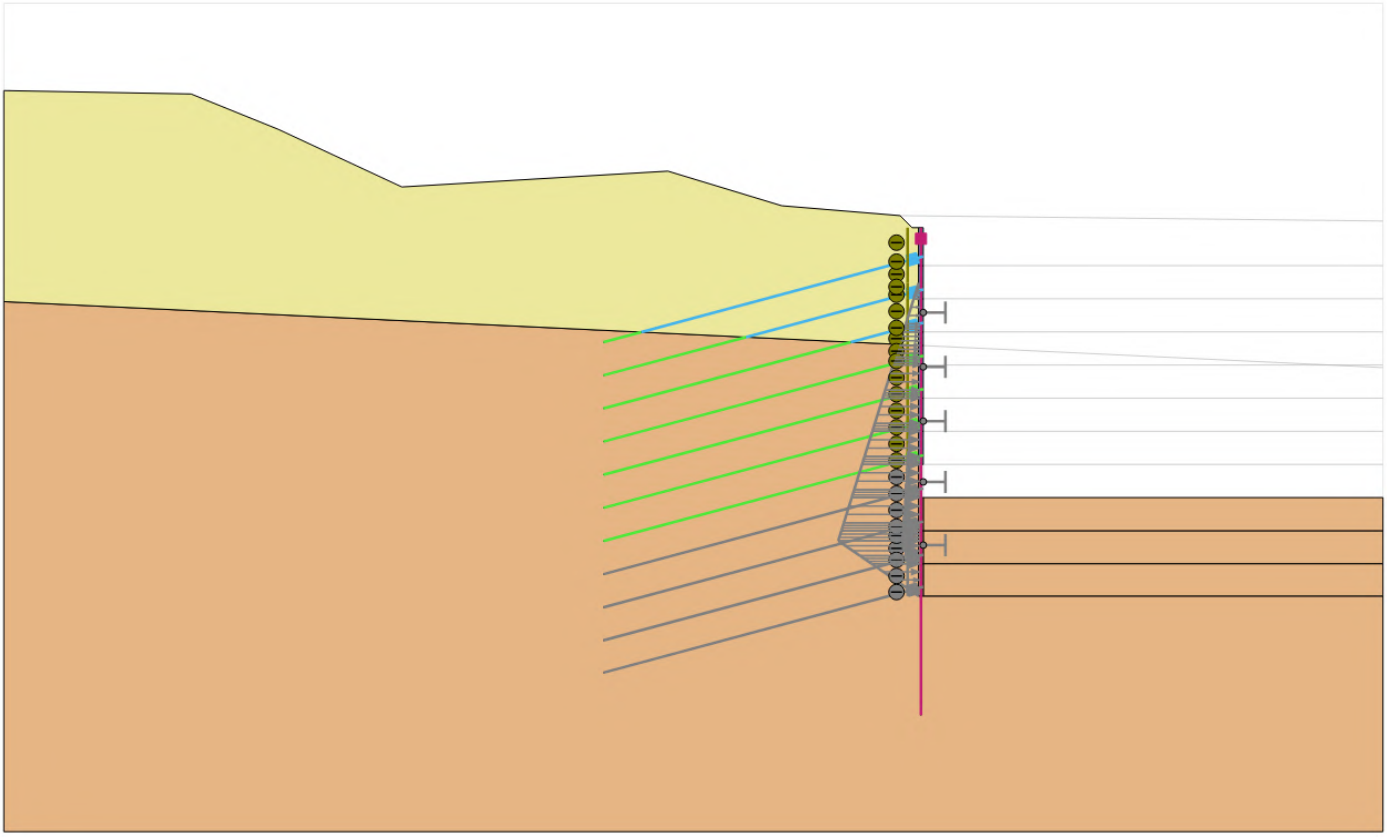
Phase 6 :



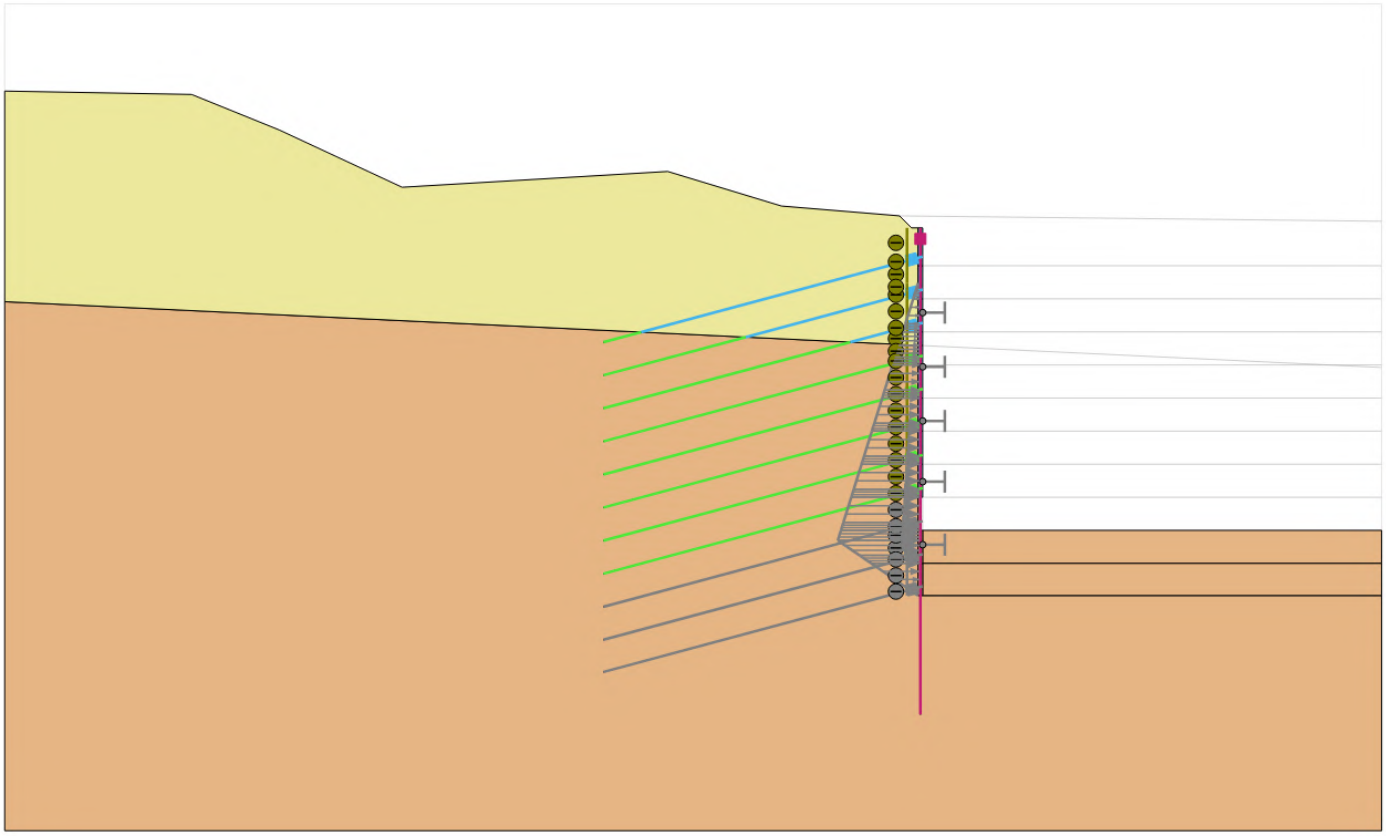
Phase 7 :



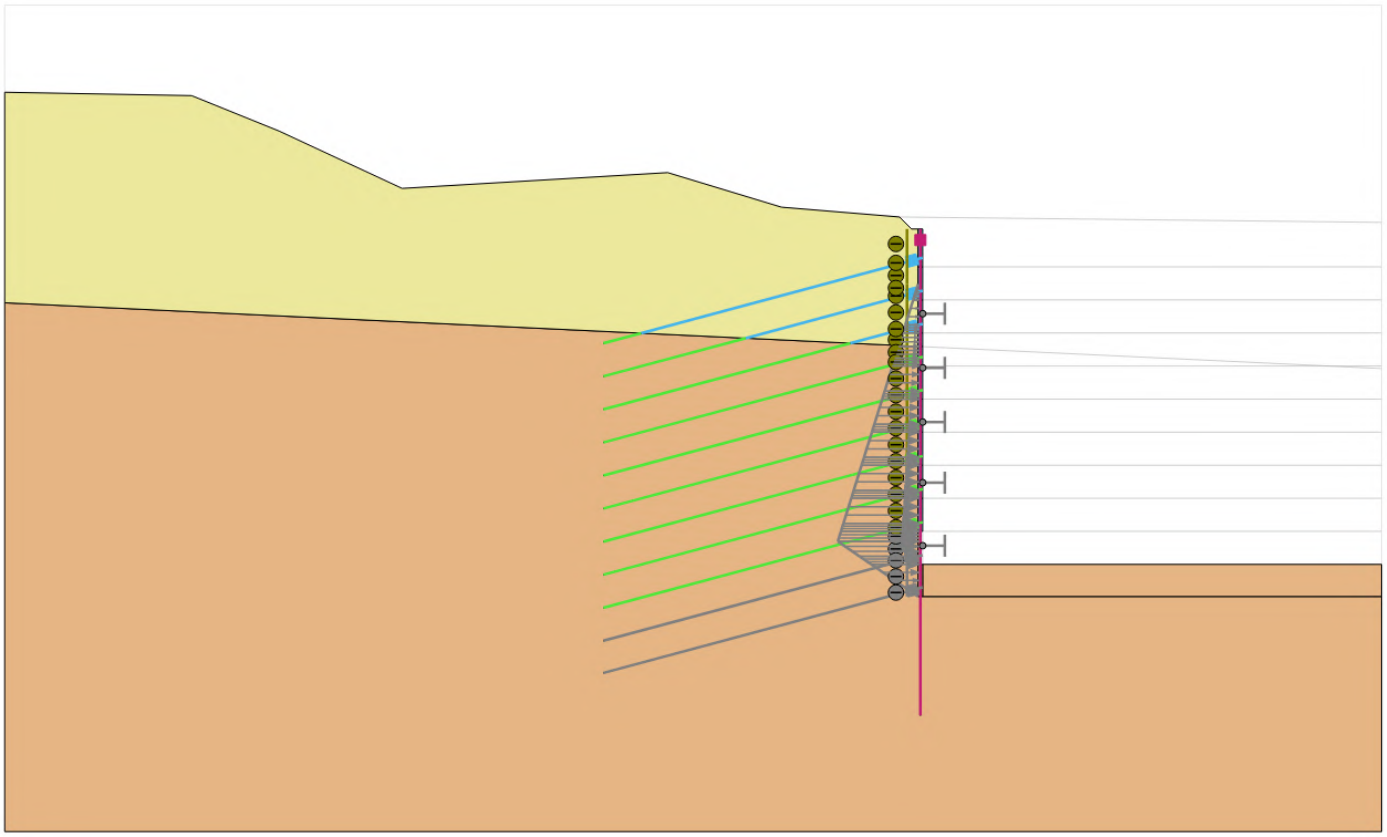
Phase 8 :



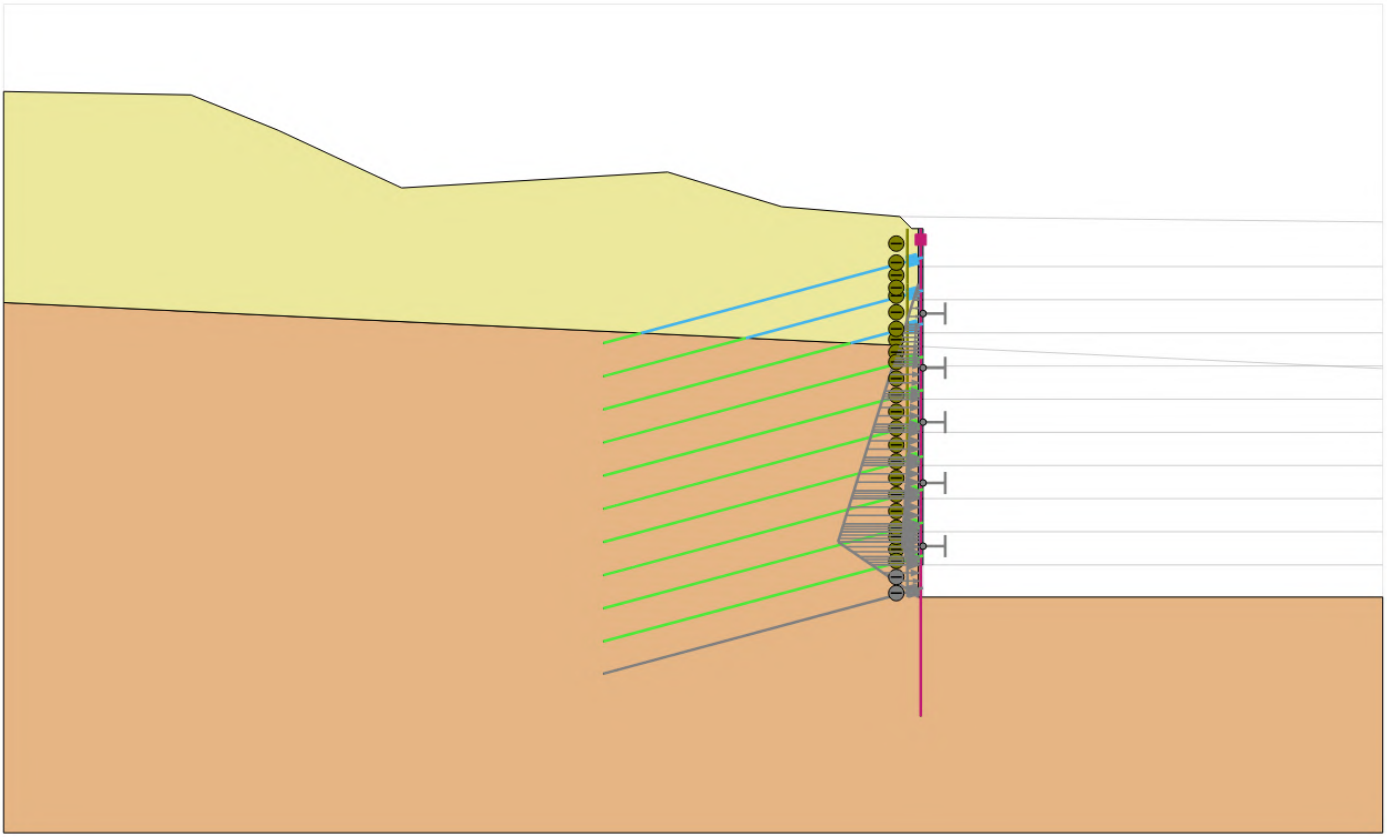
Phase 9 :



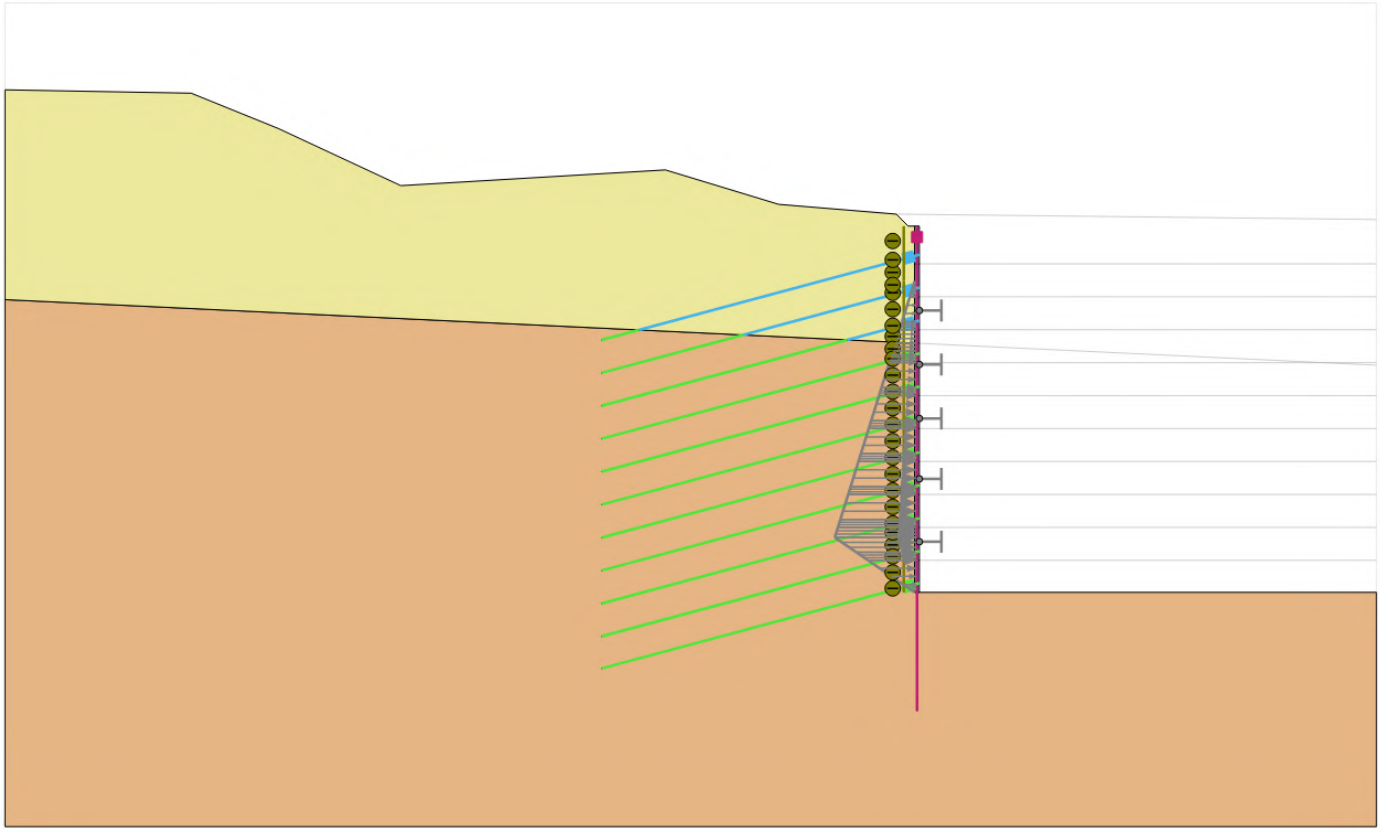
Phase 10 :



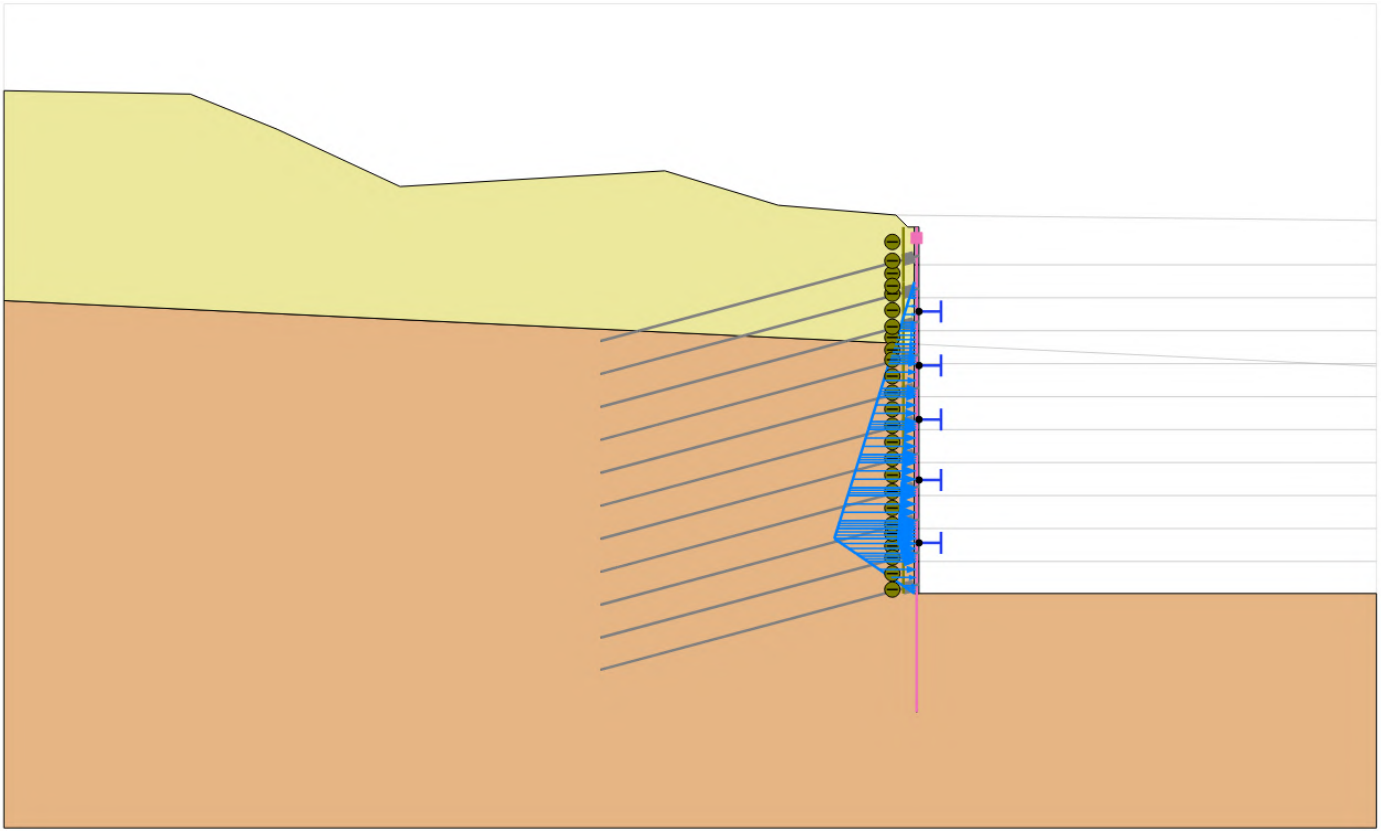
Phase 11 :



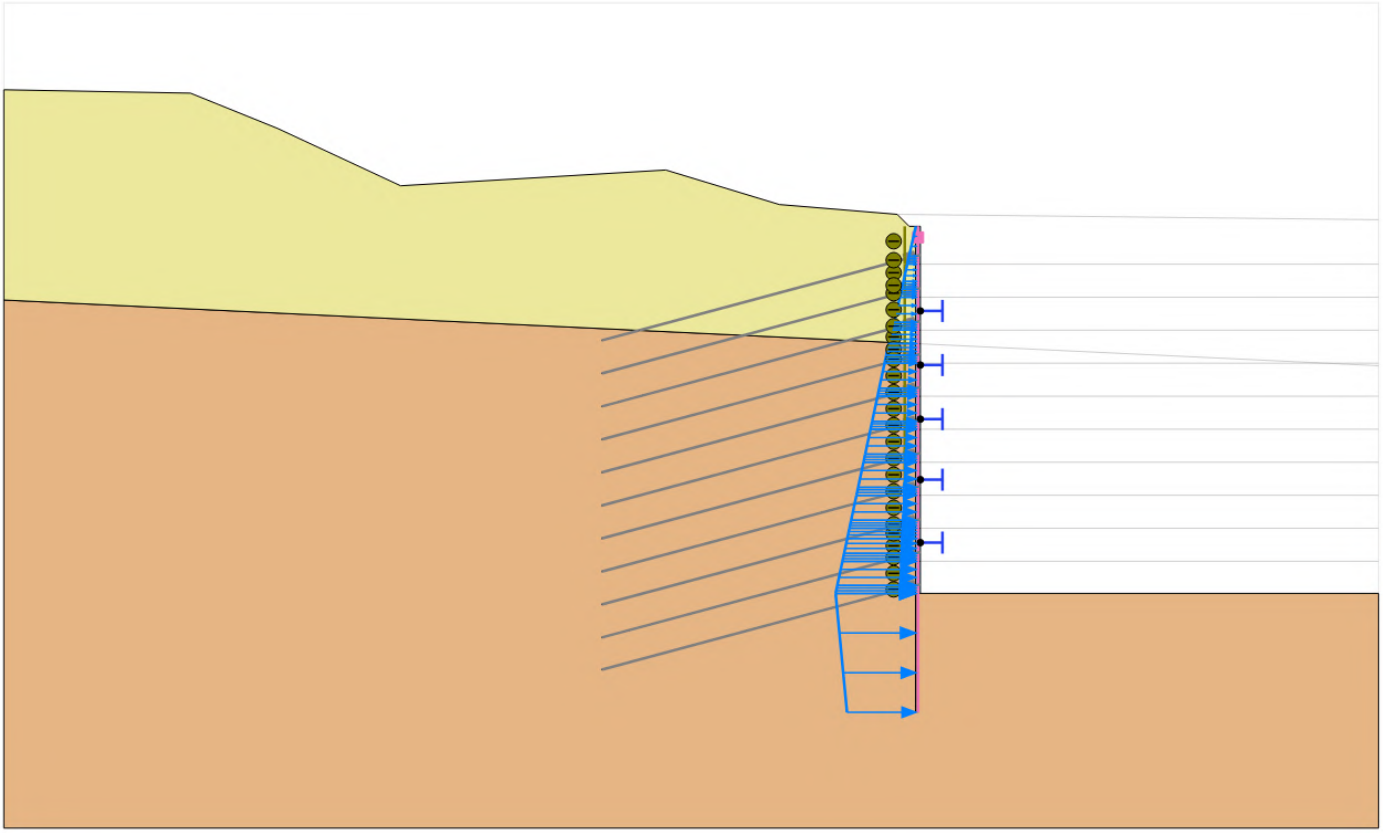
Phase PRO :



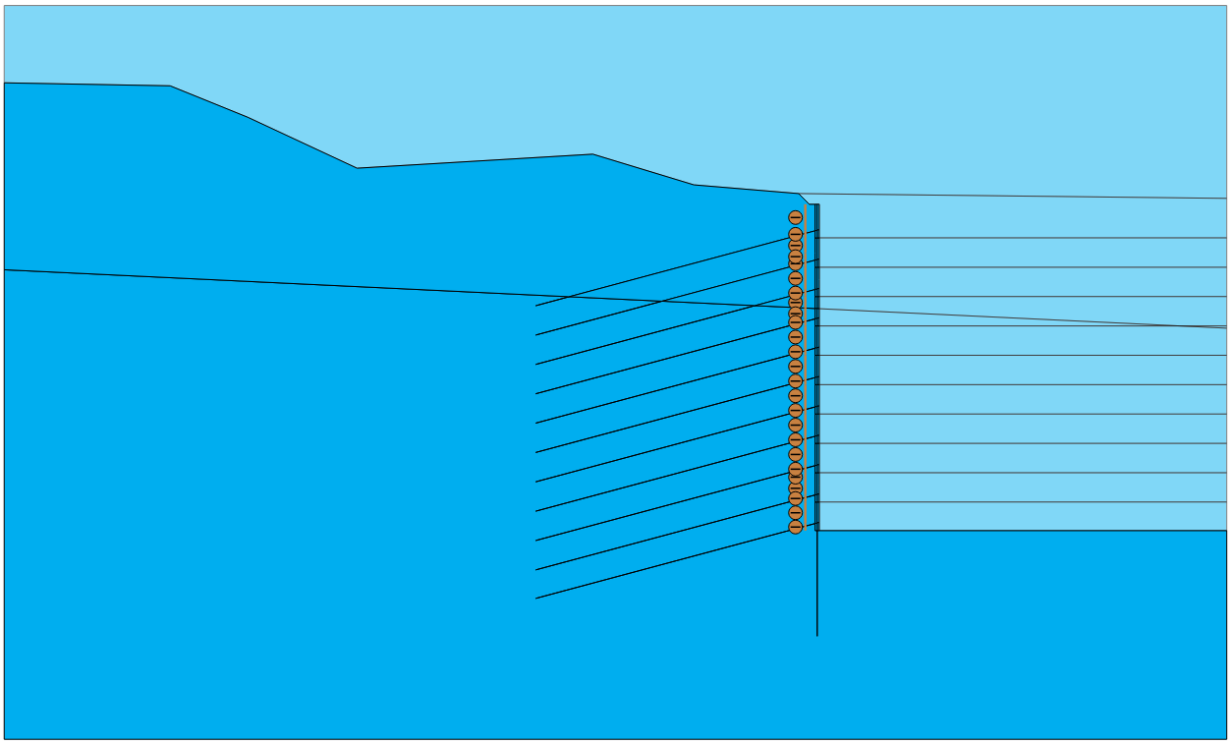
Phase DEF :



Phase Sismique :



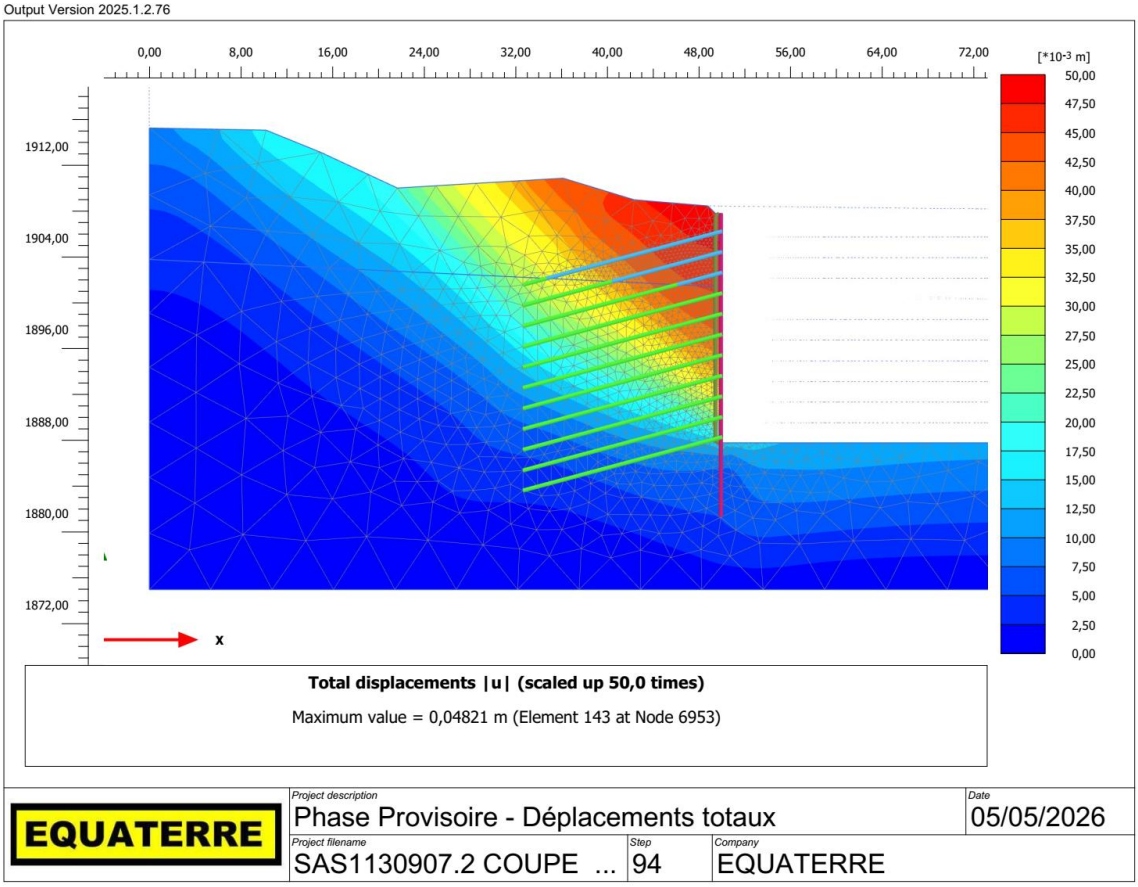
3. Conditions hydraulique



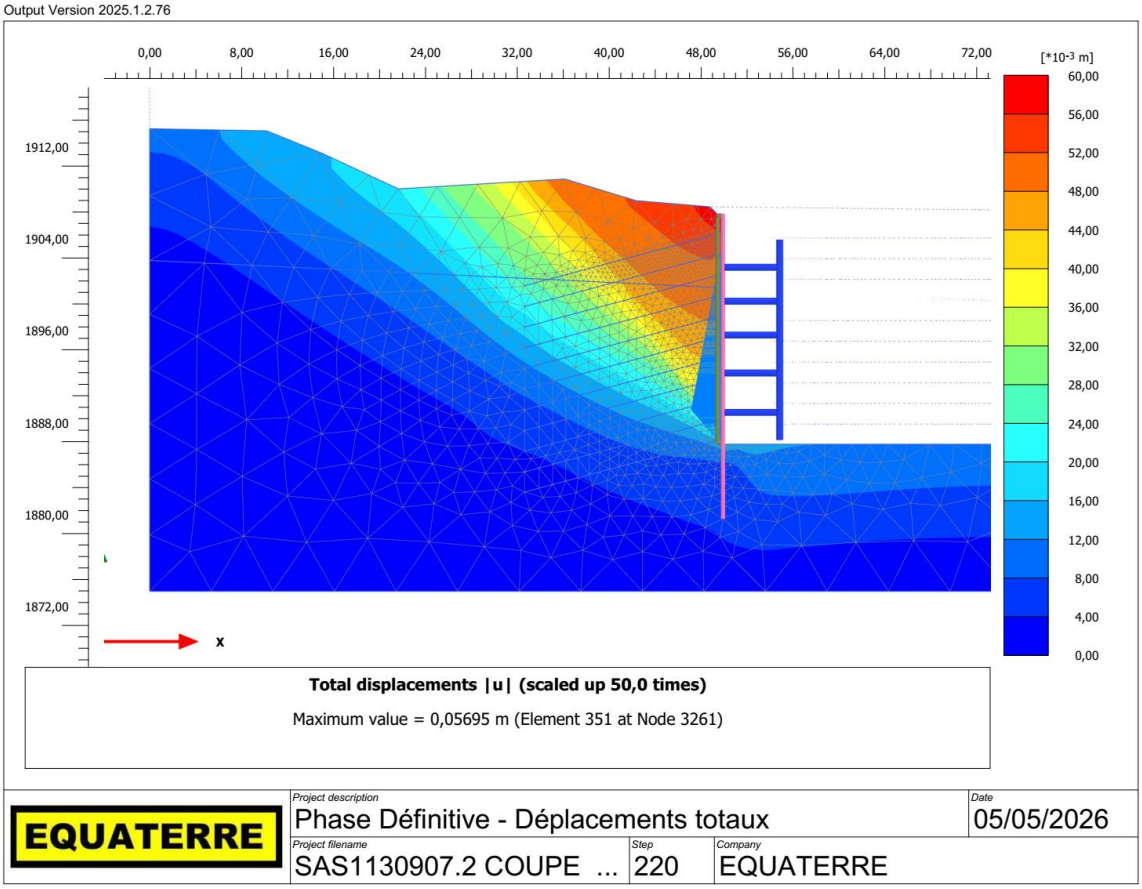
4. Résultats

4.1 Déplacements

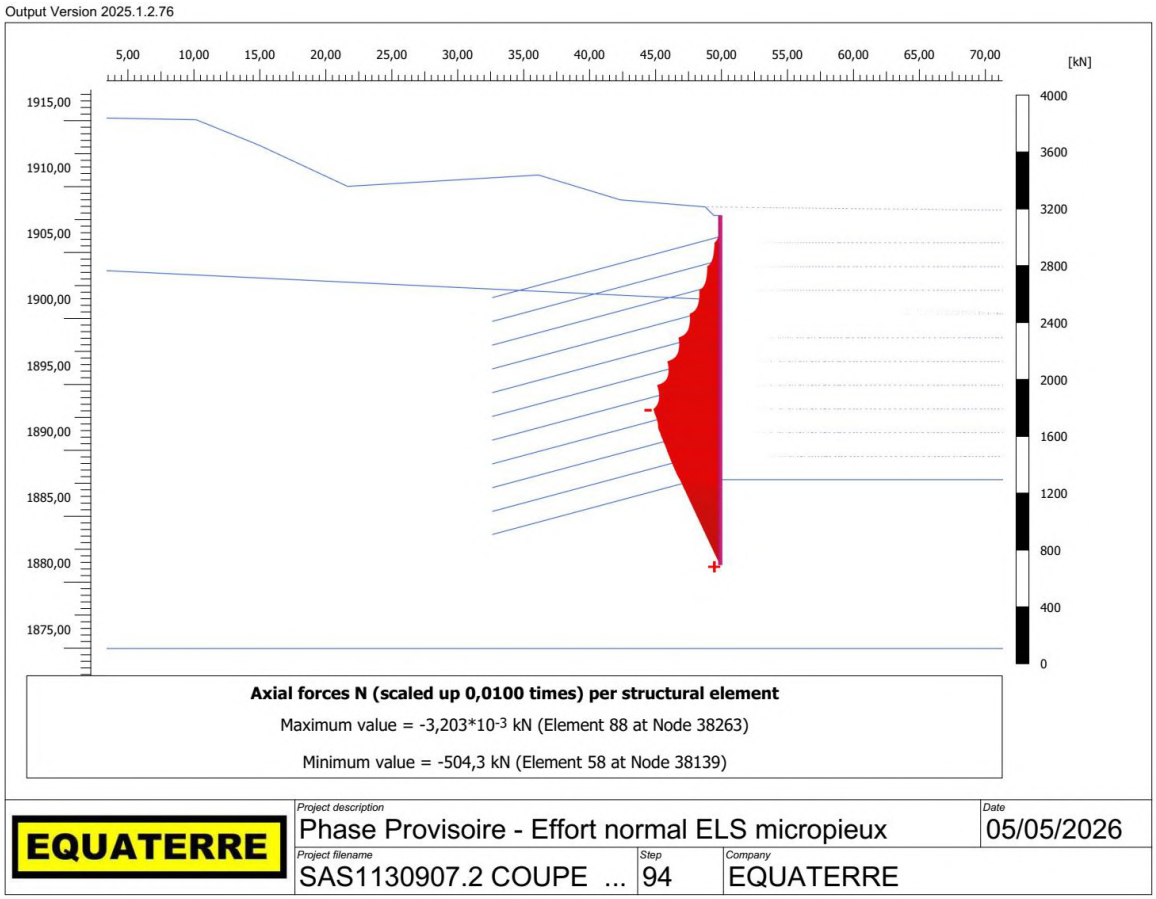
Output Version 2025.1.2.76

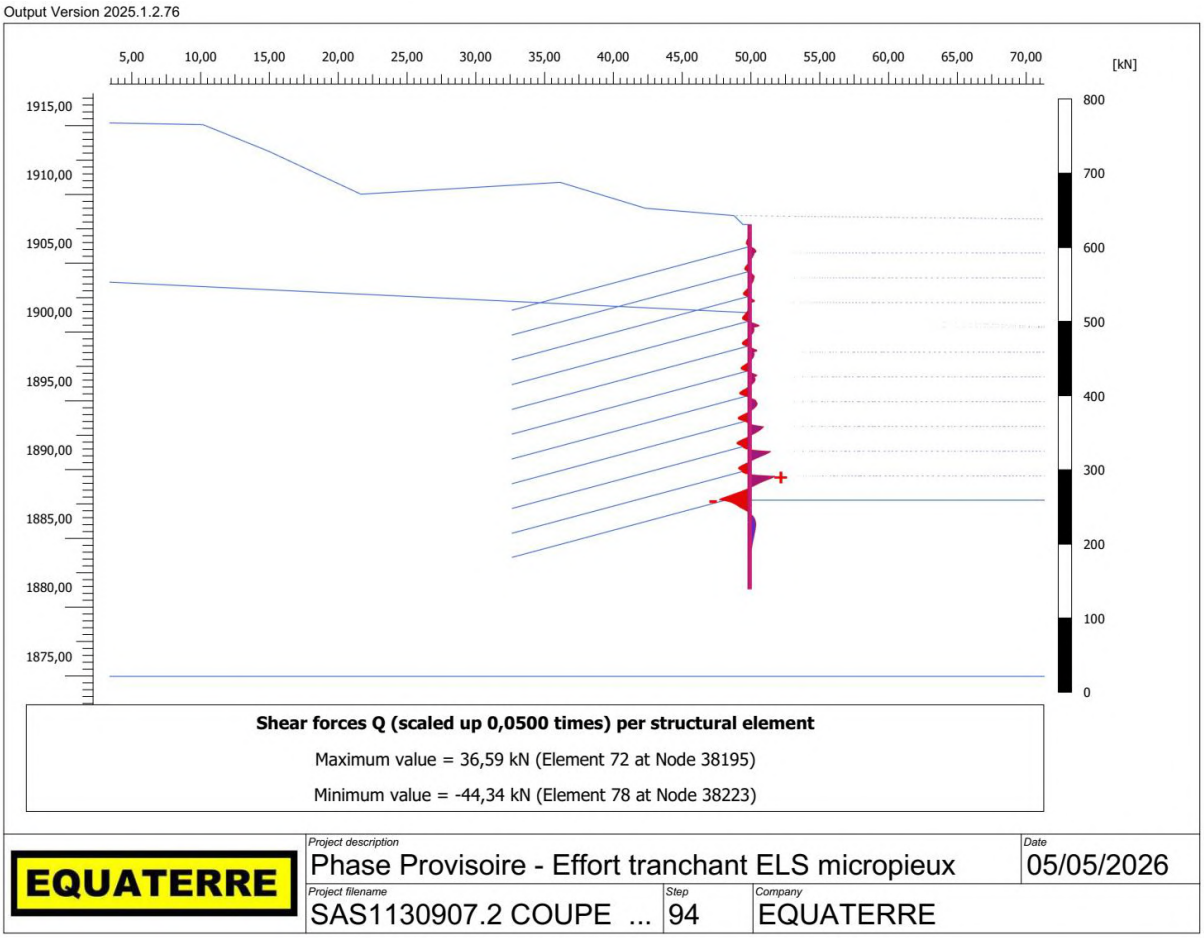


Output Version 2025.1.2.76

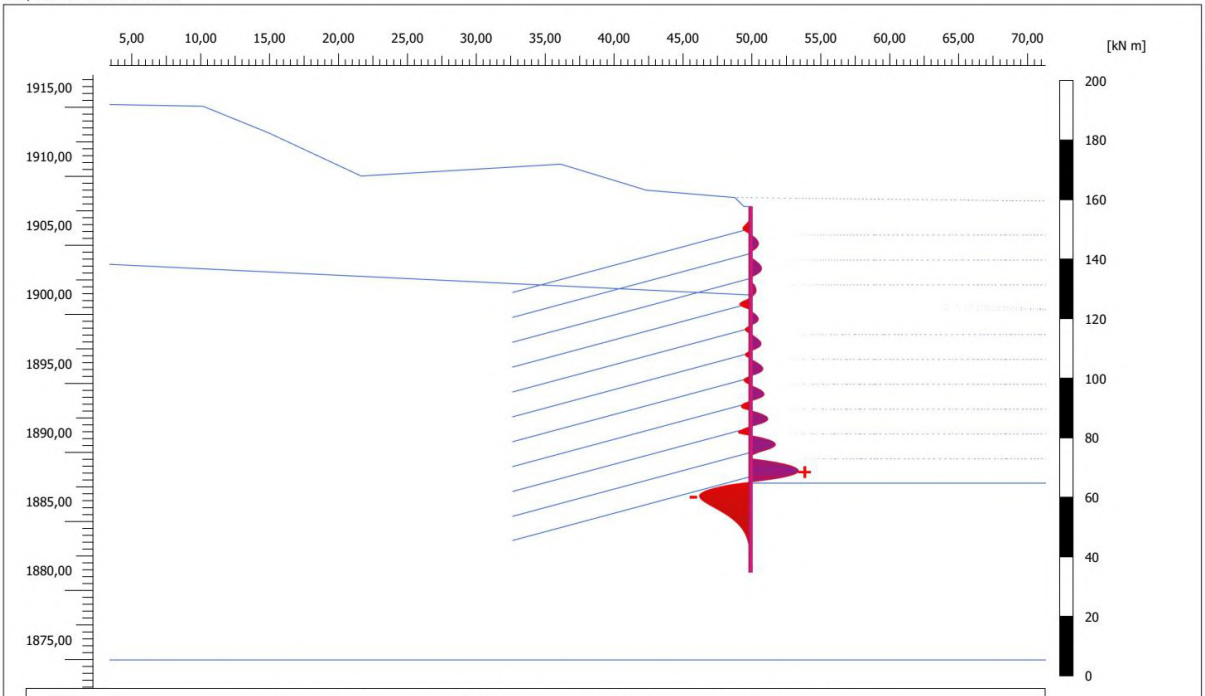


4.2 Efforts dans les micropieux





Output Version 2025.1.2.76



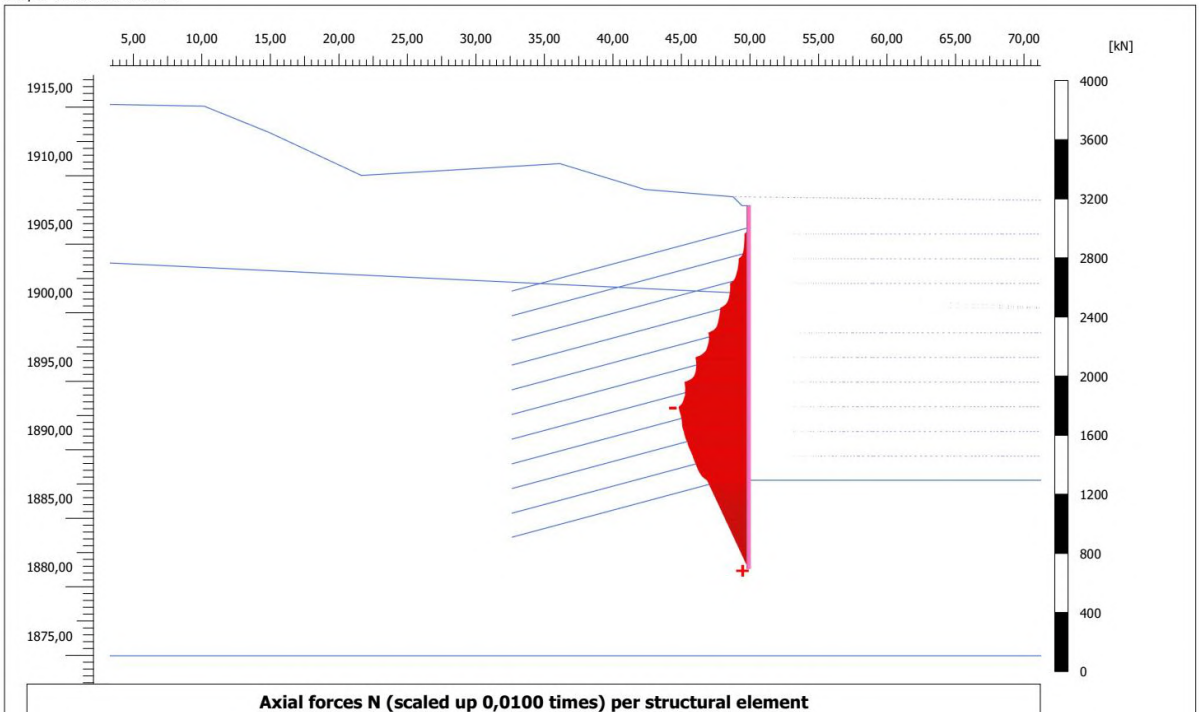
Bending moments M (scaled up 0,200 times) per structural element

Maximum value = 17,43 kN m (Element 75 at Node 38208)

Minimum value = -18,57 kN m (Element 81 at Node 38235)

EQUATERRE	Project description: Phase Provisoire - Moment fléchissant ELS micropieux		Date: 05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 94	Company: EQUATERRE

Output Version 2025.1.2.76



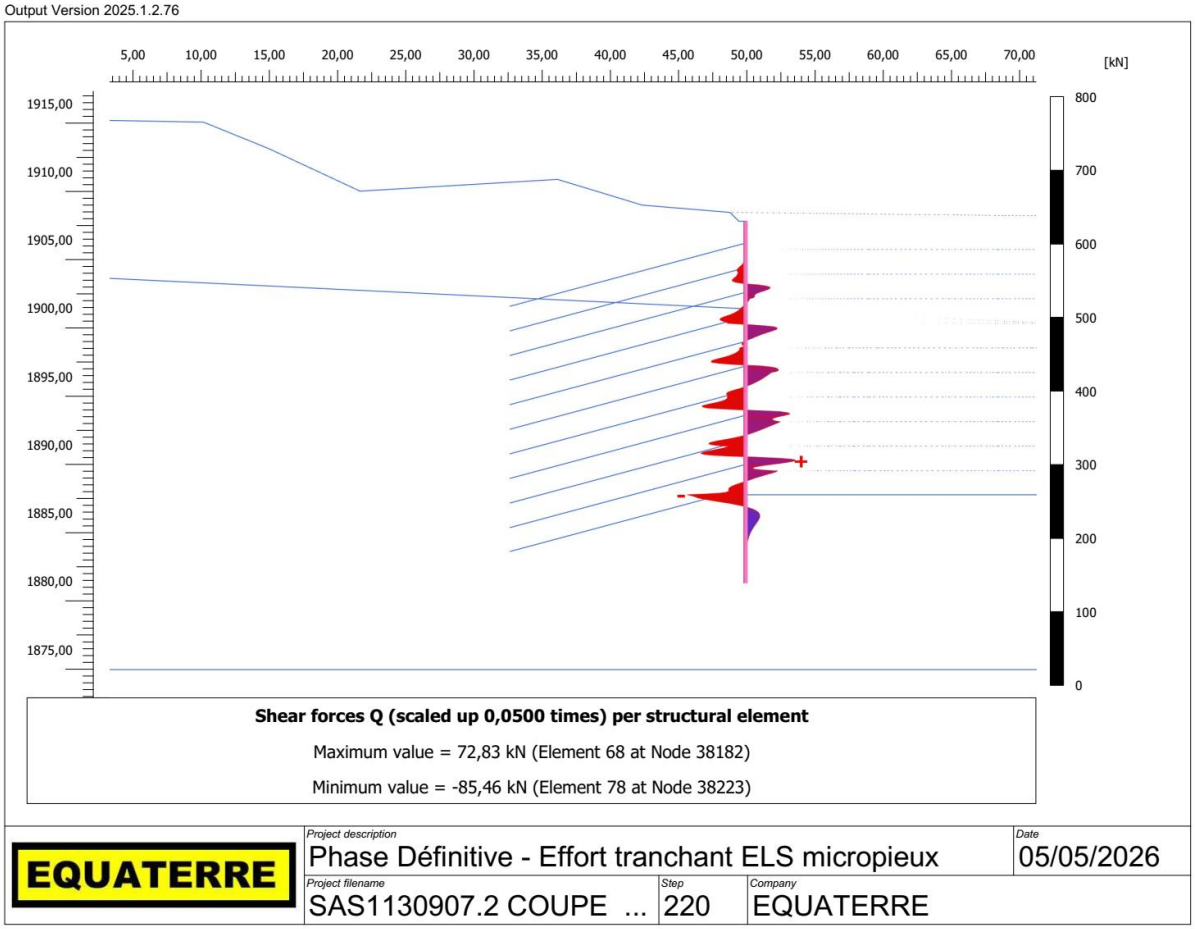
Axial forces N (scaled up 0,0100 times) per structural element

Maximum value = $-3{,}613*10^{-3}$ kN (Element 88 at Node 38263)

Minimum value = -508,9 kN (Element 58 at Node 38139)

EQUATERRE	Project description: Phase Définitive - Effort normal ELS micropieux		Date: 05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 220	Company: EQUATERRE

Output Version 2025.1.2.76



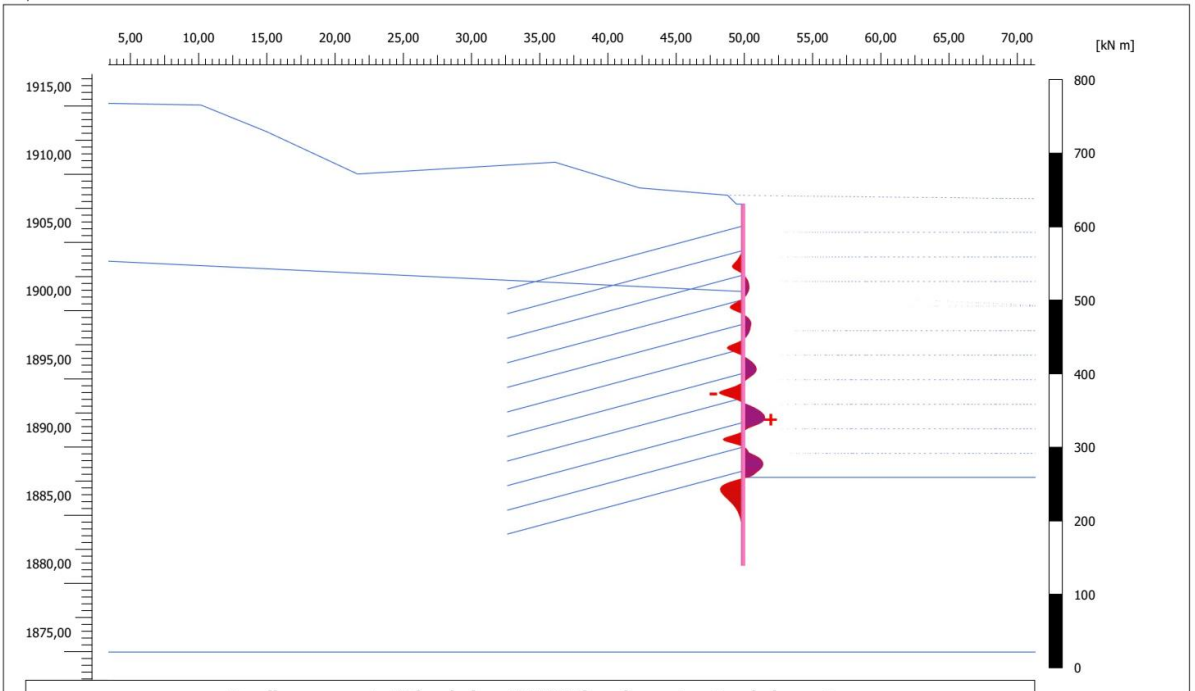
Shear forces Q (scaled up 0,0500 times) per structural element

Maximum value = 72,83 kN (Element 68 at Node 38182)

Minimum value = -85,46 kN (Element 78 at Node 38223)

EQUATERRE	Project description: Phase Définitive - Effort tranchant ELS micropieux		Date: 05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 220	Company: EQUATERRE

Output Version 2025.1.2.76



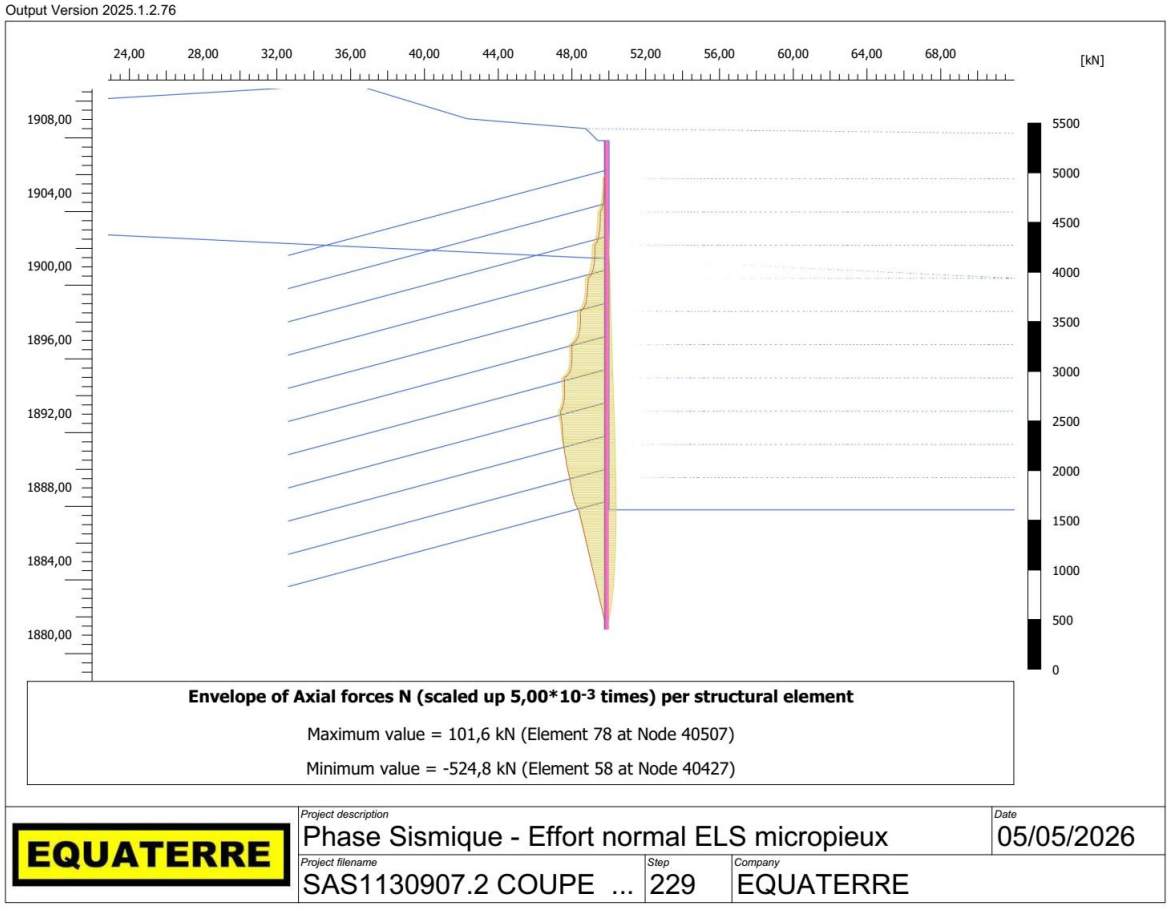
Bending moments M (scaled up 0,0500 times) per structural element

Maximum value = 32,03 kN m (Element 61 at Node 38154)

Minimum value = -34,95 kN m (Element 54 at Node 38125)

EQUATERRE	Project description: Phase Définitive - Moment fléchissant ELS micropieux		Date: 05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 220	Company: EQUATERRE

Output Version 2025.1.2.76



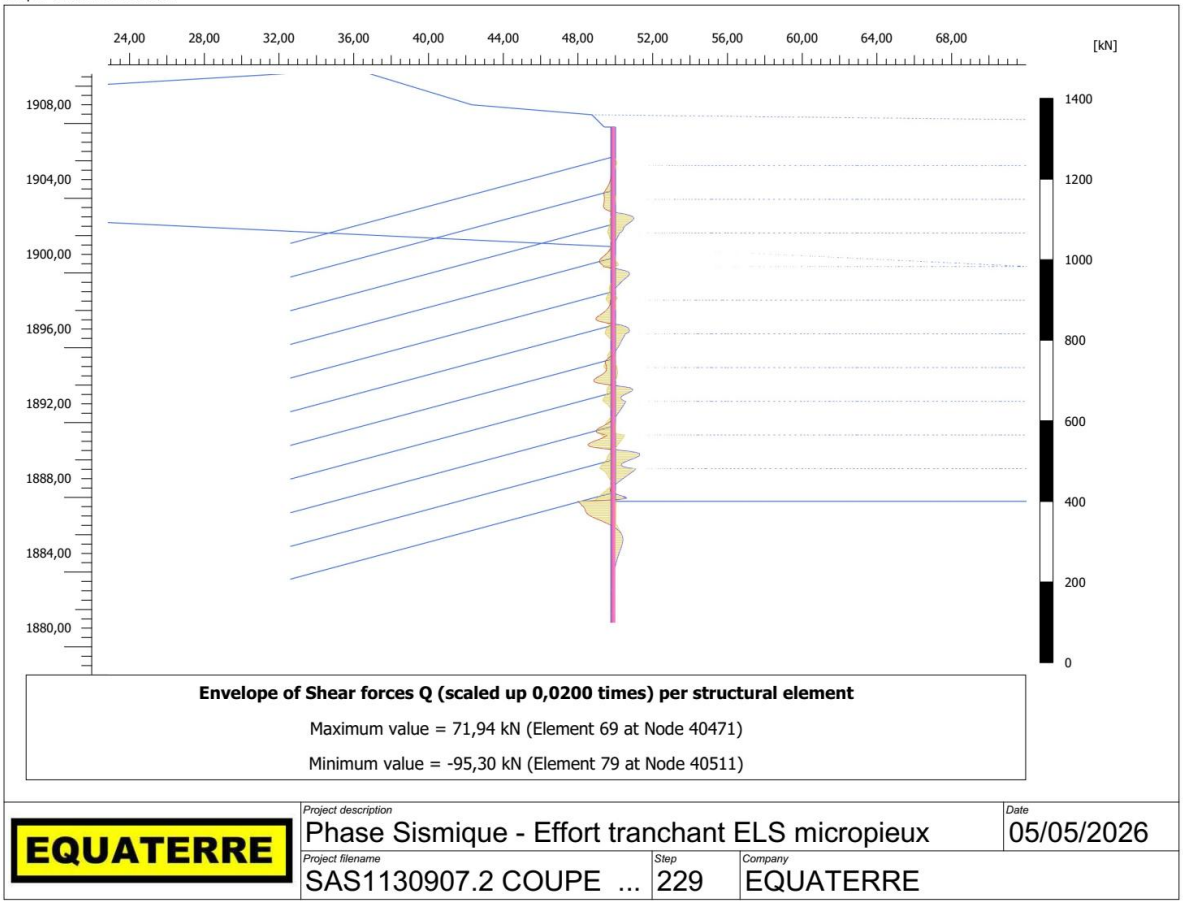
Envelope of Axial forces N (scaled up 5,00*10-3 times) per structural element

Maximum value = 101,6 kN (Element 78 at Node 40507)

Minimum value = -524,8 kN (Element 58 at Node 40427)

EQUATERRE	Project description: Phase Sismique - Effort normal ELS micropieux		Date: 05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 229	Company: EQUATERRE

Output Version 2025.1.2.76



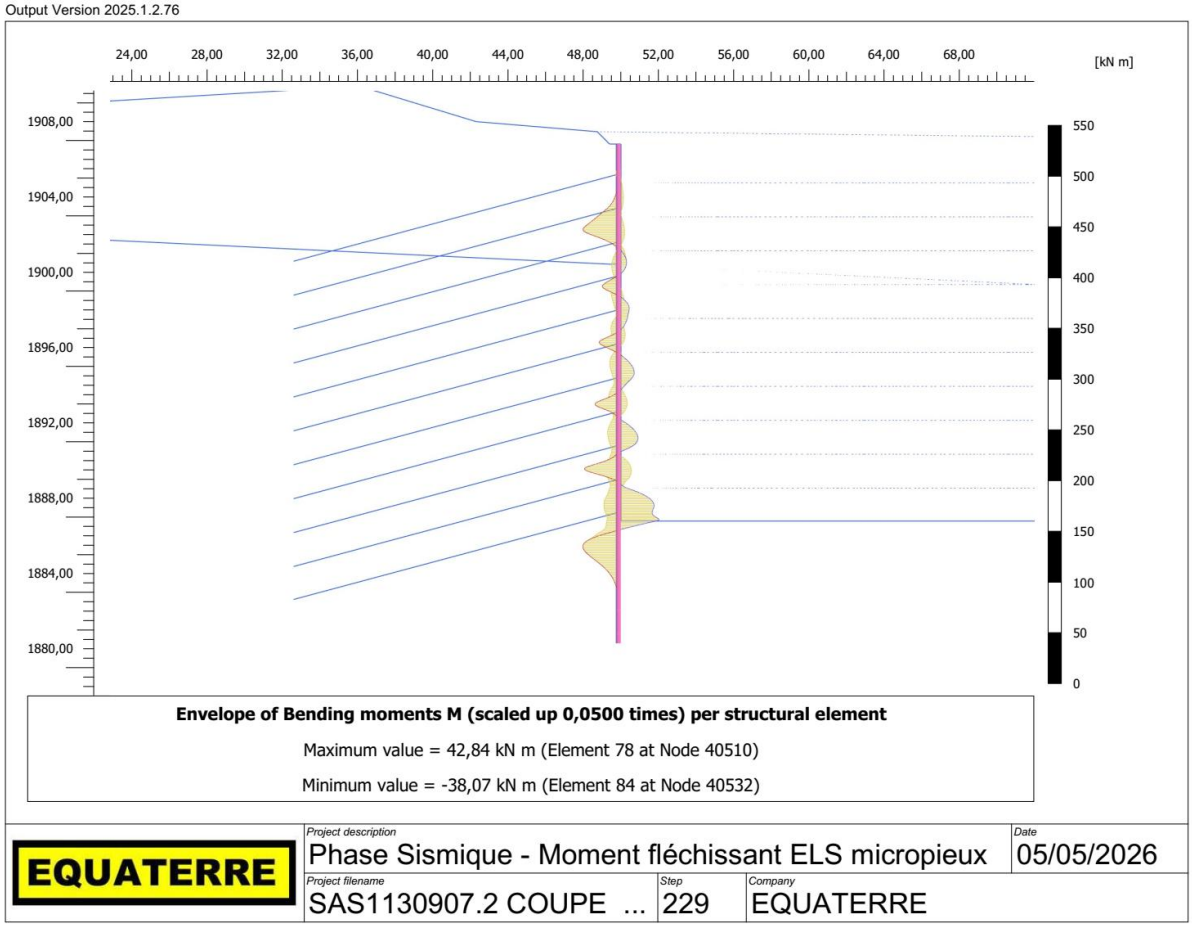
Envelope of Shear forces Q (scaled up 0,0200 times) per structural element

Maximum value = 71,94 kN (Element 69 at Node 40471)

Minimum value = -95,30 kN (Element 79 at Node 40511)

EQUATERRE	Project description: Phase Sismique - Effort tranchant ELS micropieux		Date: 05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 229	Company: EQUATERRE

Output Version 2025.1.2.76



Envelope of Bending moments M (scaled up 0,0500 times) per structural element

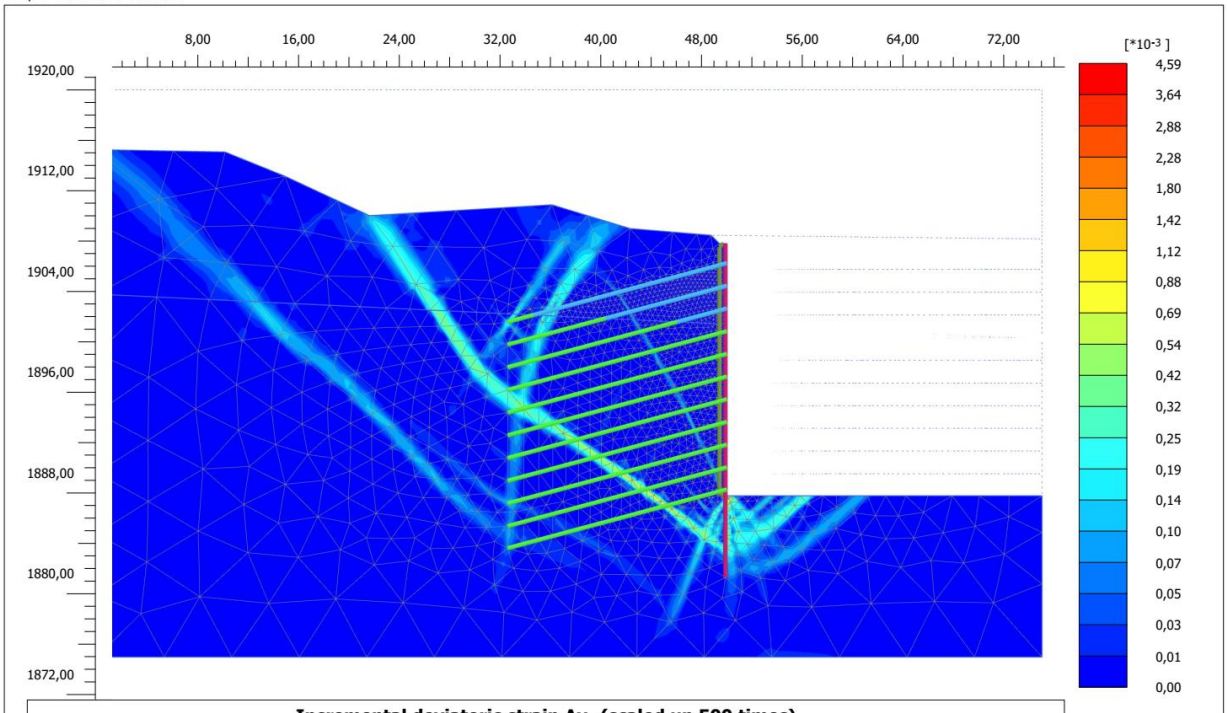
Maximum value = 42,84 kN m (Element 78 at Node 40510)

Minimum value = -38,07 kN m (Element 84 at Node 40532)

EQUATERRE	Project description: Phase Sismique - Moment fléchissant ELS micropieux		Date: 05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 229	Company: EQUATERRE

4.3 Surface de rupture et coefficient de sécurité

Output Version 2025.1.2.76



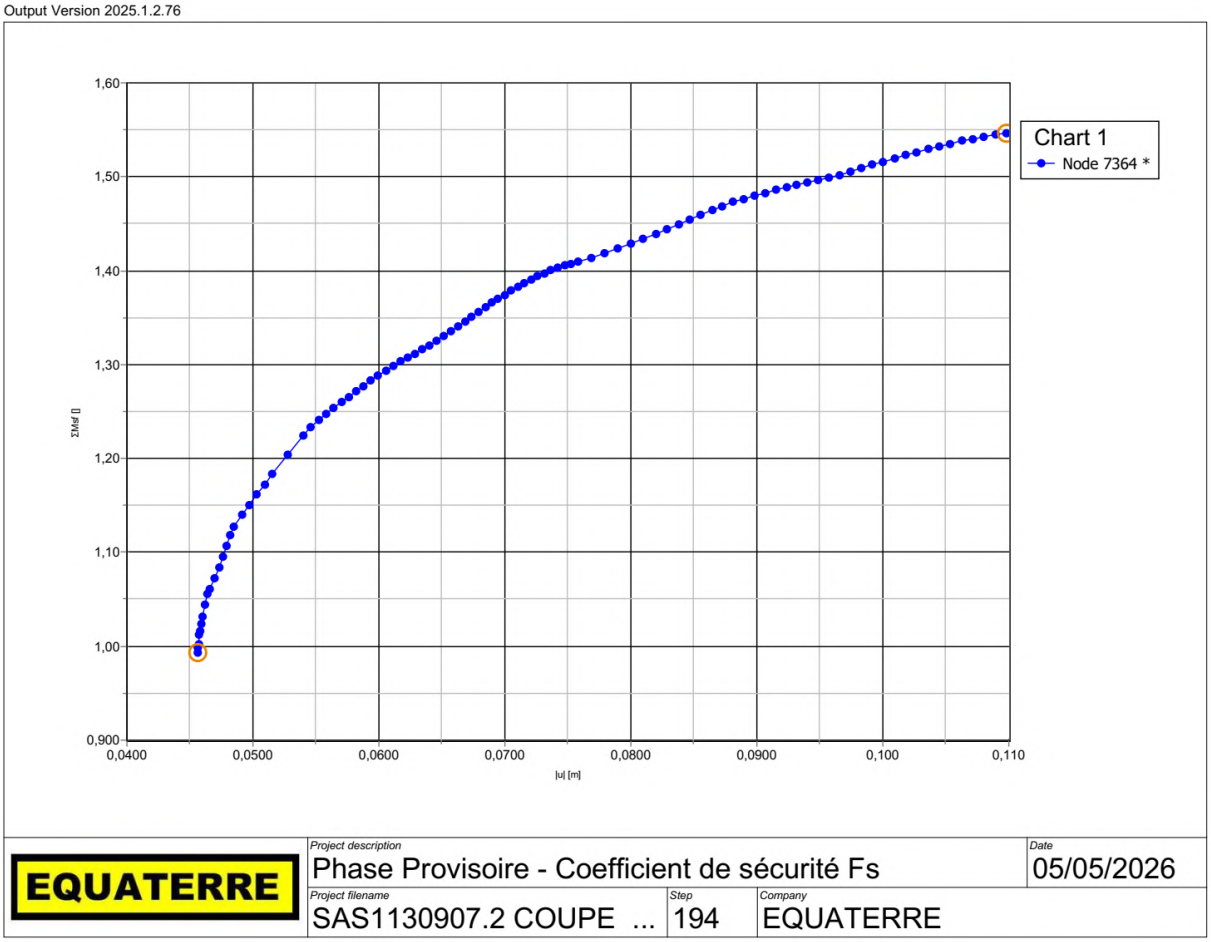
Incremental deviatoric strain $\Delta\gamma_s$ (scaled up 500 times)

Maximum value = $4,589*10^{-3}$ (Element 4455 at Node 35039)

Minimum value = $0,4314*10^{-9}$ (Element 975 at Node 2456)

EQUATERRE	Project description: Phase Provisoire - Surface de rupture		Date: 05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 194	Company: EQUATERRE

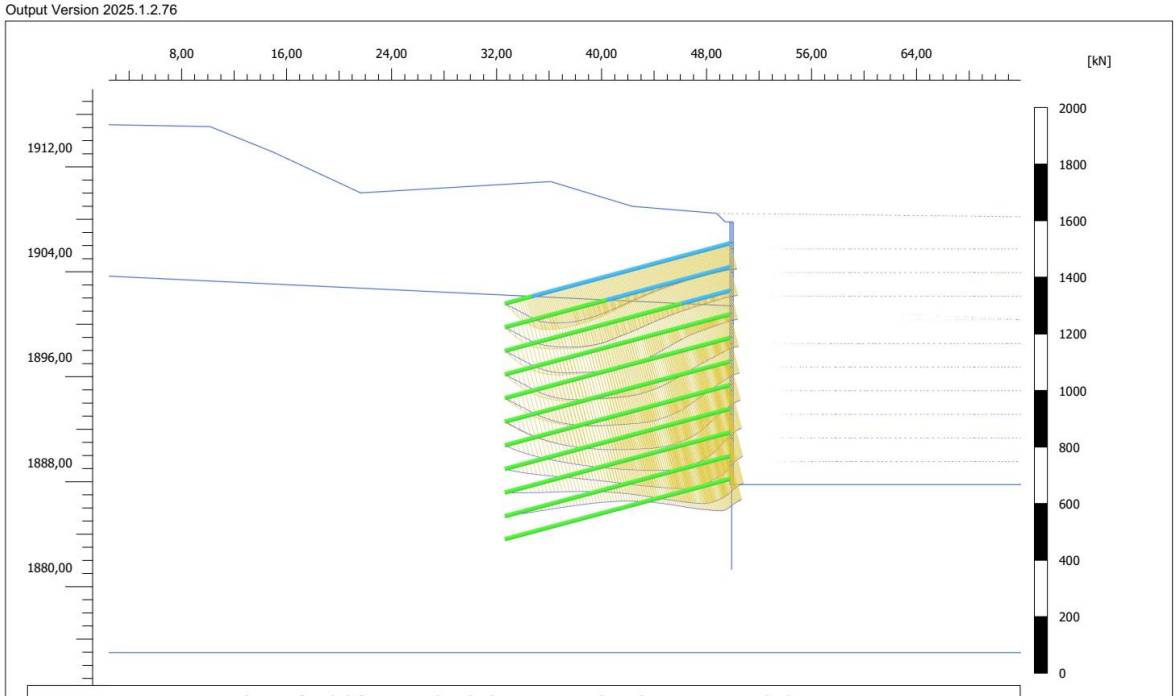
Output Version 2025.1.2.76



EQUATERRE	Project description: Phase Provisoire - Coefficient de sécurité Fs		Date: 05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 194	Company: EQUATERRE

4.4 Efforts dans les clous

Output Version 2025.1.2.76



Envelope of Axial forces N (scaled up 0,0200 times) per structural element

Maximum value = 258,7 kN (Element 312 at Node 39175)

Minimum value = -0,6303 kN (Element 182 at Node 38646)

EQUATERRE	Project description: Phase Provisoire - Effort ELS clous		Date: 05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 94	Company: EQUATERRE

4.5 Efforts dans les dalles du projet

4.5.1 Efforts ELS

Structural element	Node	Local number	X [m]	Y [m]	N [kN]	N_{min} [kN]	N_{max} [kN]	Φ_z [°]	Length [m]
FixedEndAnchor_6_1	3208	1	50,000	1903,200	-238,239	-238,239	0,000	0,000	1,000
FixedEndAnchor_7_1	13044	1	50,000	1900,250	-341,869	-341,869	0,000	0,000	1,000
FixedEndAnchor_8_1	22526	1	50,000	1897,300	-456,547	-456,547	0,000	0,000	1,000
FixedEndAnchor_9_1	31536	1	50,000	1894,000	-590,005	-590,005	0,000	0,000	1,000
FixedEndAnchor_1_1	37808	1	50,000	1890,568	-640,364	-640,364	0,000	0,000	1,000

Efforts ELU statique = Effort ELS x 1,35

4.5.2 Effort ELU sismique

Structural element	Node	Local number	X [m]	Y [m]	N [kN]	N_{min} [kN]	N_{max} [kN]	Φ_z [°]	Length [m]
FixedEndAnchor_6_1	6042	1	50,000	1903,200	-288,478	-288,478	0,000	0,000	1,000
FixedEndAnchor_7_1	21126	1	50,000	1900,250	-327,126	-327,126	0,000	0,000	1,000
FixedEndAnchor_8_1	32501	1	50,000	1897,300	-421,687	-421,687	0,000	0,000	1,000
FixedEndAnchor_9_1	39899	1	50,000	1894,000	-519,880	-519,880	0,000	0,000	1,000
FixedEndAnchor_1_1	35607	1	50,000	1890,568	-635,630	-635,630	0,000	0,000	1,000

COUPE 4

Table des matières

COUPE 4 0

1. Modèle 0
1.1 Géométrie 0
1.2 Caractéristique des sols 1
1.3 Caractéristique des micropieux – Embedded Beams 5
1.4 Caractéristiques des butons et des dalles – Anchors 7

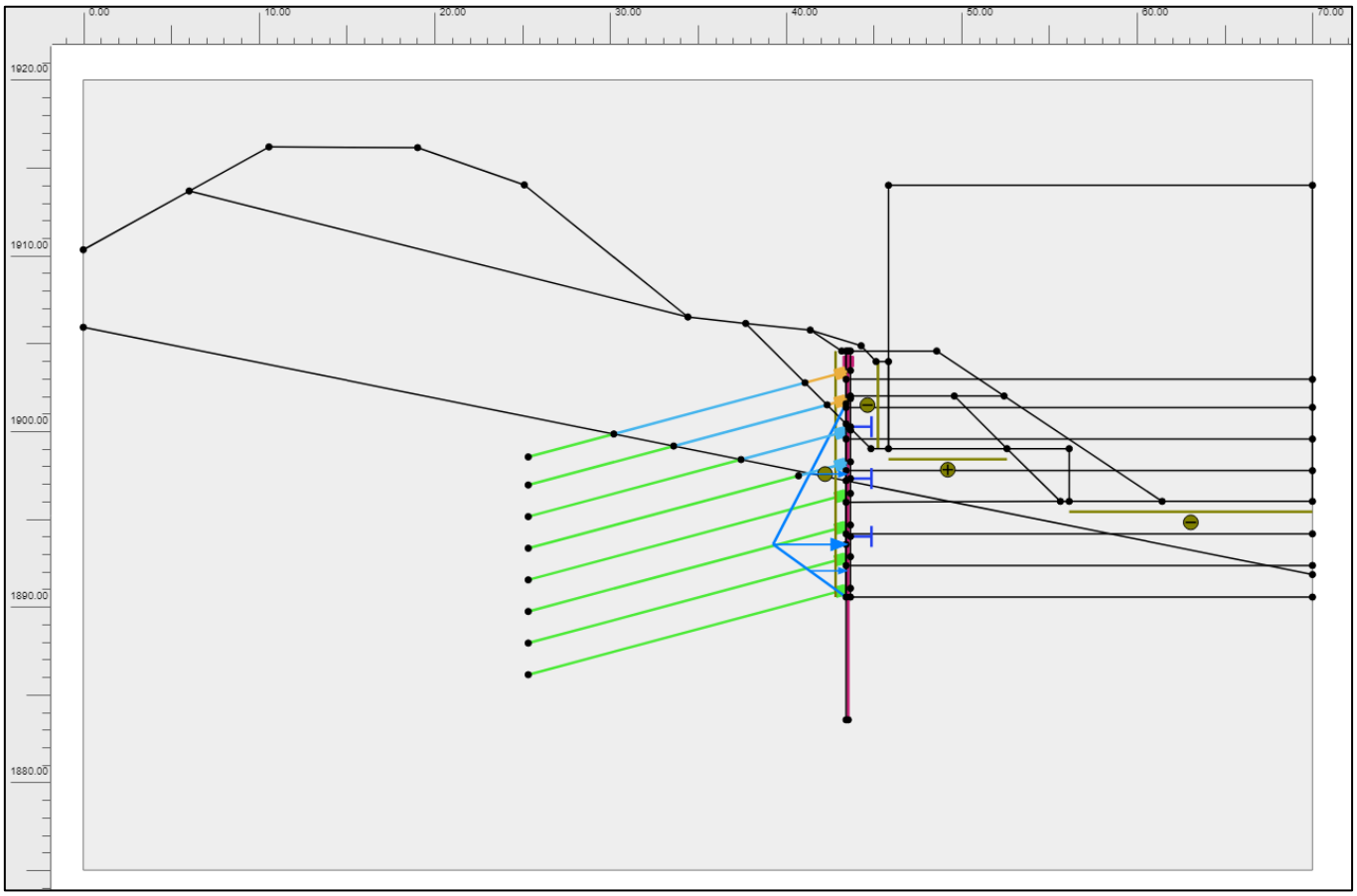
2. Phasage 7

3. Conditions hydraulique 14

4. Résultats 15
4.1 Déplacements 15
4.2 Efforts dans les micropieux 16
4.3 Surface de rupture et coefficient de sécurité 20
4.4 Efforts dans les clous 21
4.5 Efforts dans les dalles du projet 22

1. Modèle

1.1 Géométrie



1.2 Caractéristique des sols

1.2.1 Parement béton armé court-terme

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		Parement PRO
Soil model		Linear Elastic
Drainage type		Non-porous
Colour		RGB 86, 195, 225
Comments		
Unit weights		
γ_{unsat}	kN/m³	25,0000
γ_{sat}	kN/m³	25,0000
Void ratio		
e_{init}		0,500000
n_{init}		0,333333

Property	Unit	Value
Stiffness		
E_{ref}	kN/m²	20,0000E6
v (nu)		0,00000
Alternatives		
G_{ref}	kN/m²	10,0000E6
E_{oed}	kN/m²	20,0000E6
Depth-dependency		
E_{inc}	kN/m²/m	0,00000
y_{ref}	m	0,00000
Wave velocities		
V_s	m/s	1980,91
V_p	m/s	2801,43

1.2.2 Parement béton armé long-terme

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		Parement DEF
Soil model		Linear Elastic
Drainage type		Non-porous
Colour		RGB 202, 243, 247
Comments		
Unit weights		
γ_{unsat}	kN/m³	25,0000
γ_{sat}	kN/m³	25,0000
Void ratio		
e_{init}		0,500000
n_{init}		0,333333

Property	Unit	Value
Stiffness		
E_{ref}	kN/m²	10,0000E6
v (nu)		0,00000
Alternatives		
G_{ref}	kN/m²	5,00000E6
E_{oed}	kN/m²	10,0000E6
Depth-dependency		
E_{inc}	kN/m²/m	0,00000
y_{ref}	m	0,00000
Wave velocities		
V_s	m/s	1400,71
V_p	m/s	1980,91

1.2.3 Remblai

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		Remblai
Soil model		Hardening Soil
Drainage type		Drained
Colour		RGB 134, 234, 162
Comments		
Unit weights		
γ_{unsat}	kN/m³	20,0000
γ_{sat}	kN/m³	20,0000
Void ratio		
e_{init}		0,500000
n_{init}		0,333333

Property	Unit	Value
Stiffness		
E_{50}^{ref}	kN/m²	36000,0
E_{oed}^{ref}	kN/m²	36000,0
E_{ur}^{ref}	kN/m²	108000
ν_{ur}		0,300000
Alternatives		
Use alternatives		☐
C_c		9,59410E-3
C_s		4,75137E-3
e_{init}		0,500000
Stress-dependency		
power (m)		0,00000
p_{ref}	kN/m²	100,000
Strength		
Shear		
c'_{ref}	kN/m²	2,00000
φ' (phi)	°	30,0000
ψ (psi)	°	0,00000

1.2.4 Moraine légèrement consolidée

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		Moraine légèrement consolidée
Soil model		Hardening Soil
Drainage type		Drained
Colour		RGB 236, 232, 156
Comments		
Unit weights		
γ_{unsat}	kN/m³	20,0000
γ_{sat}	kN/m³	20,0000
Void ratio		
e_{init}		0,500000
n_{init}		0,333333

Property	Unit	Value
Stiffness		
E_{50}^{ref}	kN/m²	60000,0
E_{oed}^{ref}	kN/m²	60000,0
E_{ur}^{ref}	kN/m²	180000
ν_{ur}		0,300000
Alternatives		
Use alternatives		☐
C_c		5,75646E-3
C_s		3,13029E-3
e_{init}		0,500000
Stress-dependency		
power (m)		0,00000
p_{ref}	kN/m²	100,000
Strength		
Shear		
c'_{ref}	kN/m²	5,00000
φ' (phi)	°	33,0000
ψ (psi)	°	3,00000

1.2.5 Moraine consolidée

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		Moraine consolidée
Soil model		Hardening Soil
Drainage type		Drained
Colour		RGB 230, 181, 132
Comments		
Unit weights		
γ_{unsat}	kN/m³	20,0000
γ_{sat}	kN/m³	20,0000
Void ratio		
e_{init}		0,500000
n_{init}		0,333333

Property	Unit	Value
Stiffness		
E_{50}^{ref}	kN/m²	120000
E_{oed}^{ref}	kN/m²	120000
E_{ur}^{ref}	kN/m²	360000
ν_{ur}		0,300000
Alternatives		
Use alternatives		☐
C_c		2,87823E-3
C_s		1,56514E-3
e_{init}		0,500000
Stress-dependency		
power (m)		0,00000
p_{ref}	kN/m²	100,000
Strength		
Shear		
c'_{ref}	kN/m²	15,0000
φ' (phi)	°	33,0000
ψ (psi)	°	3,00000

1.2.6 Remblai démolition

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		Remblai démolition
Soil model		Hardening Soil
Drainage type		Drained
Colour		RGB 127, 151, 225
Comments		
Unit weights		
γ_{unsat}	kN/m³	18,0000
γ_{sat}	kN/m³	18,0000
Void ratio		
e_{init}		0,500000
n_{init}		0,333333

Property	Unit	Value
Stiffness		
E_{50}^{ref}	kN/m²	20000,0
E_{oed}^{ref}	kN/m²	20000,0
E_{ur}^{ref}	kN/m²	60000,0
ν_{ur}		0,200000
Alternatives		
Use alternatives		☐
C_c		0,0172694
C_s		0,0176884
e_{init}		0,500000
Stress-dependency		
power (m)		0,00000
p_{ref}	kN/m²	100,000
Strength		
Shear		
c'_{ref}	kN/m²	0,00000
φ' (phi)	°	45,0000
ψ (psi)	°	15,0000

1.2.7 Bâtiment existant

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		Bâtiment
Soil model		Linear Elastic
Drainage type		Drained
Colour		RGB 245, 204, 241
Comments		
Unit weights		
γ_{unsat}	kN/m³	1,00000E-3
γ_{sat}	kN/m³	1,00000E-3
Void ratio		
e_{init}		0,500000
n_{init}		0,333333

Property	Unit	Value
Stiffness		
E'_{ref}	kN/m²	10,0000E6
ν (nu)		0,00000
Alternatives		
G_{ref}	kN/m²	5,00000E6
E_{oed}	kN/m²	10,0000E6
Depth-dependency		
E'_{inc}	kN/m²/m	0,00000
y_{ref}	m	0,00000
Wave velocities		
V_s	m/s	221472
V_p	m/s	313209
Excess pore pressure calculation		
Determination		ν-undrained definition
ν_u definition method		Direct
$\nu_{u,equivalent}$ (nu)		0,495000
Skempton B		0,993311
$K_{w,ref}/n$	kN/m²	495,000E6

1.2.8 Autre

Formation	Rinter
Remblai	0.63
Moraine légèrement consolidée	0.62
Moraine consolidée	0.62
Remblai démolition	0.62

1.3 Caractéristique des micropieux – Embedded Beams

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		MP PRO 219.1 ép. 10 mm
Material type		Elastoplastic
Colour		RGB 195, 29, 115
Comments		
Unit weights		
γ	kN/m³	78,0000

Property	Unit	Value
Properties		
$L_{spacing}$	m	1,00000
Cross section type		Predefined
Predefined cross section type		Circular tube
Diameter	m	0,219100
Thickness	m	0,0100000
A	m²	6,56907E-3
I	m⁴	0,0359844E-3
Stiffness		
E	kN/m²	210,000E6
Strength		
Symmetric		☑
$\lvert M_p \rvert$	kN m	167,390
$\lvert N_{p,tens} \rvert$	kN	3347,60
$\lvert N_{p,comp} \rvert$	kN	3347,60
$N_{\lvert Mp \rvert}$	kN	0,00000
Axial skin resistance		
Axial skin resistance		Linear
$T_{skin,\ start,\ max}$	kN/m	47,1200
$T_{skin,\ end,\ max}$	kN/m	47,1200

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		MP DEF 219.1 ép. 10 mm
Material type		Elastoplastic
Colour		RGB 239, 113, 184
Comments		
Unit weights		
γ	kN/m³	78,0000

Property	Unit	Value
Properties		
$L_{spacing}$	m	1,00000
Cross section type		Predefined
Predefined cross section type		Circular tube
Diameter	m	0,217900
Thickness	m	9,40000E-3
A	m²	6,15721E-3
I	m⁴	0,0335265E-3
Stiffness		
E	kN/m²	210,000E6
Strength		
Symmetric		☑
$\lvert M_p \rvert$	kN m	156,820
$\lvert N_{p,tens} \rvert$	kN	3137,71
$\lvert N_{p,comp} \rvert$	kN	3137,71
$N_{\lvert Mp \rvert}$	kN	0,00000
Axial skin resistance		
Axial skin resistance		Linear
$T_{skin,\ start,\ max}$	kN/m	47,1200
$T_{skin,\ end,\ max}$	kN/m	47,1200

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		R51-800 PRO (MA)
Material type		Elastic
Colour		RGB 69, 181, 237
Comments		
Unit weights		
γ	kN/m³	78,0000

Property	Unit	Value
Properties		
$L_{spacing}$	m	1,50000
Cross section type		Predefined
Predefined cross section type		Circular tube
Diameter	m	0,0482000
Thickness	m	9,45000E-3
A	m²	1,15041E-3
I	m⁴	0,228769E-6
Stiffness		
E	kN/m²	205,000E6
Axial skin resistance		
Axial skin resistance		Linear
$T_{skin, start, max}$	kN/m	42,4100
$T_{skin, end, max}$	kN/m	42,4100
Lateral resistance		
Lateral resistance		Unlimited
Base resistance		
F_{max}	kN	0,00000

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		R51-800 PRO (M)
Material type		Elastic
Colour		RGB 77, 234, 57
Comments		
Unit weights		
γ	kN/m³	78,0000

Property	Unit	Value
Properties		
$L_{spacing}$	m	1,50000
Cross section type		Predefined
Predefined cross section type		Circular tube
Diameter	m	0,0482000
Thickness	m	9,45000E-3
A	m²	1,15041E-3
I	m⁴	0,228769E-6
Stiffness		
E	kN/m²	205,000E6
Axial skin resistance		
Axial skin resistance		Linear
$T_{skin, start, max}$	kN/m	84,8200
$T_{skin, end, max}$	kN/m	84,8200
Lateral resistance		
Lateral resistance		Unlimited
Base resistance		
F_{max}	kN	0,00000

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		R51-800 PRO (R)
Material type		Elastic
Colour		RGB 235, 174, 61
Comments		
Unit weights		
γ	kN/m³	78,0000

Property	Unit	Value
Properties		
$L_{spacing}$	m	1,50000
Cross section type		Predefined
Predefined cross section type		Circular tube
Diameter	m	0,0482000
Thickness	m	9,45000E-3
A	m²	1,15041E-3
I	m⁴	0,228769E-6
Stiffness		
E	kN/m²	205,000E6
Axial skin resistance		
Axial skin resistance		Linear
$T_{skin,\ start,\ max}$	kN/m	0,100000
$T_{skin,\ end,\ max}$	kN/m	0,100000
Lateral resistance		
Lateral resistance		Unlimited
Base resistance		
F_{max}	kN	0,00000

1.4 Caractéristiques des butons et des dalles – Anchors

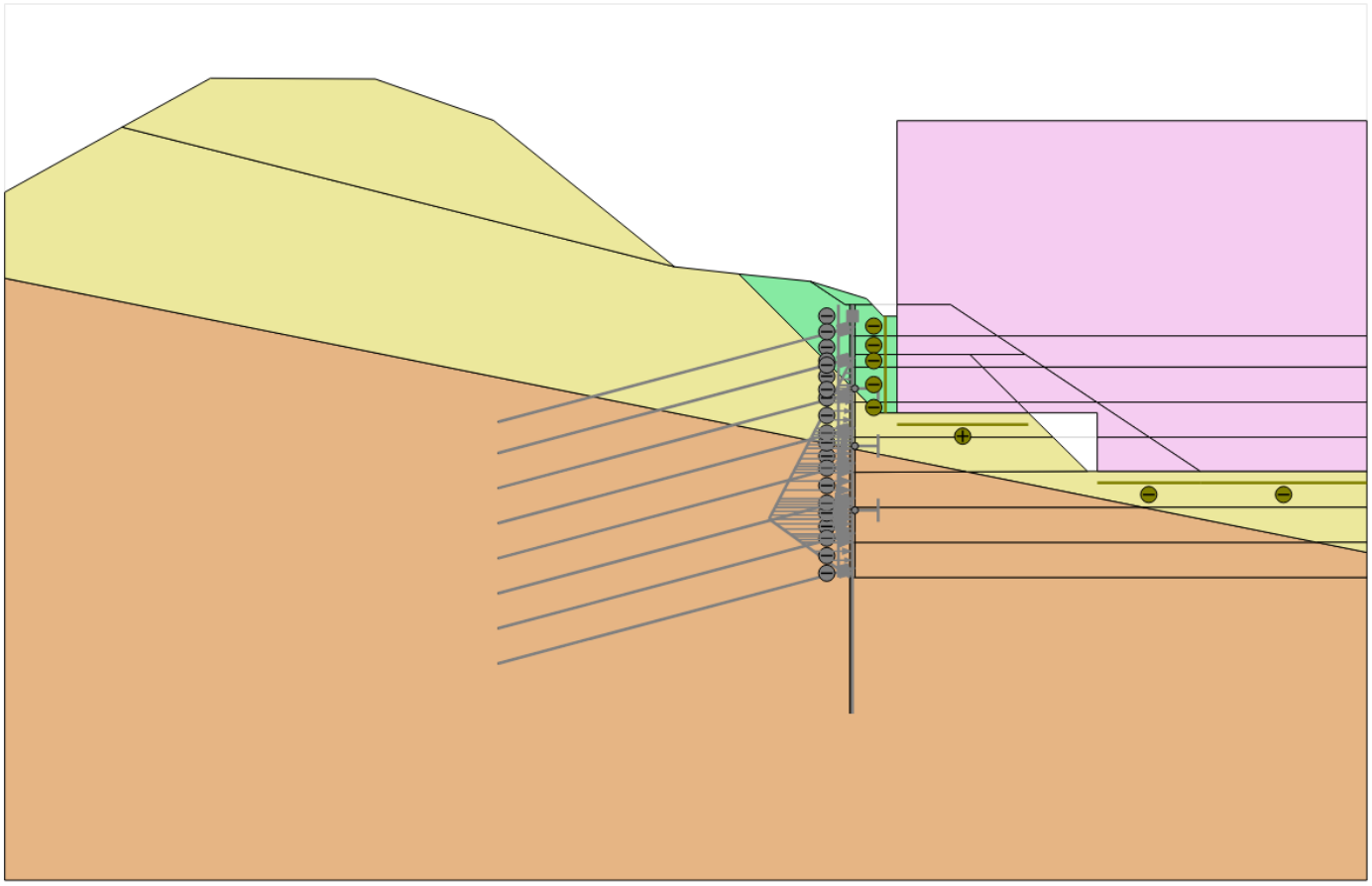
Property	Unit	Value
Material set		
Identification		Dalles
Material type		Elastic
Colour		RGB 37, 64, 239
Comments		

Property	Unit	Value
Properties		
$L_{spacing}$	m	1,00000
Stiffness		
EA	kN	200000

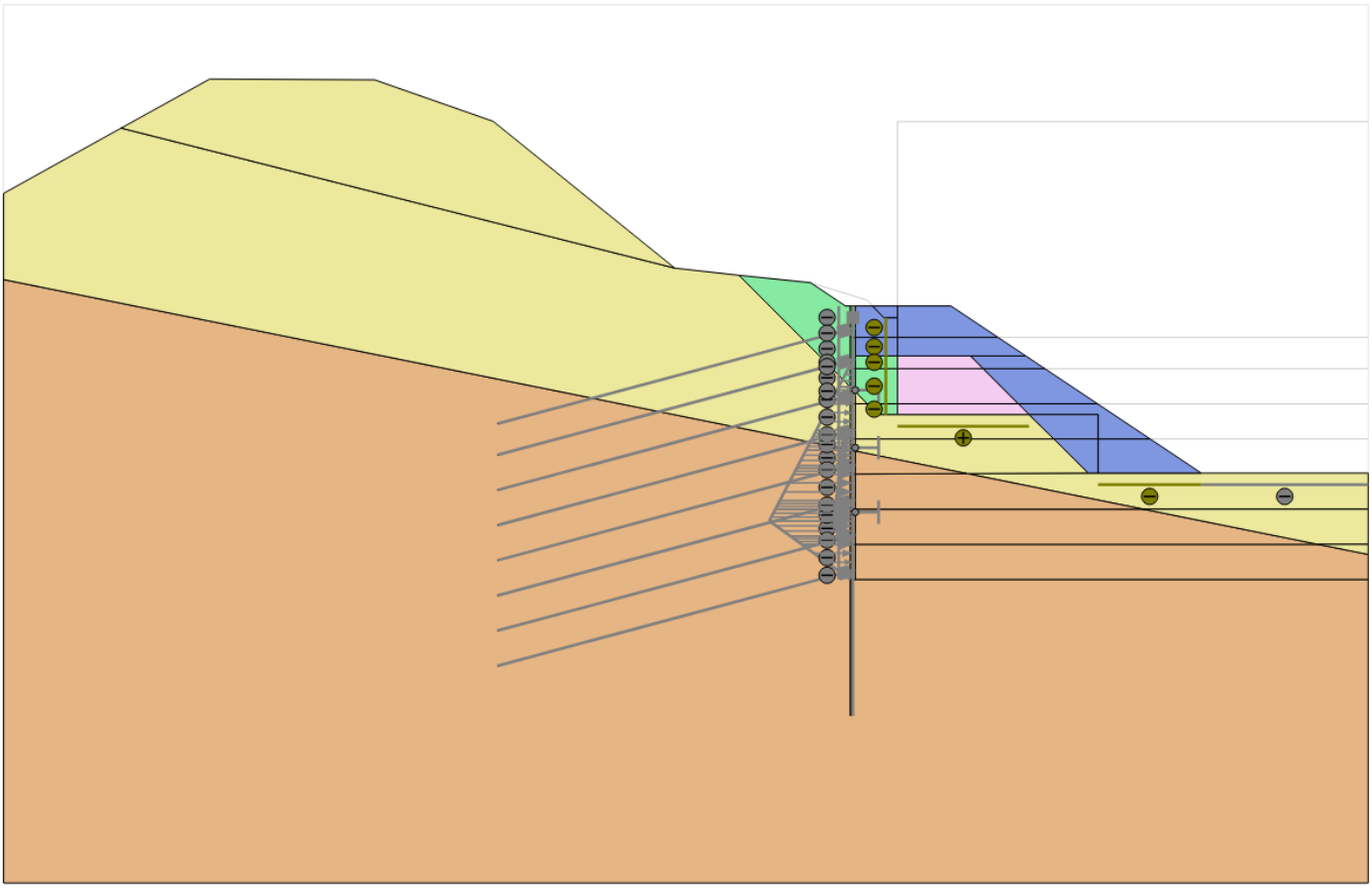
2. Phasage



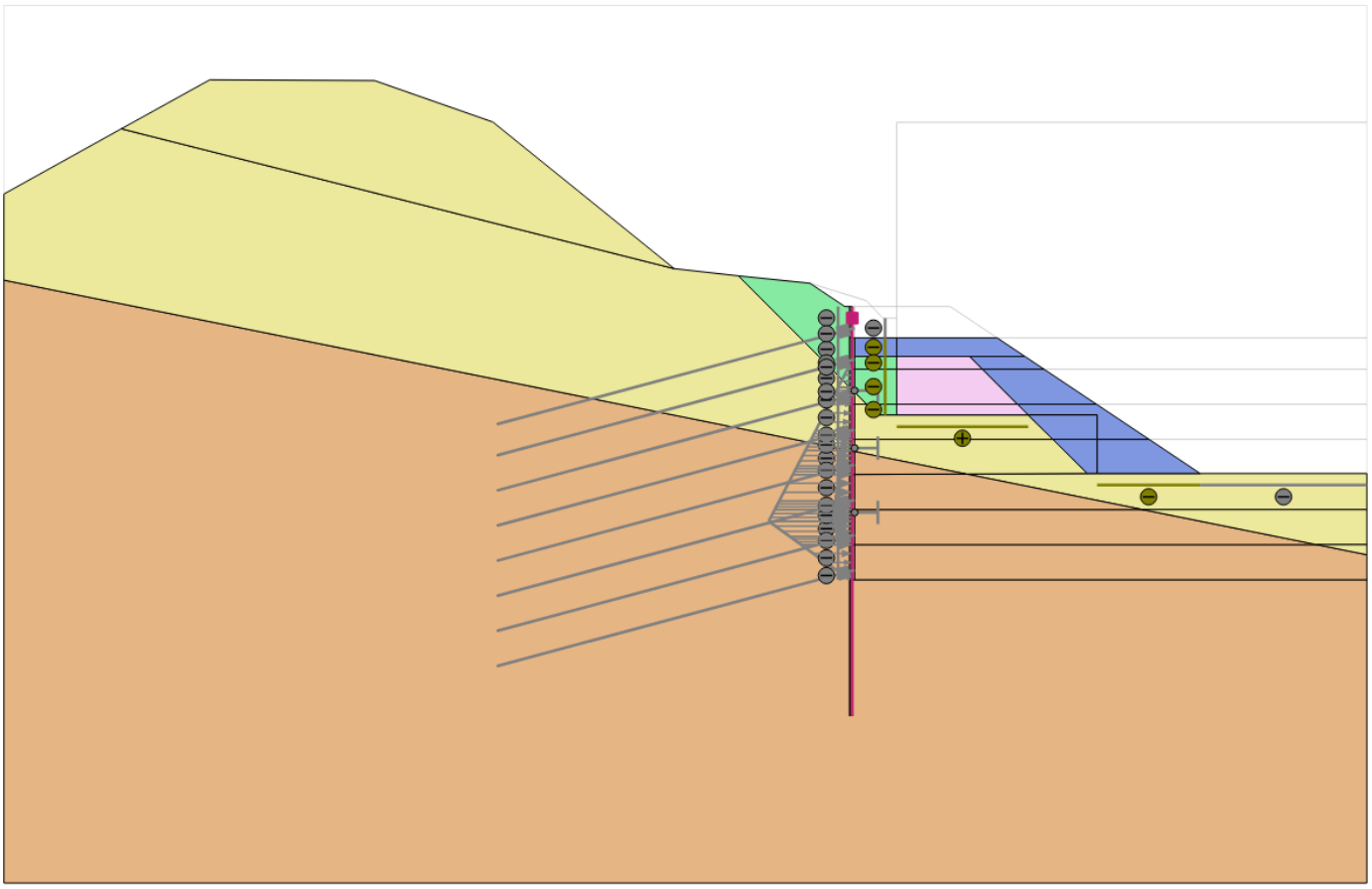
Etat Initial :



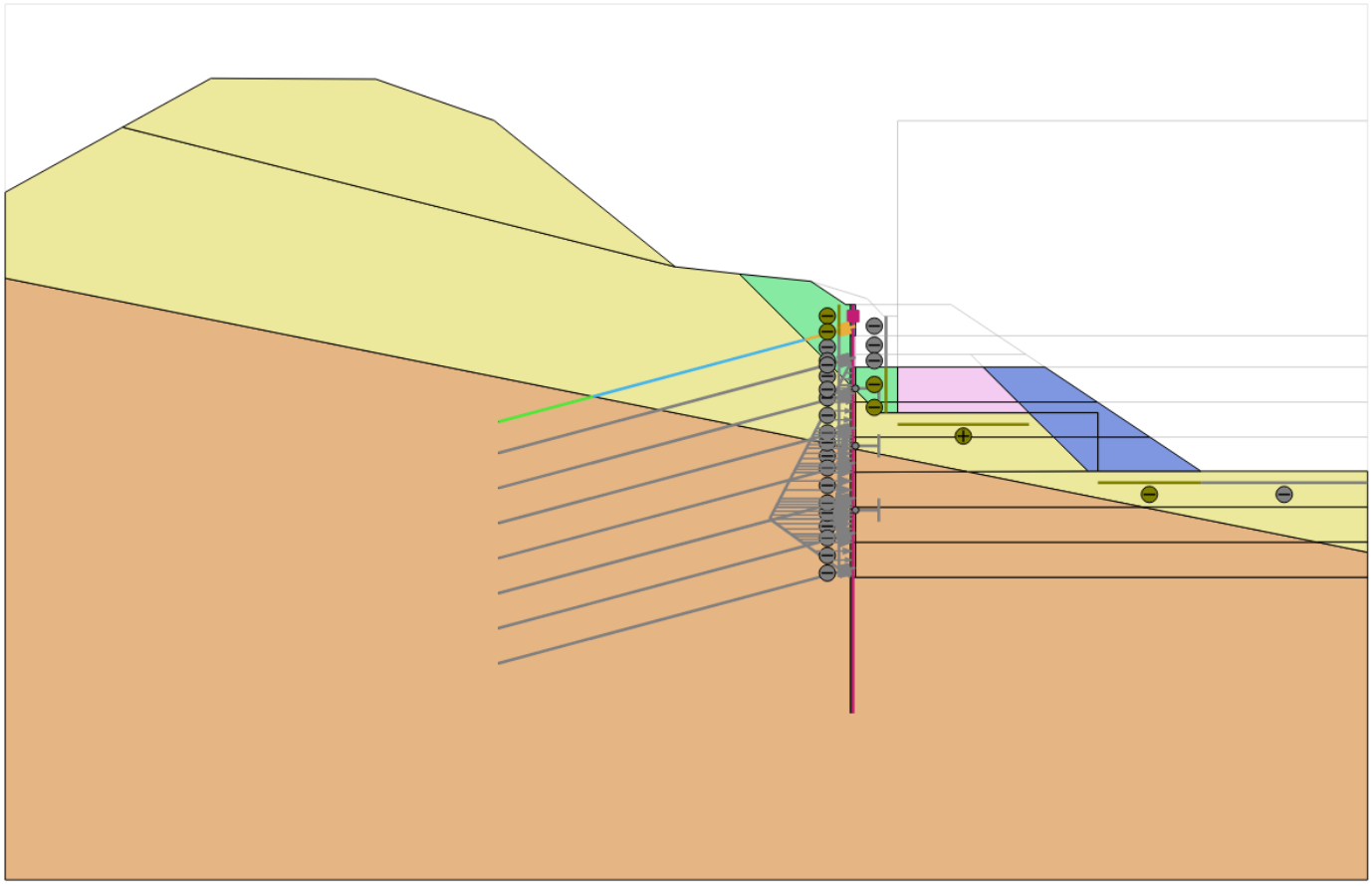
Phase 1 :



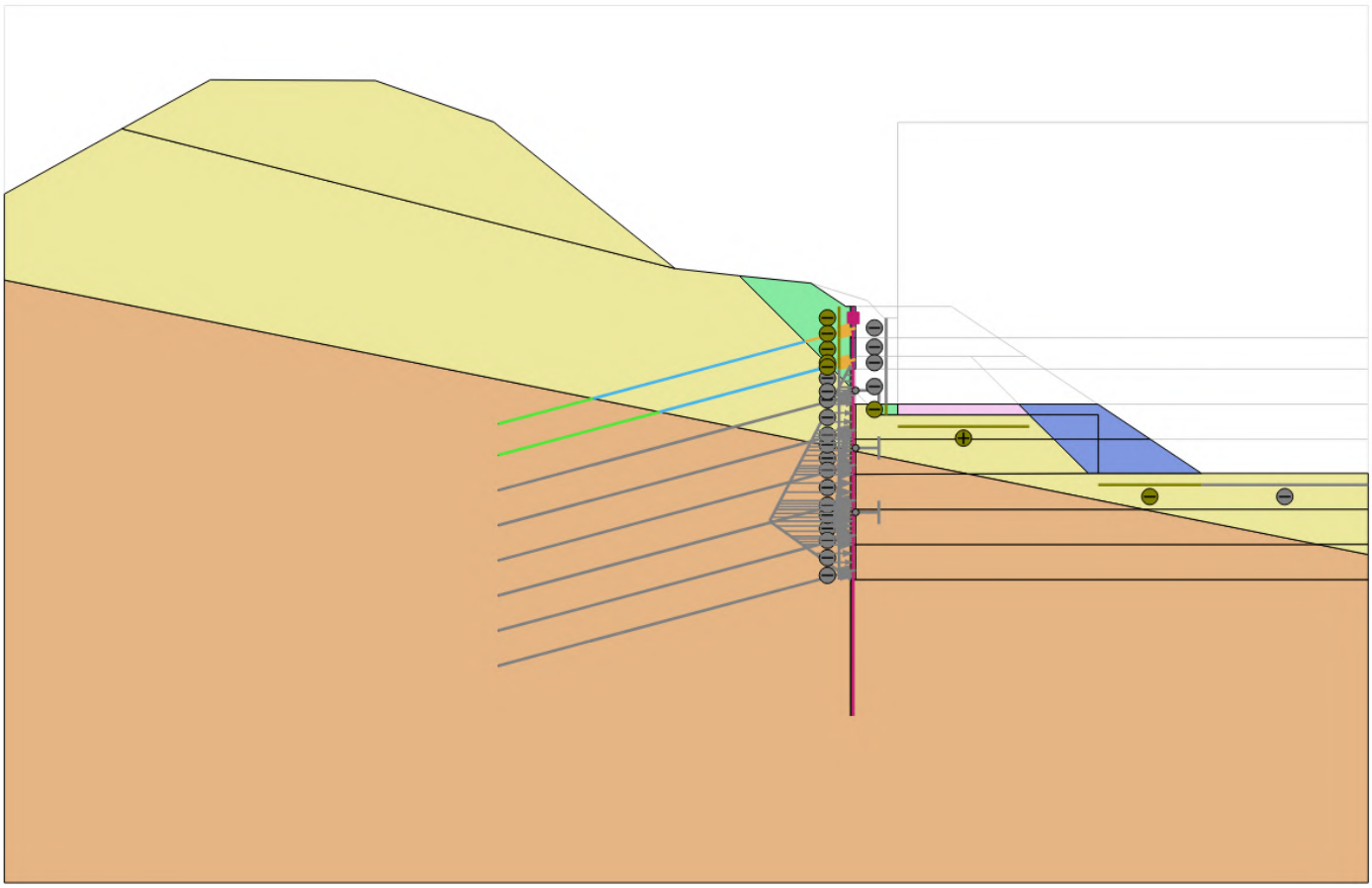
Phase 2 :



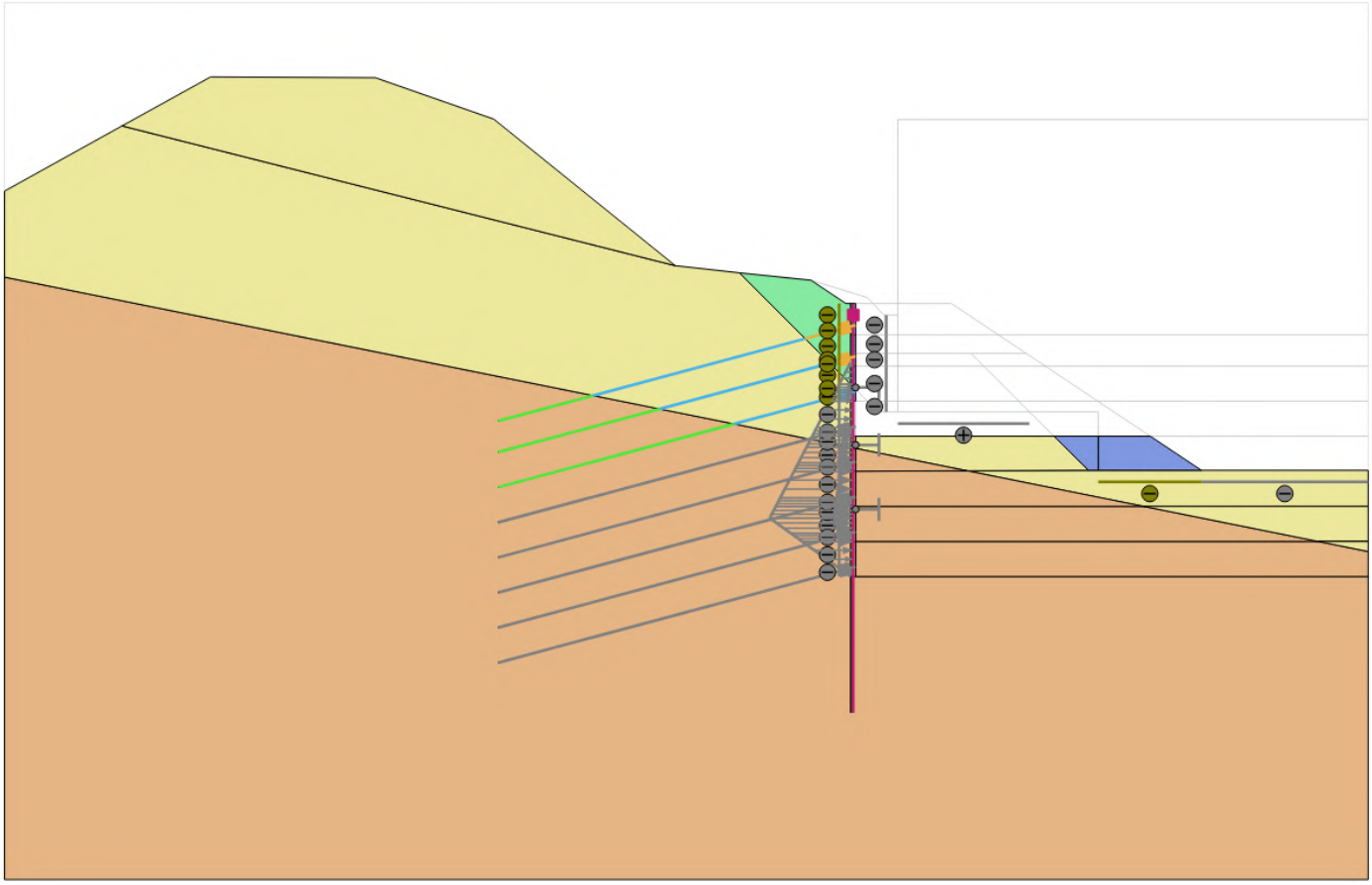
Phase 3 :



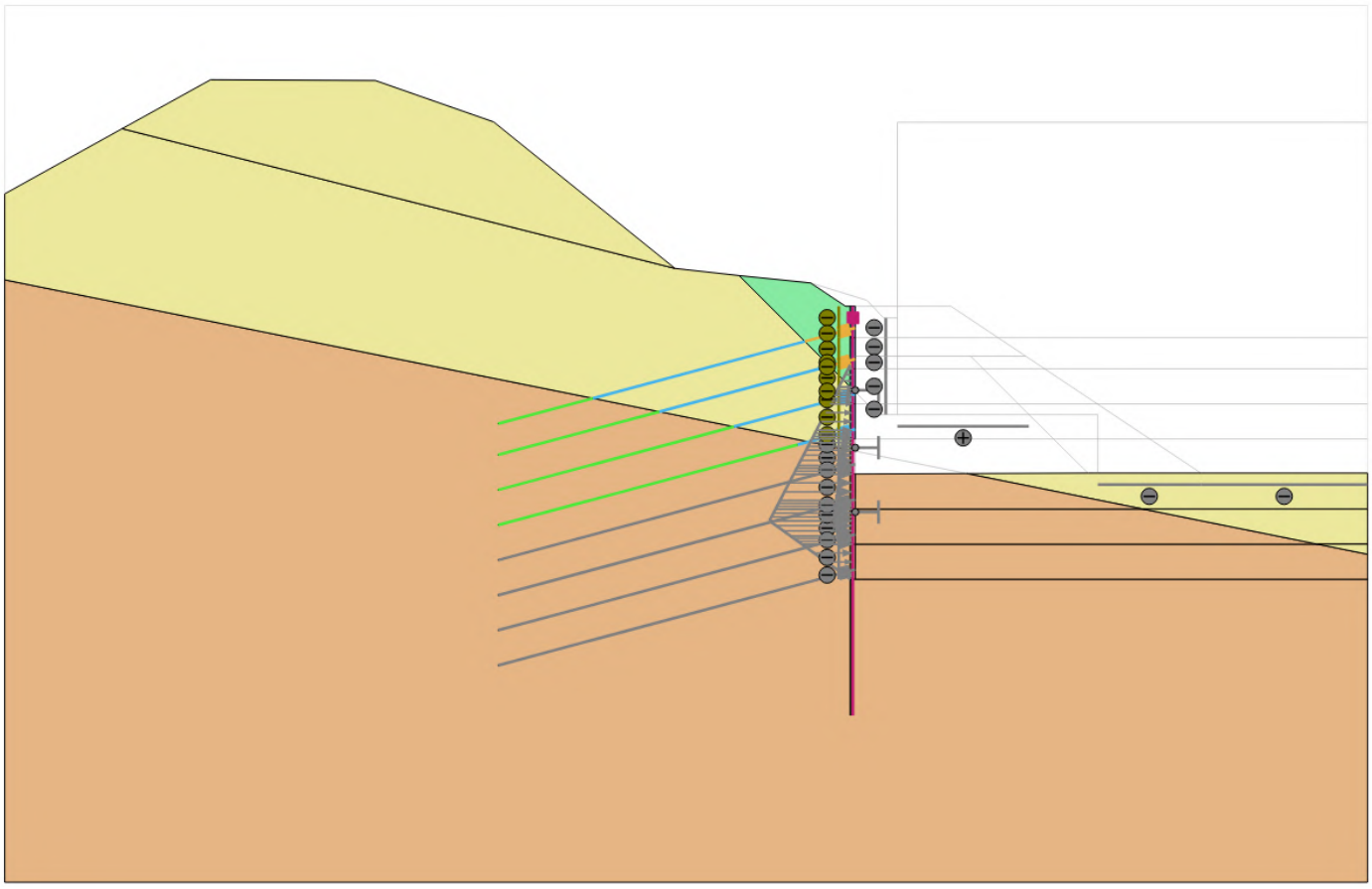
Phase 4 :



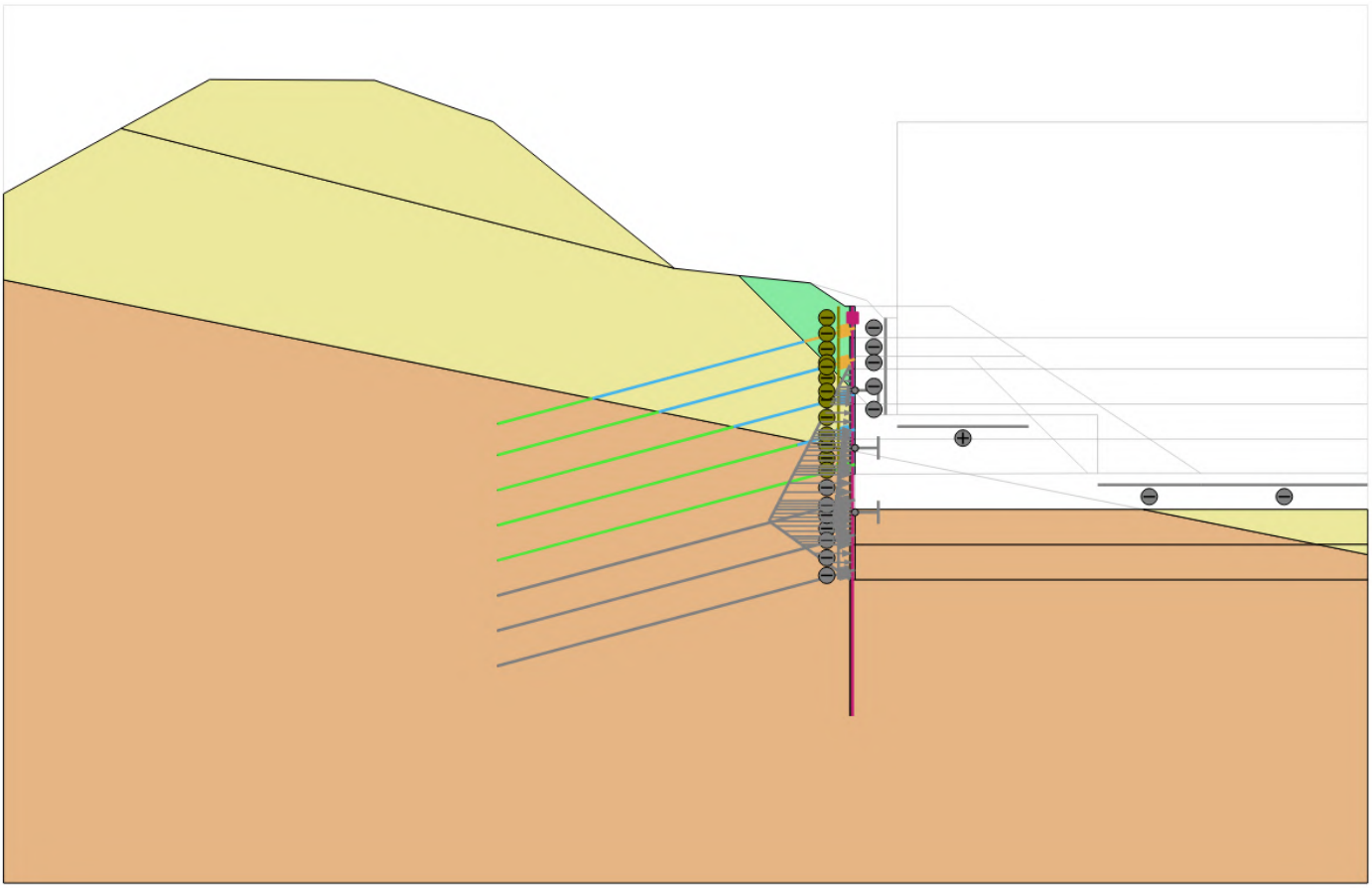
Phase 5 :



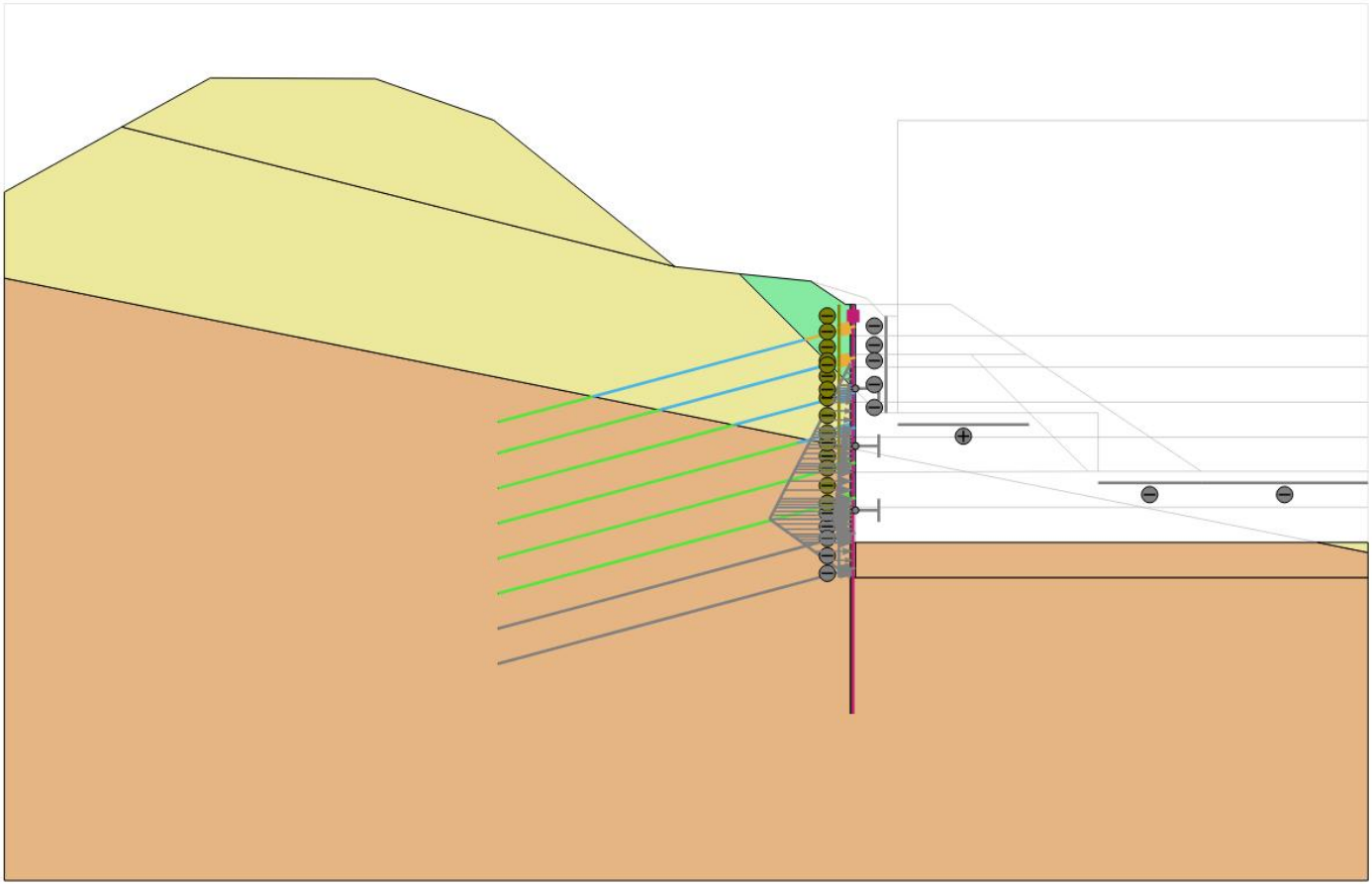
Phase 6 :



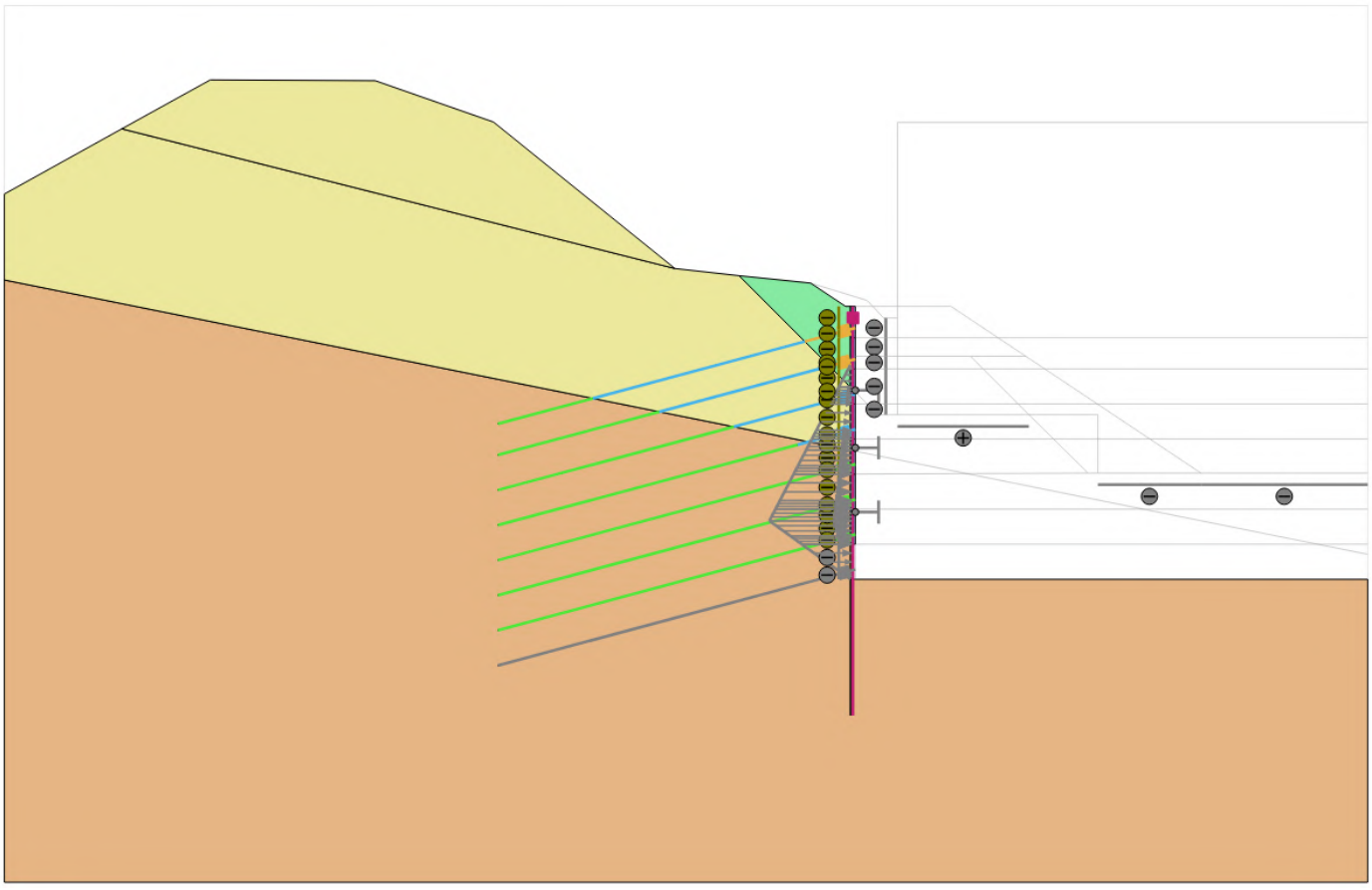
Phase 7 :



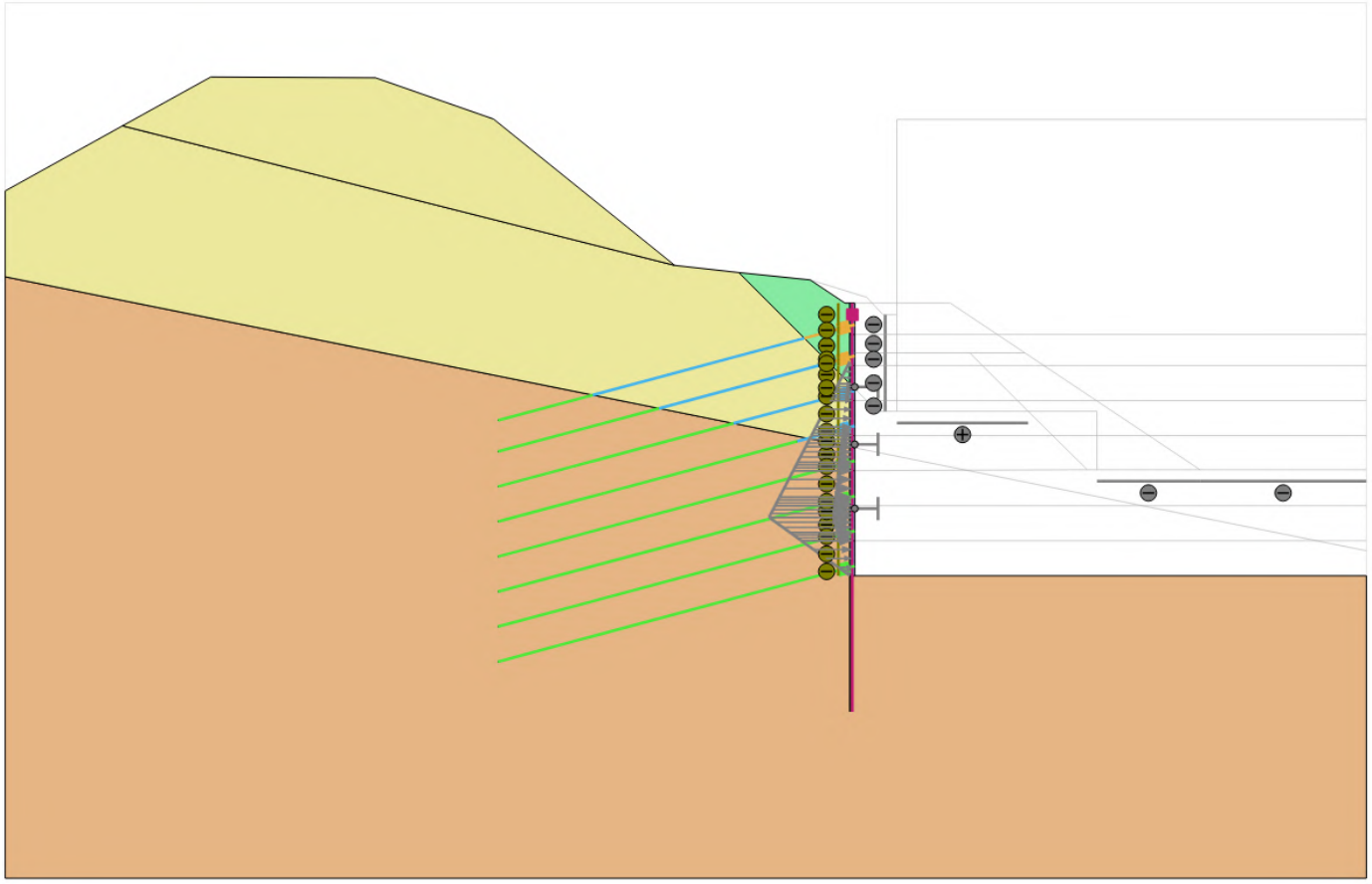
Phase 8 :



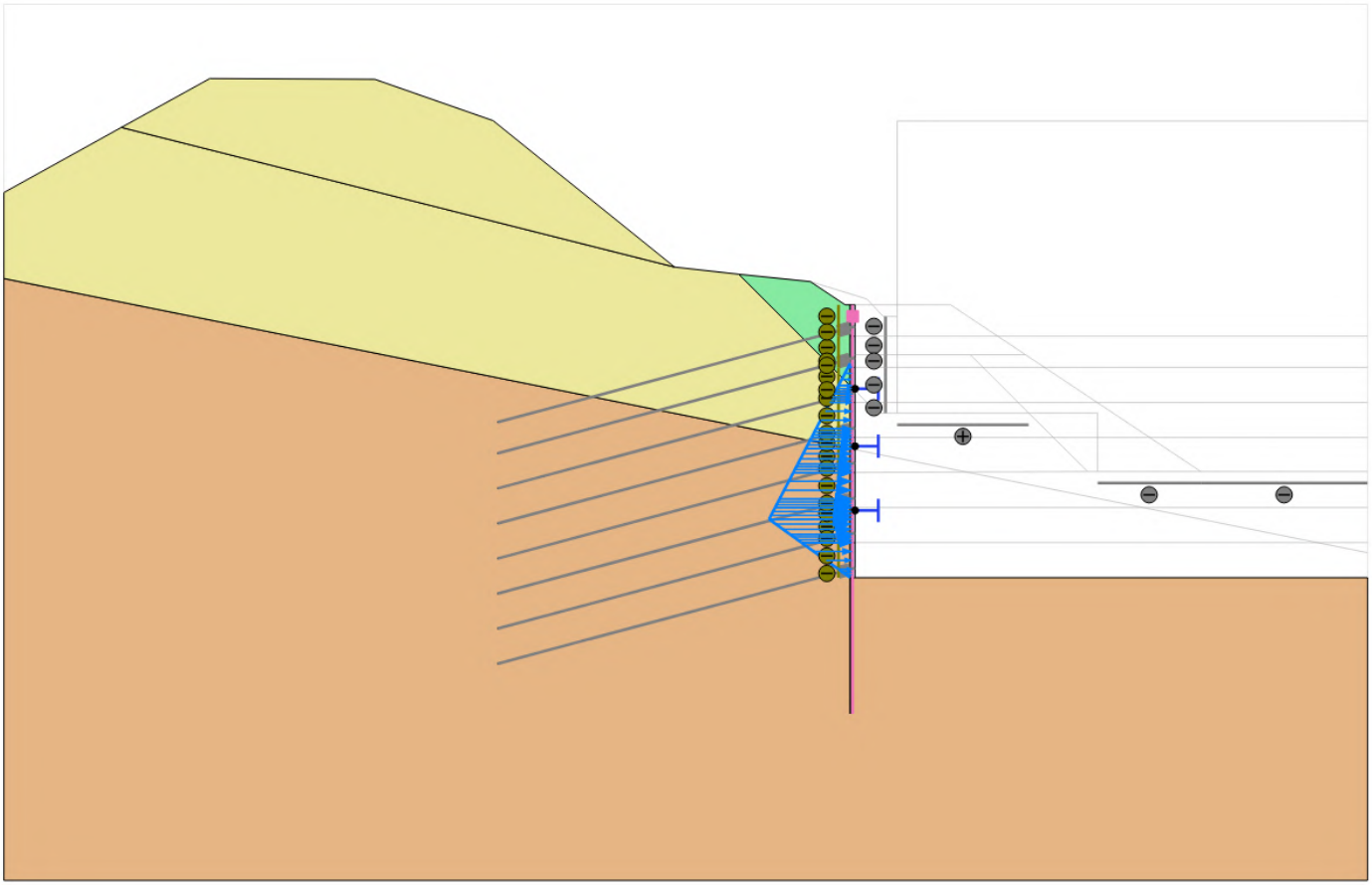
Phase 9 :



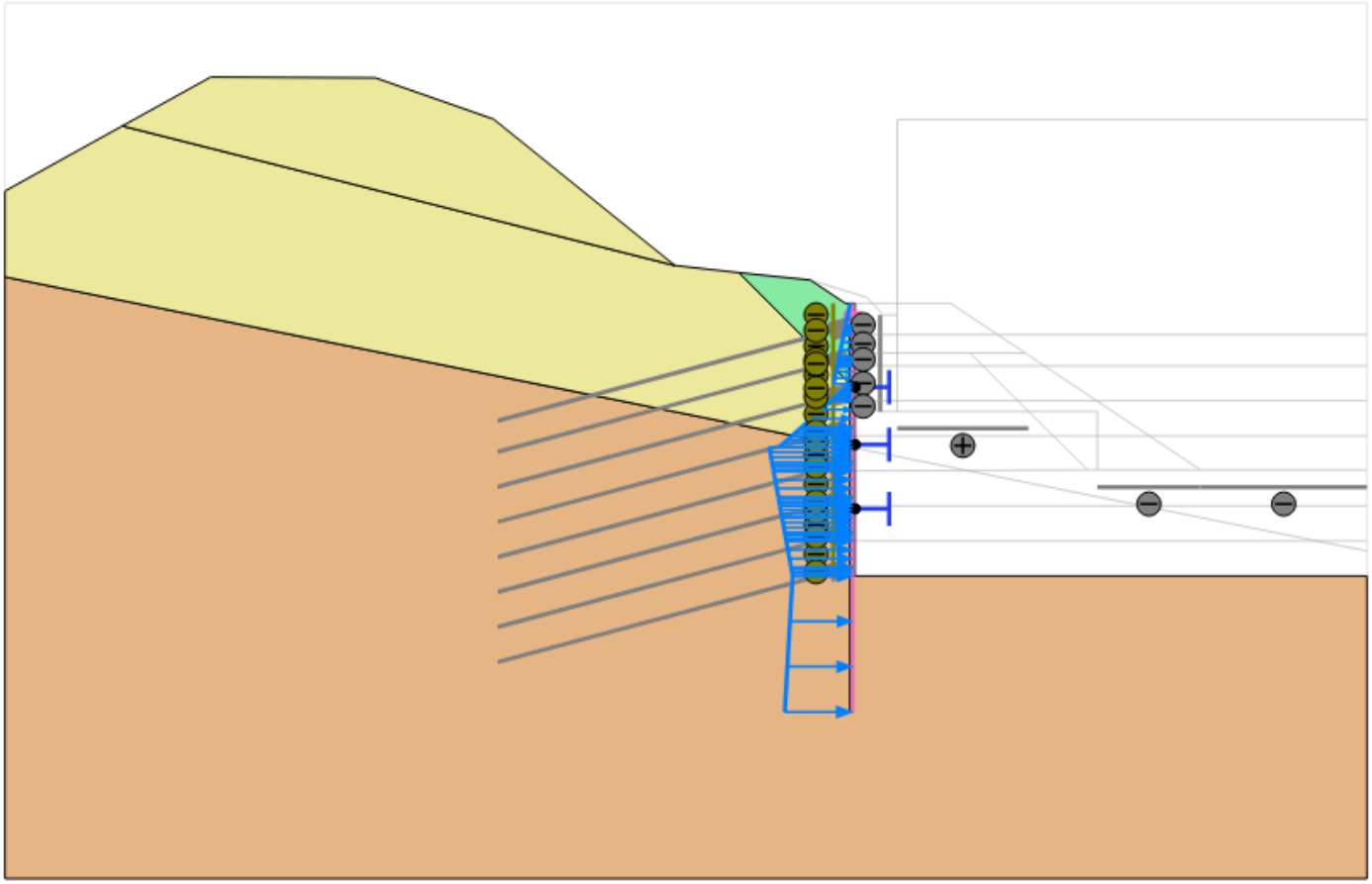
Phase PRO :



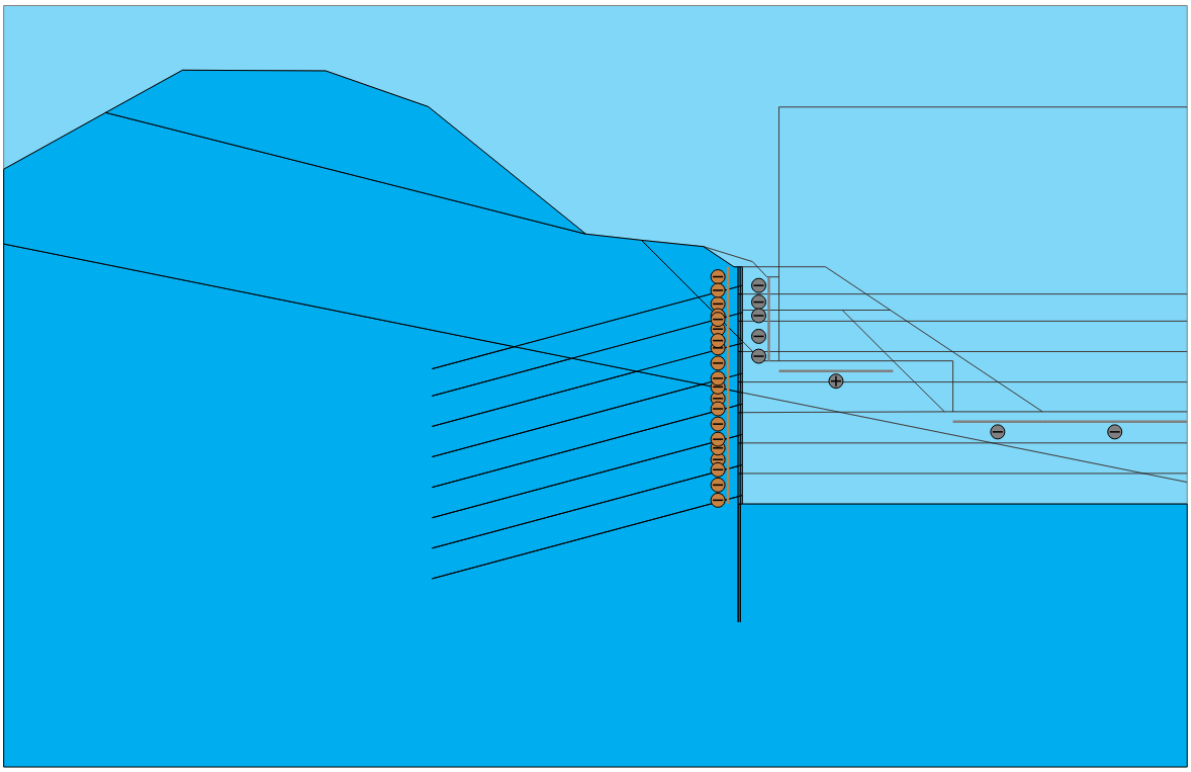
Phase DEF :



Phase Sismique :

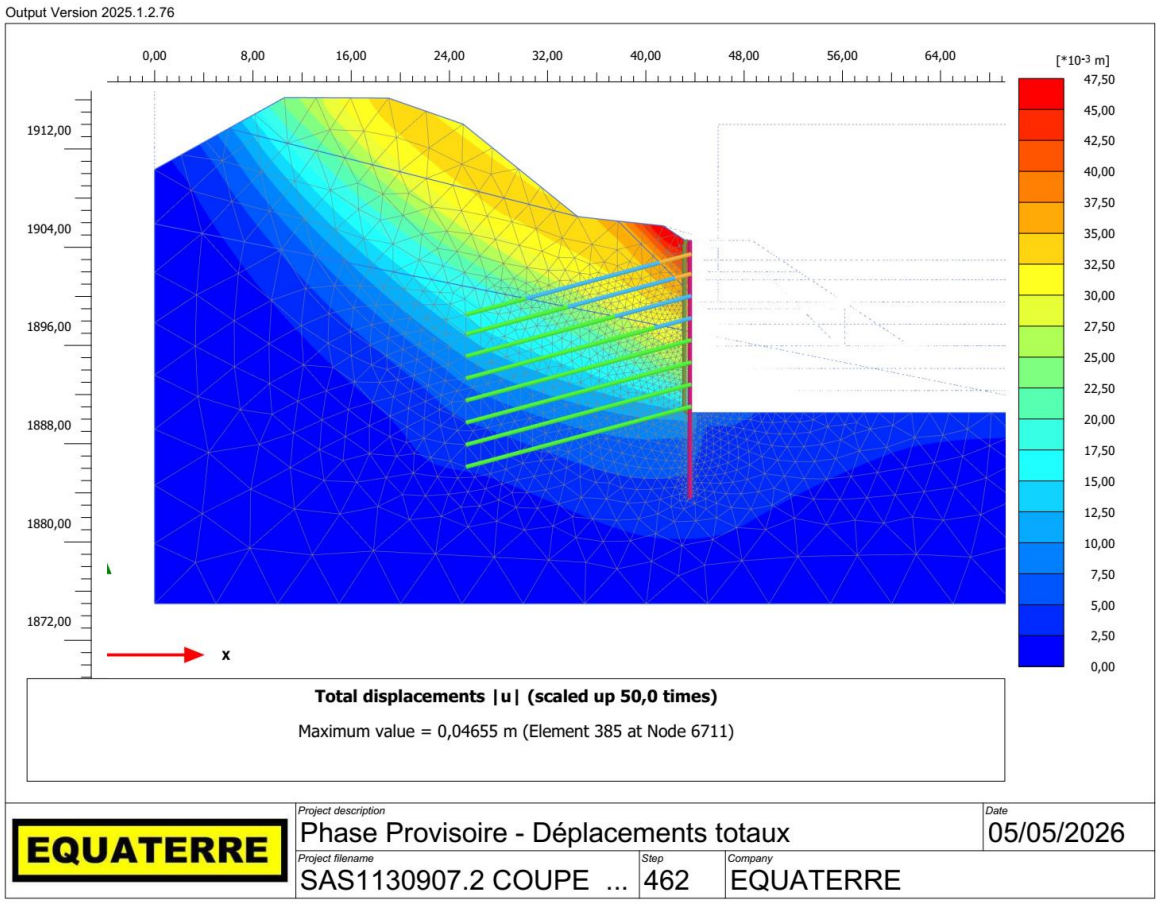


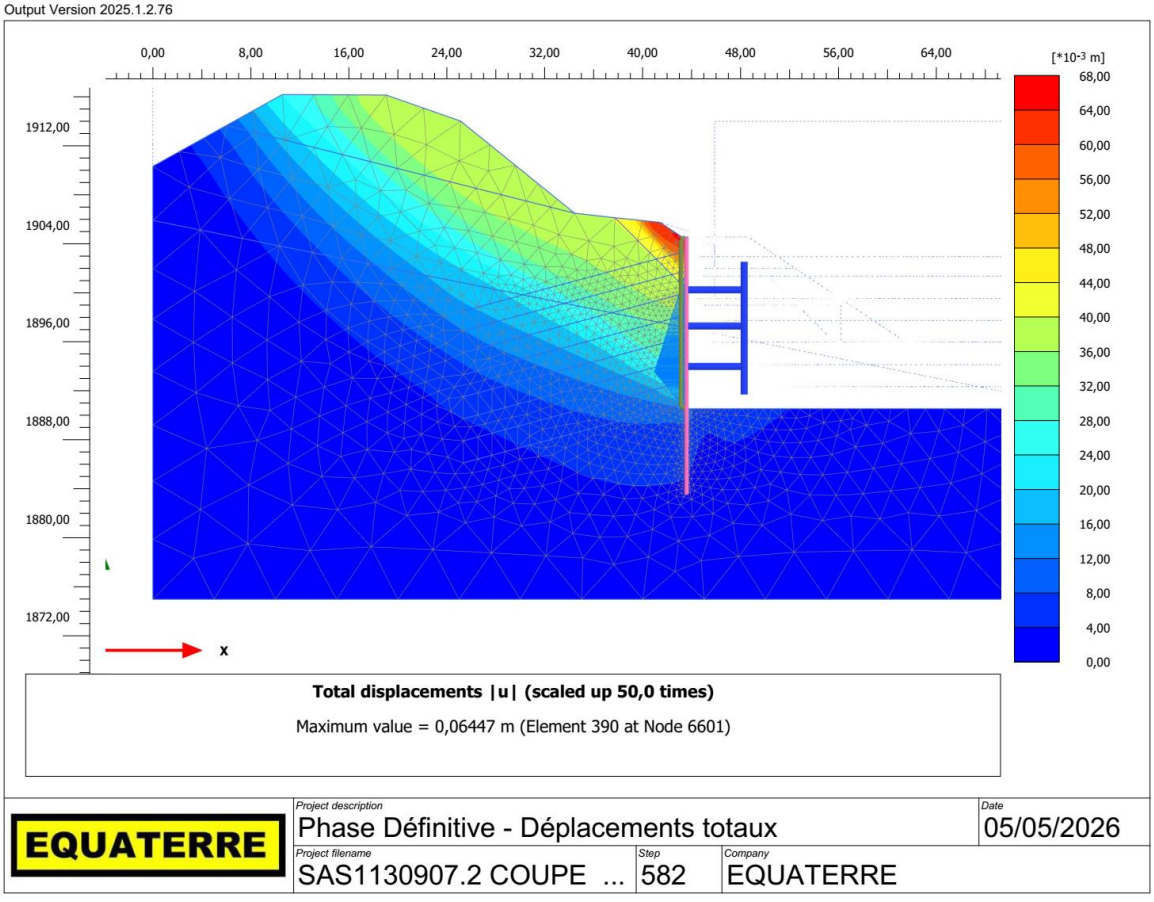
3. Conditions hydraulique



4. Résultats

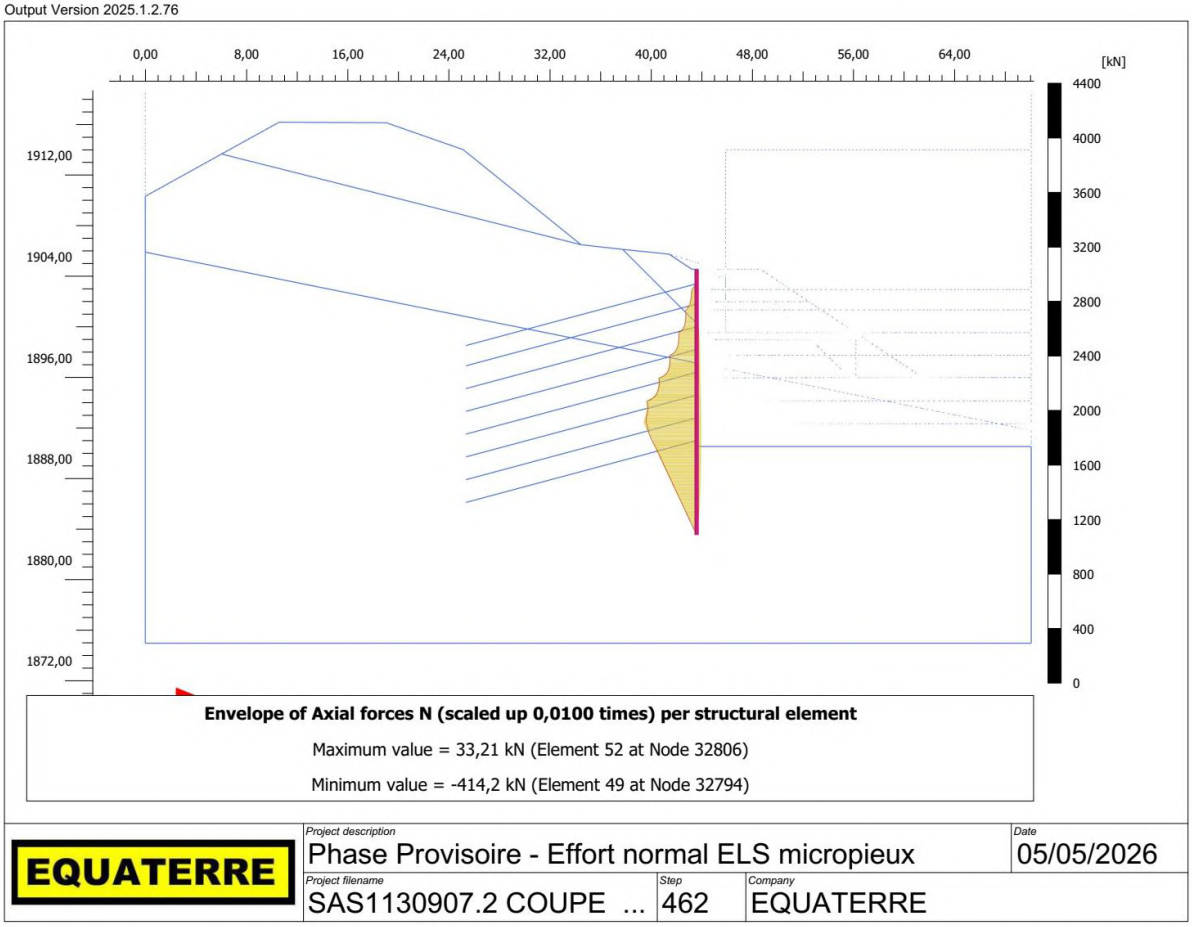
4.1 Déplacements



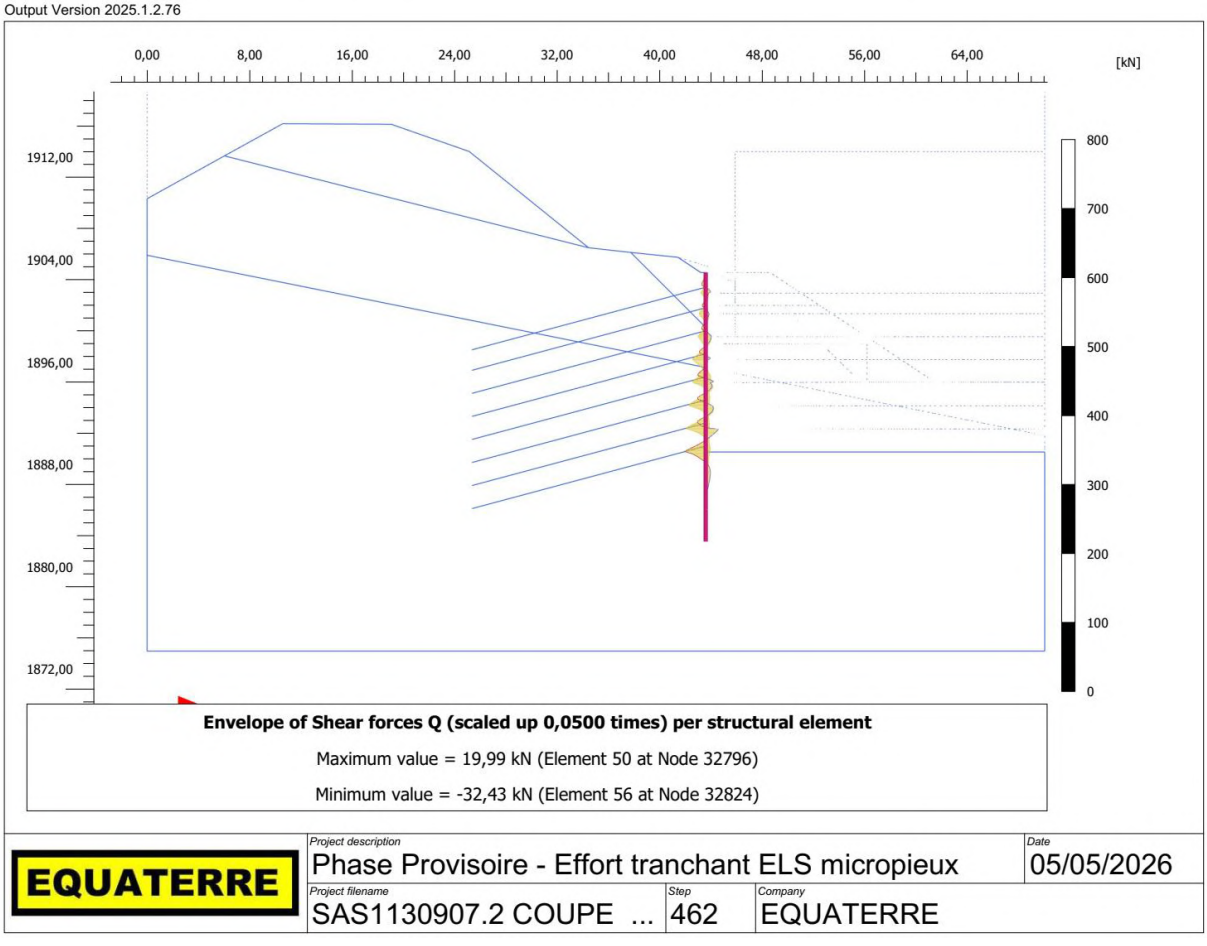


4.2 Efforts dans les micropieux

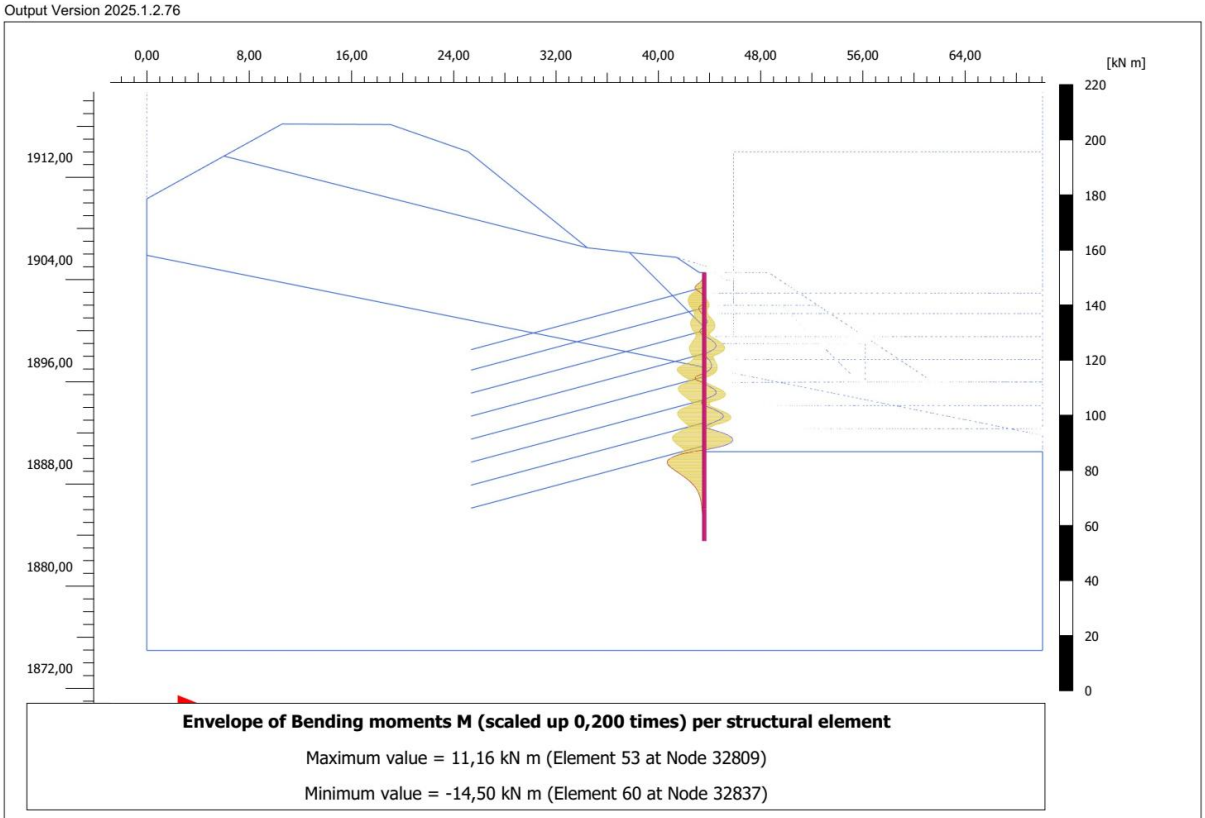
Output Version 2025.1.2.76



Output Version 2025.1.2.76



Output Version 2025.1.2.76



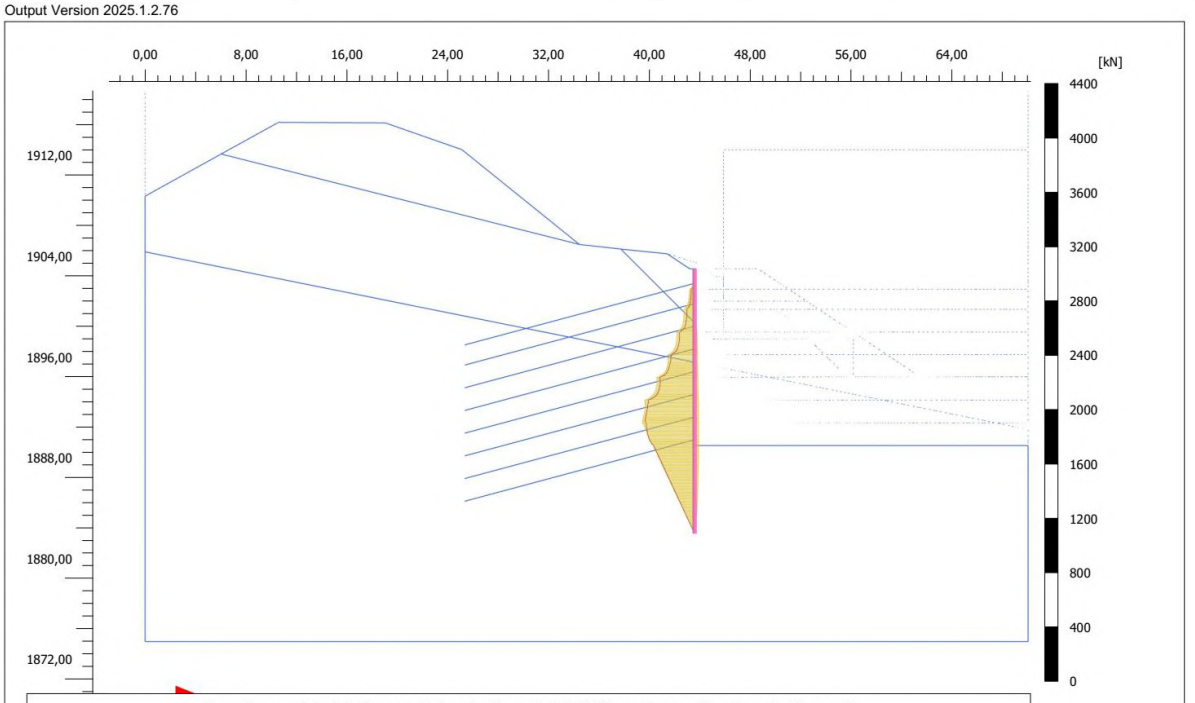
Envelope of Bending moments M (scaled up 0,200 times) per structural element

Maximum value = 11,16 kN m (Element 53 at Node 32809)

Minimum value = -14,50 kN m (Element 60 at Node 32837)

EQUATERRE	Project description: Phase Provisoire - Moment fléchissant ELS micropieux		Date: 05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 462	Company: EQUATERRE

Output Version 2025.1.2.76



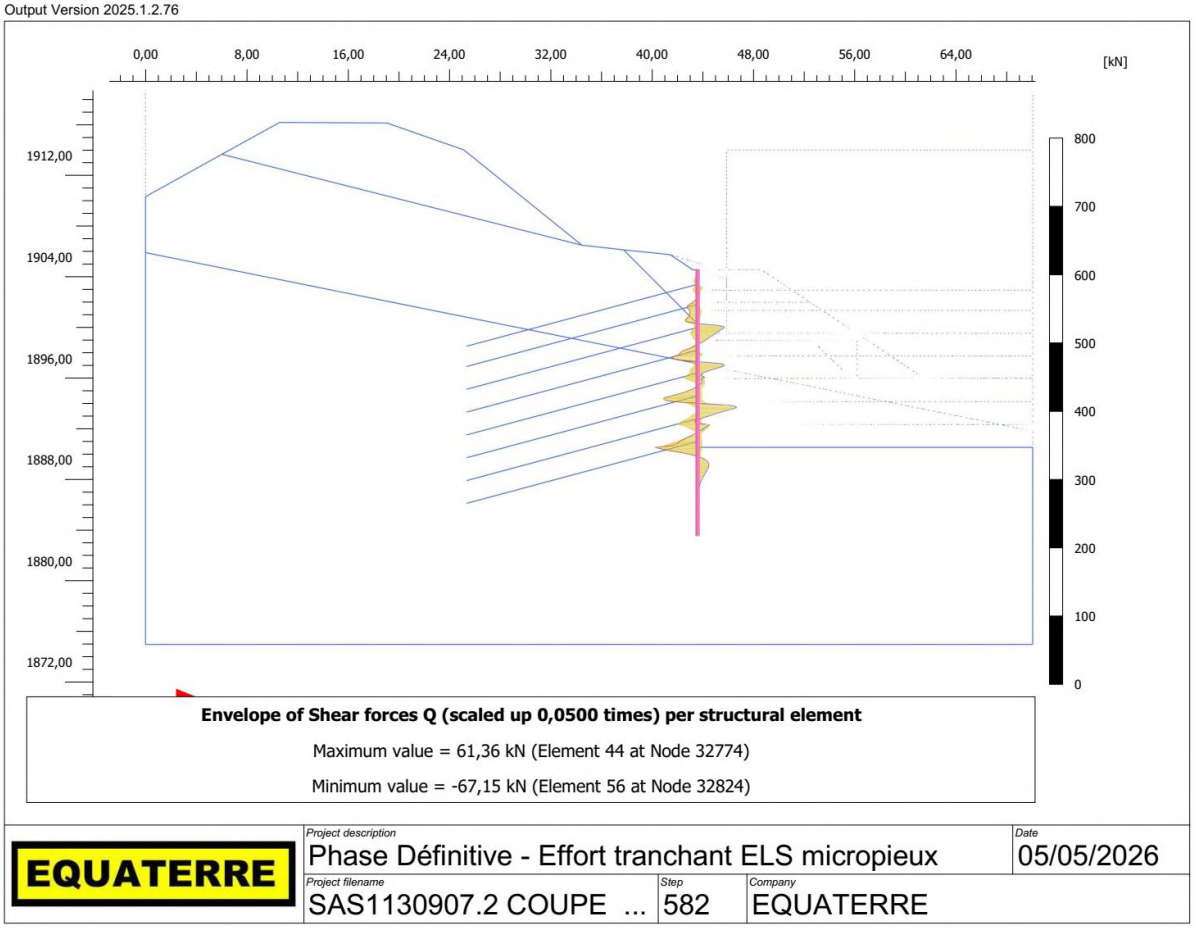
Envelope of Axial forces N (scaled up 0,0100 times) per structural element

Maximum value = 33,21 kN (Element 52 at Node 32806)

Minimum value = -414,2 kN (Element 49 at Node 32794)

EQUATERRE	Project description: Phase Définitive - Effort normal ELS micropieux		Date: 05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 582	Company: EQUATERRE

Output Version 2025.1.2.76



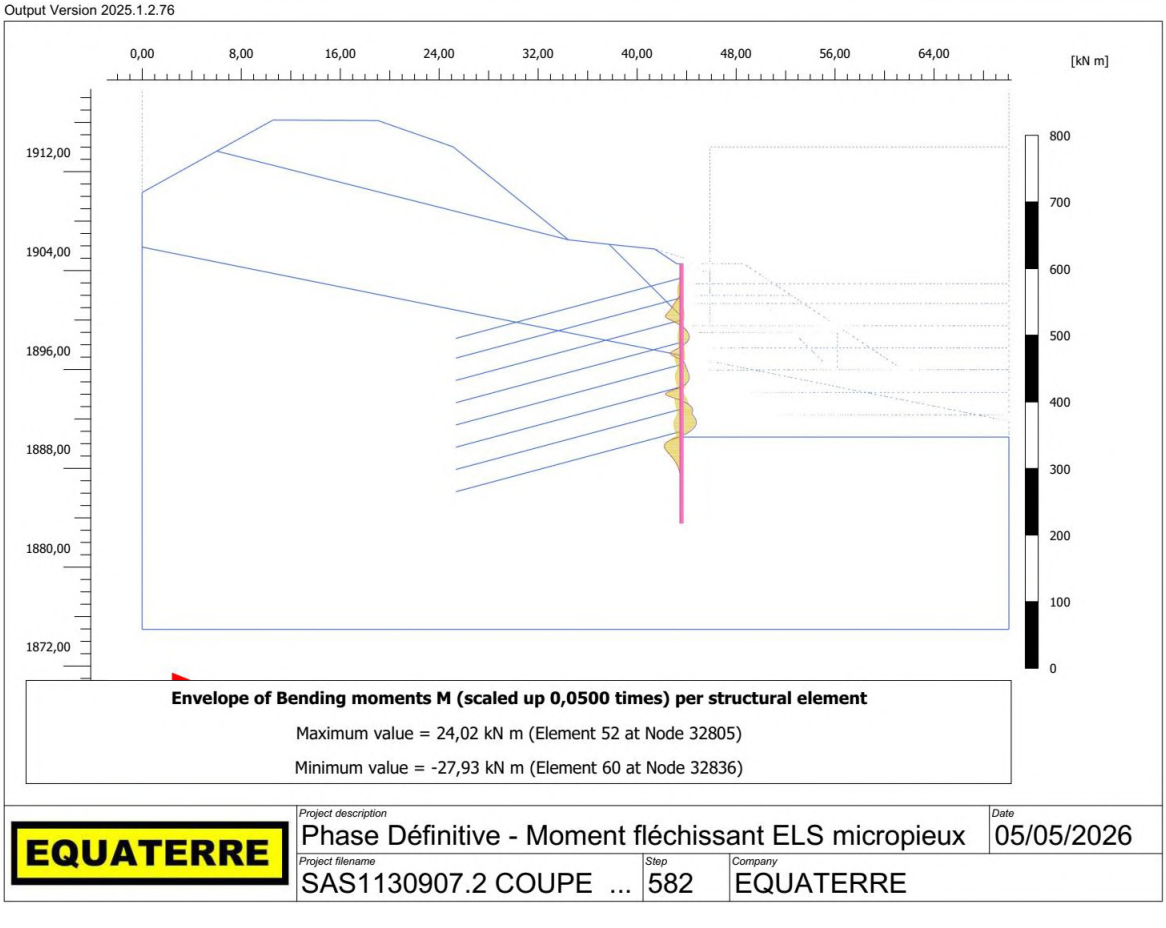
Envelope of Shear forces Q (scaled up 0,0500 times) per structural element

Maximum value = 61,36 kN (Element 44 at Node 32774)

Minimum value = -67,15 kN (Element 56 at Node 32824)

EQUATERRE	Project description: Phase Définitive - Effort tranchant ELS micropieux		Date: 05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 582	Company: EQUATERRE

Output Version 2025.1.2.76



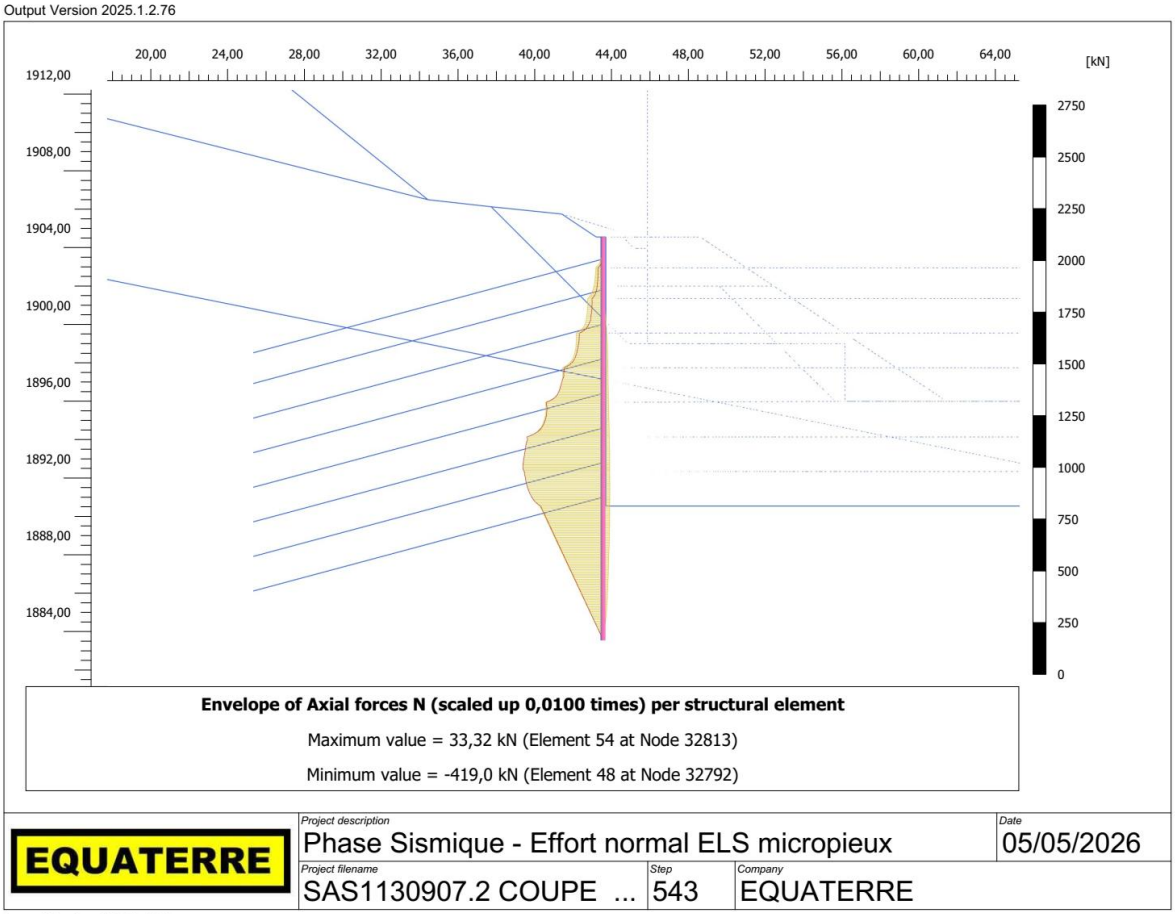
Envelope of Bending moments M (scaled up 0,0500 times) per structural element

Maximum value = 24,02 kN m (Element 52 at Node 32805)

Minimum value = -27,93 kN m (Element 60 at Node 32836)

EQUATERRE	Project description: Phase Définitive - Moment fléchissant ELS micropieux		Date: 05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 582	Company: EQUATERRE

Output Version 2025.1.2.76



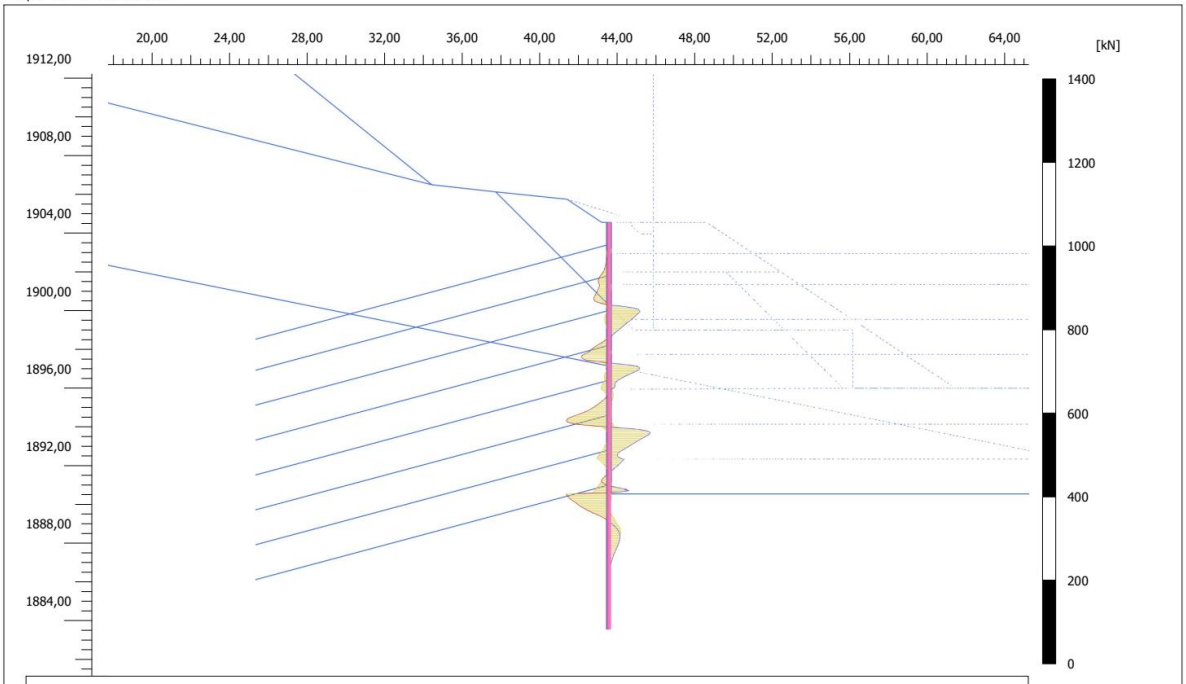
Envelope of Axial forces N (scaled up 0,0100 times) per structural element

Maximum value = 33,32 kN (Element 54 at Node 32813)

Minimum value = -419,0 kN (Element 48 at Node 32792)

	Project description		Date
EQUATERRE	Phase Sismique - Effort normal ELS micropieux		05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 543	Company: EQUATERRE

Output Version 2025.1.2.76



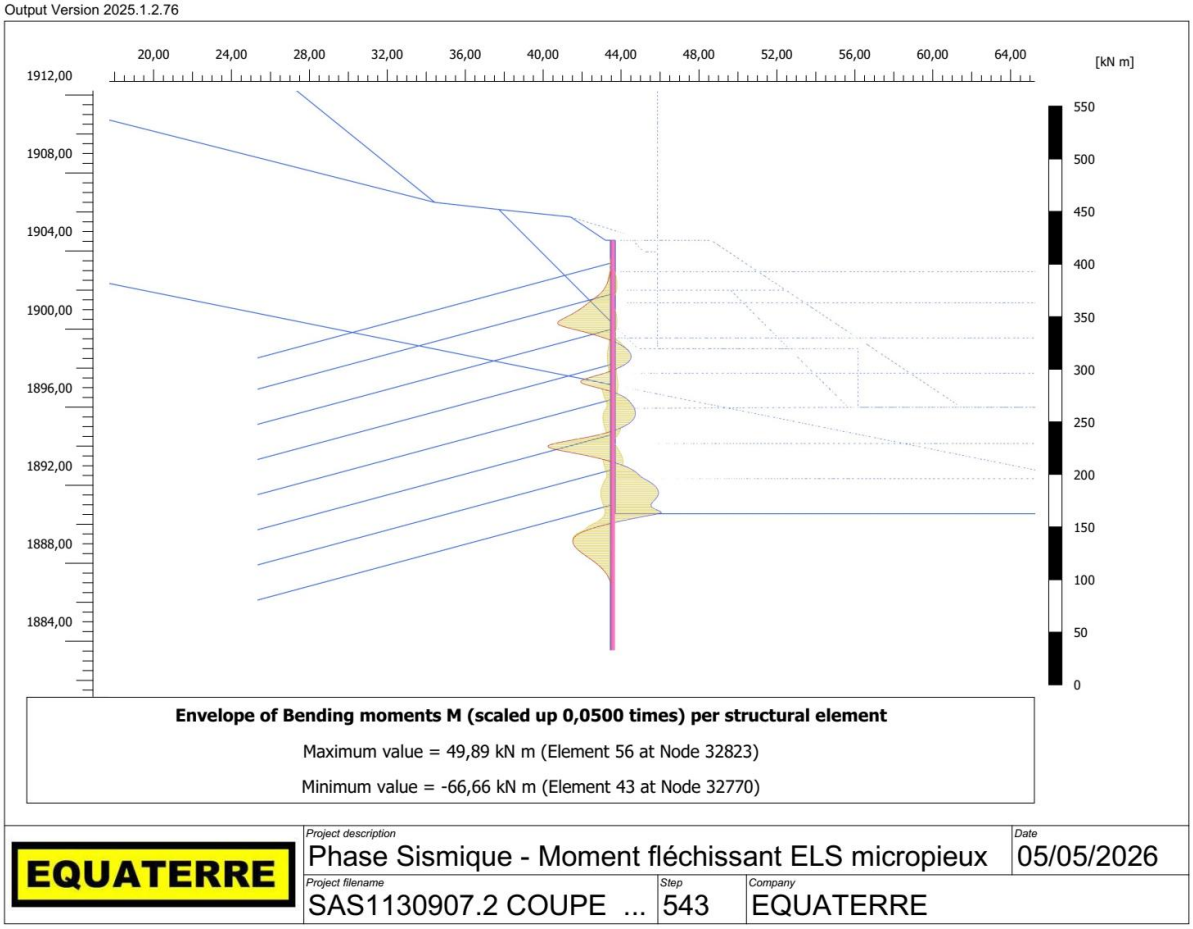
Envelope of Shear forces Q (scaled up 0,0200 times) per structural element

Maximum value = 106,7 kN (Element 44 at Node 32775)

Minimum value = -110,4 kN (Element 57 at Node 32824)

	Project description		Date
EQUATERRE	Phase Sismique - Effort tranchant ELS micropieux		05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 543	Company: EQUATERRE

Output Version 2025.1.2.76



Envelope of Bending moments M (scaled up 0,0500 times) per structural element

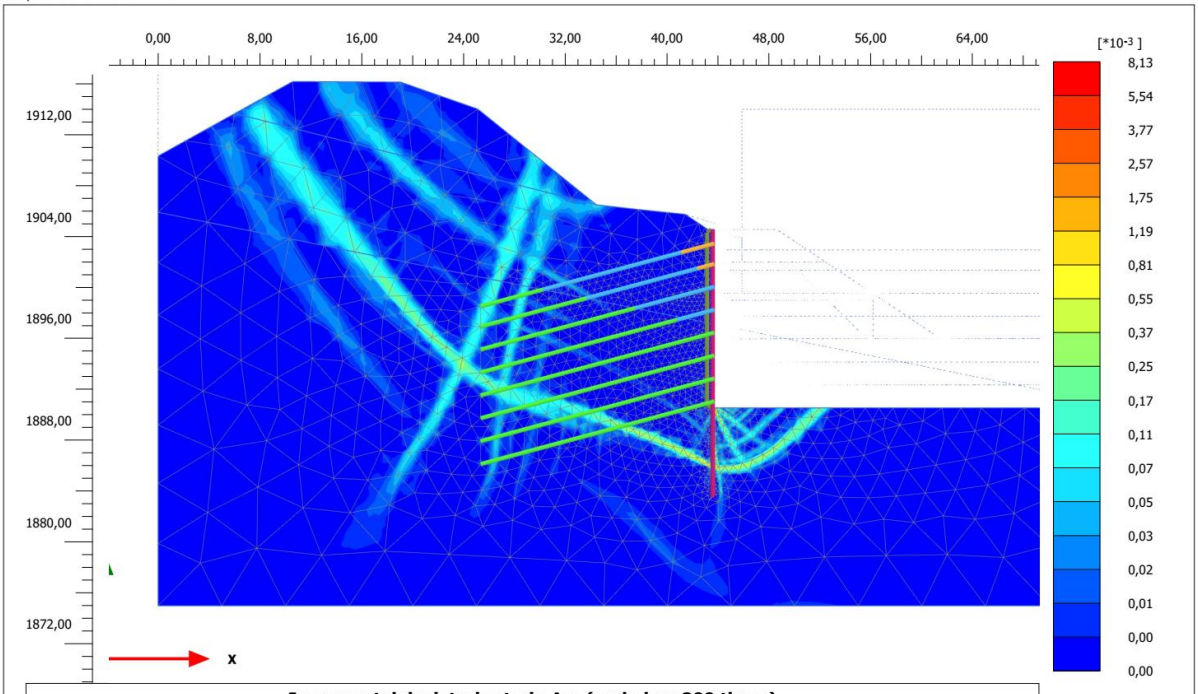
Maximum value = 49,89 kN m (Element 56 at Node 32823)

Minimum value = -66,66 kN m (Element 43 at Node 32770)

EQUATERRE	Project description: Phase Sismique - Moment fléchissant ELS micropieux		Date: 05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 543	Company: EQUATERRE

4.3 Surface de rupture et coefficient de sécurité

Output Version 2025.1.2.76



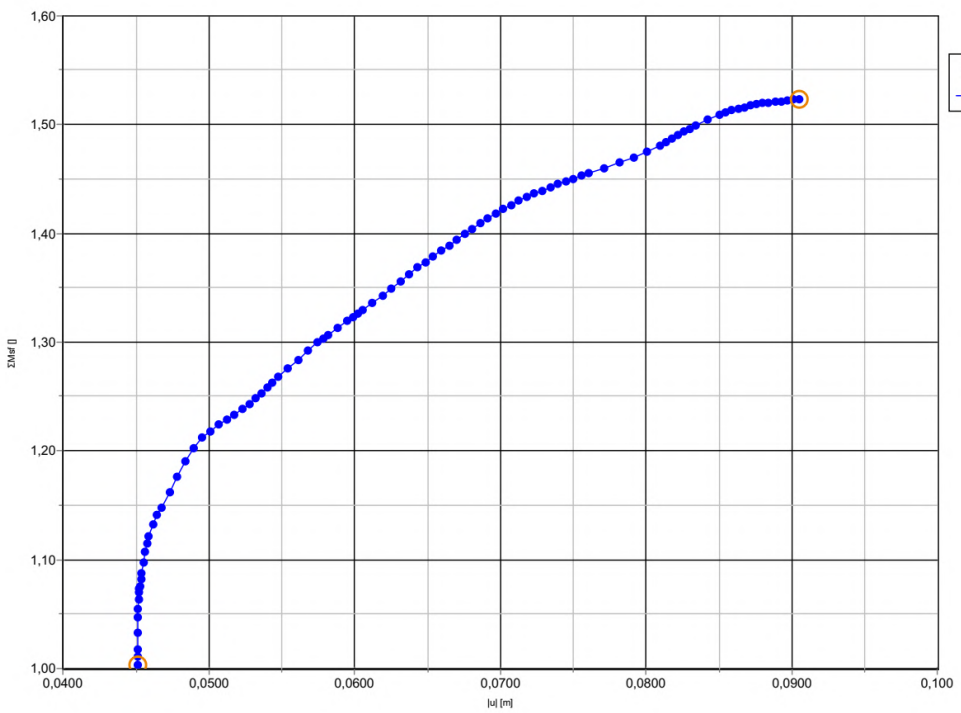
Incremental deviatoric strain $\Delta\gamma_s$ (scaled up 200 times)

Maximum value = $8{,}130*10^{-3}$ (Element 4004 at Node 31303)

Minimum value = $0{,}2031*10^{-9}$ (Element 540 at Node 13010)

EQUATERRE	Project description: Phase Provisoire - Surface de rupture		Date: 05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 562	Company: EQUATERRE

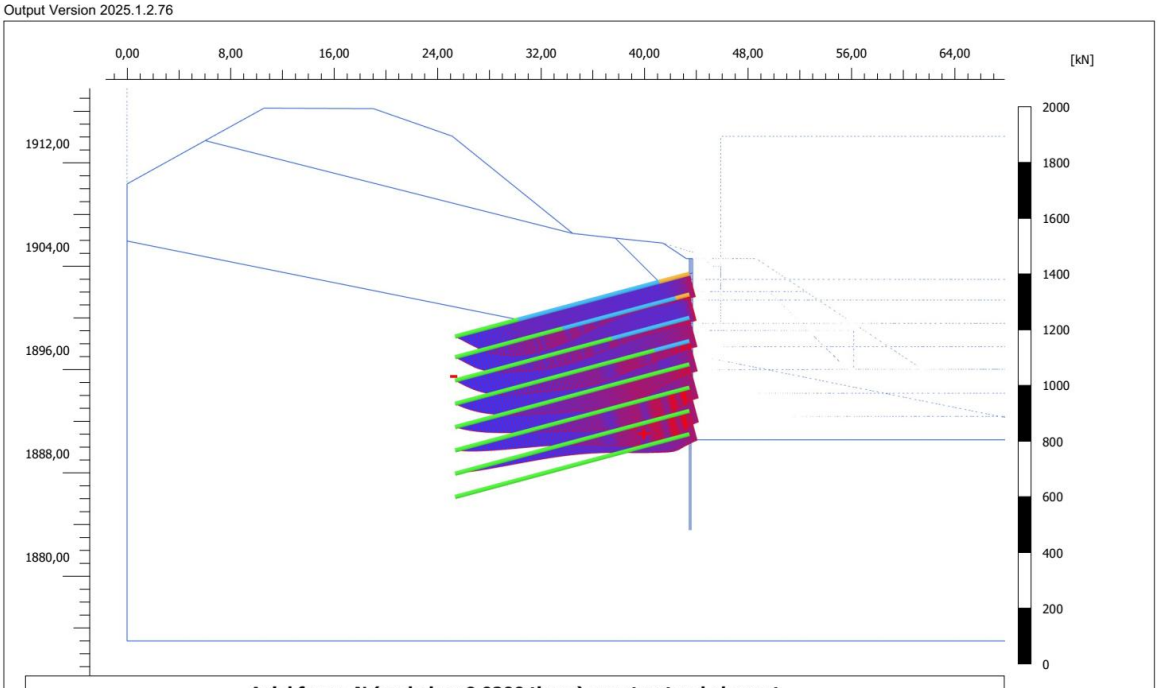
Output Version 2025.1.2.76



EQUATERRE	Project description: Phase Provisoire - Coefficient de sécurité Fs		Date: 05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 462	Company: EQUATERRE

4.4 Efforts dans les clous

Output Version 2025.1.2.76



EQUATERRE	Project description: Phase Provisoire - Effort ELS clous		Date: 05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 462	Company: EQUATERRE

4.5 Efforts dans les dalles du projet

4.5.1 Efforts ELS

Structural element	Node	Local number	X [m]	Y [m]	N [kN]	N_{min} [kN]	N_{max} [kN]	Φ_z [°]	Length [m]
FixedEndAnchor_3_1	18179	1	43,690	1900,250	-263,338	-263,338	0,000	0,000	1,000
FixedEndAnchor_2_1	23911	1	43,690	1897,300	-326,199	-326,199	0,000	0,000	1,000
FixedEndAnchor_1_1	31398	1	43,690	1894,000	-427,920	-427,920	0,000	0,000	1,000

Efforts ELU statique = Effort ELS x 1,35

4.5.2 Effort ELU sismique

Structural element	Node	Local number	X [m]	Y [m]	N [kN]	N_{min} [kN]	N_{max} [kN]	Φ_z [°]	Length [m]
FixedEndAnchor_3_1	18179	1	43,690	1900,250	-445,202	-445,202	0,000	0,000	1,000
FixedEndAnchor_2_1	23911	1	43,690	1897,300	-610,054	-610,054	0,000	0,000	1,000
FixedEndAnchor_1_1	31398	1	43,690	1894,000	-803,032	-803,032	0,000	0,000	1,000

COUPE 5

Table des matières

COUPE 5 0

1. Modèle 0
1.1 Géométrie 0
1.2 Caractéristique des sols 1
1.3 Caractéristique des micropieux – Embedded Beams 4
1.4 Caractéristiques des butons et des dalles – Anchors 7

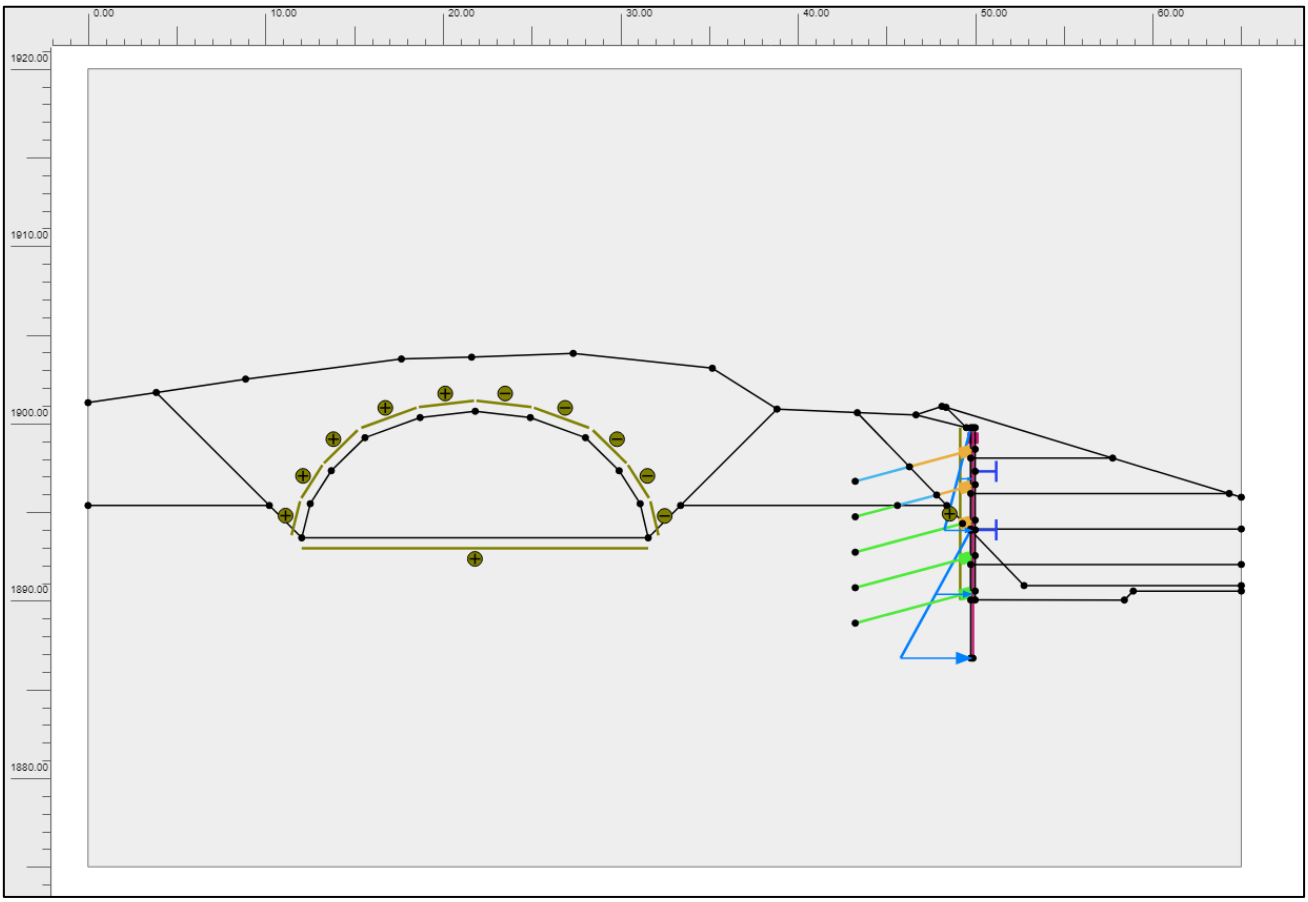
2. Phasage 7

3. Conditions hydraulique 12

4. Résultats 12
4.1 Déplacements 12
4.2 Efforts dans les micropieux 13
4.3 Surface de rupture et coefficient de sécurité 18
4.4 Efforts dans les clous 19
4.5 Efforts dans les dalles du projet 19

1. Modèle

1.1 Géométrie



1.2 Caractéristique des sols

1.2.1 Parement béton armé court-terme

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		Parement PRO
Soil model		Linear Elastic
Drainage type		Non-porous
Colour		RGB 86, 195, 225
Comments		
Unit weights		
γ_{unsat}	kN/m³	25,0000
γ_{sat}	kN/m³	25,0000
Void ratio		
e_{init}		0,500000
n_{init}		0,333333

Property	Unit	Value
Stiffness		
E_{ref}	kN/m²	20,0000E6
v (nu)		0,00000
Alternatives		
G_{ref}	kN/m²	10,0000E6
E_{oed}	kN/m²	20,0000E6
Depth-dependency		
E_{inc}	kN/m²/m	0,00000
y_{ref}	m	0,00000
Wave velocities		
V_s	m/s	1980,91
V_p	m/s	2801,43

1.2.2 Parement béton armé long-terme

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		Parement DEF
Soil model		Linear Elastic
Drainage type		Non-porous
Colour		RGB 202, 243, 247
Comments		
Unit weights		
γ_{unsat}	kN/m³	25,0000
γ_{sat}	kN/m³	25,0000
Void ratio		
e_{init}		0,500000
n_{init}		0,333333

Property	Unit	Value
Stiffness		
E_{ref}	kN/m²	10,0000E6
v (nu)		0,00000
Alternatives		
G_{ref}	kN/m²	5,00000E6
E_{oed}	kN/m²	10,0000E6
Depth-dependency		
E_{inc}	kN/m²/m	0,00000
y_{ref}	m	0,00000
Wave velocities		
V_s	m/s	1400,71
V_p	m/s	1980,91

1.2.3 Remblai

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		Remblai
Soil model		Hardening Soil
Drainage type		Drained
Colour		RGB 134, 234, 162
Comments		
Unit weights		
γ_{unsat}	kN/m³	20,0000
γ_{sat}	kN/m³	20,0000
Void ratio		
e_{init}		0,500000
n_{init}		0,333333

Property	Unit	Value
Stiffness		
E_{50}^{ref}	kN/m²	36000,0
E_{oed}^{ref}	kN/m²	36000,0
E_{ur}^{ref}	kN/m²	108000
ν_{ur}		0,300000
Alternatives		
Use alternatives		☐
C_c		9,59410E-3
C_s		4,75137E-3
e_{init}		0,500000
Stress-dependency		
power (m)		0,00000
p_{ref}	kN/m²	100,000
Strength		
Shear		
c'_{ref}	kN/m²	2,00000
φ' (phi)	°	30,0000
ψ (psi)	°	0,00000

1.2.4 Moraine légèrement consolidée

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		Moraine légèrement consolidée
Soil model		Hardening Soil
Drainage type		Drained
Colour		RGB 236, 232, 156
Comments		
Unit weights		
γ_{unsat}	kN/m³	20,0000
γ_{sat}	kN/m³	20,0000
Void ratio		
e_{init}		0,500000
n_{init}		0,333333

Property	Unit	Value
Stiffness		
E_{50}^{ref}	kN/m²	60000,0
E_{oed}^{ref}	kN/m²	60000,0
E_{ur}^{ref}	kN/m²	180000
ν_{ur}		0,300000
Alternatives		
Use alternatives		☐
C_c		5,75646E-3
C_s		3,13029E-3
e_{init}		0,500000
Stress-dependency		
power (m)		0,00000
p_{ref}	kN/m²	100,000
Strength		
Shear		
c'_{ref}	kN/m²	5,00000
φ' (phi)	°	33,0000
ψ (psi)	°	3,00000

1.2.5 Moraine consolidée

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		Moraine consolidée
Soil model		Hardening Soil
Drainage type		Drained
Colour		RGB 230, 181, 132
Comments		
Unit weights		
γ_{unsat}	kN/m³	20,0000
γ_{sat}	kN/m³	20,0000
Void ratio		
e_{init}		0,500000
n_{init}		0,333333

Property	Unit	Value
Stiffness		
E_{50}^{ref}	kN/m²	120000
E_{oed}^{ref}	kN/m²	120000
E_{ur}^{ref}	kN/m²	360000
ν_{ur}		0,300000
Alternatives		
Use alternatives		☐
C_c		2,87823E-3
C_s		1,56514E-3
e_{init}		0,500000
Stress-dependency		
power (m)		0,00000
p_{ref}	kN/m²	100,000
Strength		
Shear		
c'_{ref}	kN/m²	15,0000
φ' (phi)	°	33,0000
ψ (psi)	°	3,00000

1.2.6 Bâtiment existant

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		Bâtiment
Soil model		Linear Elastic
Drainage type		Drained
Colour		RGB 245, 204, 241
Comments		
Unit weights		
γ_{unsat}	kN/m³	1,00000E-3
γ_{sat}	kN/m³	1,00000E-3
Void ratio		
e_{init}		0,500000
n_{init}		0,333333

Property	Unit	Value
Stiffness		
E'_{ref}	kN/m²	10,0000E6
ν (nu)		0,00000
Alternatives		
G_{ref}	kN/m²	5,00000E6
E_{oed}	kN/m²	10,0000E6
Depth-dependency		
E'_{inc}	kN/m²/m	0,00000
y_{ref}	m	0,00000
Wave velocities		
V_s	m/s	221472
V_p	m/s	313209
Excess pore pressure calculation		
Determination		v-undrained definition
ν_u definition method		Direct
$\nu_{u,equivalent}$ (nu)		0,495000
Skempton B		0,993311
$K_{w,ref}/n$	kN/m²	495,000E6

1.2.7 Autre

Formation	Rinter
Remblai	0.63
Moraine légèrement consolidée	0.62
Moraine consolidée	0.62

1.3 Caractéristique des micropieux – Embedded Beams

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		MP PRO 219.1 ép. 10 mm
Material type		Elastoplastic
Colour		RGB 195, 29, 115
Comments		
Unit weights		
γ	kN/m³	78,0000

Property	Unit	Value
Properties		
$L_{spacing}$	m	1,00000
Cross section type		Predefined
Predefined cross section type		Circular tube
Diameter	m	0,219100
Thickness	m	0,0100000
A	m²	6,56907E-3
I	m⁴	0,0359844E-3
Stiffness		
E	kN/m²	210,000E6
Strength		
Symmetric		☑
$\lvert M_p \rvert$	kN m	167,390
$\lvert N_{p,tens} \rvert$	kN	3347,60
$\lvert N_{p,comp} \rvert$	kN	3347,60
$N_{\lvert Mp \rvert}$	kN	0,00000
Axial skin resistance		
Axial skin resistance		Linear
$T_{skin,\ start,\ max}$	kN/m	47,1200
$T_{skin,\ end,\ max}$	kN/m	47,1200

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		MP DEF 219.1 ép. 10 mm
Material type		Elastoplastic
Colour		RGB 239, 113, 184
Comments		
Unit weights		
γ	kN/m³	78,0000

Property	Unit	Value
Properties		
$L_{spacing}$	m	1,00000
Cross section type		Predefined
Predefined cross section type		Circular tube
Diameter	m	0,217900
Thickness	m	9,40000E-3
A	m²	6,15721E-3
I	m⁴	0,0335265E-3
Stiffness		
E	kN/m²	210,000E6
Strength		
Symmetric		☑
$\lvert M_p \rvert$	kN m	156,820
$\lvert N_{p,tens} \rvert$	kN	3137,71
$\lvert N_{p,comp} \rvert$	kN	3137,71
$N_{\lvert Mp \rvert}$	kN	0,00000
Axial skin resistance		
Axial skin resistance		Linear
$T_{skin,\ start,\ max}$	kN/m	47,1200
$T_{skin,\ end,\ max}$	kN/m	47,1200

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		R38-500 PRO (R)
Material type		Elastic
Colour		RGB 235, 174, 61
Comments		
Unit weights		
γ	kN/m³	78,0000

Property	Unit	Value
Properties		
$L_{spacing}$	m	1,50000
Cross section type		Predefined
Predefined cross section type		Circular tube
Diameter	m	0,0362000
Thickness	m	8,65000E-3
A	m²	0,748665E-3
I	m⁴	0,0780320E-6
Stiffness		
E	kN/m²	205,000E6
Axial skin resistance		
Axial skin resistance		Linear
$T_{skin,\ start,\ max}$	kN/m	0,100000
$T_{skin,\ end,\ max}$	kN/m	0,100000
Lateral resistance		
Lateral resistance		Unlimited
Base resistance		
F_{max}	kN	0,00000

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		R38-500 PRO (MA)
Material type		Elastic
Colour		RGB 69, 181, 237
Comments		
Unit weights		
γ	kN/m³	78,0000

Property	Unit	Value
Properties		
$L_{spacing}$	m	1,50000
Cross section type		Predefined
Predefined cross section type		Circular tube
Diameter	m	0,0362000
Thickness	m	8,65000E-3
A	m²	0,748665E-3
I	m⁴	0,0780320E-6
Stiffness		
E	kN/m²	205,000E6
Axial skin resistance		
Axial skin resistance		Linear
$T_{skin,\ start,\ max}$	kN/m	42,4100
$T_{skin,\ end,\ max}$	kN/m	42,4100
Lateral resistance		
Lateral resistance		Unlimited
Base resistance		
F_{max}	kN	0,00000

Property	Unit	Value
Material set		
Identification		R38-500 PRO (M)
Material type		Elastic
Colour		RGB 77, 234, 57
Comments		
Unit weights		
γ	kN/m³	78,0000

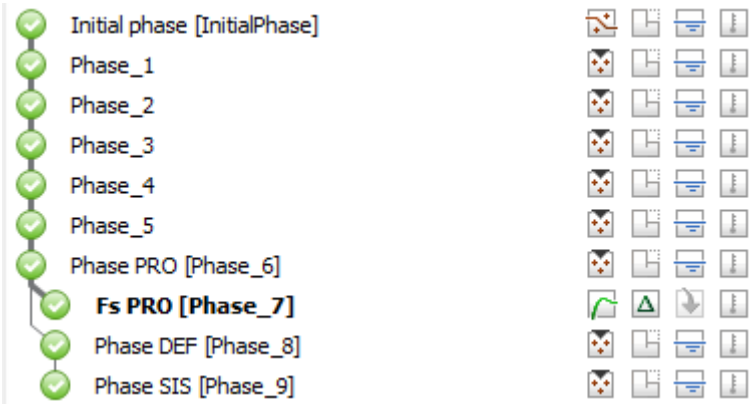
Property	Unit	Value
Properties		
$L_{spacing}$	m	1,50000
Cross section type		Predefined
Predefined cross section type		Circular tube
Diameter	m	0,0362000
Thickness	m	8,65000E-3
A	m²	0,748665E-3
I	m⁴	0,0780320E-6
Stiffness		
E	kN/m²	205,000E6
Axial skin resistance		
Axial skin resistance		Linear
$T_{skin,\ start,\ max}$	kN/m	84,8200
$T_{skin,\ end,\ max}$	kN/m	84,8200
Lateral resistance		
Lateral resistance		Unlimited
Base resistance		
F_{max}	kN	0,00000

1.4 Caractéristiques des butons et des dalles – Anchors

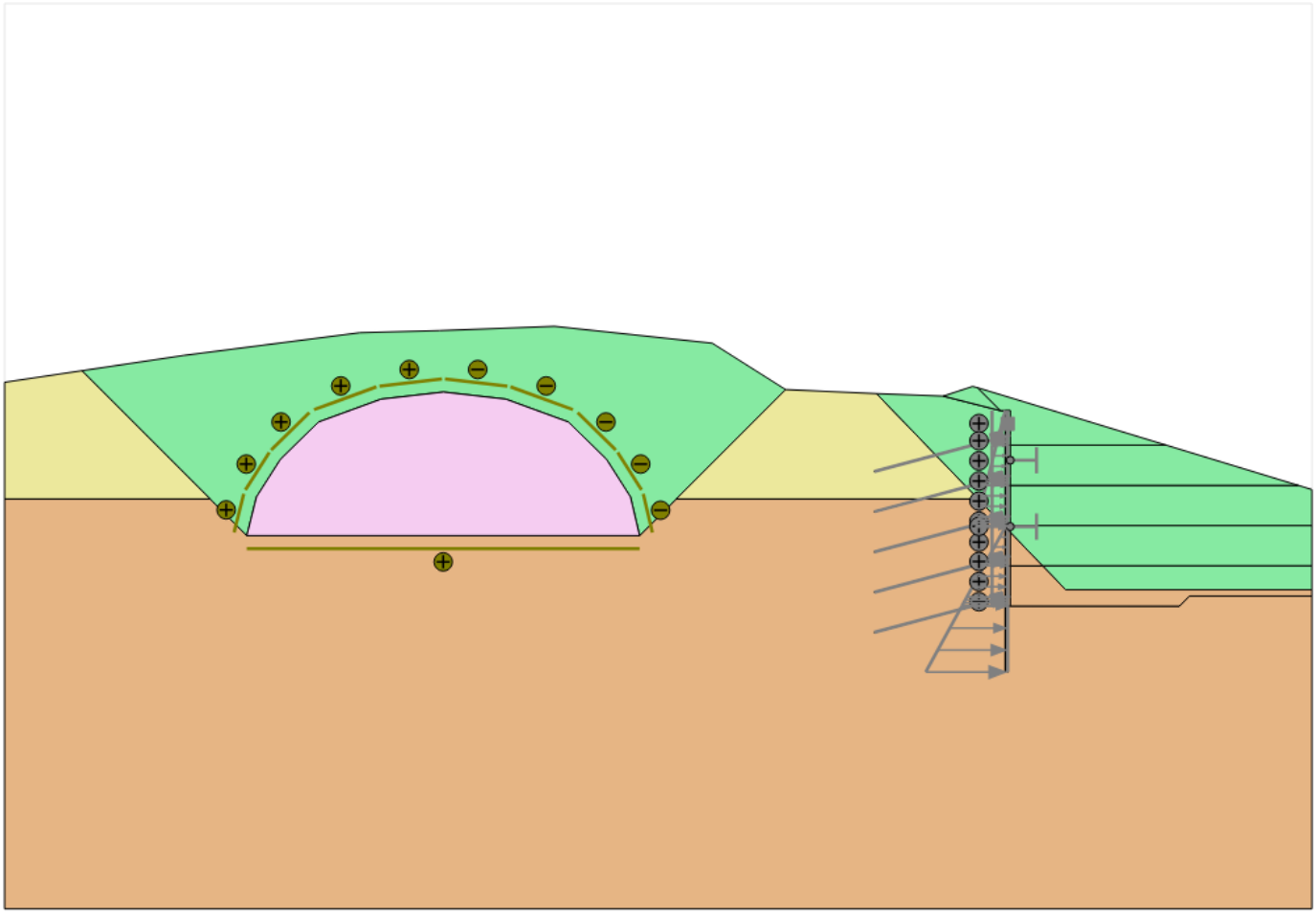
Property	Unit	Value
Material set		
Identification		Dalles
Material type		Elastic
Colour		RGB 37, 64, 239
Comments		

Property	Unit	Value
Properties		
$L_{spacing}$	m	1,00000
Stiffness		
EA	kN	200000

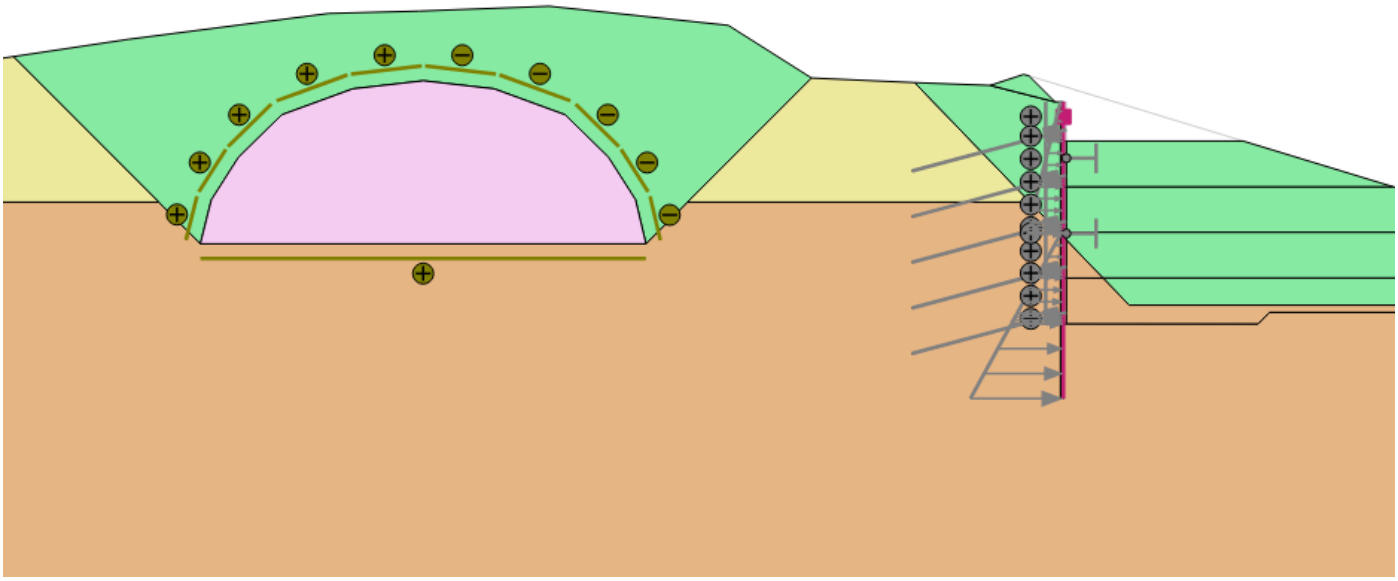
2. Phasage



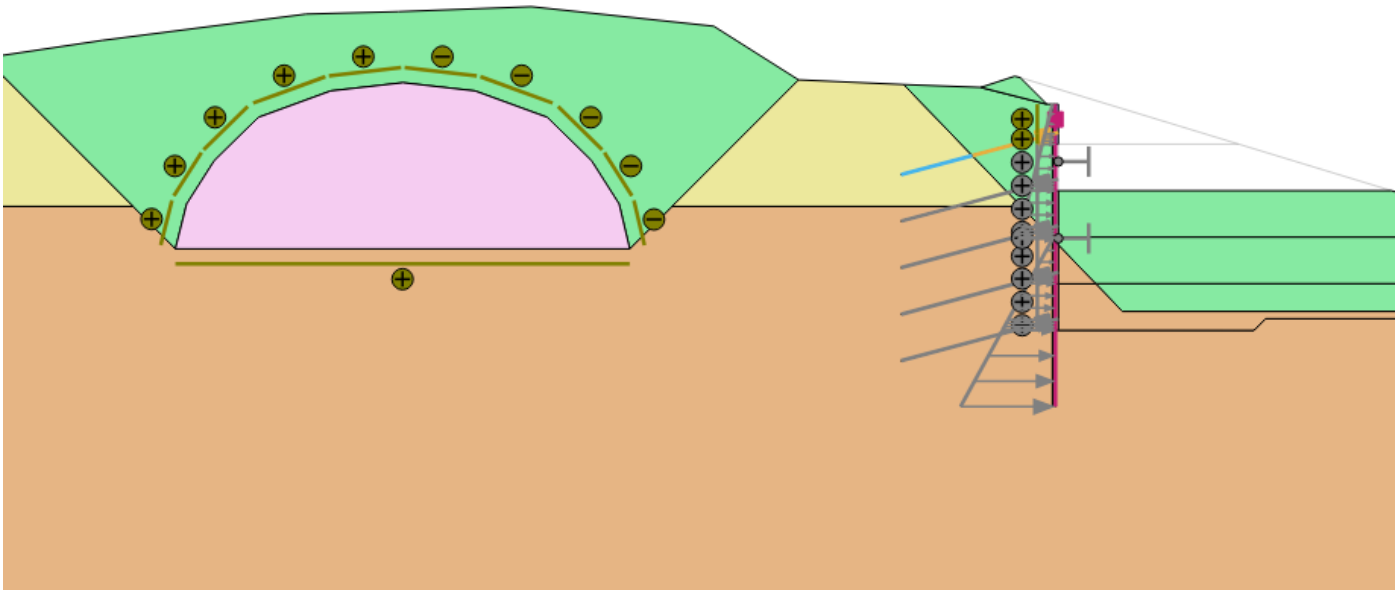
Etat Initial :



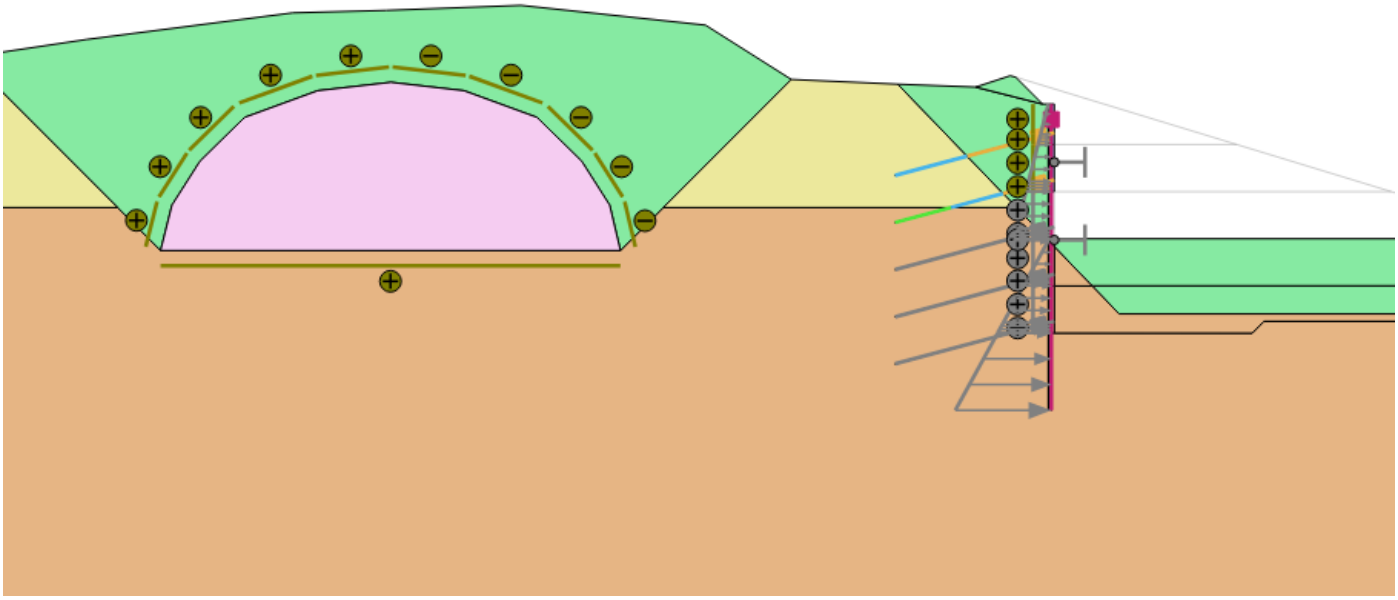
Phase 1 :



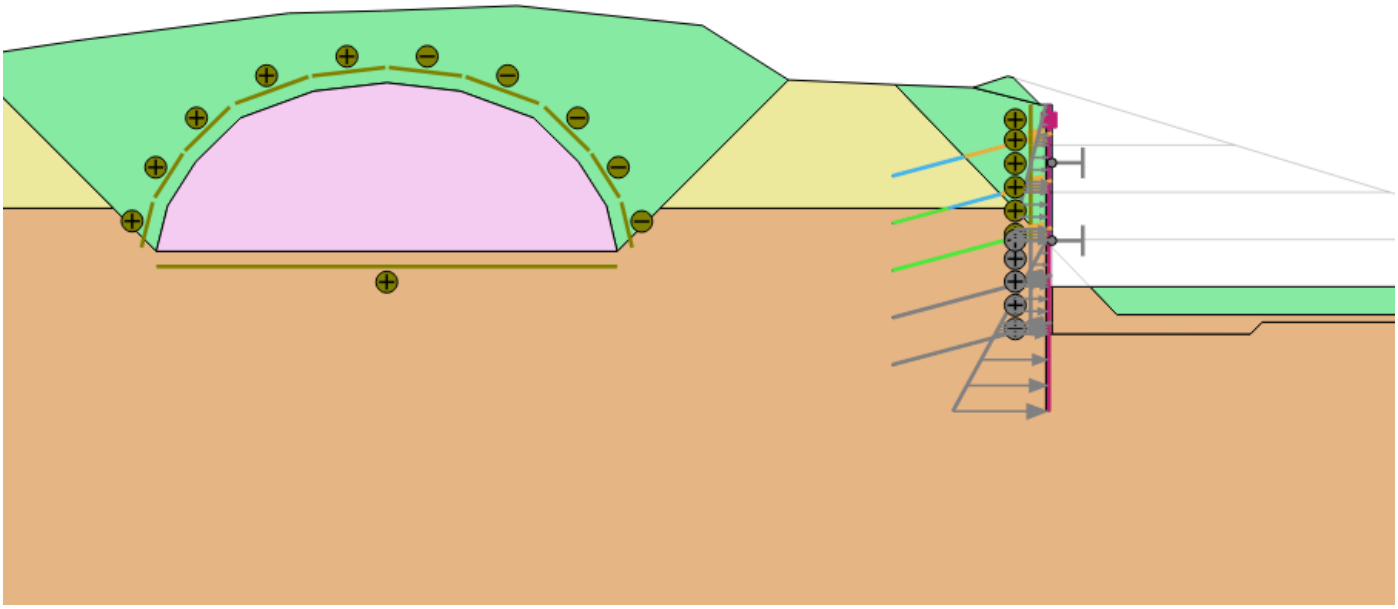
Phase 2 :



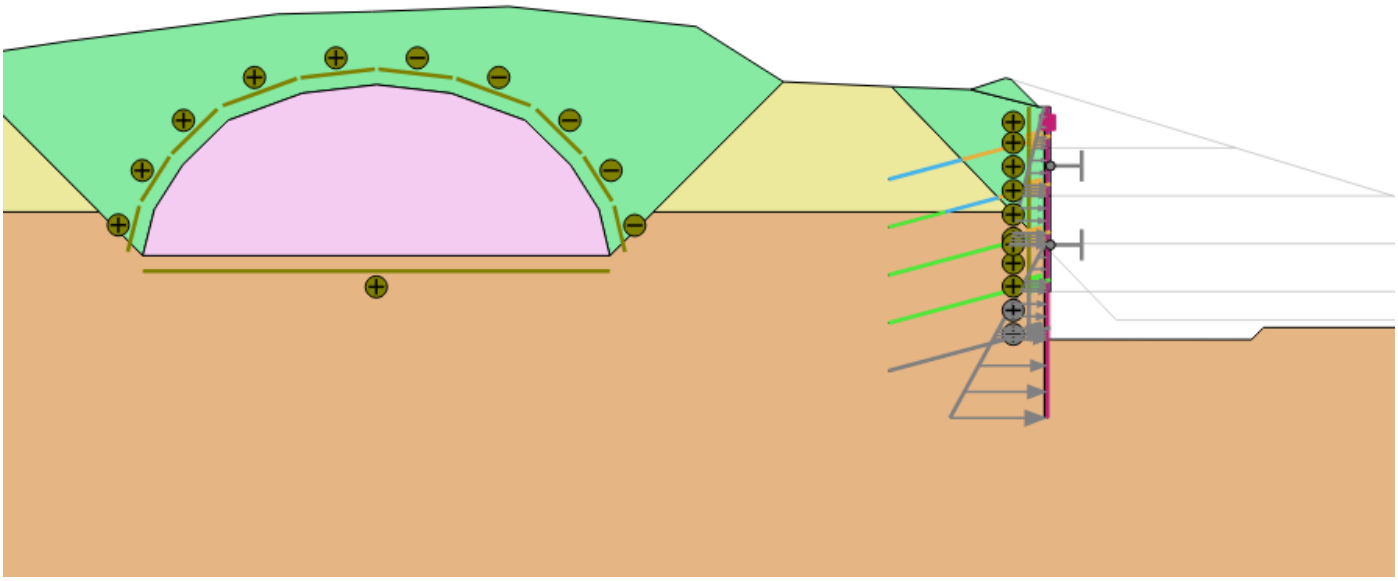
Phase 3 :



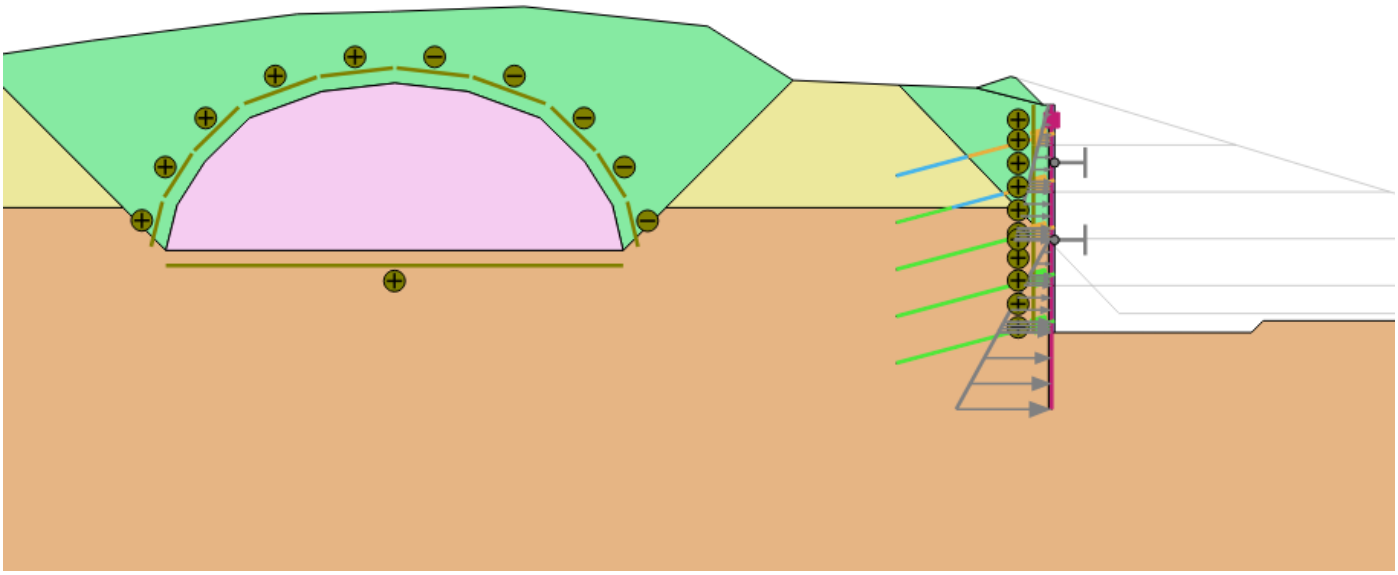
Phase 4 :



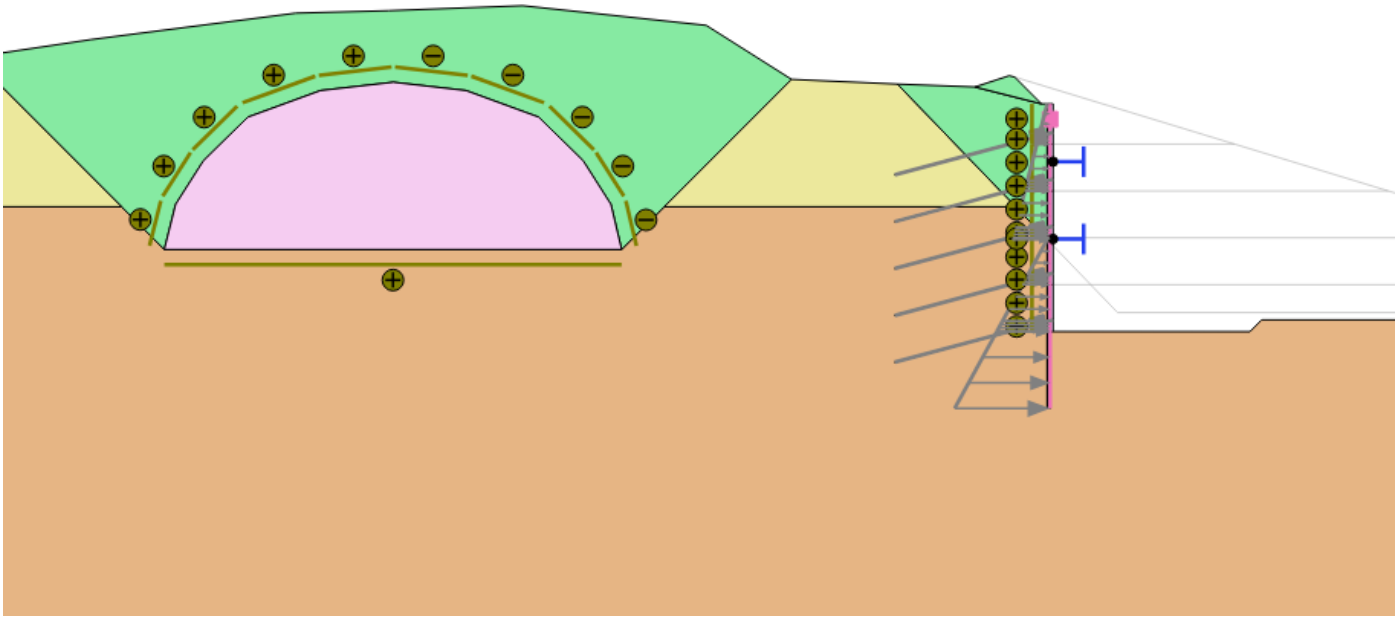
Phase 5 :



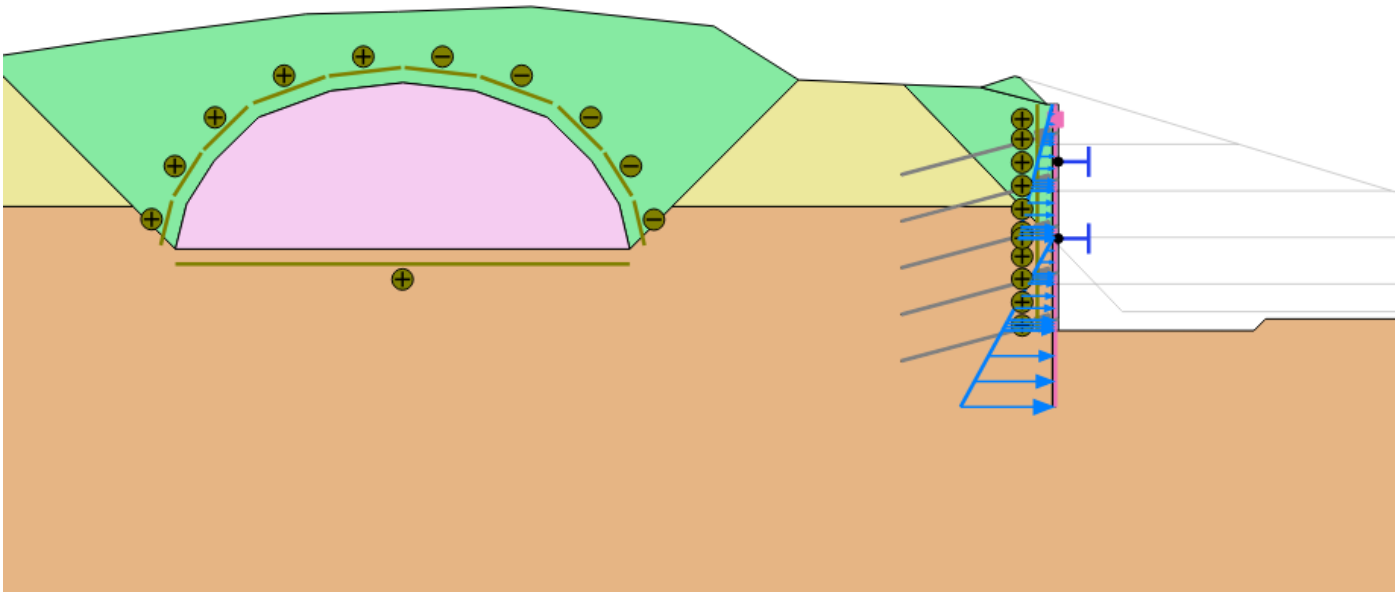
Phase PRO :



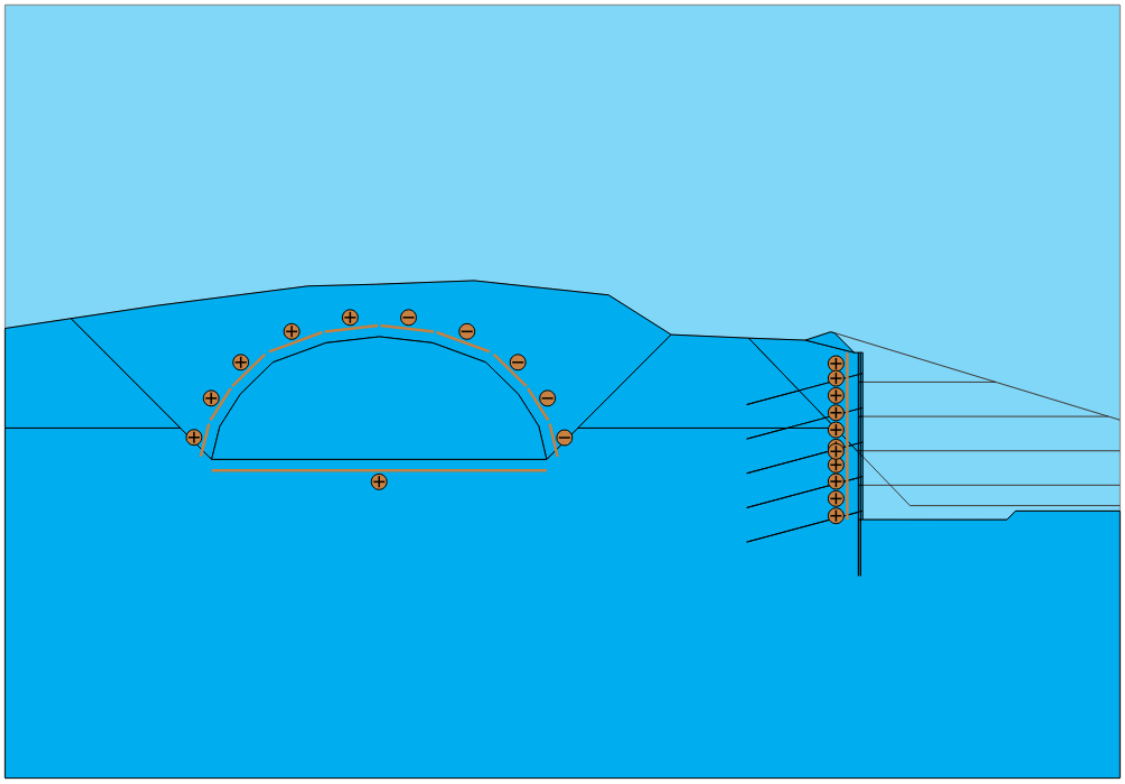
Phase DEF :



Phase Sismique :

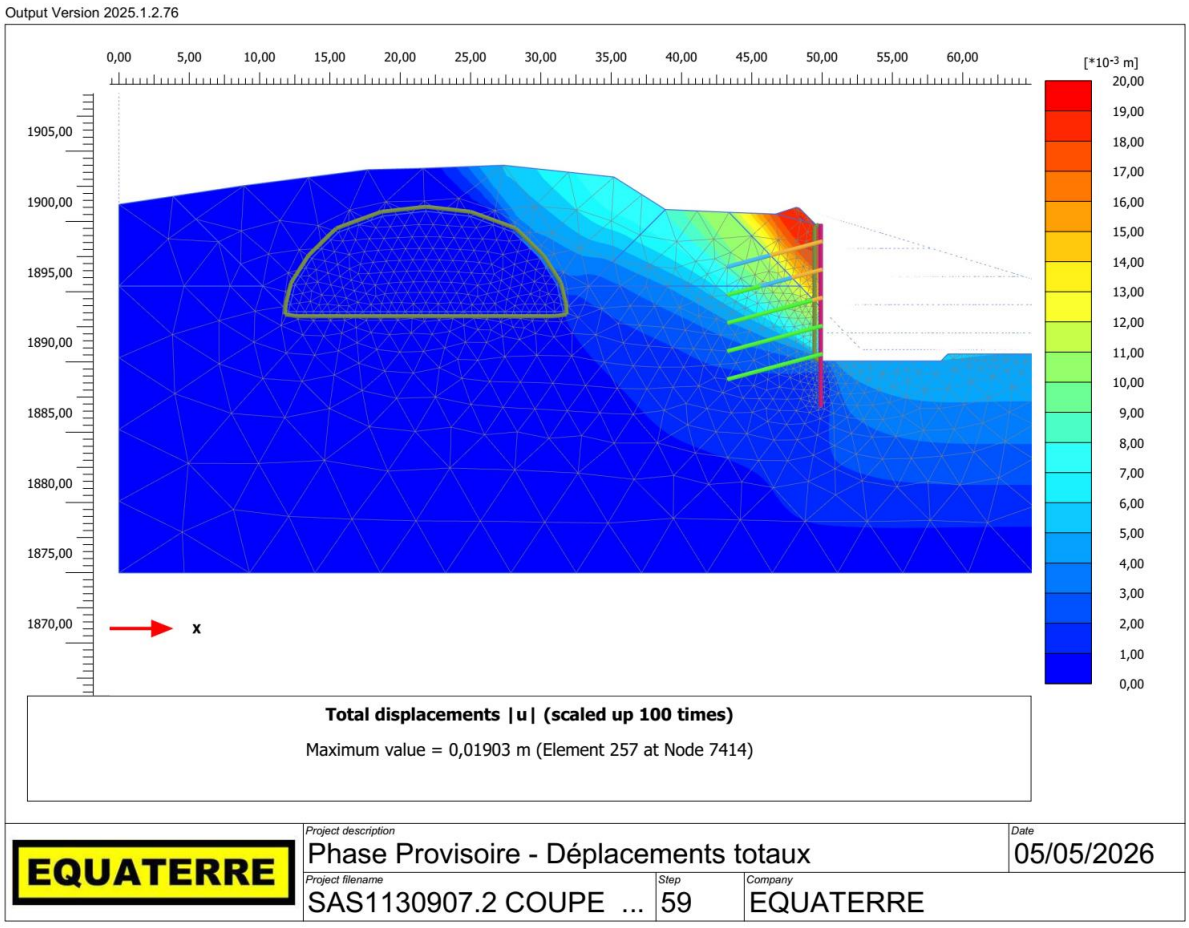


3. Conditions hydraulique

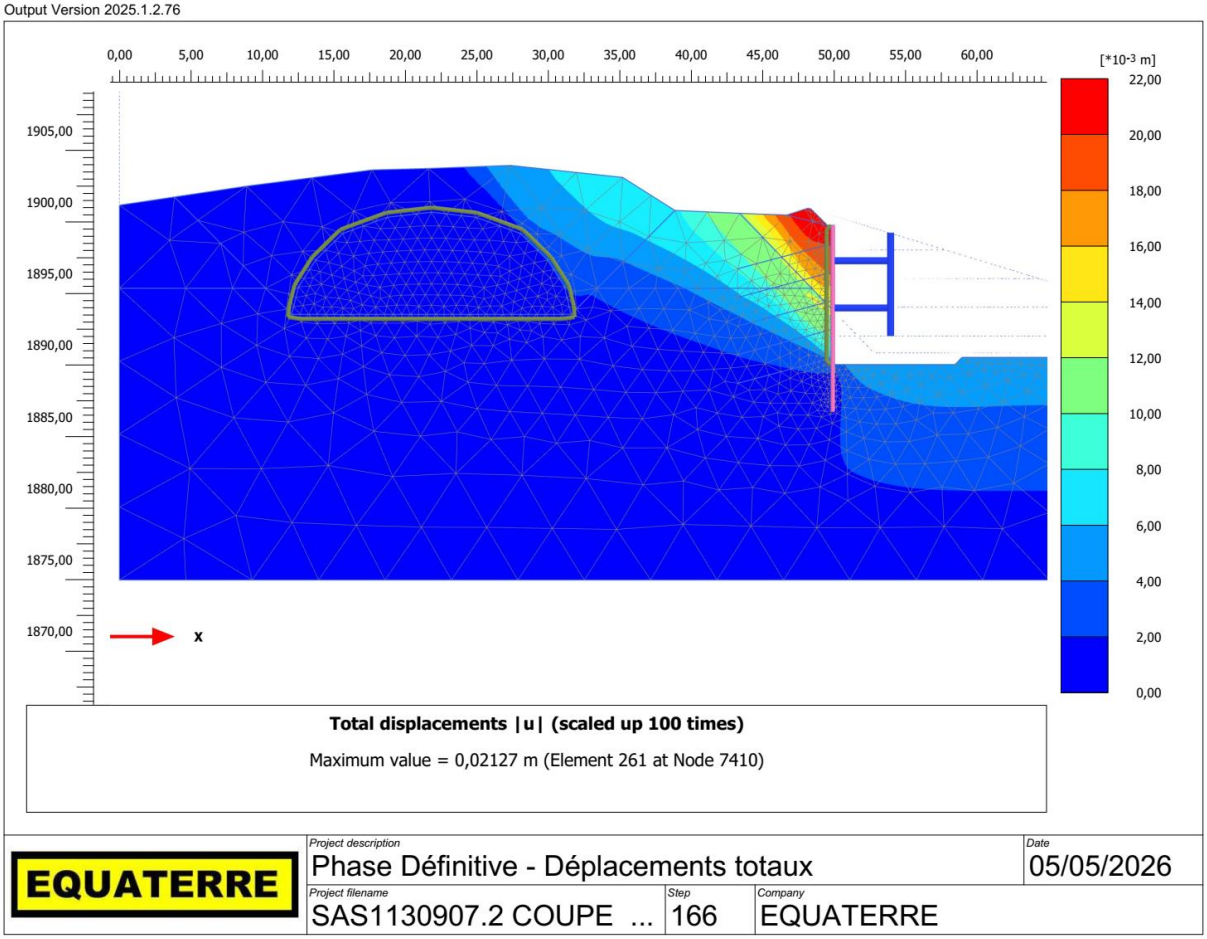


4. Résultats

4.1 Déplacements

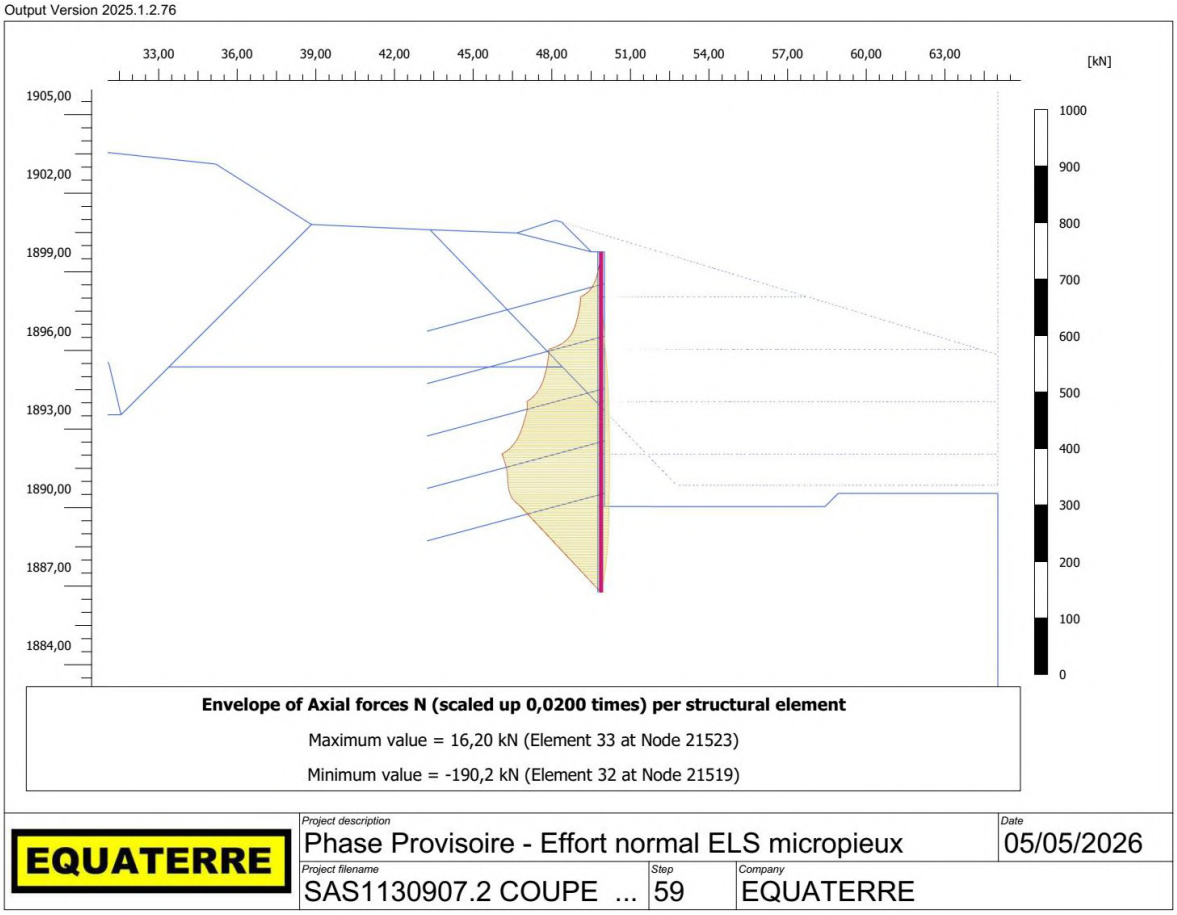


Output Version 2025.1.2.76

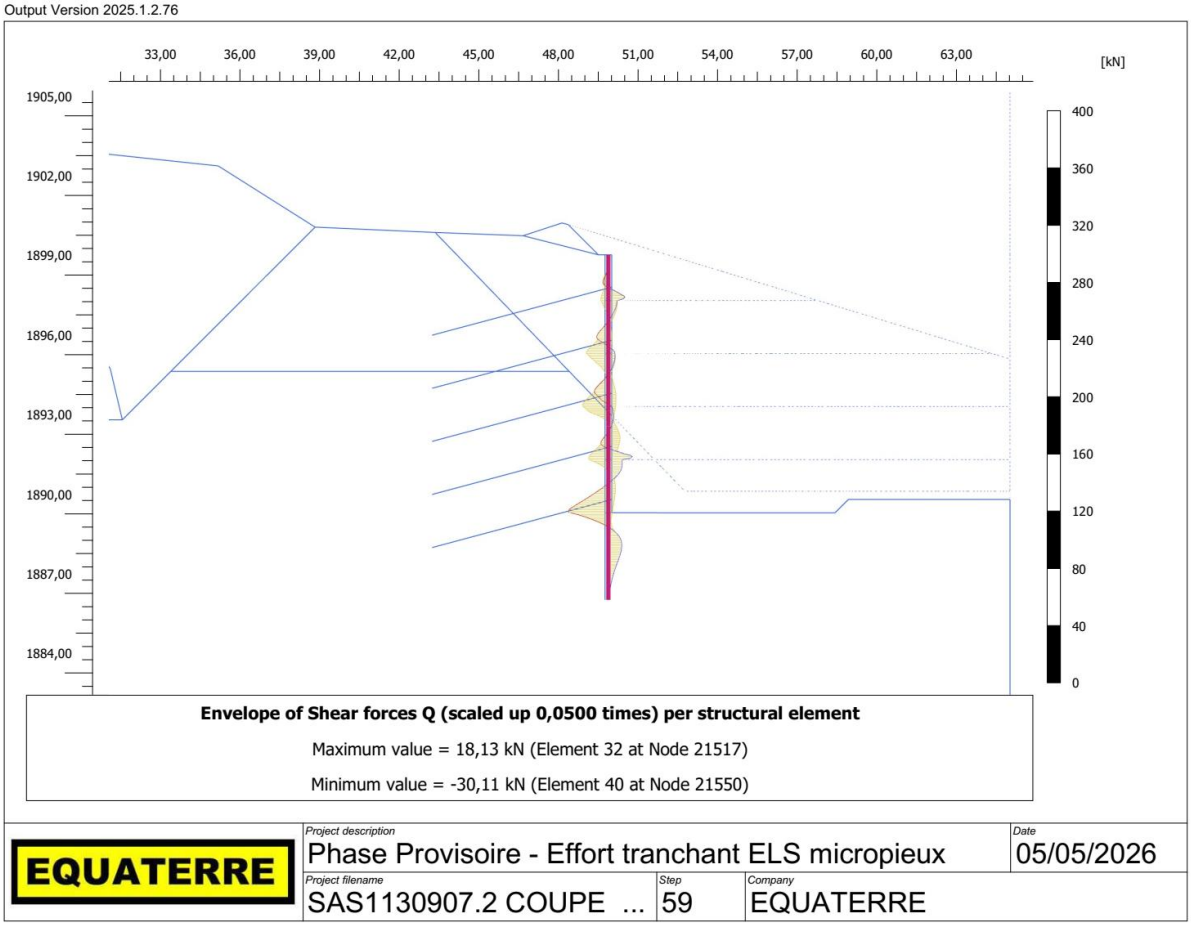


4.2 Efforts dans les micropieux

Output Version 2025.1.2.76



Output Version 2025.1.2.76



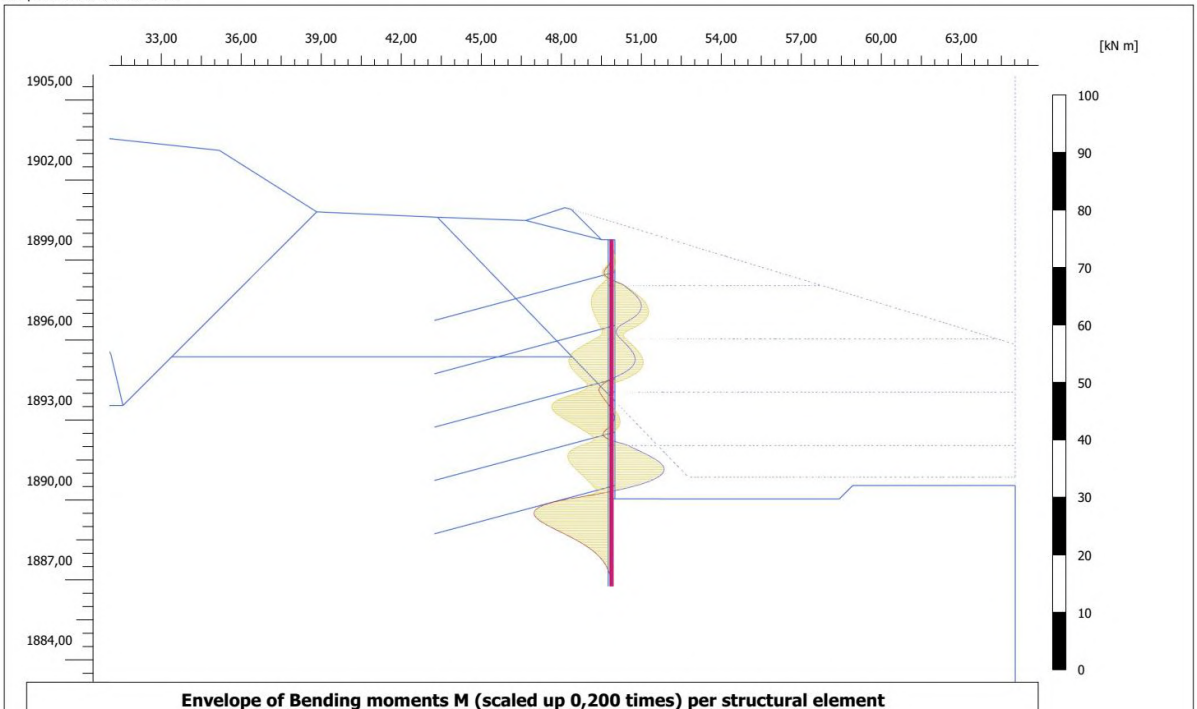
Envelope of Shear forces Q (scaled up 0,0500 times) per structural element

Maximum value = 18,13 kN (Element 32 at Node 21517)

Minimum value = -30,11 kN (Element 40 at Node 21550)

EQUATERRE	Project description: Phase Provisoire - Effort tranchant ELS micropieux			Date: 05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 59	Company: EQUATERRE	

Output Version 2025.1.2.76



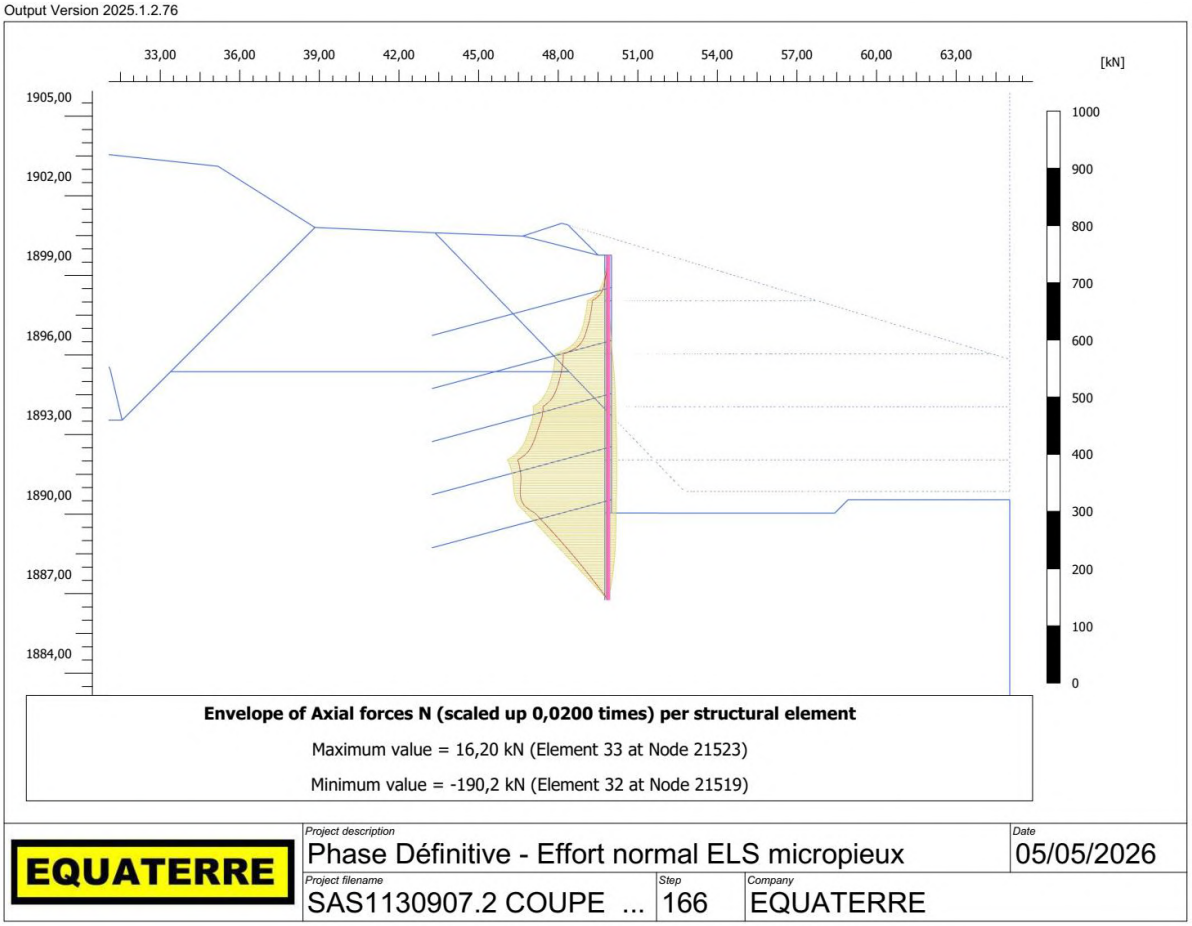
Envelope of Bending moments M (scaled up 0,200 times) per structural element

Maximum value = 9,857 kN m (Element 36 at Node 21533)

Minimum value = -14,52 kN m (Element 43 at Node 21560)

EQUATERRE	Project description: Phase Provisoire - Moment fléchissant ELS micropieux			Date: 05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 59	Company: EQUATERRE	

Output Version 2025.1.2.76



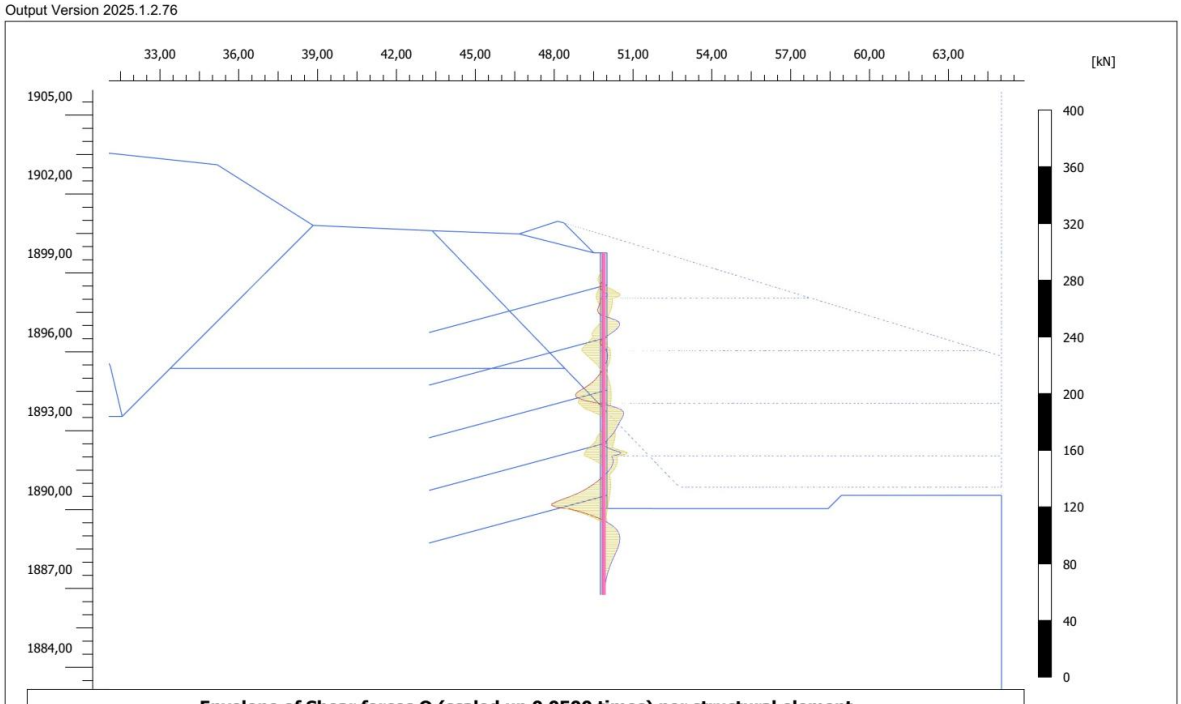
Envelope of Axial forces N (scaled up 0,0200 times) per structural element

Maximum value = 16,20 kN (Element 33 at Node 21523)

Minimum value = -190,2 kN (Element 32 at Node 21519)

	Project description		Date
EQUATERRE	Phase Définitive - Effort normal ELS micropieux		05/05/2026
	Project filename	Step	Company
	SAS1130907.2 COUPE ...	166	EQUATERRE

Output Version 2025.1.2.76



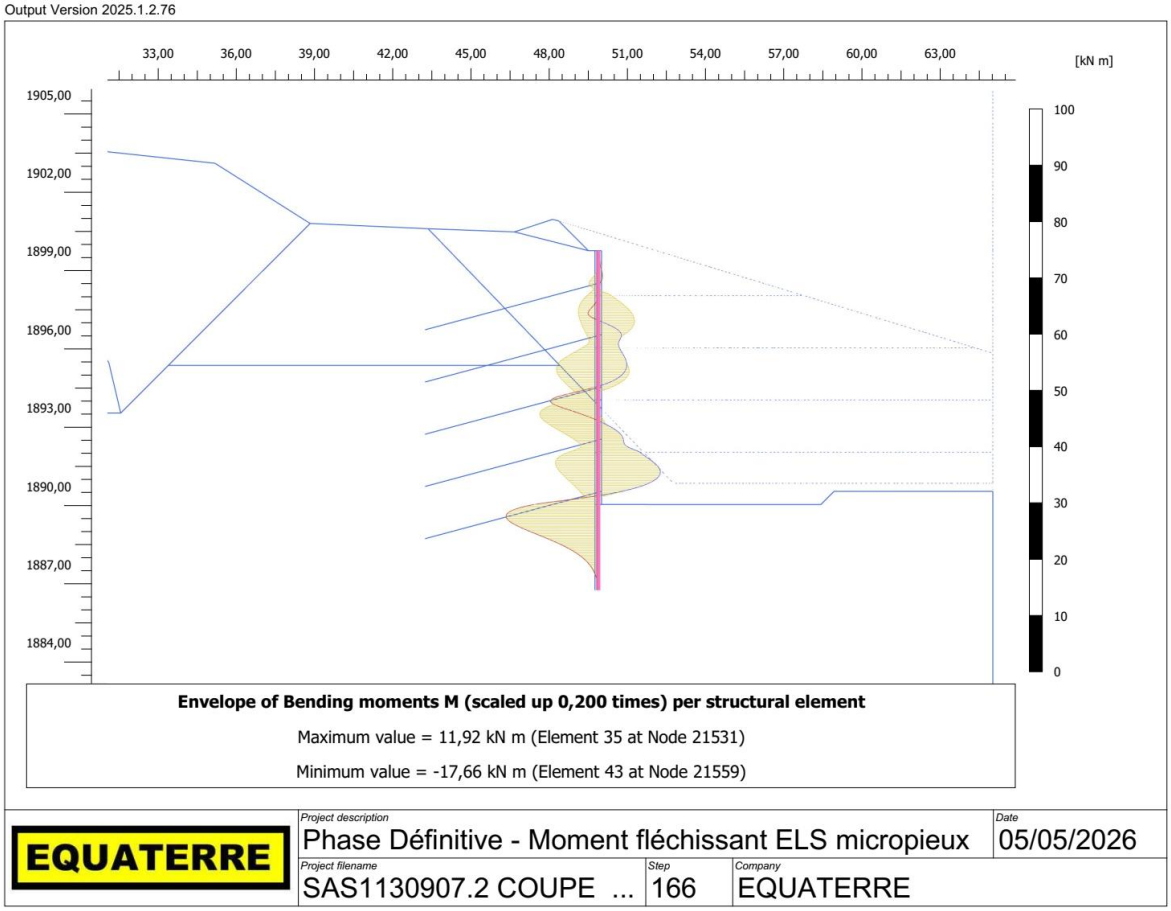
Envelope of Shear forces Q (scaled up 0,0500 times) per structural element

Maximum value = 18,13 kN (Element 32 at Node 21517)

Minimum value = -39,53 kN (Element 40 at Node 21548)

	Project description		Date
EQUATERRE	Phase Définitive - Effort tranchant ELS micropieux		05/05/2026
	Project filename	Step	Company
	SAS1130907.2 COUPE ...	166	EQUATERRE

Output Version 2025.1.2.76



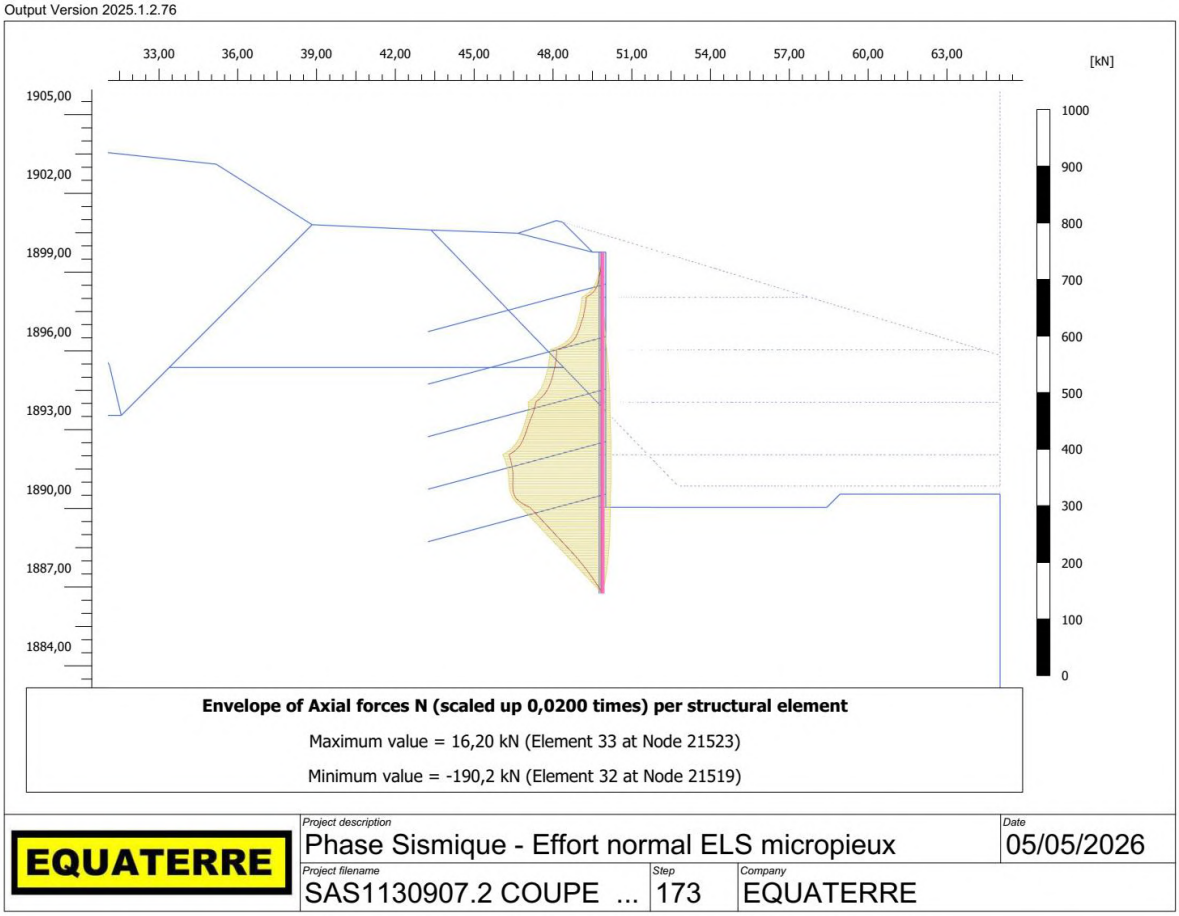
Envelope of Bending moments M (scaled up 0,200 times) per structural element

Maximum value = 11,92 kN m (Element 35 at Node 21531)

Minimum value = -17,66 kN m (Element 43 at Node 21559)

EQUATERRE	Project description: Phase Définitive - Moment fléchissant ELS micropieux		Date: 05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 166	Company: EQUATERRE

Output Version 2025.1.2.76



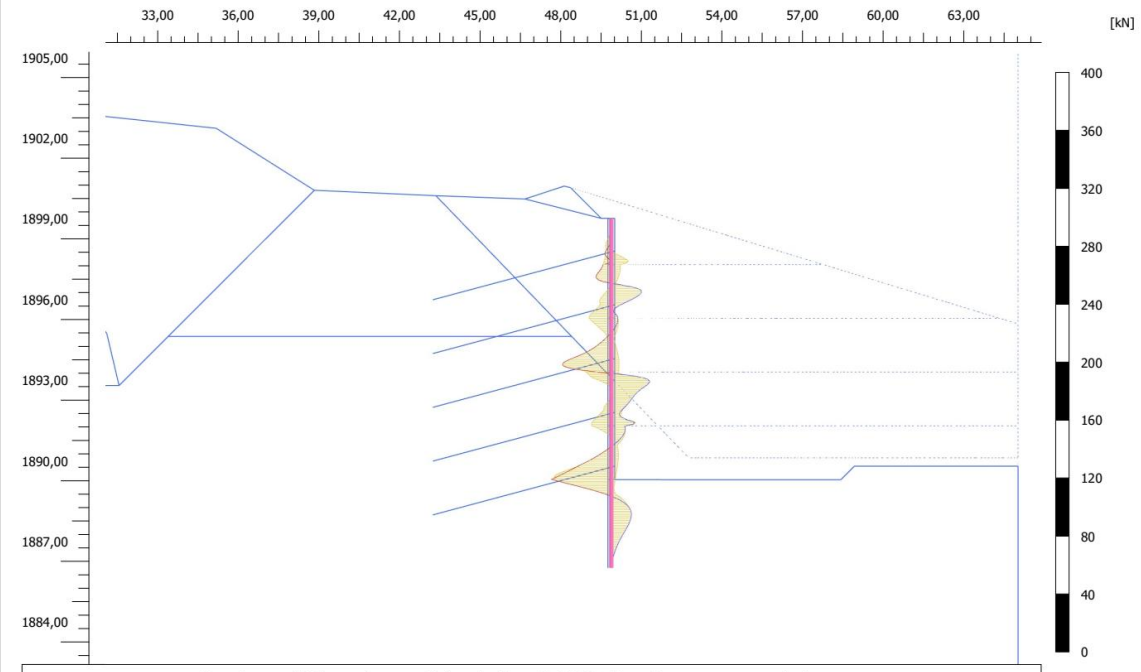
Envelope of Axial forces N (scaled up 0,0200 times) per structural element

Maximum value = 16,20 kN (Element 33 at Node 21523)

Minimum value = -190,2 kN (Element 32 at Node 21519)

EQUATERRE	Project description: Phase Sismique - Effort normal ELS micropieux		Date: 05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 173	Company: EQUATERRE

Output Version 2025.1.2.76



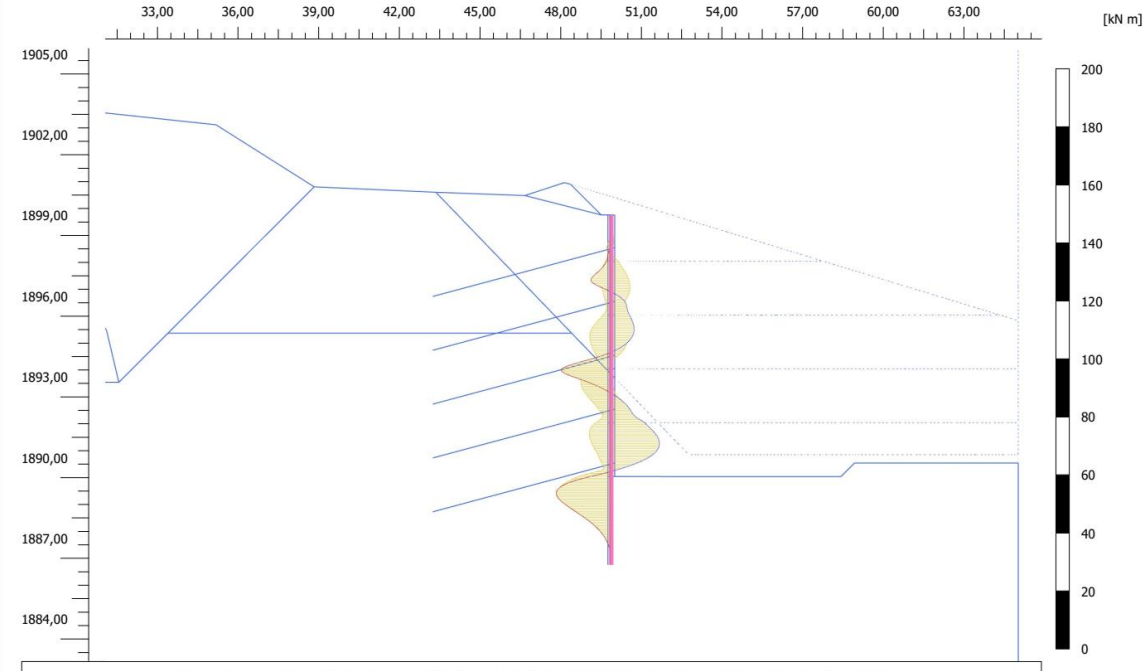
Envelope of Shear forces Q (scaled up 0,0500 times) per structural element

Maximum value = 28,55 kN (Element 25 at Node 21490)

Minimum value = -44,84 kN (Element 40 at Node 21551)

EQUATERRE	Project description: Phase Sismique - Effort tranchant ELS micropieux		Date: 05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 173	Company: EQUATERRE

Output Version 2025.1.2.76



Envelope of Bending moments M (scaled up 0,100 times) per structural element

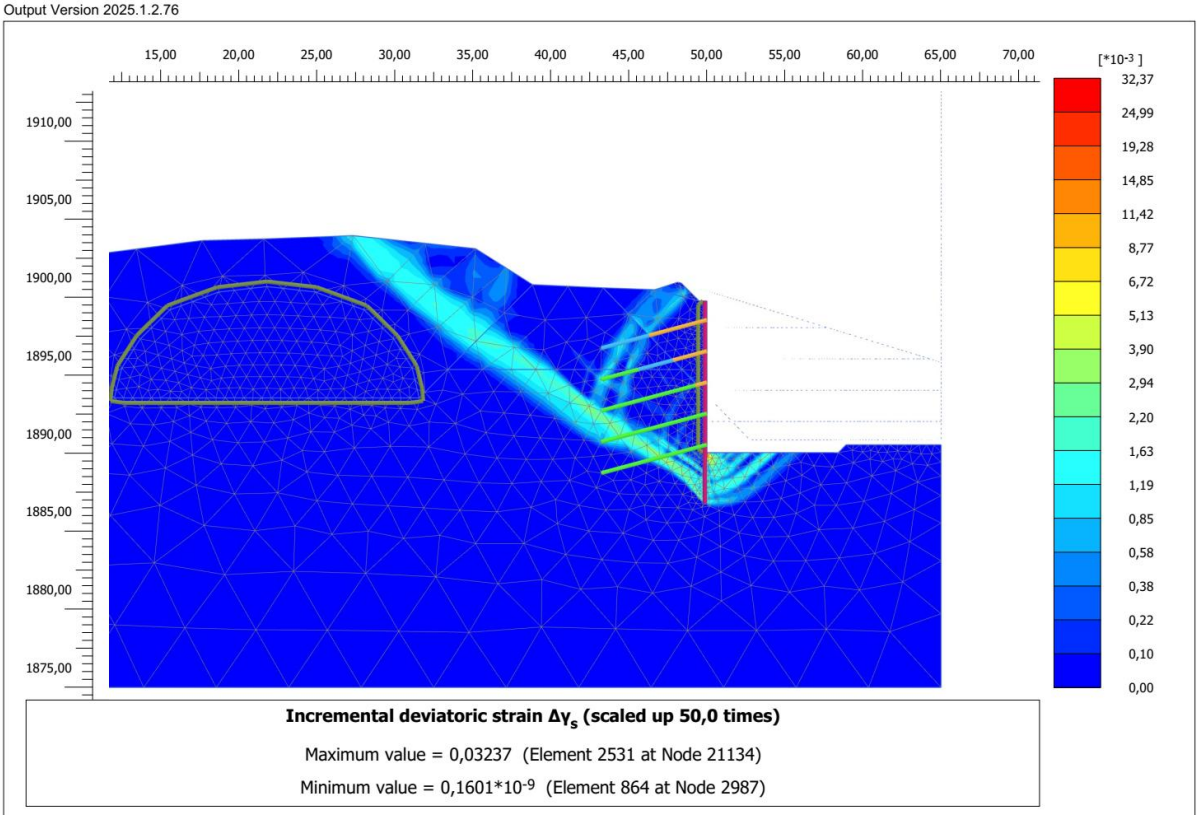
Maximum value = 17,91 kN m (Element 36 at Node 21531)

Minimum value = -20,44 kN m (Element 43 at Node 21562)

EQUATERRE	Project description: Phase Sismique - Moment fléchissant ELS micropieux		Date: 05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 173	Company: EQUATERRE

4.3 Surface de rupture et coefficient de sécurité

Output Version 2025.1.2.76



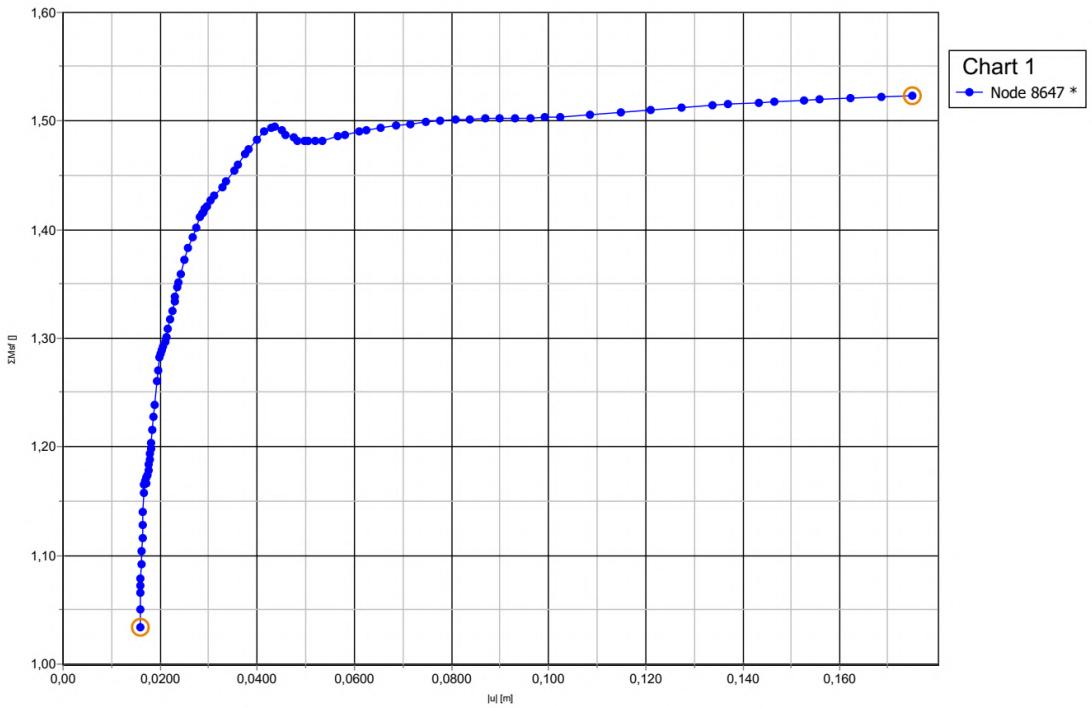
Incremental deviatoric strain $\Delta\gamma_s$ (scaled up 50,0 times)

Maximum value = 0,03237 (Element 2531 at Node 21134)

Minimum value = 0,1601*10^{-9} (Element 864 at Node 2987)

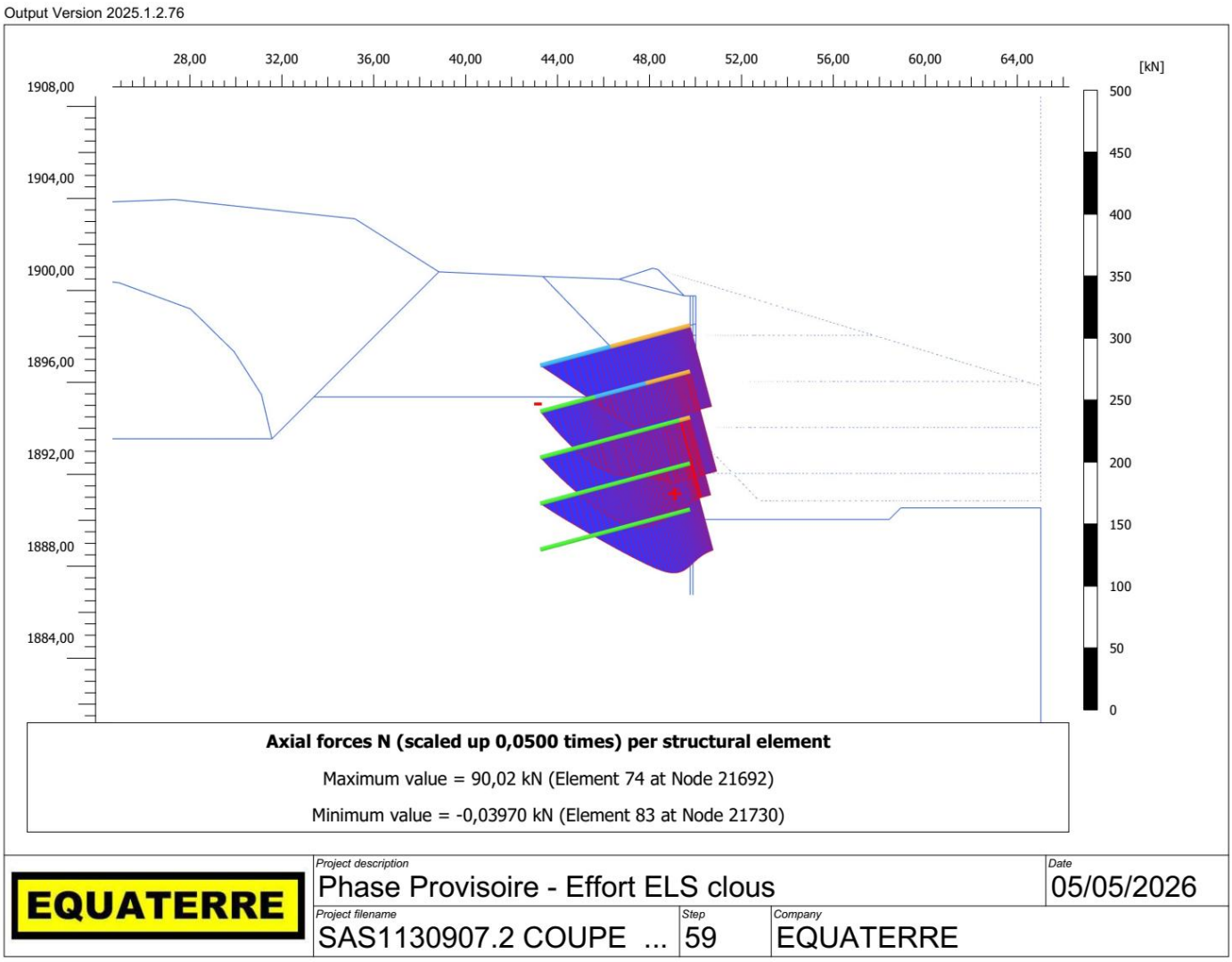
EQUATERRE	Project description: Phase Provisoire - Surface de rupture		Date: 05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 159	Company: EQUATERRE

Output Version 2025.1.2.76



EQUATERRE	Project description: Phase Provisoire - Coefficient de sécurité Fs		Date: 05/05/2026
	Project filename: SAS1130907.2 COUPE ...	Step: 159	Company: EQUATERRE

4.4 Efforts dans les clous



4.5 Efforts dans les dalles du projet

4.5.1 Efforts ELS

Structural element	Node	Local number	X [m]	Y [m]	N [kN]	N_{min} [kN]	N_{max} [kN]	Φ_z [°]	Length [m]
FixedEndAnchor_1_1	10250	1	50,000	1897,300	-75,980	-75,980	0,000	0,000	1,000
FixedEndAnchor_2_1	18266	1	50,000	1894,000	-86,959	-86,959	0,000	0,000	1,000

Efforts ELU statique = Effort ELS x 1,35

4.5.2 Effort ELU sismique

Structural element	Node	Local number	X [m]	Y [m]	N [kN]	N_{min} [kN]	N_{max} [kN]	Φ_z [°]	Length [m]
FixedEndAnchor_1_1	10250	1	50,000	1897,300	-141,497	-141,497	0,000	0,000	1,000
FixedEndAnchor_2_1	18266	1	50,000	1894,000	-202,731	-202,731	0,000	0,000	1,000

ANNEXE 3

Calculs justificatifs K-RÉA [Butée]

DONNEES

GENERALITES :

Système d'unités :	Métrique, kN, kN/m²	**Niveau phréatique :**	0,00 m
Poids volumique de l'eau :	10,00 kN/m³	**Nombre d'itérations par phase de calcul :**	100
Pas de calcul :	0,20 m	**Prise en compte moments 2 ordre :**	non
Définition du projet :	Cotes		

CARACTERISTIQUES DES COUCHES DE SOL :

Couche	z [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	dc [kN/m²/m]	k0	kaγ	kpγ	kd	kr	kac	kpc	kh [kN/m²/m]	dkh [kN/m²/m/m]	δa/φ	δp/φ	kaγ,min	P,max [kN/m/m]
Moraine légèrement consolidée	1912,86	20,00	10,00	33,00	5,00	0,000	0,588	0,311	5,504	0,588	0,588	1,154	6,407	94933	0	0,667	-0,500	0,100	10000,00
Moraine consolidée	1905,83	20,00	10,00	33,00	15,00	0,000	0,588	0,311	5,504	0,588	0,588	1,154	6,407	239216	0	0,667	-0,500	0,100	10000,00

Valeurs de calcul des paramètres de la loi de comportement

Couche	Comportement	MISS φ,d [°]	MISS c,d [kN/m²]	MISS dc,d [kN/m²/m]	MISS kaγ,d	MISS kpγ,d	MISS kac,d	MISS kpc,d	MEL φ,d [°]	MEL c,d [kN/m²]	MEL dc,d [kN/m²/m]	MEL kaγ,d	MEL kpγ,d	MEL kac,d	MEL kpc,d
Moraine légèrement consolidée	Drainé	33,00	5,00	0,000	0,311	5,504	1,154	6,407	33,00	5,00	0,000	0,311	5,504	1,154	6,407
Moraine consolidée	Drainé	33,00	15,00	0,000	0,311	5,504	1,154	6,407	33,00	15,00	0,000	0,311	5,504	1,154	6,407

CARACTERISTIQUES DE L'ECRAN :

Section	z,base [m]	EI [kNm²/m]	W [kN/m/m]
1	1880,33	7574	0,52

Cote de la tête de l'écran : z0 = 1912,33 m

DONNEES

BUTON	Phase	za [m]	K [kN/m/m]	P [kN/m]	α [°]
1	P1	1907,65	60000	0,00	0,00
2	P1	1904,30	60000	0,00	0,00
3	P1	1901,35	60000	0,00	0,00
4	P1	1898,40	60000	0,00	0,00
5	P1	1895,10	60000	0,00	0,00
6	P2	1906,55	200000	0,00	0,00
7	P2	1903,20	200000	0,00	0,00
8	P2	1900,25	200000	0,00	0,00
9	P2	1897,30	200000	0,00	0,00
10	P2	1894,00	200000	0,00	0,00
11	P2	1890,05	200000	0,00	0,00

SURCHARGE CAQUOT	Phase	Côté	z [m]	q [kN/m/m]	Nature
1	-	Gauche	1889,85	5,00	Permanente

ASSISTANTS

Assistant K0 :

Action	Nom Couche	φ [°]	β [°]	Roc	K0
Sol initial	Moraine légèrement consolidée	33,00	17,00	1,000	0,588
Sol initial	Moraine consolidée	33,00	17,00	1,000	0,588
Remblaiement (Phase 3)	Couche de forme	37,00	0,00	1,000	0,398

Assistant Kerisel & Absi, milieu pesant :

Action	Nom Couche	Coefficient	λ [°]	φ [°]	δ/φ	β/φ	Valeur
Sol initial	Moraine légèrement consolidée	kpγ	0,00	33,00	-0,500	0,000	5,504
Sol initial	Moraine consolidée	kpγ	0,00	33,00	-0,500	0,000	5,504
Remblaiement (Phase 3)	Couche de forme	kaγ	0,00	37,00	0,667	0,000	0,208
Remblaiement (Phase 3)	Couche de forme	kpγ	0,00	37,00	0,000	0,000	4,060

Assistant Coulomb :

Action	Nom Couche	Coefficient	φ [°]	β [°]	λ [°]	δ/φ	Valeur
Sol initial	Moraine légèrement consolidée	kaγ	33,00	17,00	0,00	0,667	0,311
Sol initial	Moraine consolidée	kaγ	33,00	17,00	0,00	0,667	0,311

Assistant kac/kpc :

Action	Nom Couche	Coefficient	φ [°]	δ/φ	Valeur
Sol initial	Moraine légèrement consolidée	kac	33,00	0,667	1,154
Sol initial	Moraine légèrement consolidée	kpc	33,00	-0,500	6,407
Sol initial	Moraine consolidée	kac	33,00	0,667	1,154
Sol initial	Moraine consolidée	kpc	33,00	-0,500	6,407
Modification (Phase 3)	Moraine consolidée	kac	33,00	0,667	1,154
Modification (Phase 3)	Moraine consolidée	kpc	33,00	0,000	3,684

Assistant kh, Schmitt :

Action	Nom Couche	Em [kN/m²]	α	EI [kNm²/m]	kh [kN/m²/m]
Sol initial	Moraine légèrement consolidée	15000	0,500	7574	94933
Sol initial	Moraine consolidée	30000	0,500	7574	239216

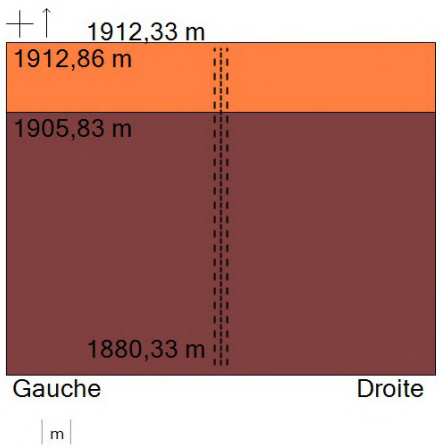
ASSISTANTS

Assistant kh, Schmitt :

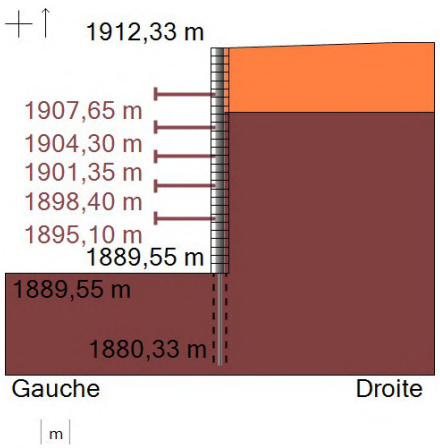
Action	Nom Couche	Em [kN/m²]	α	EI [kNm²/m]	kh [kN/m²/m]
Modification (Phase 3)	Moraine consolidée	30000	0,500	7574	239216
Remblaiement (Phase 3)	Couche de forme	10000	0,333	7574	95060

SYNTHESE PHASAGE

P0



P1 : Phase transitoire



- Poussée réduite :
  zt [m] = 1912,33
  zb [m] = 1880,33
  R = 0,750
  C = 1,000

- Options ELU (MISS):
  Surexcavation :
  Δa,gauche [m] = 0,00 Δa,droite [m] = 0,00
  position zD du point d'effort tranchant null : automatique

- Excavation (côté gauche) :
  zh [m] = 1889,55

- Pose de blindage (Berlinoise) :
  z [m] = 1889,55

- Modification de la raideur de l'écran :
  Zt [m] = 1912,33
  Zb [m] = 1889,55
  EI [kNm²/m] = 30074
  PP [kN/m/m] = 8,02

- Excavation (côté droit) :
  zh [m] = 1912,33
  Mise en place d'un talus :
  zt [m] = 1912,86 a [m] = 0,54
  zh [m] = 1912,33 b [m] = 0,01
  αe = 1,000

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°1
  za [m] = 1907,65
  K [kN/m/m] = 60000
  α [°] = 0,00
  P [kN/m] = 0,00

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°2
  za [m] = 1904,30
  K [kN/m/m] = 60000
  α [°] = 0,00
  P [kN/m] = 0,00

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°3
  za [m] = 1901,35
  K [kN/m/m] = 60000
  α [°] = 0,00
  P [kN/m] = 0,00

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°4
  za [m] = 1898,40
  K [kN/m/m] = 60000
  α [°] = 0,00
  P [kN/m] = 0,00

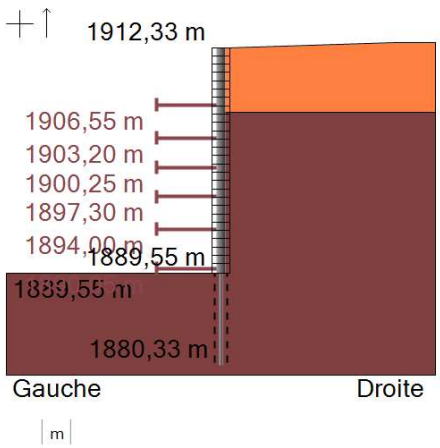
- Mise en place du buton (côté gauche) : n°5
  za [m] = 1895,10
  K [kN/m/m] = 60000
  α [°] = 0,00
  P [kN/m] = 0,00

terrasol
setec

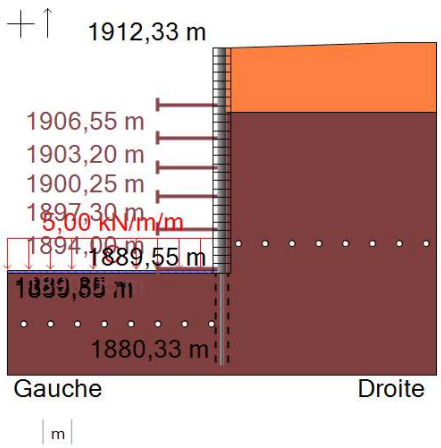
Calcul réalisé par : EQUATERRE

SYNTHESE PHASAGE

P2 : Phase durable



P3 : Phase transitoire



- Options ELU (MISS):
Surexcavation :
Δa,gauche [m] = 0,00 Δa,droite [m] = 0,00
position zD du point d'effort tranchant null : automatique

- Enlèvement du buton n°1

- Enlèvement du buton n°2

- Enlèvement du buton n°3

- Enlèvement du buton n°4

- Enlèvement du buton n°5

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°6
za [m] = 1906,55
K [kN/m/m] = 200000
α [°] = 0,00
P [kN/m] = 0,00

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°7
za [m] = 1903,20
K [kN/m/m] = 200000
α [°] = 0,00
P [kN/m] = 0,00

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°8
za [m] = 1900,25
K [kN/m/m] = 200000
α [°] = 0,00
P [kN/m] = 0,00

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°9
za [m] = 1897,30
K [kN/m/m] = 200000
α [°] = 0,00
P [kN/m] = 0,00

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°10
za [m] = 1894,00
K [kN/m/m] = 200000
α [°] = 0,00
P [kN/m] = 0,00

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°11
za [m] = 1890,05
K [kN/m/m] = 200000
α [°] = 0,00
P [kN/m] = 0,00

- Options ELU (MISS):
Surexcavation :
Δa,gauche [m] = 0,00 Δa,droite [m] = 0,00
position zD du point d'effort tranchant null : automatique

- Changement de coefficients partiels : Personnalisés

- Redéfinition de la couche : Moraine consolidée
sur côté gauche et droit

Drainé	φ [°] = 33,00
c [kN/m²] = 15,00	δa/φ = 0,667
δp/φ = 0,000	k0 = 0,588
kaγ = 0,311	ka,min = 0,100
kpγ = 3,392	kd = 0,588
kr = 0,588	kac = 1,154
kpc = 3,684	pmax [kN/m/m] = 10000,00
kh [kN/m²/m] = 239216	dkh [kN/m²/m/m] = 0

Valeurs de calcul MISS:

φ,d [°] = 33,00	c,d [kN/m²] = 15,00
dc,d [kN/m²/m] = 0,000	
kaγ,d = 0,311	kpγ,d = 3,392
kac,d = 1,154	kpc,d = 3,684

Valeurs de calcul MEL:

φ,d [°] = 33,00	c,d [kN/m²] = 15,00
dc,d [kN/m²/m] = 0,000	
kaγ,d = 0,311	kpγ,d = 3,392
kac,d = 1,154	kpc,d = 3,684

- Remblai (gauche) Couche de forme

zt [m] = 1889,85	Drainé
φ [°] = 37,00	c [kN/m²] = 0,00
dc [kN/m²/m] = 0,000	γ' [kN/m³] = 20,00
γ [kN/m³] = 20,00	kaγ = 0,208
kac = 0,000	kpγ = 4,060
kpc = 0,000	ki = 0,398
kd = 0,398	kr = 0,398
kh [kN/m²/m] = 95060	dkh [kN/m²/m/m] = 0
pmax [kN/m/m] = 10000,00	ka,min = 0,100

Valeurs de calcul MISS:

φ,d [°] = 37,00	c,d [kN/m²] = 0,00
dc,d [kN/m²/m] = 0,000	
kaγ,d = 0,208	kpγ,d = 4,060
kac,d = 0,000	kpc,d = 0,000

Valeurs de calcul MEL:

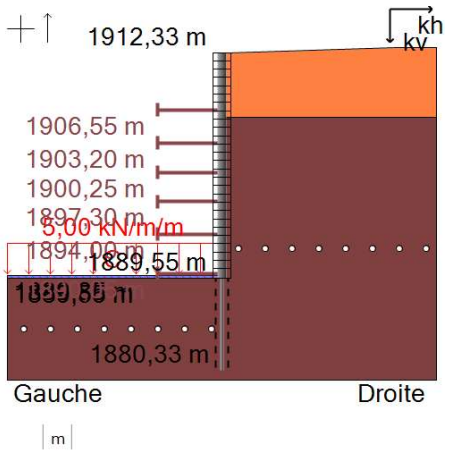
φ,d [°] = 37,00	c,d [kN/m²] = 0,00
dc,d [kN/m²/m] = 0,000	
kaγ,d = 0,208	kpγ,d = 4,060
kac,d = 0,000	kpc,d = 0,000

terrasol
setec

Calcul réalisé par : EQUATERRE

SYNTHESE PHASAGE

P4 : Phase transitoire



- Surchage de Caquot : (côté gauche) :
  - z [m] = 1889,85
  - q [kN/m/m] = 5,00
  - Nature: Permanente

- Séisme :

kv = -0,11 kh = -0,22 XP = 1,00

Définition en mode automatique : non

Couche de forme
- γsat [kN/m³] = 15,00
- γd [kN/m³] = 15,00
- Cp Hyd Gauche : Fermé
- Cp Hyd Droite : Fermé

Moraine légèrement consolidée
- γsat [kN/m³] = 15,00
- γd [kN/m³] = 15,00
- Cp Hyd Gauche : Fermé
- Cp Hyd Droite : Fermé

Moraine consolidée - GaucheEtDroite
- γsat [kN/m³] = 15,00
- γd [kN/m³] = 15,00
- Cp Hyd Gauche : Fermé
- Cp Hyd Droite : Fermé

- Options ELU (MISS):

Surexcavation :
- Δa,gauche [m] = 0,00 Δa,droite [m] = 0,00
- position zD du point d'effort tranchant null : automatique

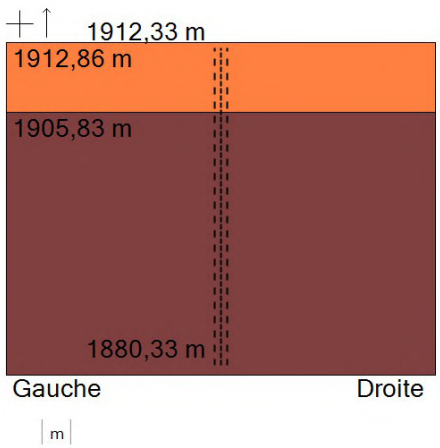
- Changement de coefficients partiels : Personnalisés

terrasol setec

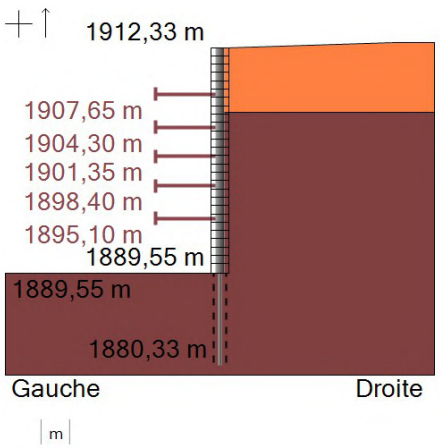
Calcul réalisé par : EQUATERRE

SYNTHESE PHASAGE

P0



P1 : Phase transitoire



- Poussée réduite :
  zt [m] = 1912,33
  zb [m] = 1880,33
  R = 0,750
  C = 1,000

- Options ELU (MISS):
  Surexcavation :
  Δa,gauche [m] = 0,00 Δa,droite [m] = 0,00
  position zD du point d'effort tranchant null : automatique

- Excavation (côté gauche) :
  zh [m] = 1889,55

- Pose de blindage (Berlinoise) :
  z [m] = 1889,55

- Modification de la raideur de l'écran :
  Zt [m] = 1912,33
  Zb [m] = 1889,55
  EI [kNm²/m] = 30074
  PP [kN/m/m] = 8,02

- Excavation (côté droit) :
  zh [m] = 1912,33
  Mise en place d'un talus :
  zt [m] = 1912,86 a [m] = 0,54
  zh [m] = 1912,33 b [m] = 0,01
  αe = 1,000

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°1
  za [m] = 1907,65
  K [kN/m/m] = 60000
  α [°] = 0,00
  P [kN/m] = 0,00

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°2
  za [m] = 1904,30
  K [kN/m/m] = 60000
  α [°] = 0,00
  P [kN/m] = 0,00

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°3
  za [m] = 1901,35
  K [kN/m/m] = 60000
  α [°] = 0,00
  P [kN/m] = 0,00

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°4
  za [m] = 1898,40
  K [kN/m/m] = 60000
  α [°] = 0,00
  P [kN/m] = 0,00

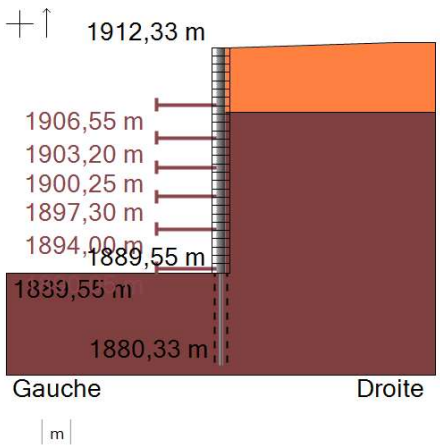
- Mise en place du buton (côté gauche) : n°5
  za [m] = 1895,10
  K [kN/m/m] = 60000
  α [°] = 0,00
  P [kN/m] = 0,00

terrasol
setec

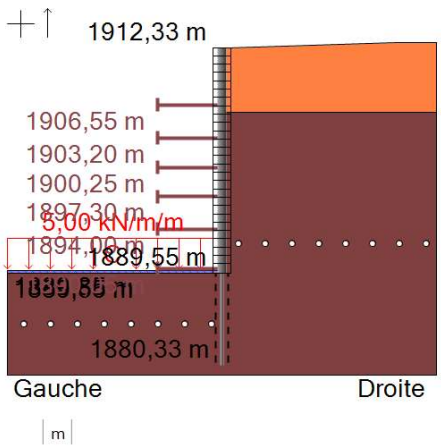
Calcul réalisé par : EQUATERRE

SYNTHESE PHASAGE

P2 : Phase durable



P3 : Phase transitoire



- Options ELU (MISS):
Surexcavation :
Δa,gauche [m] = 0,00 Δa,droite [m] = 0,00
position zD du point d'effort tranchant null : automatique

- Enlèvement du buton n°1

- Enlèvement du buton n°2

- Enlèvement du buton n°3

- Enlèvement du buton n°4

- Enlèvement du buton n°5

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°6
za [m] = 1906,55
K [kN/m/m] = 200000
α [°] = 0,00
P [kN/m] = 0,00

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°7
za [m] = 1903,20
K [kN/m/m] = 200000
α [°] = 0,00
P [kN/m] = 0,00

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°8
za [m] = 1900,25
K [kN/m/m] = 200000
α [°] = 0,00
P [kN/m] = 0,00

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°9
za [m] = 1897,30
K [kN/m/m] = 200000
α [°] = 0,00
P [kN/m] = 0,00

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°10
za [m] = 1894,00
K [kN/m/m] = 200000
α [°] = 0,00
P [kN/m] = 0,00

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°11
za [m] = 1890,05
K [kN/m/m] = 200000
α [°] = 0,00
P [kN/m] = 0,00

- Options ELU (MISS):
Surexcavation :
Δa,gauche [m] = 0,00 Δa,droite [m] = 0,00
position zD du point d'effort tranchant null : automatique

- Changement de coefficients partiels : Personnalisés

- Redéfinition de la couche : Moraine consolidée
sur côté gauche et droit

Drainé	φ [°] = 33,00
c [kN/m²] = 15,00	δa/φ = 0,667
δp/φ = 0,000	k0 = 0,588
kaγ = 0,311	ka,min = 0,100
kpγ = 3,392	kd = 0,588
kr = 0,588	kac = 1,154
kpc = 3,684	pmax [kN/m/m] = 10000,00
kh [kN/m²/m] = 239216	dkh [kN/m²/m/m] = 0

Valeurs de calcul MISS:

φ,d [°] = 33,00	c,d [kN/m²] = 15,00
dc,d [kN/m²/m] = 0,000	
kaγ,d = 0,311	kpγ,d = 3,392
kac,d = 1,154	kpc,d = 3,684

Valeurs de calcul MEL:

φ,d [°] = 33,00	c,d [kN/m²] = 15,00
dc,d [kN/m²/m] = 0,000	
kaγ,d = 0,311	kpγ,d = 3,392
kac,d = 1,154	kpc,d = 3,684

- Remblai (gauche) Couche de forme

zt [m] = 1889,85	Drainé
φ [°] = 37,00	c [kN/m²] = 0,00
dc [kN/m²/m] = 0,000	γ' [kN/m³] = 20,00
γ [kN/m³] = 20,00	kaγ = 0,208
kac = 0,000	kpγ = 4,060
kpc = 0,000	ki = 0,398
kd = 0,398	kr = 0,398
kh [kN/m²/m] = 95060	dkh [kN/m²/m/m] = 0
pmax [kN/m/m] = 10000,00	ka,min = 0,100

Valeurs de calcul MISS:

φ,d [°] = 37,00	c,d [kN/m²] = 0,00
dc,d [kN/m²/m] = 0,000	
kaγ,d = 0,208	kpγ,d = 4,060
kac,d = 0,000	kpc,d = 0,000

Valeurs de calcul MEL:

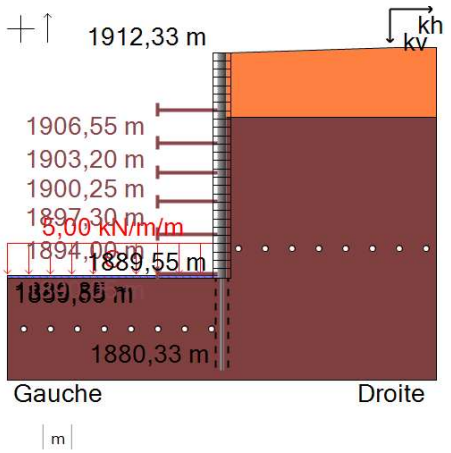
φ,d [°] = 37,00	c,d [kN/m²] = 0,00
dc,d [kN/m²/m] = 0,000	
kaγ,d = 0,208	kpγ,d = 4,060
kac,d = 0,000	kpc,d = 0,000

terrasol
setec

Calcul réalisé par : EQUATERRE

SYNTHESE PHASAGE

P5 : Phase transitoire



- Surchage de Caquot : (côté gauche) :
  z [m] = 1889,85
  q [kN/m/m] = 5,00
  Nature: Permanente

- Séisme :
kv = 0,11 kh = -0,22 XP = 1,00
Définition en mode automatique : non
  Couche de forme
    γsat [kN/m³] = 15,00
    γd [kN/m³] = 15,00
    Cp Hyd Gauche : Fermé
    Cp Hyd Droite : Fermé
  Moraine légèrement consolidée
    γsat [kN/m³] = 15,00
    γd [kN/m³] = 15,00
    Cp Hyd Gauche : Fermé
    Cp Hyd Droite : Fermé
  Moraine consolidée - GaucheEtDroite
    γsat [kN/m³] = 15,00
    γd [kN/m³] = 15,00
    Cp Hyd Gauche : Fermé
    Cp Hyd Droite : Fermé

- Options ELU (MISS):
Surexcavation :
  Δa,gauche [m] = 0,00 Δa,droite [m] = 0,00
  position zD du point d'effort tranchant null : automatique

- Changement de coefficients partiels : Personnalisés

terrasol
setec

Calcul réalisé par : EQUATERRE

Vérifications

Méthode de référence pour le recalcul de ka/kp : Kérisel

COEFFICIENTS PARTIELS 1 - Approche 2 (EC7 - NF P94-282)

Actions		
Sol - Eau - Ecran	MISS	MEL
poussée limite du sol (Ypa)	1,00	1,35
pression d'eau (Ypw)	1,00	1,35
poids propre de l'écran (YW)	1,00	1,35

Actions		
Sucharges appliquée sur le sol et l'écran	MISS	MEL
Sol - permanente (YG)	1,00	1,00
Sol - variable (YQ)	1,11	1,11
Ecran - permanente favorable (YG,inf)	1,00	1,00
Ecran - permanente défavorable (YG,sup)	1,00	1,35
Ecran - variable défavorable (YQ,sup)	1,11	1,50

Paramètre de résistance		
Paramètres du sol	MISS	MEL
Cohésion effective (Yc')	1,00	1,00
Angle de frot. effectif (Yφ')	1,00	1,00
Cohesion non drainée (Ycu')	1,00	1,00

-		
	MISS	MEL
Butée limite - phase durable (Ypb,D)	1,40	1,40
Butée limite - phase transitoire (Ypb,T)	1,10	1,10
Résistance des appuis (Yanc)	1,00	-
Effort déstabilisant (Ykrz)	1,10	-

Efforts, sollicitations et butée mobilisée : YE = 1,35

COEFFICIENTS PARTIELS 2 - Personnalisés

Actions		
Sol - Eau - Ecran	MISS	MEL
poussée limite du sol (Ypa)	1,00	1,00
pression d'eau (Ypw)	1,00	1,00
poids propre de l'écran (YW)	1,00	1,00

Actions		
Sucharges appliquée sur le sol et l'écran	MISS	MEL
Sol - permanente (YG)	1,00	1,00
Sol - variable (YQ)	1,00	1,00
Ecran - permanente favorable (YG,inf)	1,00	1,00
Ecran - permanente défavorable (YG,sup)	1,00	1,00
Ecran - variable défavorable (YQ,sup)	1,00	1,00

Paramètre de résistance		
Paramètres du sol	MISS	MEL
Cohésion effective (Yc')	1,25	1,25
Angle de frot. effectif (Yφ')	1,25	1,25
Cohesion non drainée (Ycu')	1,40	1,40

-		
	MISS	MEL
Butée limite - phase durable (Ypb,D)	1,00	1,00
Butée limite - phase transitoire (Ypb,T)	1,00	1,00
Résistance des appuis (Yanc)	1,00	-
Effort déstabilisant (Ykrz)	1,00	-

Efforts, sollicitations et butée mobilisée : YE = 1,00

COEFFICIENTS PARTIELS 3 - Personnalisés

Actions		
Sol - Eau - Ecran	MISS	MEL
poussée limite du sol (Ypa)	1,00	1,00
pression d'eau (Ypw)	1,00	1,00
poids propre de l'écran (YW)	1,00	1,00

Actions		
Sucharges appliquée sur le sol et l'écran	MISS	MEL
Sol - permanente (YG)	1,00	1,00
Sol - variable (YQ)	1,00	1,00
Ecran - permanente favorable (YG,inf)	1,00	1,00
Ecran - permanente défavorable (YG,sup)	1,00	1,00
Ecran - variable défavorable (YQ,sup)	1,00	1,00

Paramètre de résistance		
Paramètres du sol	MISS	MEL
Cohésion effective (Yc')	1,25	1,25
Angle de frot. effectif (Yφ')	1,25	1,25
Cohesion non drainée (Ycu')	1,40	1,40

-		
	MISS	MEL
Butée limite - phase durable (Ypb,D)	1,00	1,00
Butée limite - phase transitoire (Ypb,T)	1,00	1,00
Résistance des appuis (Yanc)	1,00	-
Effort déstabilisant (Ykrz)	1,00	-

Efforts, sollicitations et butée mobilisée : YE = 1,00

COEFFICIENTS PARTIELS 4 - Personnalisés

Actions		
Sol - Eau - Ecran	MISS	MEL
poussée limite du sol (Ypa)	1,00	1,00
pression d'eau (Ypw)	1,00	1,00
poids propre de l'écran (YW)	1,00	1,00

Actions		
Sucharges appliquée sur le sol et l'écran	MISS	MEL
Sol - permanente (YG)	1,00	1,00
Sol - variable (YQ)	1,00	1,00
Ecran - permanente favorable (YG,inf)	1,00	1,00
Ecran - permanente défavorable (YG,sup)	1,00	1,00
Ecran - variable défavorable (YQ,sup)	1,00	1,00

Paramètre de résistance		
Paramètres du sol	MISS	MEL
Cohésion effective (Yc')	1,25	1,25
Angle de frot. effectif (Yφ')	1,25	1,25
Cohesion non drainée (Ycu')	1,40	1,40

-		
	MISS	MEL
Butée limite - phase durable (Ypb,D)	1,00	1,00
Butée limite - phase transitoire (Ypb,T)	1,00	1,00
Résistance des appuis (Yanc)	1,00	-
Effort déstabilisant (Ykrz)	1,00	-

Efforts, sollicitations et butée mobilisée : YE = 1,00

RESULTATS DES VERIFICATIONS

terrasol

setec

Calcul réalisé par : EQUATERRE

Vérifications

Jeu de coefficients utilisé pour cette phase : 1
L'écran est considéré ancré.
La butée pour cette phase est considérée à gauche.
Vérification du défaut de butée :
Butée mobilisée :
Valeur caractéristique : Bt,k = 1542,37 kN/m
Valeur de calcul : Bt,d = 2082,20 kN/m
Butée mobilisable :
Valeur caractéristique : Bm,k = 4173,71 kN/m
Valeur de calcul : Bm,d = 3794,28 kN/m
Bt,d < Bm,d
Le défaut de butée est justifié pour cette phase.

PHASE 2 - Durable

Jeu de coefficients utilisé pour cette phase : 1
L'écran est considéré ancré.
La butée pour cette phase est considérée à gauche.
Vérification du défaut de butée :
Butée mobilisée :
Valeur caractéristique : Bt,k = 1542,78 kN/m
Valeur de calcul : Bt,d = 2082,75 kN/m
Butée mobilisable :
Valeur caractéristique : Bm,k = 4173,71 kN/m
Valeur de calcul : Bm,d = 2981,22 kN/m
Bt,d < Bm,d
Le défaut de butée est justifié pour cette phase.

PHASE 3 - Transitoire

Jeu de coefficients utilisé pour cette phase : 2
L'écran est considéré ancré.
La butée pour cette phase est considérée à gauche.
Vérification du défaut de butée :
Butée mobilisée :
Valeur caractéristique : Bt,k = 1440,03 kN/m
Valeur de calcul : Bt,d = 1440,03 kN/m
Butée mobilisable :
Valeur caractéristique : Bm,k = 2199,08 kN/m
Valeur de calcul : Bm,d = 2199,08 kN/m
Bt,d < Bm,d
Le défaut de butée est justifié pour cette phase.

PHASE 4 - Transitoire

Jeu de coefficients utilisé pour cette phase : 3
L'écran est considéré ancré.
La butée pour cette phase est considérée à gauche.
Vérification du défaut de butée :
Butée mobilisée :
Valeur caractéristique : Bt,k = 1666,81 kN/m
Valeur de calcul : Bt,d = 1666,81 kN/m
Butée mobilisable :
Valeur caractéristique : Bm,k = 1711,98 kN/m
Valeur de calcul : Bm,d = 1711,98 kN/m
Bt,d < Bm,d
Le défaut de butée est justifié pour cette phase.

PHASE 5 - Transitoire

Jeu de coefficients utilisé pour cette phase : 4
L'écran est considéré ancré.
La butée pour cette phase est considérée à gauche.
Vérification du défaut de butée :
Butée mobilisée :
Valeur caractéristique : Bt,k = 1934,40 kN/m
Valeur de calcul : Bt,d = 1934,40 kN/m
Butée mobilisable :
Valeur caractéristique : Bm,k = 2143,35 kN/m
Valeur de calcul : Bm,d = 2143,35 kN/m
Bt,d < Bm,d
Le défaut de butée est justifié pour cette phase.

DONNEES

GENERALITES :

Système d'unités :	Métrique, kN, kN/m²	**Niveau phréatique :**	0,00 m
Poids volumique de l'eau :	10,00 kN/m³	**Nombre d'itérations par phase de calcul :**	100
Pas de calcul :	0,20 m	**Prise en compte moments 2 ordre :**	non
Définition du projet :	Cotes		

CARACTERISTIQUES DES COUCHES DE SOL :

Couche	z [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	dc [kN/m²/m]	k0	kaγ	kpγ	kd	kr	kac	kpc	kh [kN/m²/m]	dkh [kN/m²/m/m]	δa/φ	δp/φ	kaγ,min	P,max [kN/m/m]
Moraine légèrement consolidée	1911,02	20,00	10,00	33,00	5,00	0,000	0,611	0,330	5,504	0,611	0,611	1,154	6,407	94933	0	0,667	-0,500	0,100	10000,00
Moraine consolidée	1904,50	20,00	10,00	33,00	15,00	0,000	0,611	0,330	5,504	0,611	0,611	1,154	6,407	239216	0	0,667	-0,500	0,100	10000,00

Valeurs de calcul des paramètres de la loi de comportement

		MISS							MEL						
Couche	Comportement	φ,d [°]	c,d [kN/m²]	dc,d [kN/m²/m]	kaγ,d	kpγ,d	kac,d	kpc,d	φ,d [°]	c,d [kN/m²]	dc,d [kN/m²/m]	kaγ,d	kpγ,d	kac,d	kpc,d
Moraine légèrement consolidée	Drainé	33,00	5,00	0,000	0,330	5,504	1,154	6,407	33,00	5,00	0,000	0,330	5,504	1,154	6,407
Moraine consolidée	Drainé	33,00	15,00	0,000	0,330	5,504	1,154	6,407	33,00	15,00	0,000	0,330	5,504	1,154	6,407

CARACTERISTIQUES DE L'ECRAN :

Section	z,base [m]	EI [kNm²/m]	W [kN/m/m]
1	1878,33	7574	0,52

Cote de la tête de l'écran : z0 = 1910,33 m

DONNEES

BUTON	Phase	za [m]	K [kN/m/m]	P [kN/m]	α [°]
1	P1	1904,30	60000	0,00	0,00
2	P1	1901,35	60000	0,00	0,00
3	P1	1898,40	60000	0,00	0,00
4	P1	1895,10	60000	0,00	0,00
5	P1	1891,20	60000	0,00	0,00
6	P2	1900,25	200000	0,00	0,00
7	P2	1897,30	200000	0,00	0,00
8	P2	1894,00	200000	0,00	0,00
9	P2	1903,20	200000	0,00	0,00
10	P2	1890,05	200000	0,00	0,00
11	P2	1906,55	200000	0,00	0,00

SURCHARGE CAQUOT	Phase	Côté	z [m]	q [kN/m/m]	Nature
1	-	Gauche	1888,10	5,00	Permanente

ASSISTANTS

Assistant K0 :

Action	Nom Couche	φ [°]	β [°]	Roc	K0
Sol initial	Moraine légèrement consolidée	33,00	20,00	1,000	0,611
Sol initial	Moraine consolidée	33,00	20,00	1,000	0,611
Remblaiement (Phase 2)	Couche de forme	37,00	0,00	1,000	0,398

Assistant Kerisel & Absi, milieu pesant :

Action	Nom Couche	Coefficient	λ [°]	φ [°]	δ/φ	β/φ	Valeur
Sol initial	Moraine légèrement consolidée	kpγ	0,00	33,00	-0,500	0,000	5,504
Sol initial	Moraine consolidée	kpγ	0,00	33,00	-0,500	0,000	5,504
Remblaiement (Phase 2)	Couche de forme	kaγ	0,00	37,00	0,667	0,000	0,208
Remblaiement (Phase 2)	Couche de forme	kpγ	0,00	37,00	0,000	0,000	4,060

Assistant Coulomb :

Action	Nom Couche	Coefficient	φ [°]	β [°]	λ [°]	δ/φ	Valeur
Sol initial	Moraine légèrement consolidée	kaγ	33,00	20,00	0,00	0,667	0,330
Sol initial	Moraine consolidée	kaγ	33,00	20,00	0,00	0,667	0,330
Modification (Phase 3)	Moraine consolidée	kaγ	33,00	20,00	0,00	0,667	0,330
Modification (Phase 3)	Moraine consolidée	kpγ	33,00	0,00	0,00	0,000	3,392

Assistant kac/kpc :

Action	Nom Couche	Coefficient	φ [°]	δ/φ	Valeur
Sol initial	Moraine légèrement consolidée	kac	33,00	0,667	1,154
Sol initial	Moraine légèrement consolidée	kpc	33,00	-0,500	6,407
Sol initial	Moraine consolidée	kac	33,00	0,667	1,154
Sol initial	Moraine consolidée	kpc	33,00	-0,500	6,407
Modification (Phase 3)	Moraine consolidée	kac	33,00	0,667	1,154
Modification (Phase 3)	Moraine consolidée	kpc	33,00	0,000	3,684

Assistant kh, Schmitt :

Action	Nom Couche	Em [kN/m²]	α	EI [kNm²/m]	kh [kN/m²/m]

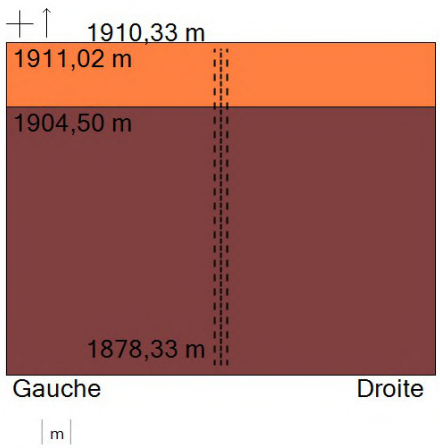
ASSISTANTS

Assistant kh, Schmitt :

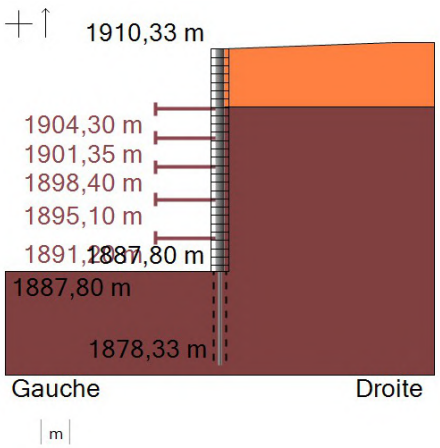
Action	Nom Couche	Em [kN/m²]	α	EI [kNm²/m]	kh [kN/m²/m]
Sol initial	Moraine légèrement consolidée	15000	0,500	7574	94933
Sol initial	Moraine consolidée	30000	0,500	7574	239216
Modification (Phase 3)	Moraine consolidée	30000	0,500	7574	239216
Remblaiement (Phase 2)	Couche de forme	10000	0,333	7574	95060

SYNTHESE PHASAGE

P0



P1 : Phase transitoire



- Poussée réduite :
  zt [m] = 1910,33
  zb [m] = 1878,33
  R = 0,750
  C = 1,000

- Options ELU (MISS):
  Surexcavation :
  Δa,gauche [m] = 0,00 Δa,droite [m] = 0,00
  position zD du point d'effort tranchant null : automatique

- Excavation (côté gauche) :
  zh [m] = 1887,80

- Pose de blindage (Berlinoise) :
  z [m] = 1887,80

- Modification de la raideur de l'écran :
  Zt [m] = 1910,33
  Zb [m] = 1887,80
  EI [kNm²/m] = 30074
  PP [kN/m/m] = 8,02

- Excavation (côté droit) :
  zh [m] = 1910,33
  Mise en place d'un talus :
  zt [m] = 1911,02 a [m] = 0,70
  zh [m] = 1910,33 b [m] = 0,01
  αe = 1,000

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°1
  za [m] = 1904,30
  K [kN/m/m] = 60000
  α [°] = 0,00
  P [kN/m] = 0,00

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°2
  za [m] = 1901,35
  K [kN/m/m] = 60000
  α [°] = 0,00
  P [kN/m] = 0,00

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°3
  za [m] = 1898,40
  K [kN/m/m] = 60000
  α [°] = 0,00
  P [kN/m] = 0,00

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°4
  za [m] = 1895,10
  K [kN/m/m] = 60000
  α [°] = 0,00
  P [kN/m] = 0,00

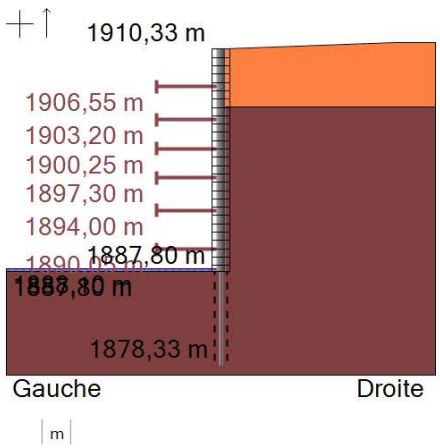
- Mise en place du buton (côté gauche) : n°5
  za [m] = 1891,20
  K [kN/m/m] = 60000
  α [°] = 0,00
  P [kN/m] = 0,00

terrasol
setec

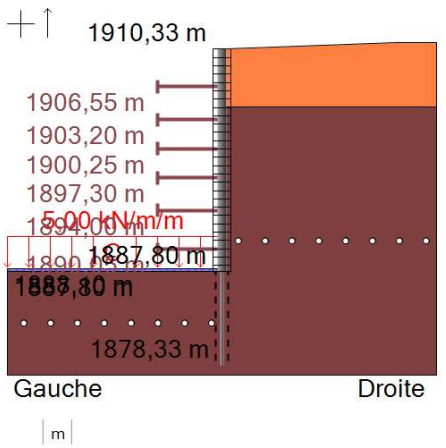
Calcul réalisé par : EQUATERRE

SYNTHESE PHASAGE

P2 : Phase durable



P3 : Phase transitoire



- Options ELU (MISS):
Surexcavation :
Δa,gauche [m] = 0,00 Δa,droite [m] = 0,00
position zD du point d'effort tranchant null : automatique

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°6
za [m] = 1900,25
K [kN/m/m] = 200000
α [°] = 0,00
P [kN/m] = 0,00

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°7
za [m] = 1897,30
K [kN/m/m] = 200000
α [°] = 0,00
P [kN/m] = 0,00

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°8
za [m] = 1894,00
K [kN/m/m] = 200000
α [°] = 0,00
P [kN/m] = 0,00

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°9
za [m] = 1903,20
K [kN/m/m] = 200000
α [°] = 0,00
P [kN/m] = 0,00

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°10
za [m] = 1890,05
K [kN/m/m] = 200000
α [°] = 0,00
P [kN/m] = 0,00

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°11
za [m] = 1906,55
K [kN/m/m] = 200000
α [°] = 0,00
P [kN/m] = 0,00

- Enlèvement du buton n°1

- Enlèvement du buton n°2

- Enlèvement du buton n°3

- Enlèvement du buton n°4

- Enlèvement du buton n°5

- Remblai (gauche) Couche de forme

zt [m] = 1888,10	Drainé
φ [°] = 37,00	c [kN/m²] = 0,00
dc [kN/m²/m] = 0,000	γ' [kN/m³] = 20,00
γ [kN/m³] = 20,00	kaγ = 0,208
kac = 0,000	kpγ = 4,060
kpc = 0,000	ki = 0,398
kd = 0,398	kr = 0,398
kh [kN/m²/m] = 95060	dkh [kN/m²/m/m] = 0
pmax [kN/m/m] = 10000,00	ka,min = 0,100

Valeurs de calcul MISS:

φ,d [°] = 37,00	c,d [kN/m²] = 0,00
dc,d [kN/m²/m] = 0,000	
kaγ,d = 0,208	kpγ,d = 4,060
kac,d = 0,000	kpc,d = 0,000

Valeurs de calcul MEL:

φ,d [°] = 37,00	c,d [kN/m²] = 0,00
dc,d [kN/m²/m] = 0,000	
kaγ,d = 0,208	kpγ,d = 4,060
kac,d = 0,000	kpc,d = 0,000

- Options ELU (MISS):
Surexcavation :
Δa,gauche [m] = 0,00 Δa,droite [m] = 0,00
position zD du point d'effort tranchant null : automatique

- Changement de coefficients partiels : Personnalisés

- Redéfinition de la couche : Moraine consolidée
sur côté gauche et droit

Drainé	φ [°] = 33,00
c [kN/m²] = 15,00	δa/φ = 0,667
δp/φ = 0,000	k0 = 0,611
kaγ = 0,330	ka,min = 0,100
kpγ = 3,392	kd = 0,611
kr = 0,611	kac = 1,154
kpc = 3,684	pmax [kN/m/m] = 10000,00
kh [kN/m²/m] = 239216	dkh [kN/m²/m/m] = 0

Valeurs de calcul MISS:

φ,d [°] = 33,00	c,d [kN/m²] = 15,00
dc,d [kN/m²/m] = 0,000	
kaγ,d = 0,330	kpγ,d = 3,392
kac,d = 1,154	kpc,d = 3,684

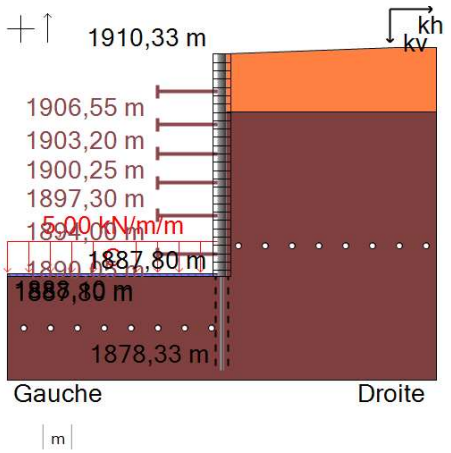
Valeurs de calcul MEL:

terrasol
setec

Calcul réalisé par : EQUATERRE

SYNTHESE PHASAGE

P4 : Phase transitoire



φ,d [°] = 33,00 c,d [kN/m²] = 15,00
dc,d [kN/m²/m] = 0,000
kaγ,d = 0,330 kpγ,d = 3,392
kac,d = 1,154 kpc,d = 3,684

- Surchage de Caquot : (côté gauche) :
  z [m] = 1888,10
  q [kN/m/m] = 5,00
  Nature: Permanente

- Séisme :
kv = -0,11 kh = -0,22 XP = 1,00
Définition en mode automatique : non
  Couche de forme
    γsat [kN/m³] = 15,00
    γd [kN/m³] = 15,00
    Cp Hyd Gauche : Fermé
    Cp Hyd Droite : Fermé
  Moraine légèrement consolidée
    γsat [kN/m³] = 15,00
    γd [kN/m³] = 15,00
    Cp Hyd Gauche : Fermé
    Cp Hyd Droite : Fermé
  Moraine consolidée - GaucheEtDroite
    γsat [kN/m³] = 15,00
    γd [kN/m³] = 15,00
    Cp Hyd Gauche : Fermé
    Cp Hyd Droite : Fermé

- Options ELU (MISS):
Surexcavation :
  Δa,gauche [m] = 0,00 Δa,droite [m] = 0,00
  position zD du point d'effort tranchant null : automatique

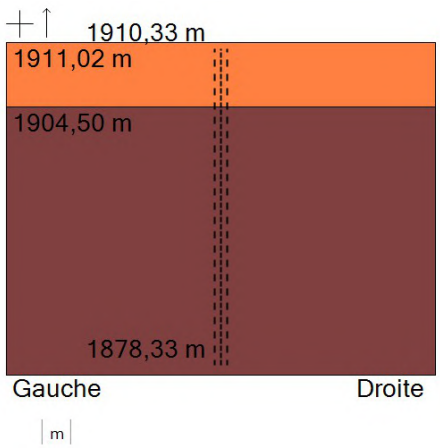
- Changement de coefficients partiels : Personnalisés

terrasol
setec

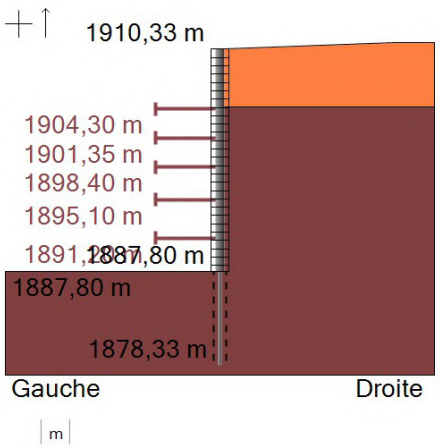
Calcul réalisé par : EQUATERRE

SYNTHESE PHASAGE

P0



P1 : Phase transitoire



- Poussée réduite :
  zt [m] = 1910,33
  zb [m] = 1878,33
  R = 0,750
  C = 1,000

- Options ELU (MISS):
  Surexcavation :
  Δa,gauche [m] = 0,00 Δa,droite [m] = 0,00
  position zD du point d'effort tranchant null : automatique

- Excavation (côté gauche) :
  zh [m] = 1887,80

- Pose de blindage (Berlinoise) :
  z [m] = 1887,80

- Modification de la raideur de l'écran :
  Zt [m] = 1910,33
  Zb [m] = 1887,80
  EI [kNm²/m] = 30074
  PP [kN/m/m] = 8,02

- Excavation (côté droit) :
  zh [m] = 1910,33
  Mise en place d'un talus :
  zt [m] = 1911,02 a [m] = 0,70
  zh [m] = 1910,33 b [m] = 0,01
  αe = 1,000

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°1
  za [m] = 1904,30
  K [kN/m/m] = 60000
  α [°] = 0,00
  P [kN/m] = 0,00

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°2
  za [m] = 1901,35
  K [kN/m/m] = 60000
  α [°] = 0,00
  P [kN/m] = 0,00

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°3
  za [m] = 1898,40
  K [kN/m/m] = 60000
  α [°] = 0,00
  P [kN/m] = 0,00

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°4
  za [m] = 1895,10
  K [kN/m/m] = 60000
  α [°] = 0,00
  P [kN/m] = 0,00

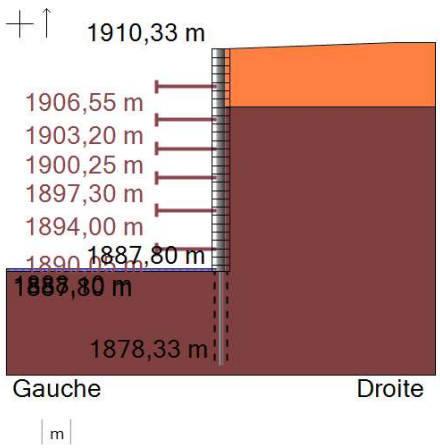
- Mise en place du buton (côté gauche) : n°5
  za [m] = 1891,20
  K [kN/m/m] = 60000
  α [°] = 0,00
  P [kN/m] = 0,00

terrasol
setec

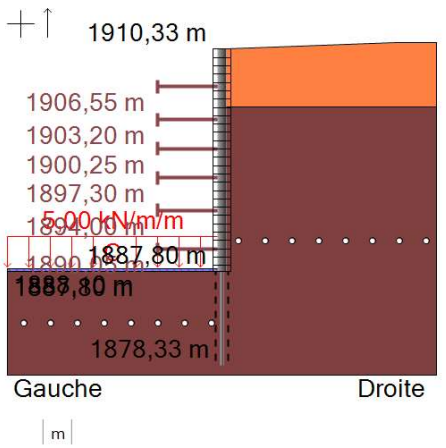
Calcul réalisé par : EQUATERRE

SYNTHESE PHASAGE

P2 : Phase durable



P3 : Phase transitoire



- Options ELU (MISS):
Surexcavation :
Δa,gauche [m] = 0,00 Δa,droite [m] = 0,00
position zD du point d'effort tranchant null : automatique

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°6
za [m] = 1900,25
K [kN/m/m] = 200000
α [°] = 0,00
P [kN/m] = 0,00

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°7
za [m] = 1897,30
K [kN/m/m] = 200000
α [°] = 0,00
P [kN/m] = 0,00

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°8
za [m] = 1894,00
K [kN/m/m] = 200000
α [°] = 0,00
P [kN/m] = 0,00

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°9
za [m] = 1903,20
K [kN/m/m] = 200000
α [°] = 0,00
P [kN/m] = 0,00

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°10
za [m] = 1890,05
K [kN/m/m] = 200000
α [°] = 0,00
P [kN/m] = 0,00

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°11
za [m] = 1906,55
K [kN/m/m] = 200000
α [°] = 0,00
P [kN/m] = 0,00

- Enlèvement du buton n°1

- Enlèvement du buton n°2

- Enlèvement du buton n°3

- Enlèvement du buton n°4

- Enlèvement du buton n°5

- Remblai (gauche) Couche de forme

zt [m] = 1888,10	Drainé
φ [°] = 37,00	c [kN/m²] = 0,00
dc [kN/m²/m] = 0,000	γ' [kN/m³] = 20,00
γ [kN/m³] = 20,00	kaγ = 0,208
kac = 0,000	kpγ = 4,060
kpc = 0,000	ki = 0,398
kd = 0,398	kr = 0,398
kh [kN/m²/m] = 95060	dkh [kN/m²/m/m] = 0
pmax [kN/m/m] = 10000,00	ka,min = 0,100

Valeurs de calcul MISS:

φ,d [°] = 37,00	c,d [kN/m²] = 0,00
dc,d [kN/m²/m] = 0,000	
kaγ,d = 0,208	kpγ,d = 4,060
kac,d = 0,000	kpc,d = 0,000

Valeurs de calcul MEL:

φ,d [°] = 37,00	c,d [kN/m²] = 0,00
dc,d [kN/m²/m] = 0,000	
kaγ,d = 0,208	kpγ,d = 4,060
kac,d = 0,000	kpc,d = 0,000

- Options ELU (MISS):
Surexcavation :
Δa,gauche [m] = 0,00 Δa,droite [m] = 0,00
position zD du point d'effort tranchant null : automatique

- Changement de coefficients partiels : Personnalisés

- Redéfinition de la couche : Moraine consolidée
sur côté gauche et droit

Drainé	φ [°] = 33,00
c [kN/m²] = 15,00	δa/φ = 0,667
δp/φ = 0,000	k0 = 0,611
kaγ = 0,330	ka,min = 0,100
kpγ = 3,392	kd = 0,611
kr = 0,611	kac = 1,154
kpc = 3,684	pmax [kN/m/m] = 10000,00
kh [kN/m²/m] = 239216	dkh [kN/m²/m/m] = 0

Valeurs de calcul MISS:

φ,d [°] = 33,00	c,d [kN/m²] = 15,00
dc,d [kN/m²/m] = 0,000	
kaγ,d = 0,330	kpγ,d = 3,392
kac,d = 1,154	kpc,d = 3,684

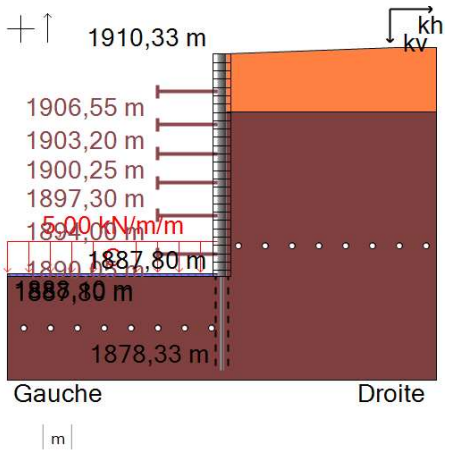
Valeurs de calcul MEL:

terrasol
setec

Calcul réalisé par : EQUATERRE

SYNTHESE PHASAGE

P5 : Phase transitoire



φ,d [°] = 33,00 c,d [kN/m²] = 15,00
dc,d [kN/m²/m] = 0,000
kaγ,d = 0,330 kpγ,d = 3,392
kac,d = 1,154 kpc,d = 3,684

- Surchage de Caquot : (côté gauche) :
  z [m] = 1888,10
  q [kN/m/m] = 5,00
  Nature: Permanente

- Séisme :
kv = 0,11 kh = -0,22 XP = 1,00
Définition en mode automatique : non
  Couche de forme
    γsat [kN/m³] = 15,00
    γd [kN/m³] = 15,00
    Cp Hyd Gauche : Fermé
    Cp Hyd Droite : Fermé
  Moraine légèrement consolidée
    γsat [kN/m³] = 15,00
    γd [kN/m³] = 15,00
    Cp Hyd Gauche : Fermé
    Cp Hyd Droite : Fermé
  Moraine consolidée - GaucheEtDroite
    γsat [kN/m³] = 15,00
    γd [kN/m³] = 15,00
    Cp Hyd Gauche : Fermé
    Cp Hyd Droite : Fermé

- Options ELU (MISS):
Surexcavation :
  Δa,gauche [m] = 0,00 Δa,droite [m] = 0,00
  position zD du point d'effort tranchant null : automatique

- Changement de coefficients partiels : Personnalisés

terrasol
setec

Calcul réalisé par : EQUATERRE

Vérifications

Méthode de référence pour le recalcul de ka/kp : Kérisel

COEFFICIENTS PARTIELS 1 - Approche 2 (EC7 - NF P94-282)

Actions		
Sol - Eau - Ecran	MISS	MEL
poussée limite du sol (Ypa)	1,00	1,35
pression d'eau (Ypw)	1,00	1,35
poids propre de l'écran (YW)	1,00	1,35

Actions		
Sucharges appliquée sur le sol et l'écran	MISS	MEL
Sol - permanente (YG)	1,00	1,00
Sol - variable (YQ)	1,11	1,11
Ecran - permanente favorable (YG,inf)	1,00	1,00
Ecran - permanente défavorable (YG,sup)	1,00	1,35
Ecran - variable défavorable (YQ,sup)	1,11	1,50

Paramètre de résistance		
Paramètres du sol	MISS	MEL
Cohésion effective (Yc')	1,00	1,00
Angle de frot. effectif (Yφ')	1,00	1,00
Cohesion non drainée (Ycu')	1,00	1,00

-		
	MISS	MEL
Butée limite - phase durable (Ypb,D)	1,40	1,40
Butée limite - phase transitoire (Ypb,T)	1,10	1,10
Résistance des appuis (Yanc)	1,00	-
Effort déstabilisant (Ykrz)	1,10	-

Efforts, sollicitations et butée mobilisée : YE = 1,35

COEFFICIENTS PARTIELS 2 - Personnalisés

Actions		
Sol - Eau - Ecran	MISS	MEL
poussée limite du sol (Ypa)	1,00	1,00
pression d'eau (Ypw)	1,00	1,00
poids propre de l'écran (YW)	1,00	1,00

Actions		
Sucharges appliquée sur le sol et l'écran	MISS	MEL
Sol - permanente (YG)	1,00	1,00
Sol - variable (YQ)	1,00	1,00
Ecran - permanente favorable (YG,inf)	1,00	1,00
Ecran - permanente défavorable (YG,sup)	1,00	1,00
Ecran - variable défavorable (YQ,sup)	1,00	1,00

Paramètre de résistance		
Paramètres du sol	MISS	MEL
Cohésion effective (Yc')	1,25	1,25
Angle de frot. effectif (Yφ')	1,25	1,25
Cohesion non drainée (Ycu')	1,40	1,40

-		
	MISS	MEL
Butée limite - phase durable (Ypb,D)	1,00	1,00
Butée limite - phase transitoire (Ypb,T)	1,00	1,00
Résistance des appuis (Yanc)	1,00	-
Effort déstabilisant (Ykrz)	1,00	-

Efforts, sollicitations et butée mobilisée : YE = 1,00

COEFFICIENTS PARTIELS 3 - Personnalisés

Actions		
Sol - Eau - Ecran	MISS	MEL
poussée limite du sol (Ypa)	1,00	1,00
pression d'eau (Ypw)	1,00	1,00
poids propre de l'écran (YW)	1,00	1,00

Actions		
Sucharges appliquée sur le sol et l'écran	MISS	MEL
Sol - permanente (YG)	1,00	1,00
Sol - variable (YQ)	1,00	1,00
Ecran - permanente favorable (YG,inf)	1,00	1,00
Ecran - permanente défavorable (YG,sup)	1,00	1,00
Ecran - variable défavorable (YQ,sup)	1,00	1,00

Paramètre de résistance		
Paramètres du sol	MISS	MEL
Cohésion effective (Yc')	1,25	1,25
Angle de frot. effectif (Yφ')	1,25	1,25
Cohesion non drainée (Ycu')	1,40	1,40

-		
	MISS	MEL
Butée limite - phase durable (Ypb,D)	1,00	1,00
Butée limite - phase transitoire (Ypb,T)	1,00	1,00
Résistance des appuis (Yanc)	1,00	-
Effort déstabilisant (Ykrz)	1,00	-

Efforts, sollicitations et butée mobilisée : YE = 1,00

COEFFICIENTS PARTIELS 4 - Personnalisés

Actions		
Sol - Eau - Ecran	MISS	MEL
poussée limite du sol (Ypa)	1,00	1,00
pression d'eau (Ypw)	1,00	1,00
poids propre de l'écran (YW)	1,00	1,00

Actions		
Sucharges appliquée sur le sol et l'écran	MISS	MEL
Sol - permanente (YG)	1,00	1,00
Sol - variable (YQ)	1,00	1,00
Ecran - permanente favorable (YG,inf)	1,00	1,00
Ecran - permanente défavorable (YG,sup)	1,00	1,00
Ecran - variable défavorable (YQ,sup)	1,00	1,00

Paramètre de résistance		
Paramètres du sol	MISS	MEL
Cohésion effective (Yc')	1,25	1,25
Angle de frot. effectif (Yφ')	1,25	1,25
Cohesion non drainée (Ycu')	1,40	1,40

-		
	MISS	MEL
Butée limite - phase durable (Ypb,D)	1,00	1,00
Butée limite - phase transitoire (Ypb,T)	1,00	1,00
Résistance des appuis (Yanc)	1,00	-
Effort déstabilisant (Ykrz)	1,00	-

Efforts, sollicitations et butée mobilisée : YE = 1,00

RESULTATS DES VERIFICATIONS

terrasol

setec

Calcul réalisé par : EQUATERRE

Vérifications

Jeu de coefficients utilisé pour cette phase : 1
L'écran est considéré ancré.
La butée pour cette phase est considérée à gauche.
Vérification du défaut de butée :
Butée mobilisée :
Valeur caractéristique : Bt,k = 1539,92 kN/m
Valeur de calcul : Bt,d = 2078,89 kN/m
Butée mobilisable :
Valeur caractéristique : Bm,k = 4384,61 kN/m
Valeur de calcul : Bm,d = 3986,01 kN/m
Bt,d < Bm,d
Le défaut de butée est justifié pour cette phase.

PHASE 2 - Durable

Jeu de coefficients utilisé pour cette phase : 1
L'écran est considéré ancré.
La butée pour cette phase est considérée à gauche.
Vérification du défaut de butée :
Butée mobilisée :
Valeur caractéristique : Bt,k = 1543,83 kN/m
Valeur de calcul : Bt,d = 2084,17 kN/m
Butée mobilisable :
Valeur caractéristique : Bm,k = 4619,52 kN/m
Valeur de calcul : Bm,d = 3299,66 kN/m
Bt,d < Bm,d
Le défaut de butée est justifié pour cette phase.

PHASE 3 - Transitoire

Jeu de coefficients utilisé pour cette phase : 2
L'écran est considéré ancré.
La butée pour cette phase est considérée à gauche.
Vérification du défaut de butée :
Butée mobilisée :
Valeur caractéristique : Bt,k = 1553,60 kN/m
Valeur de calcul : Bt,d = 1553,60 kN/m
Butée mobilisable :
Valeur caractéristique : Bm,k = 2313,41 kN/m
Valeur de calcul : Bm,d = 2313,41 kN/m
Bt,d < Bm,d
Le défaut de butée est justifié pour cette phase.

PHASE 4 - Transitoire

Jeu de coefficients utilisé pour cette phase : 3
L'écran est considéré ancré.
La butée pour cette phase est considérée à gauche.
Vérification du défaut de butée :
Butée mobilisée :
Valeur caractéristique : Bt,k = 1786,47 kN/m
Valeur de calcul : Bt,d = 1786,47 kN/m
Butée mobilisable :
Valeur caractéristique : Bm,k = 1793,76 kN/m
Valeur de calcul : Bm,d = 1793,76 kN/m
Bt,d < Bm,d
Le défaut de butée est justifié pour cette phase.

PHASE 5 - Transitoire

Jeu de coefficients utilisé pour cette phase : 4
L'écran est considéré ancré.
La butée pour cette phase est considérée à gauche.
Vérification du défaut de butée :
Butée mobilisée :
Valeur caractéristique : Bt,k = 2172,97 kN/m
Valeur de calcul : Bt,d = 2172,97 kN/m
Butée mobilisable :
Valeur caractéristique : Bm,k = 2247,52 kN/m
Valeur de calcul : Bm,d = 2247,52 kN/m
Bt,d < Bm,d
Le défaut de butée est justifié pour cette phase.

DONNEES

GENERALITES :

Système d'unités :	Métrique, kN, kN/m²	**Niveau phréatique :**	0,00 m
Poids volumique de l'eau :	10,00 kN/m³	**Nombre d'itérations par phase de calcul :**	100
Pas de calcul :	0,20 m	**Prise en compte moments 2 ordre :**	non
Définition du projet :	Cotes		

CARACTERISTIQUES DES COUCHES DE SOL :

Couche	z [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	dc [kN/m²/m]	k0	kaγ	kpγ	kd	kr	kac	kpc	kh [kN/m²/m]	dkh [kN/m²/m/m]	δa/φ	δp/φ	kaγ,min	P,max [kN/m/m]
Moraine légèrement consolidée	1908,40	20,00	10,00	33,00	5,00	0,000	0,527	0,274	5,504	0,527	0,527	1,154	6,407	94933	0	0,667	-0,500	0,100	10000,00
Moraine consolidée	1901,43	20,00	10,00	33,00	15,00	0,000	0,527	0,274	5,504	0,527	0,527	1,154	6,407	239216	0	0,667	-0,500	0,100	10000,00

Valeurs de calcul des paramètres de la loi de comportement

		MISS							MEL						
Couche	Comportement	φ,d [°]	c,d [kN/m²]	dc,d [kN/m²/m]	kaγ,d	kpγ,d	kac,d	kpc,d	φ,d [°]	c,d [kN/m²]	dc,d [kN/m²/m]	kaγ,d	kpγ,d	kac,d	kpc,d
Moraine légèrement consolidée	Drainé	33,00	5,00	0,000	0,274	5,504	1,154	6,407	33,00	5,00	0,000	0,274	5,504	1,154	6,407
Moraine consolidée	Drainé	33,00	15,00	0,000	0,274	5,504	1,154	6,407	33,00	15,00	0,000	0,274	5,504	1,154	6,407

CARACTERISTIQUES DE L'ECRAN :

Section	z,base [m]	EI [kNm²/m]	W [kN/m/m]
1	1881,31	7574	0,52

Cote de la tête de l'écran : z0 = 1907,81 m

DONNEES

BUTON	Phase	za [m]	K [kN/m/m]	P [kN/m]	α [°]
1	P1	1900,25	200000	0,00	0,00
2	P1	1897,30	200000	0,00	0,00
3	P1	1894,00	200000	0,00	0,00
4	P1	1903,20	200000	0,00	0,00
5	P1	1890,05	200000	0,00	0,00

SURCHARGE CAQUOT	Phase	Côté	z [m]	q [kN/m/m]	Nature
1	-	Gauche	1888,10	5,00	Permanente

CHARGES TRAPEZOIDALES	Phase	zt [m]	zb [m]	α [°]	qht [kN/m/m]	qhb [kN/m/m]	Nature	Fav./Déf.
1	P1	1904,81	1890,80	0,00	0,00	-140,00	Permanente	Défavorable
2	P1	1890,80	1887,80	0,00	-140,00	0,00	Permanente	Défavorable

ASSISTANTS

Assistant K0 :

Action	Nom Couche	φ [°]	β [°]	Roc	K0
Sol initial	Moraine légèrement consolidée	33,00	9,00	1,000	0,527
Sol initial	Moraine consolidée	33,00	9,00	1,000	0,527
Remblaiement (Phase 2)	Couche de forme	37,00	0,00	1,000	0,398

Assistant Kerisel & Absi, milieu pesant :

Action	Nom Couche	Coefficient	λ [°]	φ [°]	δ/φ	β/φ	Valeur
Sol initial	Moraine légèrement consolidée	kpγ	0,00	33,00	-0,500	0,000	5,504
Sol initial	Moraine consolidée	kpγ	0,00	33,00	-0,500	0,000	5,504
Remblaiement (Phase 2)	Couche de forme	kaγ	0,00	37,00	0,667	0,000	0,208
Remblaiement (Phase 2)	Couche de forme	kpγ	0,00	37,00	0,000	0,000	4,060

Assistant Coulomb :

Action	Nom Couche	Coefficient	φ [°]	β [°]	λ [°]	δ/φ	Valeur
Sol initial	Moraine légèrement consolidée	kaγ	33,00	9,00	0,00	0,667	0,274
Sol initial	Moraine consolidée	kaγ	33,00	9,00	0,00	0,667	0,274
Modification (Phase 2)	Moraine consolidée	kaγ	33,00	9,00	0,00	0,667	0,274
Modification (Phase 2)	Moraine consolidée	kpγ	33,00	0,00	0,00	0,000	3,392

Assistant kac/kpc :

Action	Nom Couche	Coefficient	φ [°]	δ/φ	Valeur
Sol initial	Moraine légèrement consolidée	kac	33,00	0,667	1,154
Sol initial	Moraine légèrement consolidée	kpc	33,00	-0,500	6,407
Sol initial	Moraine consolidée	kac	33,00	0,667	1,154
Sol initial	Moraine consolidée	kpc	33,00	-0,500	6,407
Modification (Phase 2)	Moraine consolidée	kac	33,00	0,667	1,154
Modification (Phase 2)	Moraine consolidée	kpc	33,00	0,000	3,684

Assistant kh, Schmitt :

Action	Nom Couche	Em [kN/m²]	α	EI [kNm²/m]	kh [kN/m²/m]

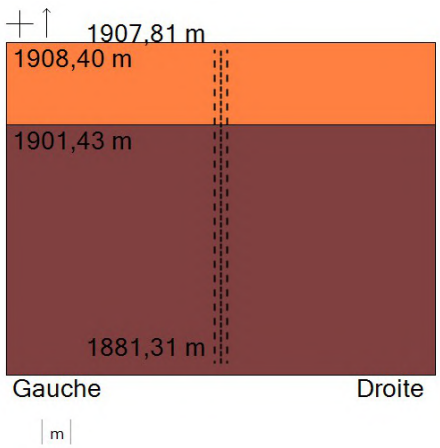
ASSISTANTS

Assistant kh, Schmitt :

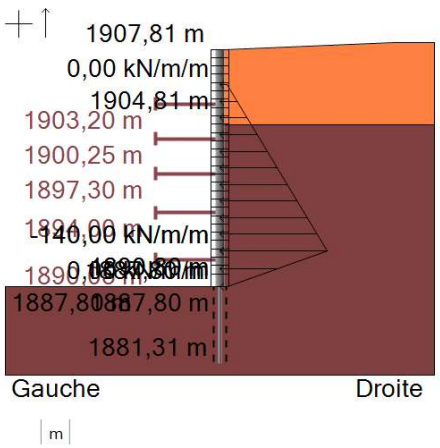
Action	Nom Couche	Em [kN/m²]	α	EI [kNm²/m]	kh [kN/m²/m]
Sol initial	Moraine légèrement consolidée	15000	0,500	7574	94933
Sol initial	Moraine consolidée	30000	0,500	7574	239216
Modification (Phase 2)	Moraine consolidée	30000	0,500	7574	239216
Remblaiement (Phase 2)	Couche de forme	10000	0,333	7574	95060

SYNTHESE PHASAGE

P0



P1 : Phase durable



- Poussée réduite :
  zt [m] = 1907,81
  zb [m] = 1881,31
  R = 0,750
  C = 1,000

- Options ELU (MISS):
  Surexcavation :
  Δa,gauche [m] = 0,00 Δa,droite [m] = 0,00
  position zD du point d'effort tranchant null : automatique

- Excavation (côté gauche) :
  zh [m] = 1887,80

- Pose de blindage (Berlinoise) :
  z [m] = 1887,80

- Modification de la raideur de l'écran :
  Zt [m] = 1907,81
  Zb [m] = 1887,80
  EI [kNm²/m] = 30074
  PP [kN/m/m] = 8,02

- Excavation (côté droit) :
  zh [m] = 1907,81
  Mise en place d'un talus :
  zt [m] = 1908,40 a [m] = 0,59
  zh [m] = 1907,81 b [m] = 0,01
  αe = 1,000

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°1
  za [m] = 1900,25
  K [kN/m/m] = 200000
  α [°] = 0,00
  P [kN/m] = 0,00

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°2
  za [m] = 1897,30
  K [kN/m/m] = 200000
  α [°] = 0,00
  P [kN/m] = 0,00

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°3
  za [m] = 1894,00
  K [kN/m/m] = 200000
  α [°] = 0,00
  P [kN/m] = 0,00

- Charge trapézoïdale 1
  zt [m] = 1904,81
  zb [m] = 1890,80
  α [°] = 0,00
  qht [kN/m/m] = 0,00
  qhb [kN/m/m] = -140,00
  Nature: Permanente - Défavorable

- Charge trapézoïdale 2
  zt [m] = 1890,80
  zb [m] = 1887,80
  α [°] = 0,00
  qht [kN/m/m] = -140,00
  qhb [kN/m/m] = 0,00
  Nature: Permanente - Défavorable

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°4
  za [m] = 1903,20
  K [kN/m/m] = 200000
  α [°] = 0,00
  P [kN/m] = 0,00

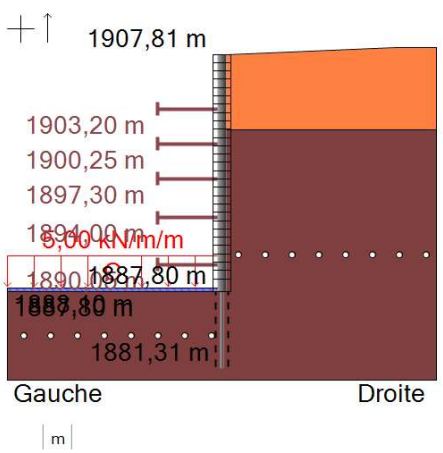
- Mise en place du buton (côté gauche) : n°5
  za [m] = 1890,05
  K [kN/m/m] = 200000
  α [°] = 0,00
  P [kN/m] = 0,00

terrasol
setec

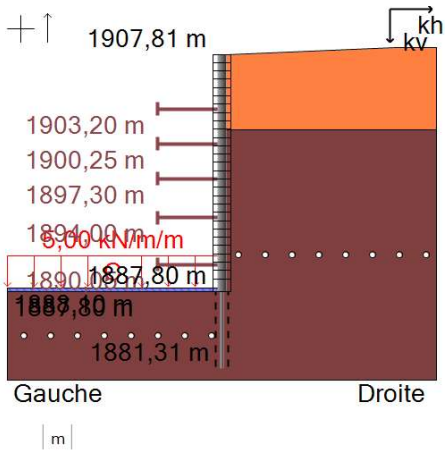
Calcul réalisé par : EQUATERRE

SYNTHESE PHASAGE

P2 : Phase transitoire



P3 : Phase transitoire



- Options ELU (MISS):
Surexcavation :
Δa,gauche [m] = 0,00 Δa,droite [m] = 0,00
position zD du point d'effort tranchant null : automatique

- Changement de coefficients partiels : Personnalisés

- Enlèvement de la charge n°1

- Enlèvement de la charge n°2

- Redéfinition de la couche : Moraine consolidée
sur côté gauche et droit

Drainé	φ [°] = 33,00
c [kN/m²] = 15,00	δa/φ = 0,667
δp/φ = 0,000	k0 = 0,527
kaγ = 0,274	ka,min = 0,100
kpγ = 3,392	kd = 0,527
kr = 0,527	kac = 1,154
kpc = 3,684	pmax [kN/m/m] = 10000,00
kh [kN/m²/m] = 239216	dkh [kN/m²/m/m] = 0

Valeurs de calcul MISS:

φ,d [°] = 33,00	c,d [kN/m²] = 15,00
dc,d [kN/m²/m] = 0,000	
kaγ,d = 0,274	kpγ,d = 3,392
kac,d = 1,154	kpc,d = 3,684

Valeurs de calcul MEL:

φ,d [°] = 33,00	c,d [kN/m²] = 15,00
dc,d [kN/m²/m] = 0,000	
kaγ,d = 0,274	kpγ,d = 3,392
kac,d = 1,154	kpc,d = 3,684

- Remblai (gauche) Couche de forme

zt [m] = 1888,10	Drainé
φ [°] = 37,00	c [kN/m²] = 0,00
dc [kN/m²/m] = 0,000	γ' [kN/m³] = 10,00
γ [kN/m³] = 20,00	kaγ = 0,208
kac = 0,000	kpγ = 4,060
kpc = 0,000	ki = 0,398
kd = 0,398	kr = 0,398
kh [kN/m²/m] = 95060	dkh [kN/m²/m/m] = 0
pmax [kN/m/m] = 10000,00	ka,min = 0,100

Valeurs de calcul MISS:

φ,d [°] = 37,00	c,d [kN/m²] = 0,00
dc,d [kN/m²/m] = 0,000	
kaγ,d = 0,208	kpγ,d = 4,060
kac,d = 0,000	kpc,d = 0,000

Valeurs de calcul MEL:

φ,d [°] = 37,00	c,d [kN/m²] = 0,00
dc,d [kN/m²/m] = 0,000	
kaγ,d = 0,208	kpγ,d = 4,060
kac,d = 0,000	kpc,d = 0,000

- Surchage de Caquot : (côté gauche) :
z [m] = 1888,10
q [kN/m/m] = 5,00
Nature: Permanente

- Séisme :
kv = -0,11 kh = -0,22 XP = 1,00
Définition en mode automatique : non
Couche de forme
γsat [kN/m³] = 15,00
γd [kN/m³] = 15,00
Cp Hyd Gauche : Fermé
Cp Hyd Droite : Fermé
Moraine légèrement consolidée
γsat [kN/m³] = 15,00
γd [kN/m³] = 15,00
Cp Hyd Gauche : Fermé
Cp Hyd Droite : Fermé
Moraine consolidée - GaucheEtDroite
γsat [kN/m³] = 15,00
γd [kN/m³] = 15,00
Cp Hyd Gauche : Fermé
Cp Hyd Droite : Fermé

- Options ELU (MISS):
Surexcavation :
Δa,gauche [m] = 0,00 Δa,droite [m] = 0,00
position zD du point d'effort tranchant null : automatique

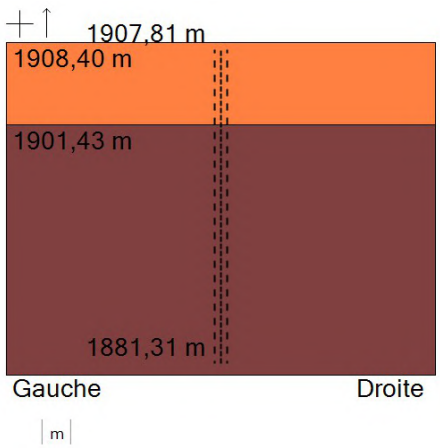
- Changement de coefficients partiels : Personnalisés

terrasol
setec

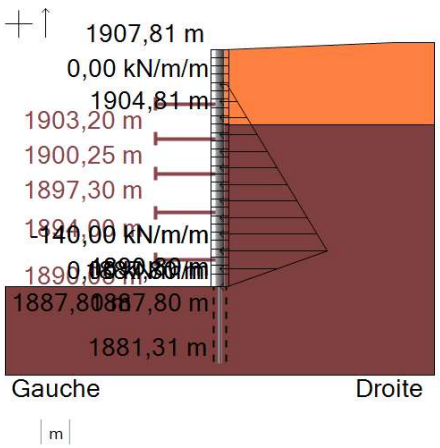
Calcul réalisé par : EQUATERRE

SYNTHESE PHASAGE

P0



P1 : Phase durable



- Poussée réduite :
  zt [m] = 1907,81
  zb [m] = 1881,31
  R = 0,750
  C = 1,000

- Options ELU (MISS):
  Surexcavation :
  Δa,gauche [m] = 0,00 Δa,droite [m] = 0,00
  position zD du point d'effort tranchant null : automatique

- Excavation (côté gauche) :
  zh [m] = 1887,80

- Pose de blindage (Berlinoise) :
  z [m] = 1887,80

- Modification de la raideur de l'écran :
  Zt [m] = 1907,81
  Zb [m] = 1887,80
  EI [kNm²/m] = 30074
  PP [kN/m/m] = 8,02

- Excavation (côté droit) :
  zh [m] = 1907,81
  Mise en place d'un talus :
  zt [m] = 1908,40 a [m] = 0,59
  zh [m] = 1907,81 b [m] = 0,01
  αe = 1,000

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°1
  za [m] = 1900,25
  K [kN/m/m] = 200000
  α [°] = 0,00
  P [kN/m] = 0,00

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°2
  za [m] = 1897,30
  K [kN/m/m] = 200000
  α [°] = 0,00
  P [kN/m] = 0,00

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°3
  za [m] = 1894,00
  K [kN/m/m] = 200000
  α [°] = 0,00
  P [kN/m] = 0,00

- Charge trapézoïdale 1
  zt [m] = 1904,81
  zb [m] = 1890,80
  α [°] = 0,00
  qht [kN/m/m] = 0,00
  qhb [kN/m/m] = -140,00
  Nature: Permanente - Défavorable

- Charge trapézoïdale 2
  zt [m] = 1890,80
  zb [m] = 1887,80
  α [°] = 0,00
  qht [kN/m/m] = -140,00
  qhb [kN/m/m] = 0,00
  Nature: Permanente - Défavorable

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°4
  za [m] = 1903,20
  K [kN/m/m] = 200000
  α [°] = 0,00
  P [kN/m] = 0,00

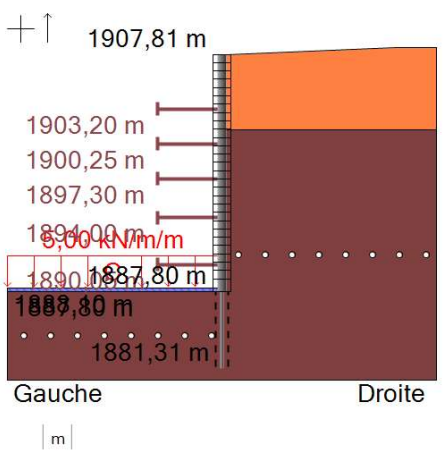
- Mise en place du buton (côté gauche) : n°5
  za [m] = 1890,05
  K [kN/m/m] = 200000
  α [°] = 0,00
  P [kN/m] = 0,00

terrasol
setec

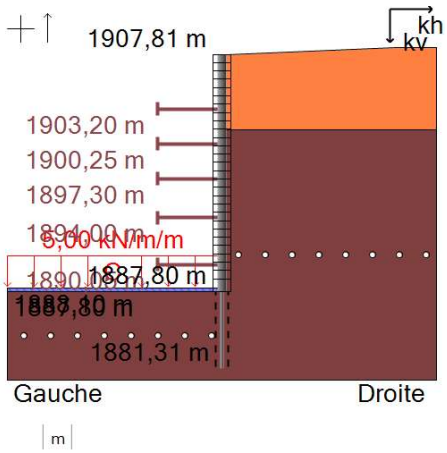
Calcul réalisé par : EQUATERRE

SYNTHESE PHASAGE

P2 : Phase transitoire



P4 : Phase transitoire



- Options ELU (MISS):
Surexcavation :
Δa,gauche [m] = 0,00 Δa,droite [m] = 0,00
position zD du point d'effort tranchant null : automatique

- Changement de coefficients partiels : Personnalisés

- Enlèvement de la charge n°1

- Enlèvement de la charge n°2

- Redéfinition de la couche : Moraine consolidée
sur côté gauche et droit

Drainé	φ [°] = 33,00
c [kN/m²] = 15,00	δa/φ = 0,667
δp/φ = 0,000	k0 = 0,527
kaγ = 0,274	ka,min = 0,100
kpγ = 3,392	kd = 0,527
kr = 0,527	kac = 1,154
kpc = 3,684	pmax [kN/m/m] = 10000,00
kh [kN/m²/m] = 239216	dkh [kN/m²/m/m] = 0

Valeurs de calcul MISS:

φ,d [°] = 33,00	c,d [kN/m²] = 15,00
dc,d [kN/m²/m] = 0,000	
kaγ,d = 0,274	kpγ,d = 3,392
kac,d = 1,154	kpc,d = 3,684

Valeurs de calcul MEL:

φ,d [°] = 33,00	c,d [kN/m²] = 15,00
dc,d [kN/m²/m] = 0,000	
kaγ,d = 0,274	kpγ,d = 3,392
kac,d = 1,154	kpc,d = 3,684

- Remblai (gauche) Couche de forme

zt [m] = 1888,10	Drainé
φ [°] = 37,00	c [kN/m²] = 0,00
dc [kN/m²/m] = 0,000	γ' [kN/m³] = 10,00
γ [kN/m³] = 20,00	kaγ = 0,208
kac = 0,000	kpγ = 4,060
kpc = 0,000	ki = 0,398
kd = 0,398	kr = 0,398
kh [kN/m²/m] = 95060	dkh [kN/m²/m/m] = 0
pmax [kN/m/m] = 10000,00	ka,min = 0,100

Valeurs de calcul MISS:

φ,d [°] = 37,00	c,d [kN/m²] = 0,00
dc,d [kN/m²/m] = 0,000	
kaγ,d = 0,208	kpγ,d = 4,060
kac,d = 0,000	kpc,d = 0,000

Valeurs de calcul MEL:

φ,d [°] = 37,00	c,d [kN/m²] = 0,00
dc,d [kN/m²/m] = 0,000	
kaγ,d = 0,208	kpγ,d = 4,060
kac,d = 0,000	kpc,d = 0,000

- Surchage de Caquot : (côté gauche) :
z [m] = 1888,10
q [kN/m/m] = 5,00
Nature: Permanente

- Séisme :
kv = 0,11 kh = -0,22 XP = 1,00
Définition en mode automatique : non
Couche de forme
γsat [kN/m³] = 15,00
γd [kN/m³] = 15,00
Cp Hyd Gauche : Fermé
Cp Hyd Droite : Fermé
Moraine légèrement consolidée
γsat [kN/m³] = 15,00
γd [kN/m³] = 15,00
Cp Hyd Gauche : Fermé
Cp Hyd Droite : Fermé
Moraine consolidée - GaucheEtDroite
γsat [kN/m³] = 15,00
γd [kN/m³] = 15,00
Cp Hyd Gauche : Fermé
Cp Hyd Droite : Fermé

- Options ELU (MISS):
Surexcavation :
Δa,gauche [m] = 0,00 Δa,droite [m] = 0,00
position zD du point d'effort tranchant null : automatique

- Changement de coefficients partiels : Personnalisés

terrasol
setec

Calcul réalisé par : EQUATERRE

Vérifications

Méthode de référence pour le recalcul de ka/kp : Kérisel

COEFFICIENTS PARTIELS 1 - Approche 2 (EC7 - NF P94-282)

Actions		
Sol - Eau - Ecran	MISS	MEL
poussée limite du sol (Ypa)	1,00	1,35
pression d'eau (Ypw)	1,00	1,35
poids propre de l'écran (YW)	1,00	1,35

Actions		
Sucharges appliquée sur le sol et l'écran	MISS	MEL
Sol - permanente (YG)	1,00	1,00
Sol - variable (YQ)	1,11	1,11
Ecran - permanente favorable (YG,inf)	1,00	1,00
Ecran - permanente défavorable (YG,sup)	1,00	1,35
Ecran - variable défavorable (YQ,sup)	1,11	1,50

Paramètre de résistance		
Paramètres du sol	MISS	MEL
Cohésion effective (Yc')	1,00	1,00
Angle de frot. effectif (Yφ')	1,00	1,00
Cohesion non drainée (Ycu')	1,00	1,00

-		
	MISS	MEL
Butée limite - phase durable (Ypb,D)	1,40	1,40
Butée limite - phase transitoire (Ypb,T)	1,10	1,10
Résistance des appuis (Yanc)	1,00	-
Effort déstabilisant (Ykrz)	1,10	-

Efforts, sollicitations et butée mobilisée : YE = 1,35

COEFFICIENTS PARTIELS 2 - Personnalisés

Actions		
Sol - Eau - Ecran	MISS	MEL
poussée limite du sol (Ypa)	1,00	1,00
pression d'eau (Ypw)	1,00	1,00
poids propre de l'écran (YW)	1,00	1,00

Actions		
Sucharges appliquée sur le sol et l'écran	MISS	MEL
Sol - permanente (YG)	1,00	1,00
Sol - variable (YQ)	1,00	1,00
Ecran - permanente favorable (YG,inf)	1,00	1,00
Ecran - permanente défavorable (YG,sup)	1,00	1,00
Ecran - variable défavorable (YQ,sup)	1,00	1,00

Paramètre de résistance		
Paramètres du sol	MISS	MEL
Cohésion effective (Yc')	1,25	1,25
Angle de frot. effectif (Yφ')	1,25	1,25
Cohesion non drainée (Ycu')	1,40	1,00

-		
	MISS	MEL
Butée limite - phase durable (Ypb,D)	1,00	1,00
Butée limite - phase transitoire (Ypb,T)	1,00	1,00
Résistance des appuis (Yanc)	1,00	-
Effort déstabilisant (Ykrz)	1,00	-

Efforts, sollicitations et butée mobilisée : YE = 1,00

COEFFICIENTS PARTIELS 3 - Personnalisés

Actions		
Sol - Eau - Ecran	MISS	MEL
poussée limite du sol (Ypa)	1,00	1,00
pression d'eau (Ypw)	1,00	1,00
poids propre de l'écran (YW)	1,00	1,00

Actions		
Sucharges appliquée sur le sol et l'écran	MISS	MEL
Sol - permanente (YG)	1,00	1,00
Sol - variable (YQ)	1,00	1,00
Ecran - permanente favorable (YG,inf)	1,00	1,00
Ecran - permanente défavorable (YG,sup)	1,00	1,00
Ecran - variable défavorable (YQ,sup)	1,00	1,00

Paramètre de résistance		
Paramètres du sol	MISS	MEL
Cohésion effective (Yc')	1,25	1,25
Angle de frot. effectif (Yφ')	1,25	1,25
Cohesion non drainée (Ycu')	1,40	1,00

-		
	MISS	MEL
Butée limite - phase durable (Ypb,D)	1,00	1,00
Butée limite - phase transitoire (Ypb,T)	1,00	1,00
Résistance des appuis (Yanc)	1,00	-
Effort déstabilisant (Ykrz)	1,00	-

Efforts, sollicitations et butée mobilisée : YE = 1,00

COEFFICIENTS PARTIELS 4 - Personnalisés

Actions		
Sol - Eau - Ecran	MISS	MEL
poussée limite du sol (Ypa)	1,00	1,00
pression d'eau (Ypw)	1,00	1,00
poids propre de l'écran (YW)	1,00	1,00

Actions		
Sucharges appliquée sur le sol et l'écran	MISS	MEL
Sol - permanente (YG)	1,00	1,00
Sol - variable (YQ)	1,00	1,00
Ecran - permanente favorable (YG,inf)	1,00	1,00
Ecran - permanente défavorable (YG,sup)	1,00	1,00
Ecran - variable défavorable (YQ,sup)	1,00	1,00

Paramètre de résistance		
Paramètres du sol	MISS	MEL
Cohésion effective (Yc')	1,25	1,25
Angle de frot. effectif (Yφ')	1,25	1,25
Cohesion non drainée (Ycu')	1,40	1,00

-		
	MISS	MEL
Butée limite - phase durable (Ypb,D)	1,00	1,00
Butée limite - phase transitoire (Ypb,T)	1,00	1,00
Résistance des appuis (Yanc)	1,00	-
Effort déstabilisant (Ykrz)	1,00	-

Efforts, sollicitations et butée mobilisée : YE = 1,00

RESULTATS DES VERIFICATIONS

terrasol

setec

Calcul réalisé par : EQUATERRE

Vérifications

Jeu de coefficients utilisé pour cette phase : 1
L'écran est considéré ancré.
La butée pour cette phase est considérée à gauche.
Vérification du défaut de butée :
Butée mobilisée :
Valeur caractéristique : Bt,k = 725,99 kN/m
Valeur de calcul : Bt,d = 980,09 kN/m
Butée mobilisable :
Valeur caractéristique : Bm,k = 2206,51 kN/m
Valeur de calcul : Bm,d = 1576,08 kN/m
Bt,d < Bm,d
Le défaut de butée est justifié pour cette phase.

PHASE 2 - Transitoire
Jeu de coefficients utilisé pour cette phase : 2
L'écran est considéré ancré.
La butée pour cette phase est considérée à gauche.
Vérification du défaut de butée :
Butée mobilisée :
Valeur caractéristique : Bt,k = 752,90 kN/m
Valeur de calcul : Bt,d = 752,90 kN/m
Butée mobilisable :
Valeur caractéristique : Bm,k = 1189,70 kN/m
Valeur de calcul : Bm,d = 1189,70 kN/m
Bt,d < Bm,d
Le défaut de butée est justifié pour cette phase.

PHASE 3 - Transitoire
Jeu de coefficients utilisé pour cette phase : 3
L'écran est considéré ancré.
La butée pour cette phase est considérée à gauche.
Vérification du défaut de butée :
Butée mobilisée :
Valeur caractéristique : Bt,k = 930,96 kN/m
Valeur de calcul : Bt,d = 930,96 kN/m
Butée mobilisable :
Valeur caractéristique : Bm,k = 940,92 kN/m
Valeur de calcul : Bm,d = 940,92 kN/m
Bt,d < Bm,d
Le défaut de butée est justifié pour cette phase.

PHASE 4 - Transitoire
Jeu de coefficients utilisé pour cette phase : 4
L'écran est considéré ancré.
La butée pour cette phase est considérée à gauche.
Vérification du défaut de butée :
Butée mobilisée :
Valeur caractéristique : Bt,k = 1108,80 kN/m
Valeur de calcul : Bt,d = 1108,80 kN/m
Butée mobilisable :
Valeur caractéristique : Bm,k = 1164,70 kN/m
Valeur de calcul : Bm,d = 1164,70 kN/m
Bt,d < Bm,d
Le défaut de butée est justifié pour cette phase.

DONNEES

GENERALITES :

Système d'unités :	Métrique, kN, kN/m²	**Niveau phréatique :**	0,00 m
Poids volumique de l'eau :	10,00 kN/m³	**Nombre d'itérations par phase de calcul :**	100
Pas de calcul :	0,20 m	**Prise en compte moments 2 ordre :**	non
Définition du projet :	Cotes		

CARACTERISTIQUES DES COUCHES DE SOL :

Couche	z [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	dc [kN/m²/m]	k0	kaγ	kpγ	kd	kr	kac	kpc	kh [kN/m²/m]	dkh [kN/m²/m/m]	δa/φ	δp/φ	kaγ,min	P,max [kN/m/m]
Remblais	1905,22	20,00	10,00	30,00	2,00	0,000	0,711	0,458	4,443	0,711	0,711	1,238	5,694	48042	0	0,667	-0,500	0,100	10000,00
Moraine légèrement consolidée	1900,66	20,00	10,00	33,00	5,00	0,000	0,648	0,376	5,504	0,648	0,648	1,154	6,407	94933	0	0,667	-0,500	0,100	10000,00
Moraine consolidée	1897,22	20,00	10,00	33,00	15,00	0,000	0,648	0,376	5,504	0,648	0,648	1,154	6,407	239216	0	0,667	-0,500	0,100	10000,00

Valeurs de calcul des paramètres de la loi de comportement

		MISS							MEL						
Couche	Comportement	φ,d [°]	c,d [kN/m²]	dc,d [kN/m²/m]	kaγ,d	kpγ,d	kac,d	kpc,d	φ,d [°]	c,d [kN/m²]	dc,d [kN/m²/m]	kaγ,d	kpγ,d	kac,d	kpc,d
Remblais	Drainé	30,00	2,00	0,000	0,458	4,443	1,238	5,694	30,00	2,00	0,000	0,458	4,443	1,238	5,694
Moraine légèrement consolidée	Drainé	33,00	5,00	0,000	0,376	5,504	1,154	6,407	33,00	5,00	0,000	0,376	5,504	1,154	6,407
Moraine consolidée	Drainé	33,00	15,00	0,000	0,376	5,504	1,154	6,407	33,00	15,00	0,000	0,376	5,504	1,154	6,407

CARACTERISTIQUES DE L'ECRAN :

Section	z,base [m]	EI [kNm²/m]	W [kN/m/m]
1	1883,56	7574	0,52

Cote de la tête de l'écran : z0 = 1904,56 m

DONNEES

BUTON	Phase	za [m]	K [kN/m/m]	P [kN/m]	α [°]
1	P1	1900,25	200000	0,00	0,00
2	P1	1897,30	200000	0,00	0,00
3	P1	1894,00	200000	0,00	0,00

SURCHARGE CAQUOT	Phase	Côté	z [m]	q [kN/m/m]	Nature
1	-	Gauche	1890,85	5,00	Permanente

CHARGES TRAPEZOIDALES	Phase	zt [m]	zb [m]	α [°]	qht [kN/m/m]	qhb [kN/m/m]	Nature	Fav./Déf.
1	P1	1901,56	1893,55	0,00	0,00	-80,00	Permanente	Défavorable
2	P1	1893,55	1890,55	0,00	-80,00	0,00	Permanente	Défavorable

ASSISTANTS

Assistant K0 :

Action	Nom Couche	φ [°]	β [°]	Roc	K0
Sol initial	Remblais	30,00	25,00	1,000	0,711
Sol initial	Moraine légèrement consolidée	33,00	25,00	1,000	0,648
Sol initial	Moraine consolidée	33,00	25,00	1,000	0,648
Modification (Phase 2)	Moraine consolidée	33,00	25,00	1,000	0,648
Remblaiement (Phase 2)	Couche de forme	37,00	0,00	1,000	0,398

Assistant Kerisel & Absi, milieu pesant :

Action	Nom Couche	Coefficient	λ [°]	φ [°]	δ/φ	β/φ	Valeur
Sol initial	Remblais	kpγ	0,00	30,00	-0,500	0,000	4,443
Sol initial	Moraine légèrement consolidée	kpγ	0,00	33,00	-0,500	0,000	5,504
Sol initial	Moraine consolidée	kpγ	0,00	33,00	-0,500	0,000	5,504
Remblaiement (Phase 2)	Couche de forme	kaγ	0,00	37,00	0,667	0,000	0,208
Remblaiement (Phase 2)	Couche de forme	kpγ	0,00	37,00	0,000	0,000	4,060

Assistant Coulomb :

Action	Nom Couche	Coefficient	φ [°]	β [°]	λ [°]	δ/φ	Valeur
Sol initial	Remblais	kaγ	30,00	25,00	0,00	0,667	0,458
Sol initial	Moraine légèrement consolidée	kaγ	33,00	25,00	0,00	0,667	0,376
Sol initial	Moraine consolidée	kaγ	33,00	25,00	0,00	0,667	0,376
Modification (Phase 2)	Moraine consolidée	kaγ	33,00	25,00	0,00	0,667	0,376
Modification (Phase 2)	Moraine consolidée	kpγ	33,00	0,00	0,00	0,000	3,392

Assistant kac/kpc :

Action	Nom Couche	Coefficient	φ [°]	δ/φ	Valeur
Sol initial	Remblais	kac	30,00	0,667	1,238
Sol initial	Remblais	kpc	30,00	-0,500	5,694
Sol initial	Moraine légèrement consolidée	kac	33,00	0,667	1,154
Sol initial	Moraine légèrement consolidée	kpc	33,00	-0,500	6,407
Sol initial	Moraine consolidée	kac	33,00	0,667	1,154
Sol initial	Moraine consolidée	kpc	33,00	-0,500	6,407
Modification (Phase 2)	Moraine consolidée	kac	33,00	0,667	1,154

ASSISTANTS

Assistant kac/kpc :

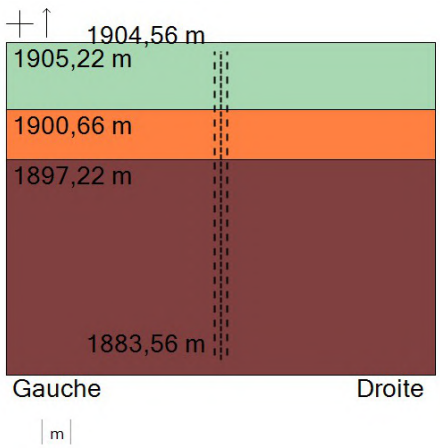
Action	Nom Couche	Coefficient	φ [°]	δ/φ	Valeur
Modification (Phase 2)	Moraine consolidée	kpc	33,00	0,000	3,684

Assistant kh, Schmitt :

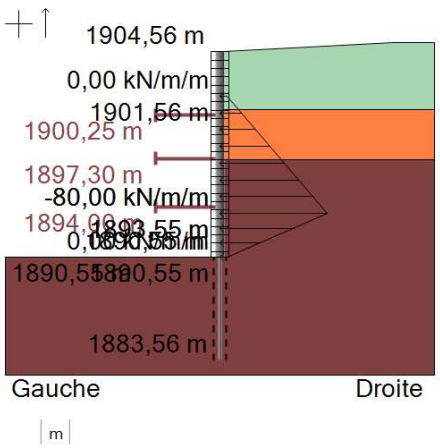
Action	Nom Couche	Em [kN/m²]	α	EI [kNm²/m]	kh [kN/m²/m]
Sol initial	Remblais	9000	0,500	7574	48042
Sol initial	Moraine légèrement consolidée	15000	0,500	7574	94933
Sol initial	Moraine consolidée	30000	0,500	7574	239216
Modification (Phase 2)	Moraine consolidée	30000	0,500	7574	239216
Remblaiement (Phase 2)	Couche de forme	10000	0,333	7574	95060

SYNTHESE PHASAGE

P0



P1 : Phase durable



- Poussée réduite :
  zt [m] = 1904,56
  zb [m] = 1883,56
  R = 0,750
  C = 1,000

- Options ELU (MISS):
  Surexcavation :
  Δa,gauche [m] = 0,00 Δa,droite [m] = 0,00
  position zD du point d'effort tranchant null : automatique

- Excavation (côté gauche) :
  zh [m] = 1890,55

- Pose de blindage (Berlinoise) :
  z [m] = 1890,55

- Modification de la raideur de l'écran :
  Zt [m] = 1904,56
  Zb [m] = 1890,55
  EI [kNm²/m] = 30074
  PP [kN/m/m] = 8,02

- Excavation (côté droit) :
  zh [m] = 1904,56
  Mise en place d'un talus :
  zt [m] = 1905,22 a [m] = 0,67
  zh [m] = 1904,56 b [m] = 0,01
  αe = 1,000

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°1
  za [m] = 1900,25
  K [kN/m/m] = 200000
  α [°] = 0,00
  P [kN/m] = 0,00

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°2
  za [m] = 1897,30
  K [kN/m/m] = 200000
  α [°] = 0,00
  P [kN/m] = 0,00

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°3
  za [m] = 1894,00
  K [kN/m/m] = 200000
  α [°] = 0,00
  P [kN/m] = 0,00

- Charge trapézoïdale 1
  zt [m] = 1901,56
  zb [m] = 1893,55
  α [°] = 0,00
  qht [kN/m/m] = 0,00
  qhb [kN/m/m] = -80,00
  Nature: Permanente - Défavorable

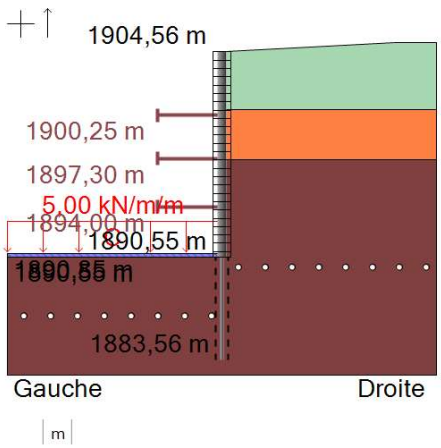
- Charge trapézoïdale 2
  zt [m] = 1893,55
  zb [m] = 1890,55
  α [°] = 0,00
  qht [kN/m/m] = -80,00
  qhb [kN/m/m] = 0,00
  Nature: Permanente - Défavorable

terrasol
setec

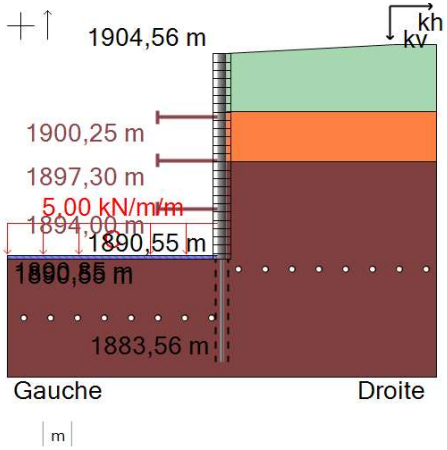
Calcul réalisé par : EQUATERRE

SYNTHESE PHASAGE

P2 : Phase transitoire



P3 : Phase transitoire



- Options ELU (MISS):
  Surexcavation :
  Δa,gauche [m] = 0,00 Δa,droite [m] = 0,00
  position zD du point d'effort tranchant null : automatique

- Changement de coefficients partiels : Personnalisés

- Enlèvement de la charge n°1

- Enlèvement de la charge n°2

- Redéfinition de la couche : Moraine consolidée
sur côté gauche et droit

Drainé	φ [°] = 33,00
c [kN/m²] = 15,00	δa/φ = 0,667
δp/φ = 0,000	k0 = 0,648
kaγ = 0,376	ka,min = 0,100
kpγ = 3,392	kd = 0,648
kr = 0,648	kac = 1,154
kpc = 3,684	pmax [kN/m/m] = 10000,00
kh [kN/m²/m] = 239216	dkh [kN/m²/m/m] = 0

Valeurs de calcul MISS:

φ,d [°] = 33,00	c,d [kN/m²] = 15,00
dc,d [kN/m²/m] = 0,000	
kaγ,d = 0,376	kpγ,d = 3,392
kac,d = 1,154	kpc,d = 3,684

Valeurs de calcul MEL:

φ,d [°] = 33,00	c,d [kN/m²] = 15,00
dc,d [kN/m²/m] = 0,000	
kaγ,d = 0,376	kpγ,d = 3,392
kac,d = 1,154	kpc,d = 3,684

- Remblai (gauche) Couche de forme

zt [m] = 1890,85	Drainé
φ [°] = 37,00	c [kN/m²] = 0,00
dc [kN/m²/m] = 0,000	γ' [kN/m³] = 10,00
γ [kN/m³] = 20,00	kaγ = 0,208
kac = 0,000	kpγ = 4,060
kpc = 0,000	ki = 0,398
kd = 0,398	kr = 0,398
kh [kN/m²/m] = 95060	dkh [kN/m²/m/m] = 0
pmax [kN/m/m] = 10000,00	ka,min = 0,100

Valeurs de calcul MISS:

φ,d [°] = 37,00	c,d [kN/m²] = 0,00
dc,d [kN/m²/m] = 0,000	
kaγ,d = 0,208	kpγ,d = 4,060
kac,d = 0,000	kpc,d = 0,000

Valeurs de calcul MEL:

φ,d [°] = 37,00	c,d [kN/m²] = 0,00
dc,d [kN/m²/m] = 0,000	
kaγ,d = 0,208	kpγ,d = 4,060
kac,d = 0,000	kpc,d = 0,000

- Surchage de Caquot : (côté gauche) :
  z [m] = 1890,85
  q [kN/m/m] = 5,00
  Nature: Permanente

- Séisme :
kv = -0,11 kh = -0,22 XP = 1,00
Définition en mode automatique : non
  Couche de forme
    γsat [kN/m³] = 15,00
    γd [kN/m³] = 15,00
    Cp Hyd Gauche : Fermé
    Cp Hyd Droite : Fermé
  Remblais
    γsat [kN/m³] = 15,00
    γd [kN/m³] = 15,00
    Cp Hyd Gauche : Fermé
    Cp Hyd Droite : Fermé
  Moraine légèrement consolidée
    γsat [kN/m³] = 15,00
    γd [kN/m³] = 15,00
    Cp Hyd Gauche : Fermé
    Cp Hyd Droite : Fermé
  Moraine consolidée - GaucheEtDroite
    γsat [kN/m³] = 15,00
    γd [kN/m³] = 15,00
    Cp Hyd Gauche : Fermé
    Cp Hyd Droite : Fermé

terrasol
setec

Calcul réalisé par : EQUATERRE

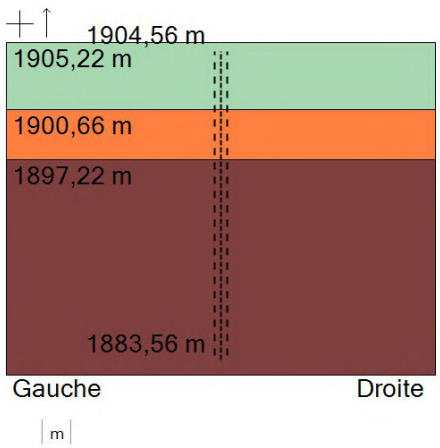
SYNTHESE PHASAGE

- Options ELU (MISS):
Surexcavation :
Δa,gauche [m] = 0,00 Δa,droite [m] = 0,00
position zD du point d'effort tranchant null : automatique

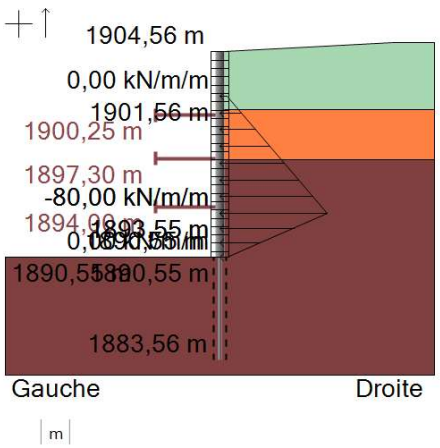
- Changement de coefficients partiels : Personnalisés

SYNTHESE PHASAGE

P0



P1 : Phase durable



- Poussée réduite :
  zt [m] = 1904,56
  zb [m] = 1883,56
  R = 0,750
  C = 1,000

- Options ELU (MISS):
  Surexcavation :
  Δa,gauche [m] = 0,00 Δa,droite [m] = 0,00
  position zD du point d'effort tranchant null : automatique

- Excavation (côté gauche) :
  zh [m] = 1890,55

- Pose de blindage (Berlinoise) :
  z [m] = 1890,55

- Modification de la raideur de l'écran :
  Zt [m] = 1904,56
  Zb [m] = 1890,55
  EI [kNm²/m] = 30074
  PP [kN/m/m] = 8,02

- Excavation (côté droit) :
  zh [m] = 1904,56
  Mise en place d'un talus :
  zt [m] = 1905,22 a [m] = 0,67
  zh [m] = 1904,56 b [m] = 0,01
  αe = 1,000

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°1
  za [m] = 1900,25
  K [kN/m/m] = 200000
  α [°] = 0,00
  P [kN/m] = 0,00

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°2
  za [m] = 1897,30
  K [kN/m/m] = 200000
  α [°] = 0,00
  P [kN/m] = 0,00

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°3
  za [m] = 1894,00
  K [kN/m/m] = 200000
  α [°] = 0,00
  P [kN/m] = 0,00

- Charge trapézoïdale 1
  zt [m] = 1901,56
  zb [m] = 1893,55
  α [°] = 0,00
  qht [kN/m/m] = 0,00
  qhb [kN/m/m] = -80,00
  Nature: Permanente - Défavorable

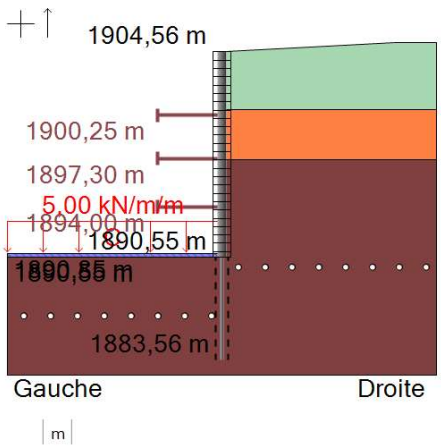
- Charge trapézoïdale 2
  zt [m] = 1893,55
  zb [m] = 1890,55
  α [°] = 0,00
  qht [kN/m/m] = -80,00
  qhb [kN/m/m] = 0,00
  Nature: Permanente - Défavorable

terrasol
setec

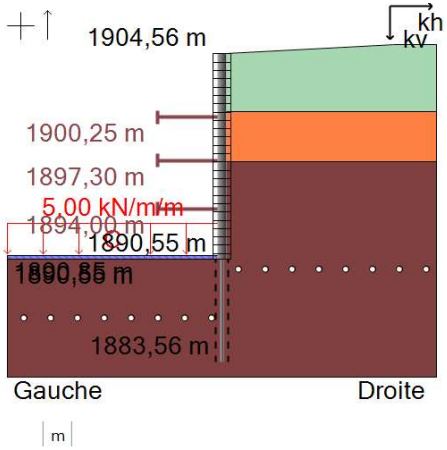
Calcul réalisé par : EQUATERRE

SYNTHESE PHASAGE

P2 : Phase transitoire



P4 : Phase transitoire



- Options ELU (MISS):
  Surexcavation :
  Δa,gauche [m] = 0,00 Δa,droite [m] = 0,00
  position zD du point d'effort tranchant null : automatique

- Changement de coefficients partiels : Personnalisés

- Enlèvement de la charge n°1

- Enlèvement de la charge n°2

- Redéfinition de la couche : Moraine consolidée
sur côté gauche et droit
Drainé φ [°] = 33,00
c [kN/m²] = 15,00 δa/φ = 0,667
δp/φ = 0,000 k0 = 0,648
kaγ = 0,376 ka,min = 0,100
kpγ = 3,392 kd = 0,648
kr = 0,648 kac = 1,154
kpc = 3,684 pmax [kN/m/m] = 10000,00
kh [kN/m²/m] = 239216 dkh [kN/m²/m/m] = 0
Valeurs de calcul MISS:
φ,d [°] = 33,00 c,d [kN/m²] = 15,00
dc,d [kN/m²/m] = 0,000
kaγ,d = 0,376 kpγ,d = 3,392
kac,d = 1,154 kpc,d = 3,684

Valeurs de calcul MEL:
φ,d [°] = 33,00 c,d [kN/m²] = 15,00
dc,d [kN/m²/m] = 0,000
kaγ,d = 0,376 kpγ,d = 3,392
kac,d = 1,154 kpc,d = 3,684

- Remblai (gauche) Couche de forme
zt [m] = 1890,85 Drainé
φ [°] = 37,00 c [kN/m²] = 0,00
dc [kN/m²/m] = 0,000 γ' [kN/m³] = 10,00
γ [kN/m³] = 20,00 kaγ = 0,208
kac = 0,000 kpγ = 4,060
kpc = 0,000 ki = 0,398
kd = 0,398 kr = 0,398
kh [kN/m²/m] = 95060 dkh [kN/m²/m/m] = 0
pmax [kN/m/m] = 10000,00 ka,min = 0,100
Valeurs de calcul MISS:
φ,d [°] = 37,00 c,d [kN/m²] = 0,00
dc,d [kN/m²/m] = 0,000
kaγ,d = 0,208 kpγ,d = 4,060
kac,d = 0,000 kpc,d = 0,000
Valeurs de calcul MEL:
φ,d [°] = 37,00 c,d [kN/m²] = 0,00
dc,d [kN/m²/m] = 0,000
kaγ,d = 0,208 kpγ,d = 4,060
kac,d = 0,000 kpc,d = 0,000

- Surchage de Caquot : (côté gauche) :
z [m] = 1890,85
q [kN/m/m] = 5,00
Nature: Permanente

- Séisme :
kv = 0,11 kh = -0,22 XP = 1,00
Définition en mode automatique : non
Couche de forme
γsat [kN/m³] = 15,00
γd [kN/m³] = 15,00
Cp Hyd Gauche : Fermé
Cp Hyd Droite : Fermé
Remblais
γsat [kN/m³] = 15,00
γd [kN/m³] = 15,00
Cp Hyd Gauche : Fermé
Cp Hyd Droite : Fermé
Moraine légèrement consolidée
γsat [kN/m³] = 15,00
γd [kN/m³] = 15,00
Cp Hyd Gauche : Fermé
Cp Hyd Droite : Fermé
Moraine consolidée - GaucheEtDroite
γsat [kN/m³] = 15,00
γd [kN/m³] = 15,00
Cp Hyd Gauche : Fermé
Cp Hyd Droite : Fermé

terrasol
setec

Calcul réalisé par : EQUATERRE

SYNTHESE PHASAGE

- Options ELU (MISS):
Surexcavation :
Δa,gauche [m] = 0,00 Δa,droite [m] = 0,00
position zD du point d'effort tranchant null : automatique

- Changement de coefficients partiels : Personnalisés

terrasol

setec

Calcul réalisé par : EQUATERRE

Vérifications

Méthode de référence pour le recalcul de ka/kp : Kérisel

COEFFICIENTS PARTIELS 1 - Approche 2 (EC7 - NF P94-282)

Actions		
Sol - Eau - Ecran	MISS	MEL
poussée limite du sol (Ypa)	1,00	1,35
pression d'eau (Ypw)	1,00	1,35
poids propre de l'écran (YW)	1,00	1,35

Actions		
Sucharges appliquée sur le sol et l'écran	MISS	MEL
Sol - permanente (YG)	1,00	1,00
Sol - variable (YQ)	1,11	1,11
Ecran - permanente favorable (YG,inf)	1,00	1,00
Ecran - permanente défavorable (YG,sup)	1,00	1,35
Ecran - variable défavorable (YQ,sup)	1,11	1,50

Paramètre de résistance		
Paramètres du sol	MISS	MEL
Cohésion effective (Yc')	1,00	1,00
Angle de frot. effectif (Yφ')	1,00	1,00
Cohesion non drainée (Ycu')	1,00	1,00

-		
	MISS	MEL
Butée limite - phase durable (Ypb,D)	1,40	1,40
Butée limite - phase transitoire (Ypb,T)	1,10	1,10
Résistance des appuis (Yanc)	1,00	-
Effort déstabilisant (Ykrz)	1,10	-

Efforts, sollicitations et butée mobilisée : YE = 1,35

COEFFICIENTS PARTIELS 2 - Personnalisés

Actions		
Sol - Eau - Ecran	MISS	MEL
poussée limite du sol (Ypa)	1,00	1,00
pression d'eau (Ypw)	1,00	1,00
poids propre de l'écran (YW)	1,00	1,00

Actions		
Sucharges appliquée sur le sol et l'écran	MISS	MEL
Sol - permanente (YG)	1,00	1,00
Sol - variable (YQ)	1,00	1,00
Ecran - permanente favorable (YG,inf)	1,00	1,00
Ecran - permanente défavorable (YG,sup)	1,00	1,00
Ecran - variable défavorable (YQ,sup)	1,00	1,00

Paramètre de résistance		
Paramètres du sol	MISS	MEL
Cohésion effective (Yc')	1,25	1,25
Angle de frot. effectif (Yφ')	1,25	1,25
Cohesion non drainée (Ycu')	1,40	1,40

-		
	MISS	MEL
Butée limite - phase durable (Ypb,D)	1,00	1,00
Butée limite - phase transitoire (Ypb,T)	1,00	1,00
Résistance des appuis (Yanc)	1,00	-
Effort déstabilisant (Ykrz)	1,00	-

Efforts, sollicitations et butée mobilisée : YE = 1,00

COEFFICIENTS PARTIELS 3 - Personnalisés

Actions		
Sol - Eau - Ecran	MISS	MEL
poussée limite du sol (Ypa)	1,00	1,00
pression d'eau (Ypw)	1,00	1,00
poids propre de l'écran (YW)	1,00	1,00

Actions		
Sucharges appliquée sur le sol et l'écran	MISS	MEL
Sol - permanente (YG)	1,00	1,00
Sol - variable (YQ)	1,00	1,00
Ecran - permanente favorable (YG,inf)	1,00	1,00
Ecran - permanente défavorable (YG,sup)	1,00	1,00
Ecran - variable défavorable (YQ,sup)	1,00	1,00

Paramètre de résistance		
Paramètres du sol	MISS	MEL
Cohésion effective (Yc')	1,25	1,25
Angle de frot. effectif (Yφ')	1,25	1,25
Cohesion non drainée (Ycu')	1,40	1,40

-		
	MISS	MEL
Butée limite - phase durable (Ypb,D)	1,00	1,00
Butée limite - phase transitoire (Ypb,T)	1,00	1,00
Résistance des appuis (Yanc)	1,00	-
Effort déstabilisant (Ykrz)	1,00	-

Efforts, sollicitations et butée mobilisée : YE = 1,00

COEFFICIENTS PARTIELS 4 - Personnalisés

Actions		
Sol - Eau - Ecran	MISS	MEL
poussée limite du sol (Ypa)	1,00	1,00
pression d'eau (Ypw)	1,00	1,00
poids propre de l'écran (YW)	1,00	1,00

Actions		
Sucharges appliquée sur le sol et l'écran	MISS	MEL
Sol - permanente (YG)	1,00	1,00
Sol - variable (YQ)	1,00	1,00
Ecran - permanente favorable (YG,inf)	1,00	1,00
Ecran - permanente défavorable (YG,sup)	1,00	1,00
Ecran - variable défavorable (YQ,sup)	1,00	1,00

Paramètre de résistance		
Paramètres du sol	MISS	MEL
Cohésion effective (Yc')	1,25	1,25
Angle de frot. effectif (Yφ')	1,25	1,25
Cohesion non drainée (Ycu')	1,40	1,40

-		
	MISS	MEL
Butée limite - phase durable (Ypb,D)	1,00	1,00
Butée limite - phase transitoire (Ypb,T)	1,00	1,00
Résistance des appuis (Yanc)	1,00	-
Effort déstabilisant (Ykrz)	1,00	-

Efforts, sollicitations et butée mobilisée : YE = 1,00

RESULTATS DES VERIFICATIONS

terrasol

setec

Calcul réalisé par : EQUATERRE

Vérifications

Jeu de coefficients utilisé pour cette phase : 1
L'écran est considéré ancré.
La butée pour cette phase est considérée à gauche.
Vérification du défaut de butée :
Butée mobilisée :
Valeur caractéristique : Bt,k = 860,14 kN/m
Valeur de calcul : Bt,d = 1161,18 kN/m
Butée mobilisable :
Valeur caractéristique : Bm,k = 2520,78 kN/m
Valeur de calcul : Bm,d = 1800,55 kN/m
Bt,d < Bm,d
Le défaut de butée est justifié pour cette phase.

PHASE 2 - Transitoire
Jeu de coefficients utilisé pour cette phase : 2
L'écran est considéré ancré.
La butée pour cette phase est considérée à gauche.
Vérification du défaut de butée :
Butée mobilisée :
Valeur caractéristique : Bt,k = 903,01 kN/m
Valeur de calcul : Bt,d = 903,01 kN/m
Butée mobilisable :
Valeur caractéristique : Bm,k = 1352,01 kN/m
Valeur de calcul : Bm,d = 1352,01 kN/m
Bt,d < Bm,d
Le défaut de butée est justifié pour cette phase.

PHASE 3 - Transitoire
Jeu de coefficients utilisé pour cette phase : 3
L'écran est considéré ancré.
La butée pour cette phase est considérée à gauche.
Vérification du défaut de butée :
Butée mobilisée :
Valeur caractéristique : Bt,k = 1031,36 kN/m
Valeur de calcul : Bt,d = 1031,36 kN/m
Butée mobilisable :
Valeur caractéristique : Bm,k = 1065,42 kN/m
Valeur de calcul : Bm,d = 1065,42 kN/m
Bt,d < Bm,d
Le défaut de butée est justifié pour cette phase.

PHASE 4 - Transitoire
Jeu de coefficients utilisé pour cette phase : 4
L'écran est considéré ancré.
La butée pour cette phase est considérée à gauche.
Vérification du défaut de butée :
Butée mobilisée :
Valeur caractéristique : Bt,k = 1262,79 kN/m
Valeur de calcul : Bt,d = 1262,79 kN/m
Butée mobilisable :
Valeur caractéristique : Bm,k = 1322,16 kN/m
Valeur de calcul : Bm,d = 1322,16 kN/m
Bt,d < Bm,d
Le défaut de butée est justifié pour cette phase.

DONNEES

GENERALITES :

Système d'unités :	Métrique, kN, kN/m²	**Niveau phréatique :**	0,00 m
Poids volumique de l'eau :	10,00 kN/m³	**Nombre d'itérations par phase de calcul :**	100
Pas de calcul :	0,20 m	**Prise en compte moments 2 ordre :**	non
Définition du projet :	Cotes		

CARACTERISTIQUES DES COUCHES DE SOL :

Couche	z [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	dc [kN/m²/m]	k0	kaγ	kpγ	kd	kr	kac	kpc	kh [kN/m²/m]	dkh [kN/m²/m/m]	δa/φ	δp/φ	kaγ,min	P,max [kN/m/m]
Remblais	1900,38	20,00	10,00	30,00	2,00	0,000	0,612	0,336	4,443	0,612	0,612	1,238	5,694	48042	0	0,667	-0,500	0,100	10000,00
Moraine consolidée	1894,24	20,00	10,00	33,00	15,00	0,000	0,558	0,290	5,504	0,558	0,558	1,154	6,407	239216	0	0,667	-0,500	0,100	10000,00

Valeurs de calcul des paramètres de la loi de comportement

		MISS							MEL						
Couche	Comportement	φ,d [°]	c,d [kN/m²]	dc,d [kN/m²/m]	kaγ,d	kpγ,d	kac,d	kpc,d	φ,d [°]	c,d [kN/m²]	dc,d [kN/m²/m]	kaγ,d	kpγ,d	kac,d	kpc,d
Remblais	Drainé	30,00	2,00	0,000	0,336	4,443	1,238	5,694	30,00	2,00	0,000	0,336	4,443	1,238	5,694
Moraine consolidée	Drainé	33,00	15,00	0,000	0,290	5,504	1,154	6,407	33,00	15,00	0,000	0,290	5,504	1,154	6,407

CARACTERISTIQUES DE L'ECRAN :

Section	z,base [m]	EI [kNm²/m]	W [kN/m/m]
1	1886,77	7574	0,52

Cote de la tête de l'écran : z0 = 1899,77 m

DONNEES

BUTON	Phase	za [m]	K [kN/m/m]	P [kN/m]	α [°]
1	P1	1897,30	200000	0,00	0,00
2	P1	1894,00	200000	0,00	0,00

ASSISTANTS

Assistant K0 :

Action	Nom Couche	φ [°]	β [°]	Roc	K0
Sol initial	Remblais	30,00	13,00	1,000	0,612
Sol initial	Moraine consolidée	33,00	13,00	1,000	0,558

Assistant Kerisel & Absi, milieu pesant :

Action	Nom Couche	Coefficient	λ [°]	φ [°]	δ/φ	β/φ	Valeur
Sol initial	Remblais	kpγ	0,00	30,00	-0,500	0,000	4,443
Sol initial	Moraine consolidée	kpγ	0,00	33,00	-0,500	0,000	5,504

Assistant Coulomb :

Action	Nom Couche	Coefficient	φ [°]	β [°]	λ [°]	δ/φ	Valeur
Sol initial	Remblais	kaγ	30,00	13,00	0,00	0,667	0,336
Sol initial	Moraine consolidée	kaγ	33,00	13,00	0,00	0,667	0,290
Modification (Phase 2)	Moraine consolidée	kaγ	33,00	13,00	0,00	0,667	0,290
Modification (Phase 2)	Moraine consolidée	kpγ	33,00	0,00	0,00	0,000	3,392

Assistant kac/kpc :

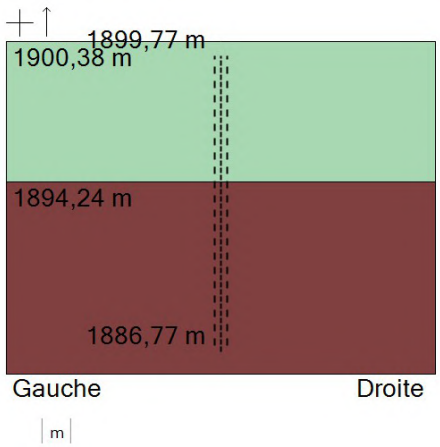
Action	Nom Couche	Coefficient	φ [°]	δ/φ	Valeur
Sol initial	Remblais	kac	30,00	0,667	1,238
Sol initial	Remblais	kpc	30,00	-0,500	5,694
Sol initial	Moraine consolidée	kac	33,00	0,667	1,154
Sol initial	Moraine consolidée	kpc	33,00	-0,500	6,407
Modification (Phase 2)	Moraine consolidée	kac	33,00	0,667	1,154
Modification (Phase 2)	Moraine consolidée	kpc	33,00	0,000	3,684

Assistant kh, Schmitt :

Action	Nom Couche	Em [kN/m²]	α	EI [kNm²/m]	kh [kN/m²/m]
Sol initial	Remblais	9000	0,500	7574	48042
Sol initial	Moraine consolidée	30000	0,500	7574	239216
Modification (Phase 2)	Moraine consolidée	30000	0,500	7574	239216

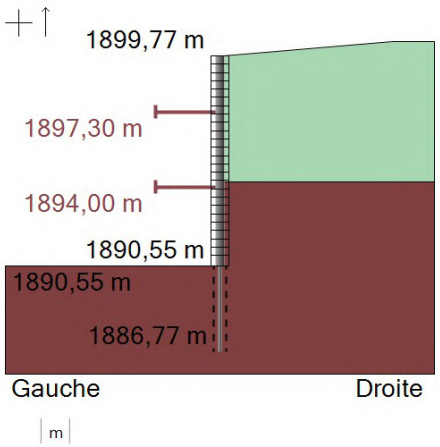
SYNTHESE PHASAGE

P0



- Poussée réduite :
  zt [m] = 1899,77
  zb [m] = 1886,77
  R = 0,750
  C = 1,000

P1 : Phase transitoire



- Options ELU (MISS):
  Surexcavation :
  Δa,gauche [m] = 0,00 Δa,droite [m] = 0,00
  position zD du point d'effort tranchant null : automatique

- Excavation (côté gauche) :
  zh [m] = 1890,55

- Pose de blindage (Berlinoise) :
  z [m] = 1890,55

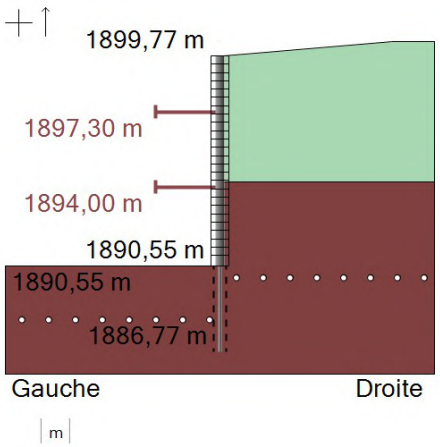
- Modification de la raideur de l'écran :
  Zt [m] = 1899,77
  Zb [m] = 1890,55
  EI [kNm²/m] = 30074
  PP [kN/m/m] = 8,02

- Excavation (côté droit) :
  zh [m] = 1899,77
  Mise en place d'un talus :
  zt [m] = 1900,38 a [m] = 0,61
  zh [m] = 1899,77 b [m] = 0,01
  αe = 1,000

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°1
  za [m] = 1897,30
  K [kN/m/m] = 200000
  α [°] = 0,00
  P [kN/m] = 0,00

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°2
  za [m] = 1894,00
  K [kN/m/m] = 200000
  α [°] = 0,00
  P [kN/m] = 0,00

P2 : Phase transitoire



- Options ELU (MISS):
  Surexcavation :
  Δa,gauche [m] = 0,00 Δa,droite [m] = 0,00
  position zD du point d'effort tranchant null : automatique

- Changement de coefficients partiels : Personnalisés

- Redéfinition de la couche : Moraine consolidée
sur côté gauche et droit

Drainé	φ [°] = 33,00
c [kN/m²] = 15,00	δa/φ = 0,667
δp/φ = 0,000	k0 = 0,558
kaγ = 0,290	ka,min = 0,100
kpγ = 3,392	kd = 0,558
kr = 0,558	kac = 1,154
kpc = 3,684	pmax [kN/m/m] = 10000,00
kh [kN/m²/m] = 239216	dkh [kN/m²/m/m] = 0

Valeurs de calcul MISS:

φ,d [°] = 33,00	c,d [kN/m²] = 15,00
dc,d [kN/m²/m] = 0,000	
kaγ,d = 0,290	kpγ,d = 3,392
kac,d = 1,154	kpc,d = 3,684

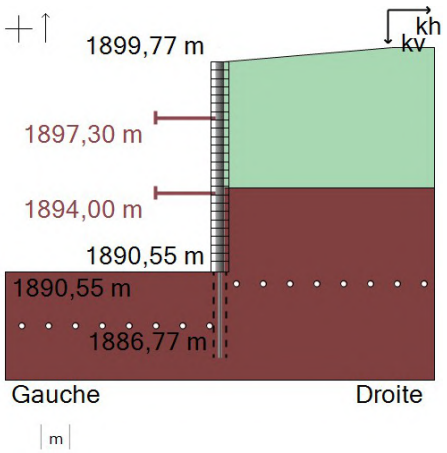
Valeurs de calcul MEL:

terrasol
setec

Calcul réalisé par : EQUATERRE

SYNTHESE PHASAGE

P3 : Phase transitoire



φ,d [°] = 33,00 c,d [kN/m²] = 15,00
dc,d [kN/m²/m] = 0,000
kaγ,d = 0,290 kpγ,d = 3,392
kac,d = 1,154 kpc,d = 3,684

- Séisme :
kv = -0,11 kh = -0,22 XP = 1,00
Définition en mode automatique : non
Remblais
γsat [kN/m³] = 15,00
γd [kN/m³] = 15,00
Cp Hyd Gauche : Fermé
Cp Hyd Droite : Fermé
Moraine consolidée - GaucheEtDroite
γsat [kN/m³] = 15,00
γd [kN/m³] = 15,00
Cp Hyd Gauche : Fermé
Cp Hyd Droite : Fermé

- Options ELU (MISS):
Surexcavation :
Δa,gauche [m] = 0,00 Δa,droite [m] = 0,00
position zD du point d'effort tranchant null : automatique

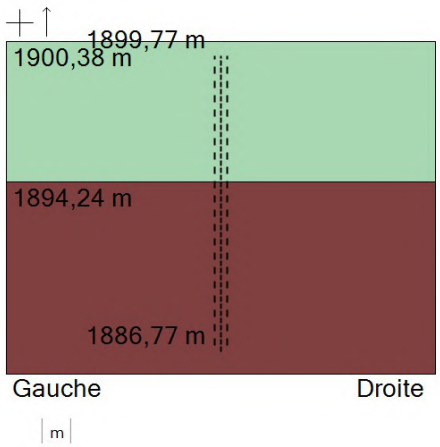
- Changement de coefficients partiels : Personnalisés

terrasol
setec

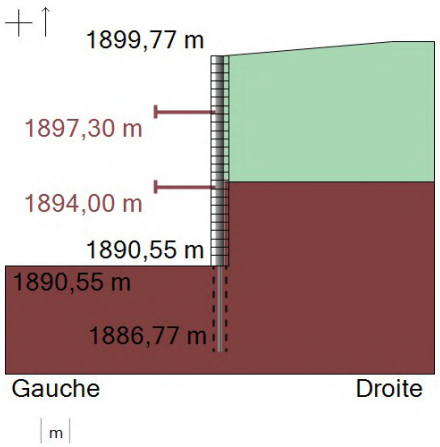
Calcul réalisé par : EQUATERRE

SYNTHESE PHASAGE

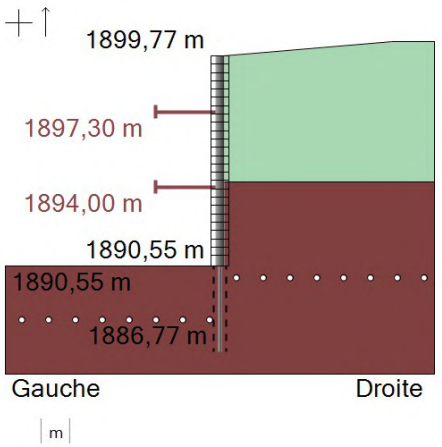
P0



P1 : Phase transitoire



P2 : Phase transitoire



- Poussée réduite :
  zt [m] = 1899,77
  zb [m] = 1886,77
  R = 0,750
  C = 1,000

- Options ELU (MISS):
  Surexcavation :
  Δa,gauche [m] = 0,00 Δa,droite [m] = 0,00
  position zD du point d'effort tranchant null : automatique

- Excavation (côté gauche) :
  zh [m] = 1890,55

- Pose de blindage (Berlinoise) :
  z [m] = 1890,55

- Modification de la raideur de l'écran :
  Zt [m] = 1899,77
  Zb [m] = 1890,55
  EI [kNm²/m] = 30074
  PP [kN/m/m] = 8,02

- Excavation (côté droit) :
  zh [m] = 1899,77
  Mise en place d'un talus :
  zt [m] = 1900,38 a [m] = 0,61
  zh [m] = 1899,77 b [m] = 0,01
  αe = 1,000

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°1
  za [m] = 1897,30
  K [kN/m/m] = 200000
  α [°] = 0,00
  P [kN/m] = 0,00

- Mise en place du buton (côté gauche) : n°2
  za [m] = 1894,00
  K [kN/m/m] = 200000
  α [°] = 0,00
  P [kN/m] = 0,00

- Options ELU (MISS):
  Surexcavation :
  Δa,gauche [m] = 0,00 Δa,droite [m] = 0,00
  position zD du point d'effort tranchant null : automatique

- Changement de coefficients partiels : Personnalisés

- Redéfinition de la couche : Moraine consolidée
sur côté gauche et droit

Drainé	φ [°] = 33,00
c [kN/m²] = 15,00	δa/φ = 0,667
δp/φ = 0,000	k0 = 0,558
kaγ = 0,290	ka,min = 0,100
kpγ = 3,392	kd = 0,558
kr = 0,558	kac = 1,154
kpc = 3,684	pmax [kN/m/m] = 10000,00
kh [kN/m²/m] = 239216	dkh [kN/m²/m/m] = 0

Valeurs de calcul MISS:

φ,d [°] = 33,00	c,d [kN/m²] = 15,00
dc,d [kN/m²/m] = 0,000	
kaγ,d = 0,290	kpγ,d = 3,392
kac,d = 1,154	kpc,d = 3,684

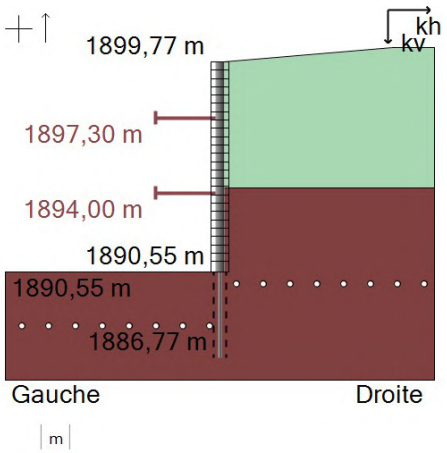
Valeurs de calcul MEL:

terrasol
setec

Calcul réalisé par : EQUATERRE

SYNTHESE PHASAGE

P4 : Phase transitoire



φ,d [°] = 33,00 c,d [kN/m²] = 15,00
dc,d [kN/m²/m] = 0,000
kaγ,d = 0,290 kpγ,d = 3,392
kac,d = 1,154 kpc,d = 3,684

- Séisme :
kv = 0,11 kh = -0,22 XP = 1,00
Définition en mode automatique : non
Remblais
γsat [kN/m³] = 15,00
γd [kN/m³] = 15,00
Cp Hyd Gauche : Fermé
Cp Hyd Droite : Fermé
Moraine consolidée - GaucheEtDroite
γsat [kN/m³] = 15,00
γd [kN/m³] = 15,00
Cp Hyd Gauche : Fermé
Cp Hyd Droite : Fermé

- Options ELU (MISS):
Surexcavation :
Δa,gauche [m] = 0,00 Δa,droite [m] = 0,00
position zD du point d'effort tranchant null : automatique

- Changement de coefficients partiels : Personnalisés

terrasol
setec

Calcul réalisé par : EQUATERRE

Vérifications

Méthode de référence pour le recalcul de ka/kp : Kérisel

COEFFICIENTS PARTIELS 1 - Approche 2 (EC7 - NF P94-282)

Actions		
Sol - Eau - Ecran	MISS	MEL
poussée limite du sol (Ypa)	1,00	1,35
pression d'eau (Ypw)	1,00	1,35
poids propre de l'écran (YW)	1,00	1,35

Actions		
Sucharges appliquée sur le sol et l'écran	MISS	MEL
Sol - permanente (YG)	1,00	1,00
Sol - variable (YQ)	1,11	1,11
Ecran - permanente favorable (YG,inf)	1,00	1,00
Ecran - permanente défavorable (YG,sup)	1,00	1,35
Ecran - variable défavorable (YQ,sup)	1,11	1,50

Paramètre de résistance		
Paramètres du sol	MISS	MEL
Cohésion effective (Yc')	1,00	1,00
Angle de frot. effectif (Yφ')	1,00	1,00
Cohesion non drainée (Ycu')	1,00	1,00

-		
	MISS	MEL
Butée limite - phase durable (Ypb,D)	1,40	1,40
Butée limite - phase transitoire (Ypb,T)	1,10	1,10
Résistance des appuis (Yanc)	1,00	-
Effort déstabilisant (Ykrz)	1,10	-

Efforts, sollicitations et butée mobilisée : YE = 1,35

COEFFICIENTS PARTIELS 2 - Personnalisés

Actions		
Sol - Eau - Ecran	MISS	MEL
poussée limite du sol (Ypa)	1,00	1,00
pression d'eau (Ypw)	1,00	1,00
poids propre de l'écran (YW)	1,00	1,00

Actions		
Sucharges appliquée sur le sol et l'écran	MISS	MEL
Sol - permanente (YG)	1,00	1,00
Sol - variable (YQ)	1,00	1,00
Ecran - permanente favorable (YG,inf)	1,00	1,00
Ecran - permanente défavorable (YG,sup)	1,00	1,00
Ecran - variable défavorable (YQ,sup)	1,00	1,00

Paramètre de résistance		
Paramètres du sol	MISS	MEL
Cohésion effective (Yc')	1,25	1,25
Angle de frot. effectif (Yφ')	1,25	1,25
Cohesion non drainée (Ycu')	1,40	1,40

-		
	MISS	MEL
Butée limite - phase durable (Ypb,D)	1,00	1,00
Butée limite - phase transitoire (Ypb,T)	1,00	1,00
Résistance des appuis (Yanc)	1,00	-
Effort déstabilisant (Ykrz)	1,00	-

Efforts, sollicitations et butée mobilisée : YE = 1,00

COEFFICIENTS PARTIELS 3 - Personnalisés

Actions		
Sol - Eau - Ecran	MISS	MEL
poussée limite du sol (Ypa)	1,00	1,00
pression d'eau (Ypw)	1,00	1,00
poids propre de l'écran (YW)	1,00	1,00

Actions		
Sucharges appliquée sur le sol et l'écran	MISS	MEL
Sol - permanente (YG)	1,00	1,00
Sol - variable (YQ)	1,00	1,00
Ecran - permanente favorable (YG,inf)	1,00	1,00
Ecran - permanente défavorable (YG,sup)	1,00	1,00
Ecran - variable défavorable (YQ,sup)	1,00	1,00

Paramètre de résistance		
Paramètres du sol	MISS	MEL
Cohésion effective (Yc')	1,25	1,25
Angle de frot. effectif (Yφ')	1,25	1,25
Cohesion non drainée (Ycu')	1,40	1,40

-		
	MISS	MEL
Butée limite - phase durable (Ypb,D)	1,00	1,00
Butée limite - phase transitoire (Ypb,T)	1,00	1,00
Résistance des appuis (Yanc)	1,00	-
Effort déstabilisant (Ykrz)	1,00	-

Efforts, sollicitations et butée mobilisée : YE = 1,00

COEFFICIENTS PARTIELS 4 - Personnalisés

Actions		
Sol - Eau - Ecran	MISS	MEL
poussée limite du sol (Ypa)	1,00	1,00
pression d'eau (Ypw)	1,00	1,00
poids propre de l'écran (YW)	1,00	1,00

Actions		
Sucharges appliquée sur le sol et l'écran	MISS	MEL
Sol - permanente (YG)	1,00	1,00
Sol - variable (YQ)	1,00	1,00
Ecran - permanente favorable (YG,inf)	1,00	1,00
Ecran - permanente défavorable (YG,sup)	1,00	1,00
Ecran - variable défavorable (YQ,sup)	1,00	1,00

Paramètre de résistance		
Paramètres du sol	MISS	MEL
Cohésion effective (Yc')	1,25	1,25
Angle de frot. effectif (Yφ')	1,25	1,25
Cohesion non drainée (Ycu')	1,40	1,40

-		
	MISS	MEL
Butée limite - phase durable (Ypb,D)	1,00	1,00
Butée limite - phase transitoire (Ypb,T)	1,00	1,00
Résistance des appuis (Yanc)	1,00	-
Effort déstabilisant (Ykrz)	1,00	-

Efforts, sollicitations et butée mobilisée : YE = 1,00

RESULTATS DES VERIFICATIONS

Vérifications

Jeu de coefficients utilisé pour cette phase : 1
L'écran est considéré ancré.
La butée pour cette phase est considérée à gauche.
Vérification du défaut de butée :
Butée mobilisée :
Valeur caractéristique : Bt,k = 250,54 kN/m
Valeur de calcul : Bt,d = 338,23 kN/m
Butée mobilisable :
Valeur caractéristique : Bm,k = 862,28 kN/m
Valeur de calcul : Bm,d = 783,89 kN/m
Bt,d < Bm,d
Le défaut de butée est justifié pour cette phase.

PHASE 2 - Transitoire
Jeu de coefficients utilisé pour cette phase : 2
L'écran est considéré ancré.
La butée pour cette phase est considérée à gauche.
Vérification du défaut de butée :
Butée mobilisée :
Valeur caractéristique : Bt,k = 265,96 kN/m
Valeur de calcul : Bt,d = 265,96 kN/m
Butée mobilisable :
Valeur caractéristique : Bm,k = 401,12 kN/m
Valeur de calcul : Bm,d = 401,12 kN/m
Bt,d < Bm,d
Le défaut de butée est justifié pour cette phase.

PHASE 3 - Transitoire
Jeu de coefficients utilisé pour cette phase : 3
L'écran est considéré ancré.
La butée pour cette phase est considérée à gauche.
Vérification du défaut de butée :
Butée mobilisée :
Valeur caractéristique : Bt,k = 312,65 kN/m
Valeur de calcul : Bt,d = 312,65 kN/m
Butée mobilisable :
Valeur caractéristique : Bm,k = 328,15 kN/m
Valeur de calcul : Bm,d = 328,15 kN/m
Bt,d < Bm,d
Le défaut de butée est justifié pour cette phase.

PHASE 4 - Transitoire
Jeu de coefficients utilisé pour cette phase : 4
L'écran est considéré ancré.
La butée pour cette phase est considérée à gauche.
Vérification du défaut de butée :
Butée mobilisée :
Valeur caractéristique : Bt,k = 362,50 kN/m
Valeur de calcul : Bt,d = 362,50 kN/m
Butée mobilisable :
Valeur caractéristique : Bm,k = 392,38 kN/m
Valeur de calcul : Bm,d = 392,38 kN/m
Bt,d < Bm,d
Le défaut de butée est justifié pour cette phase.

ANNEXE 4

Calculs justificatifs TALREN

Données du projet

Type d'application : Calcul de stabilité classique

Numéro d'affaire : SAS1130907.2

Titre du calcul : COUPE 1

Lieu : N/A

Commentaires : N/A

Système d'unités : kN, kPa, kN/m³

γw : 10.0

Points

	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
2	69,750	1905,825	3	0,000	1907,805	4	0,000	1919,690	5	23,244	1926,882	6	26,065	1926,501	7	27,395	1926,000
8	28,639	1925,057	9	31,483	1925,000	10	33,862	1924,561	11	34,582	1924,000	12	37,718	1922,269	13	42,414	1919,912
14	44,282	1919,471	15	49,373	1918,892	16	54,323	1918,227	17	55,495	1917,941	18	57,973	1916,178	19	58,418	1915,904
20	63,151	1914,682	21	68,513	1913,283	22	69,464	1912,332	23	69,750	1912,332	24	69,998	1912,332	25	70,000	1889,550
26	100,000	1889,550	28	69,750	1889,550												

Segments

	Point 1	Point 2		Point 1	Point 2		Point 1	Point 2		Point 1	Point 2		Point 1	Point 2		Point 1	Point 2		Point 1	Point 2
2	2	3	3	4	5	4	5	6	5	6	7	6	7	8	7	8	9	8	9	10
9	10	11	10	11	12	11	12	13	12	13	14	13	14	15	14	15	16	15	16	17
16	17	18	17	18	19	18	19	20	19	20	21	20	21	22	21	22	23	22	23	24
23	25	26	25	25	28	31	23	2	32	2	28	33	24	25						

Couches de sol

	Nom	Couleur	γ	φ	c	Δc	qs,clou	pmax	ks×B	Anisotropie	Favorable	Coefficients de sécurité spécifiques
1	Moraine légèrement consolidée		20,0	33,00	5,0	0,0	150,0	-	-	Non	Non	Non
2	Moraine consolidée		20,0	33,00	15,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non

Couches de sol (cont.)

	Nom	Couleur	Γγ	Γc	Γtan(φ)	Type de cohésion	Courbe	Écoulement dans le sol	kh	kv
1	Moraine légèrement consolidée		-	-	-	Effective	Linéaire	Non	-	-
2	Moraine consolidée		-	-	-	Effective	Linéaire	Non	-	-

Clous

	Nom	X	Y	Espacement horizontal	Inclinaison/horizontale	Largeur base de diffusion	Angle de diffusion	RNcal	Longueur	Rqs
1	CLOUS DEF 1	70,000	1910,850	1,500	15,00	0,500	10,00	268,0	7,000	-
2	CLOUS DEF 2	70,000	1909,050	1,500	15,00	0,500	10,00	268,0	7,000	-

Clous (cont.)

	Nom	Rayon équivalent	Règle de calcul de la résistance par frottement	Rc	Moment de plastification	EI
1	CLOUS DEF 1	0,045	RAcal,RCimp	0,0	-	-
2	CLOUS DEF 2	0,045	RAcal,RCimp	0,0	-	-

Clous (cont.)

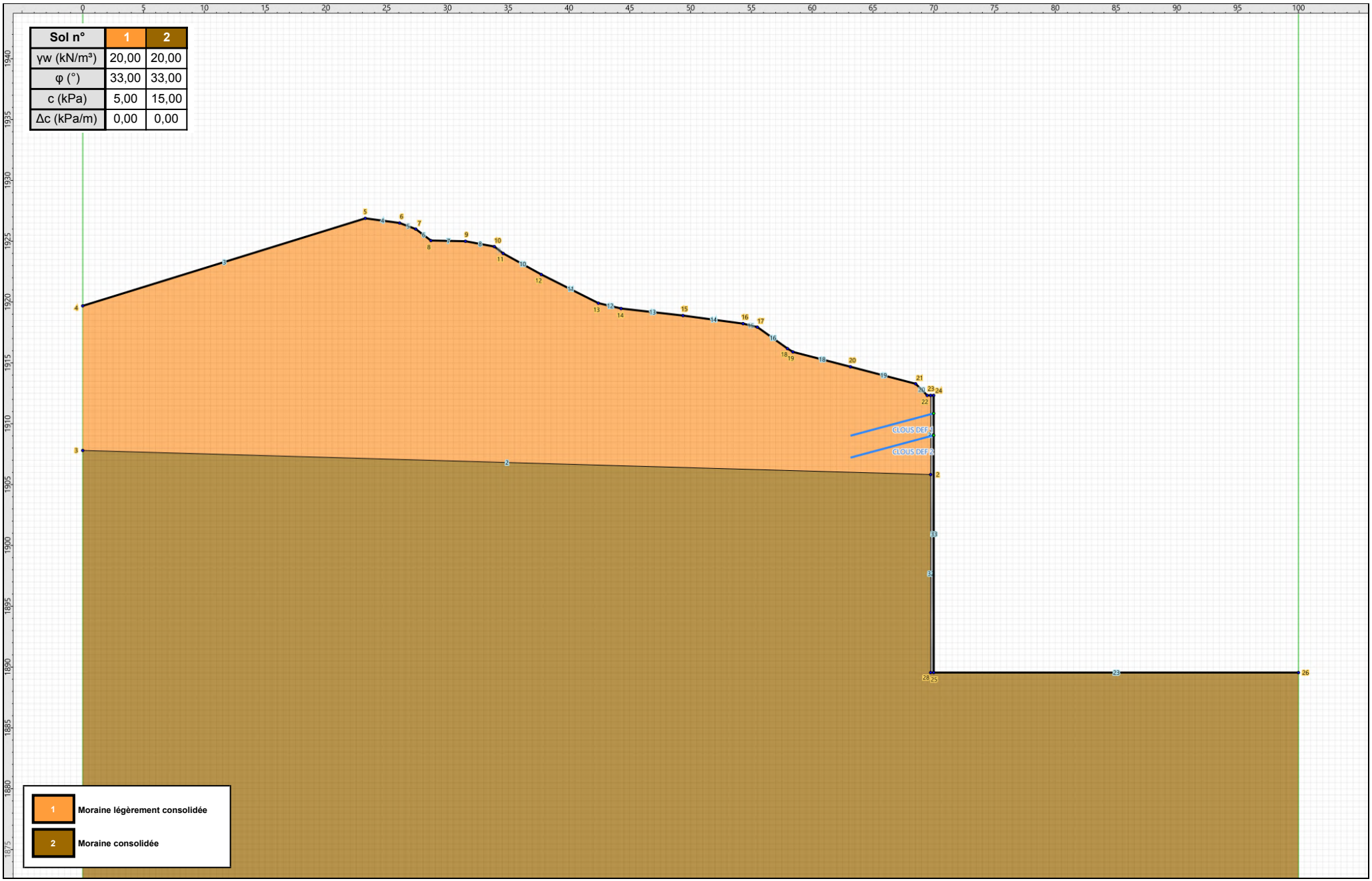
	Nom	Angle critique	Traction	Cisaillement	qsclou issu de	θbarre	σa	Valeur de Ra imposée	Rqs calculé à partir de qsclou
1	CLOUS DEF 1	-	Externe	-	Abaques	-	-	Oui	Oui
2	CLOUS DEF 2	-	Externe	-	Abaques	-	-	Oui	Oui

Clous (cont.)

	Nom	Résistance au cisaillement variable le long du clou	Matériau du clou
1	CLOUS DEF 1	Non	-
2	CLOUS DEF 2	Non	-

Échelle 1:419

Sol n°	1	2
γw (kN/m³)	20,00	20,00
φ (°)	33,00	33,00
c (kPa)	5,00	15,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00



terrasol
setec

Talren v6
v6.2.20

Imprimé le : 5 mai 2026 08:31:51
Calcul réalisé par : EQUATERRE

Projet : COUPE 1

Données de la phase 1

Nom de la phase : Vérifications clouage partie haute

Segments de la phase

	Point 1	Point 2	Sol sous-jacent		Point 1	Point 2	Sol sous-jacent		Point 1	Point 2	Sol sous-jacent
2	2	3	Moraine consolidée	3	4	5	Moraine légèrement consolidée	4	5	6	Moraine légèrement consolidée
5	6	7	Moraine légèrement consolidée	6	7	8	Moraine légèrement consolidée	7	8	9	Moraine légèrement consolidée
8	9	10	Moraine légèrement consolidée	9	10	11	Moraine légèrement consolidée	10	11	12	Moraine légèrement consolidée
11	12	13	Moraine légèrement consolidée	12	13	14	Moraine légèrement consolidée	13	14	15	Moraine légèrement consolidée
14	15	16	Moraine légèrement consolidée	15	16	17	Moraine légèrement consolidée	16	17	18	Moraine légèrement consolidée
17	18	19	Moraine légèrement consolidée	18	19	20	Moraine légèrement consolidée	19	20	21	Moraine légèrement consolidée
20	21	22	Moraine légèrement consolidée	21	22	23	Moraine légèrement consolidée	23	25	26	Moraine consolidée
25	25	28	Moraine consolidée	31	23	2	Moraine légèrement consolidée	32	2	28	Moraine consolidée

Liste des éléments activés

Clous : CLOUS DEF 1
CLOUS DEF 2

Polygones : Polygone entre les points 3,2,28,25,26,xMax,xMin
Polygone entre les points 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23

Conditions hydrauliques : Néant

Données de la situation 1

Nom de la phase : Vérifications clouage partie haute

Nom de la situation : Situation 1

Option de calcul : Calcul de stabilité externe générale

Type d'analyse paramétrique : Calcul de stabilité classique

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : EC7 - NF P 94-270 / NF P 94-281 - Situation durable - Ouvrage sensible - Stabilité générale

Détails du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
Γmin	1,000	Γs1	1,000	Γ's1	1,000	Γtanφ	1,250	Γc'	1,250	Γcu	1,400
ΓQ	1,300	Γqsl,clou,ab	1,850	Γqsl,clou,es	1,150	Γqsl,tirant,ab	1,400	Γqsl,tirant,es	1,000	Γqsl,bande	1,100
Γpl	1,400	Γa,clou	1,000	Γa,tirant	1,000	Γa,bande	1,250	Γbuton	1,250	-	-

Détermination de ΓRd : Automatique

ΓRd : 1.2

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 0,000

Abscisse émergence limite aval : 0,000

Type de recherche : Point de passage de base

Point de passage de base : X= 69,750; Y= 1909,580

Écarter les surfaces de peau : Non

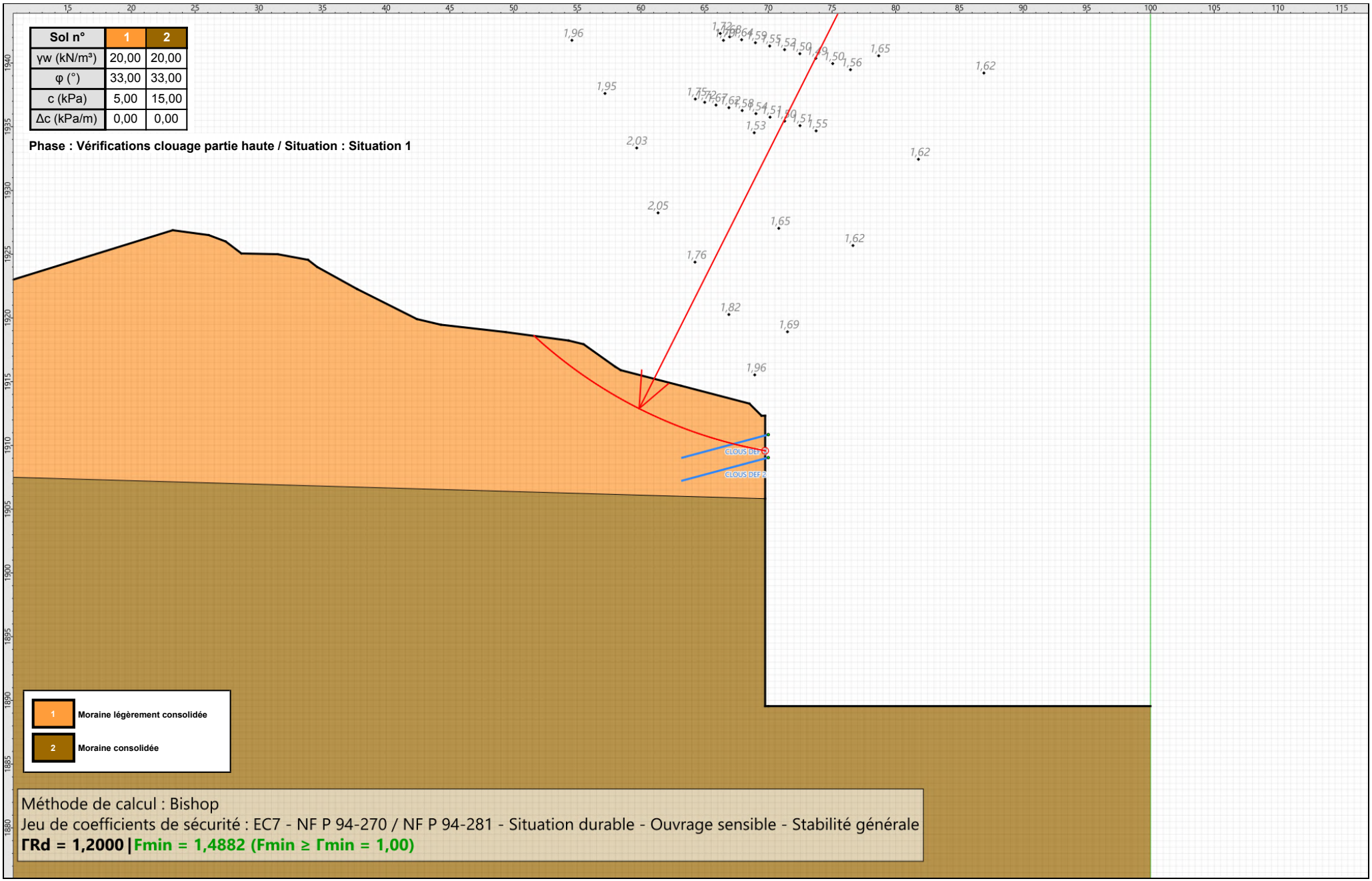
Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

Échelle 1:400

Sol n°	1	2
γw (kN/m³)	20,00	20,00
φ (°)	33,00	33,00
c (kPa)	5,00	15,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00

Phase : Vérifications clouage partie haute / Situation : Situation 1



Données de la situation 2

Nom de la phase : Vérifications clouage partie haute

Nom de la situation : Situation 2

Option de calcul : Calcul de stabilité externe générale

Type d'analyse paramétrique : Calcul de stabilité classique

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : EC7 - NF P 94-270 / NF P 94-281 - Situation durable - Ouvrage sensible - Stabilité générale

Détails du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
Γmin	1,000	Γs1	1,000	Γ's1	1,000	Γtanφ	1,250	Γc'	1,250	Γcu	1,400
ΓQ	1,300	Γqsl,clou,ab	1,850	Γqsl,clou,es	1,150	Γqsl,tirant,ab	1,400	Γqsl,tirant,es	1,000	Γqsl,bande	1,100
Γpl	1,400	Γa,clou	1,000	Γa,tirant	1,000	Γa,bande	1,250	Γbuton	1,250	-	-

Détermination de ΓRd : Automatique

ΓRd : 1.2

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 0,000

Abscisse émergence limite aval : 0,000

Type de recherche : Point de passage de base

Point de passage de base : X= 69,750; Y= 1907,780

Écarter les surfaces de peau : Non

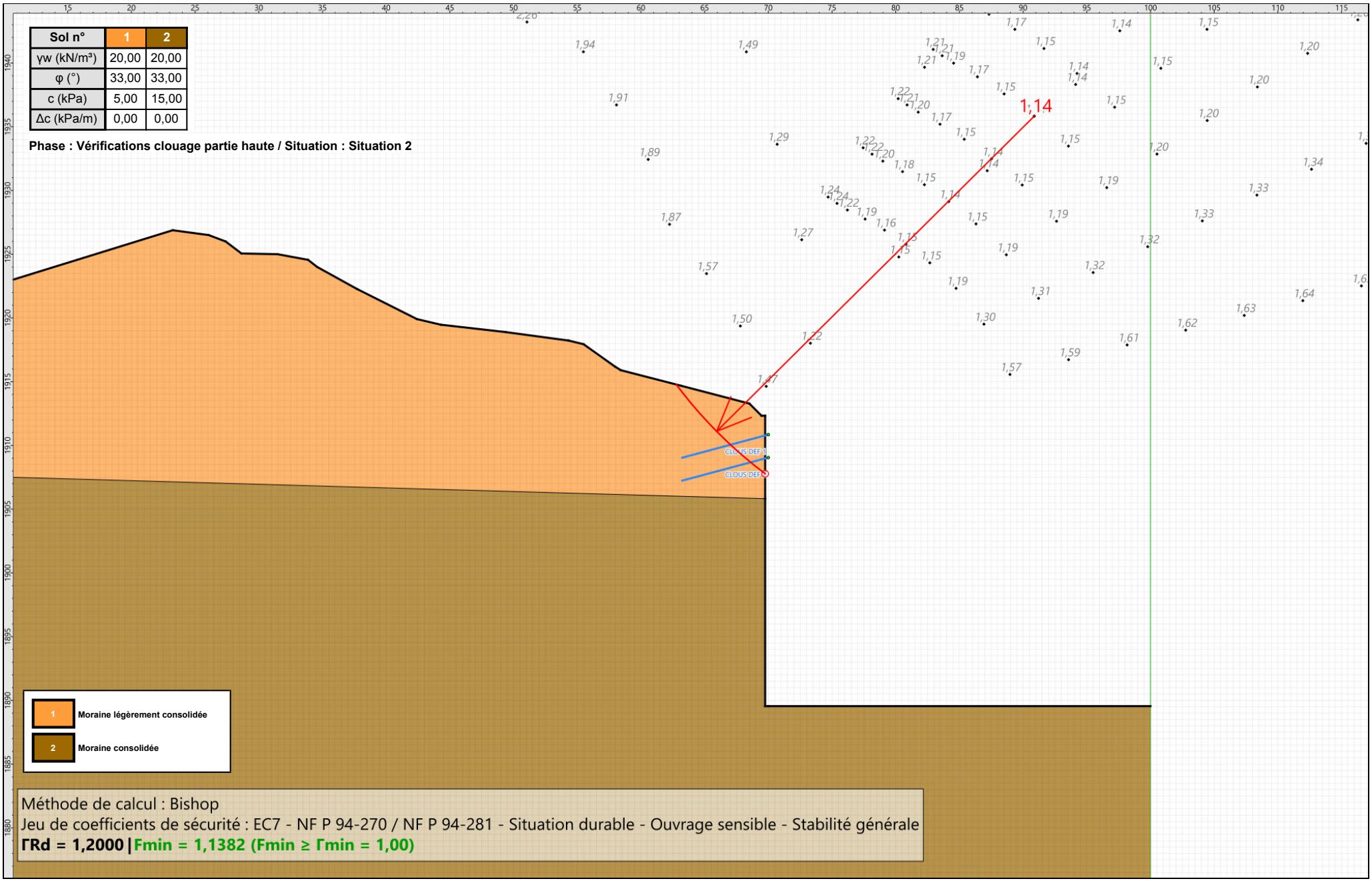
Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

Échelle 1:400

Sol n°	1	2
γw (kN/m³)	20,00	20,00
φ (°)	33,00	33,00
c (kPa)	5,00	15,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00

Phase : Vérifications clouage partie haute / Situation : Situation 2



Données du projet

Type d'application : Calcul de stabilité classique

Numéro d'affaire : SAS1130907.2

Titre du calcul : COUPE 2

Lieu : N/A

Commentaires : N/A

Système d'unités : kN, kPa, kN/m³

γw : 10.0

Points

	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
1	65,000	1887,800	2	65,000	1910,332	3	64,750	1910,332	4	64,750	1887,800	6	64,750	1904,495	7	0,000	1906,362
8	63,513	1911,326	11	95,000	1890,550	12	82,929	1890,550	13	80,179	1887,800	14	64,500	1910,332	15	59,493	1911,960
16	56,419	1914,000	17	54,927	1914,607	18	43,737	1916,186	19	37,703	1920,323	20	30,997	1923,149	21	27,152	1923,635
22	25,558	1923,591	23	12,790	1918,393	24	5,486	1916,000	25	0,000	1914,840						

Segments

	Point 1	Point 2		Point 1	Point 2		Point 1	Point 2		Point 1	Point 2		Point 1	Point 2		Point 1	Point 2		Point 1	Point 2
1	1	2	2	2	3	4	6	7	7	11	12	8	12	13	9	13	1	11	14	8
12	8	15	13	15	16	14	16	17	15	17	18	16	18	19	17	19	20	18	20	21
19	21	22	20	22	23	21	23	24	22	24	25	23	14	3	24	3	6	25	6	4
26	4	1																		

Couches de sol

	Nom	Couleur	γ	φ	c	Δc	qs,clou	pmax	ks×B	Anisotropie	Favorable	Coefficients de sécurité spécifiques
1	Moraine légèrement consolidée		20,0	33,00	5,0	0,0	150,0	-	-	Non	Non	Non
2	Moraine consolidée		20,0	33,00	15,0	0,0	300,0	-	-	Non	Non	Non

Couches de sol (cont.)

	Nom	Couleur	Γγ	Γc	Γtan(φ)	Type de cohésion	Courbe	Écoulement dans le sol	kh	kv
1	Moraine légèrement consolidée		-	-	-	Effective	Linéaire	Non	-	-
2	Moraine consolidée		-	-	-	Effective	Linéaire	Non	-	-

Clous

	Nom	X	Y	Espacement horizontal	Inclinaison/horizontale	Largeur base de diffusion	Angle de diffusion	RNcal	Longueur	Rqs
1	CLOUS PROV 1	65,000	1909,050	1,500	15,00	0,500	10,00	361,0	7,000	-
2	CLOUS PROV 2	65,000	1907,250	1,500	15,00	0,500	10,00	361,0	7,000	-
3	CLOUS PROV 3	65,000	1905,450	1,500	15,00	0,500	10,00	361,0	7,000	-

Clous (cont.)

	Nom	Rayon équivalent	Règle de calcul de la résistance par frottement	Rc	Moment de plastification	EI
1	CLOUS PROV 1	0,045	RAcal,RCimp	0,0	-	-
2	CLOUS PROV 2	0,045	RAcal,RCimp	0,0	-	-
3	CLOUS PROV 3	0,045	RAcal,RCimp	0,0	-	-

Clous (cont.)

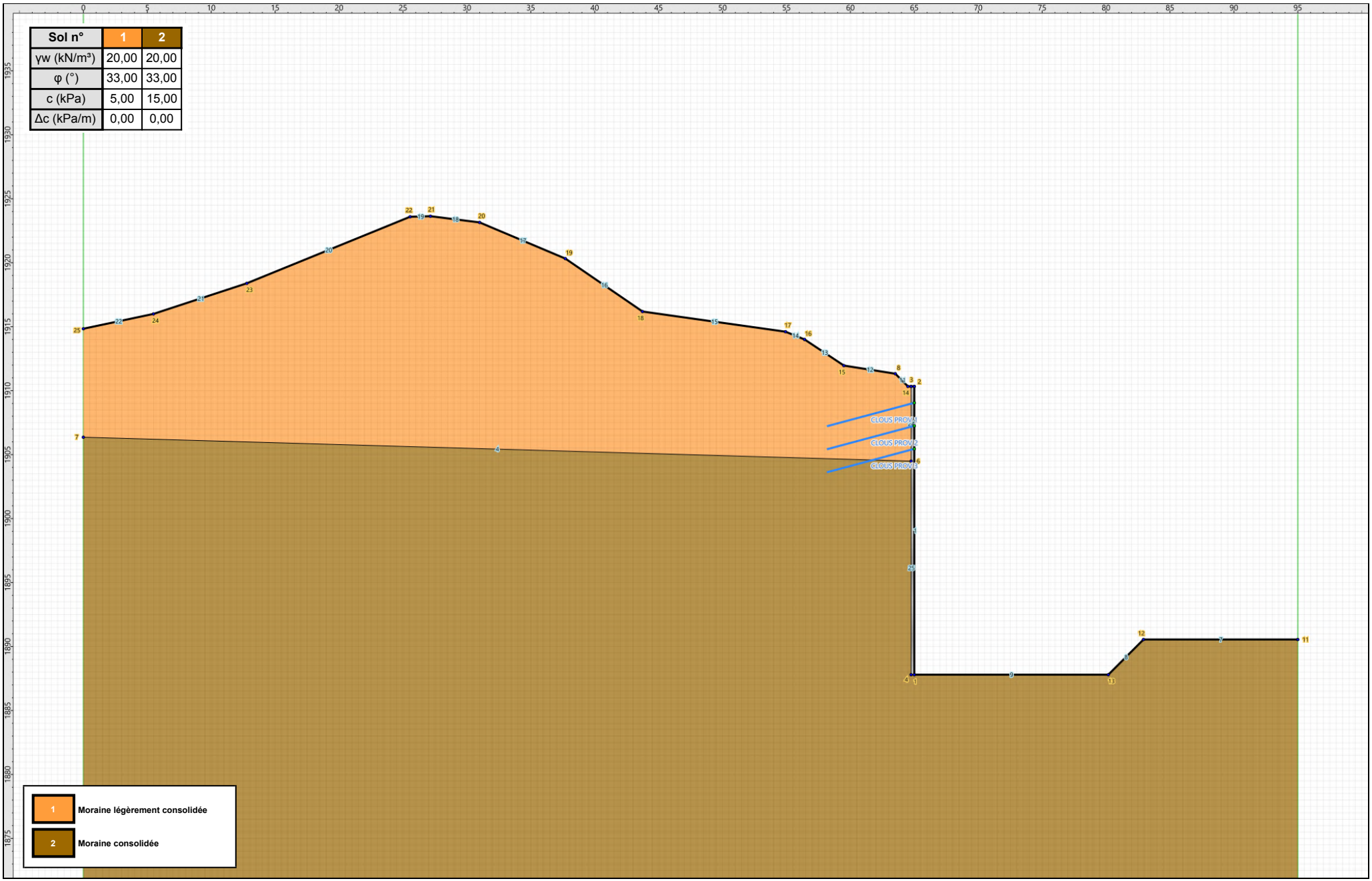
	Nom	Angle critique	Traction	Cisaillement	qsclou issu de	θbarre	σa	Valeur de Ra imposée	Rqs calculé à partir de qsclou
1	CLOUS PROV 1	-	Externe	-	Abaques	-	-	Oui	Oui
2	CLOUS PROV 2	-	Externe	-	Abaques	-	-	Oui	Oui
3	CLOUS PROV 3	-	Externe	-	Abaques	-	-	Oui	Oui

Clous (cont.)

	Nom	Résistance au cisaillement variable le long du clou	Matériau du clou
1	CLOUS PROV 1	Non	-
2	CLOUS PROV 2	Non	-
3	CLOUS PROV 3	Non	-

Échelle 1:399

Sol n°	1	2
γw (kN/m³)	20,00	20,00
φ (°)	33,00	33,00
c (kPa)	5,00	15,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00



Données de la phase 1

Nom de la phase : Vérifications clouage partie haute

Segments de la phase

	Point 1	Point 2	Sol sous-jacent		Point 1	Point 2	Sol sous-jacent		Point 1	Point 2	Sol sous-jacent
4	6	7	Moraine consolidée	7	11	12	Moraine consolidée	8	12	13	Moraine consolidée
9	13	1	Moraine consolidée	11	14	8	Moraine légèrement consolidée	12	8	15	Moraine légèrement consolidée
13	15	16	Moraine légèrement consolidée	14	16	17	Moraine légèrement consolidée	15	17	18	Moraine légèrement consolidée
16	18	19	Moraine légèrement consolidée	17	19	20	Moraine légèrement consolidée	18	20	21	Moraine légèrement consolidée
19	21	22	Moraine légèrement consolidée	20	22	23	Moraine légèrement consolidée	21	23	24	Moraine légèrement consolidée
22	24	25	Moraine légèrement consolidée	23	14	3	Moraine légèrement consolidée	24	3	6	Moraine légèrement consolidée
25	6	4	Moraine consolidée	26	4	1	Moraine consolidée				

Liste des éléments activés

Clous : CLOUS PROV 1
CLOUS PROV 2
CLOUS PROV 3

Polygones : Polygone entre les points 6,7,25,24,23,22,21,20,19,18,17,16,15,8,14,3
Polygone entre les points 7,6,4,1,13,12,11,xMax,xMin

Conditions hydrauliques : Néant

Données de la situation 1

Nom de la phase : Vérifications clouage partie haute

Nom de la situation : Situation 1

Option de calcul : Calcul de stabilité externe générale

Type d'analyse paramétrique : Calcul de stabilité classique

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : EC7 - NF P 94-270 / NF P 94-281 - Situation transitoire - Ouvrage sensible - Stabilité générale

Détails du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
Γmin	1,000	Γs1	1,000	Γ's1	1,000	Γtanφ	1,250	Γc'	1,250	Γcu	1,400
ΓQ	1,300	Γqsl,clou,ab	1,850	Γqsl,clou,es	1,150	Γqsl,tirant,ab	1,400	Γqsl,tirant,es	1,000	Γqsl,bande	1,100
Γpl	1,400	Γa,clou	1,000	Γa,tirant	1,000	Γa,bande	1,250	Γbuton	1,250	-	-

Détermination de ΓRd : Automatique

ΓRd : 1.2

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 0,000

Abscisse émergence limite aval : 0,000

Type de recherche : Point de passage de base

Point de passage de base : X= 64,750; Y= 1907,780

Écarter les surfaces de peau : Non

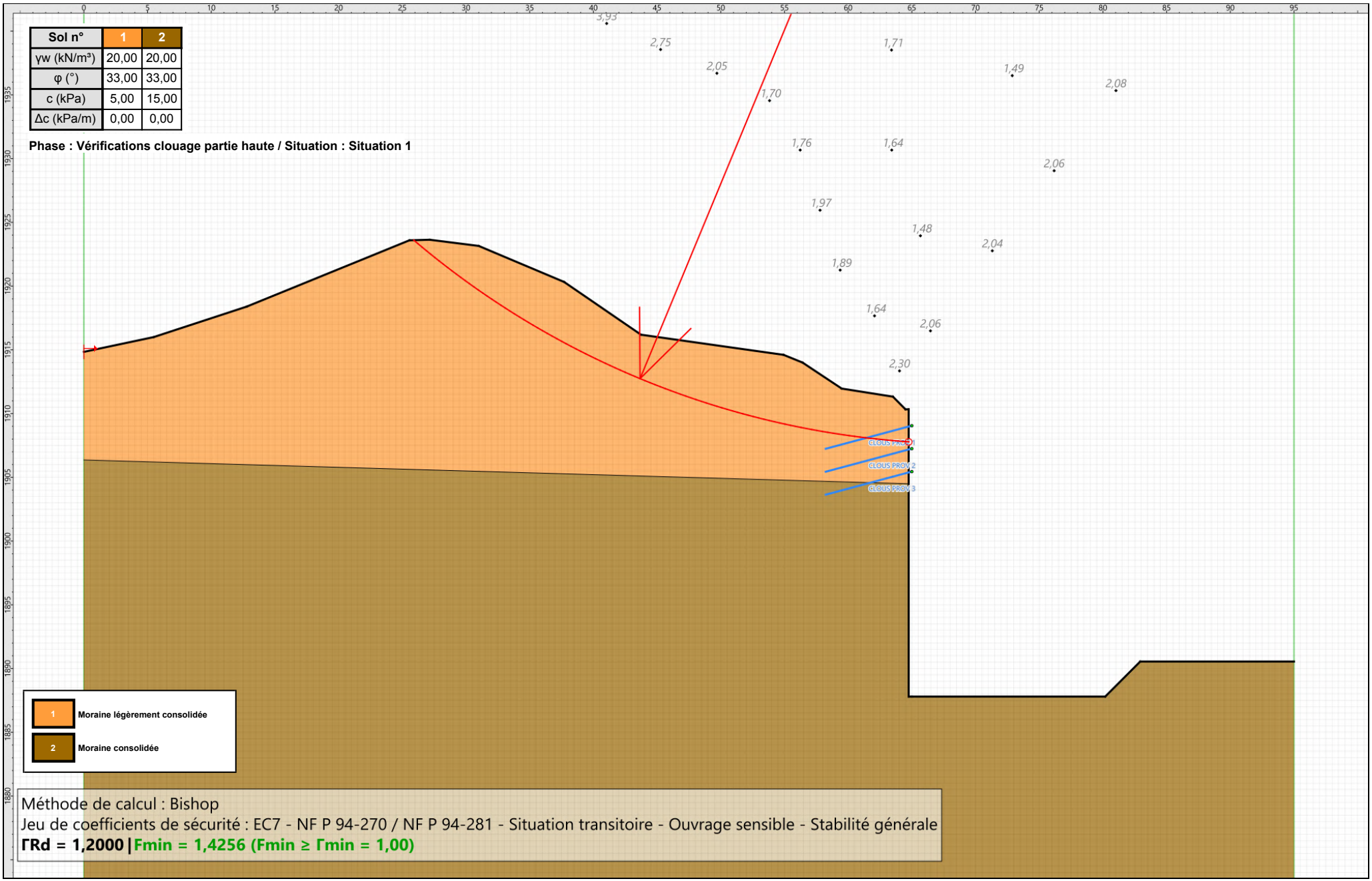
Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

Échelle 1:400

Sol n°	1	2
γw (kN/m³)	20,00	20,00
φ (°)	33,00	33,00
c (kPa)	5,00	15,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00

Phase : Vérifications clouage partie haute / Situation : Situation 1



Méthode de calcul : Bishop
Jeu de coefficients de sécurité : EC7 - NF P 94-270 / NF P 94-281 - Situation transitoire - Ouvrage sensible - Stabilité générale
ΓRd = 1,2000 | Fmin = 1,4256 (Fmin ≥ Γmin = 1,00)

Données de la situation 2

Nom de la phase : Vérifications clouage partie haute

Nom de la situation : Situation 2

Option de calcul : Calcul de stabilité externe générale

Type d'analyse paramétrique : Calcul de stabilité classique

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : EC7 - NF P 94-270 / NF P 94-281 - Situation transitoire - Ouvrage sensible - Stabilité générale

Détails du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
Γmin	1,000	Γs1	1,000	Γ's1	1,000	Γtanφ	1,250	Γc'	1,250	Γcu	1,400
ΓQ	1,300	Γqsl,clou,ab	1,850	Γqsl,clou,es	1,150	Γqsl,tirant,ab	1,400	Γqsl,tirant,es	1,000	Γqsl,bande	1,100
Γpl	1,400	Γa,clou	1,000	Γa,tirant	1,000	Γa,bande	1,250	Γbuton	1,250	-	-

Détermination de ΓRd : Automatique

ΓRd : 1.2

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 0,000

Abscisse émergence limite aval : 0,000

Type de recherche : Point de passage de base

Point de passage de base : X= 64,750; Y= 1905,980

Écarter les surfaces de peau : Non

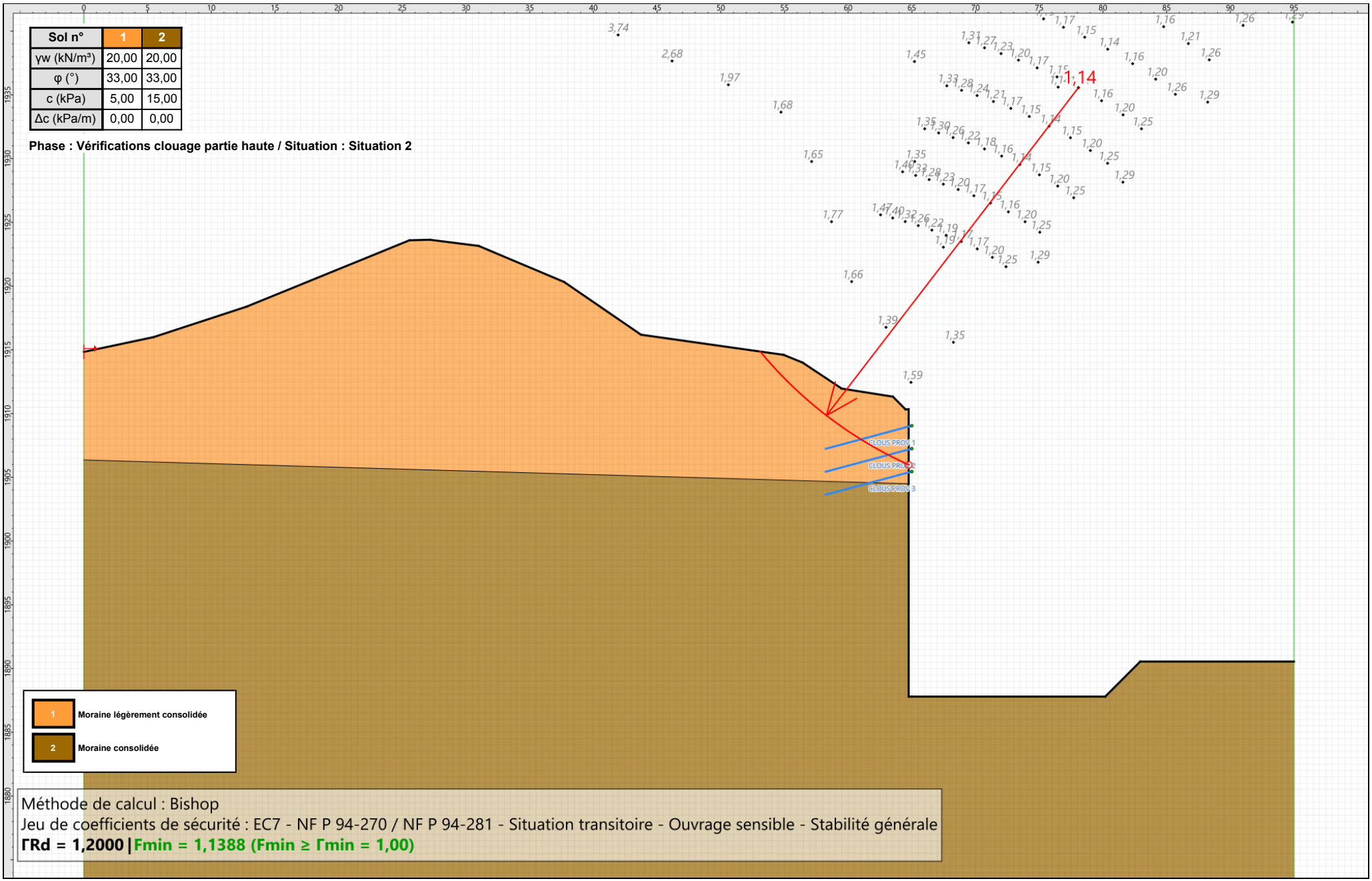
Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

Échelle 1:400

Sol n°	1	2
γw (kN/m³)	20,00	20,00
φ (°)	33,00	33,00
c (kPa)	5,00	15,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00

Phase : Vérifications clouage partie haute / Situation : Situation 2



Données de la situation 3

Nom de la phase : Vérifications clouage partie haute

Nom de la situation : Situation 3

Option de calcul : Calcul de stabilité externe générale

Type d'analyse paramétrique : Calcul de stabilité classique

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : EC7 - NF P 94-270 / NF P 94-281 - Situation transitoire - Ouvrage sensible - Stabilité générale

Détails du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
Γmin	1,000	Γs1	1,000	Γ's1	1,000	Γtanφ	1,250	Γc'	1,250	Γcu	1,400
ΓQ	1,300	Γqsl,clou,ab	1,850	Γqsl,clou,es	1,150	Γqsl,tirant,ab	1,400	Γqsl,tirant,es	1,000	Γqsl,bande	1,100
Γpl	1,400	Γa,clou	1,000	Γa,tirant	1,000	Γa,bande	1,250	Γbuton	1,250	-	-

Détermination de ΓRd : Automatique

ΓRd : 1.2

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 0,000

Abscisse émergence limite aval : 0,000

Type de recherche : Point de passage de base

Point de passage de base : X= 64,750; Y= 1904,300

Écarter les surfaces de peau : Non

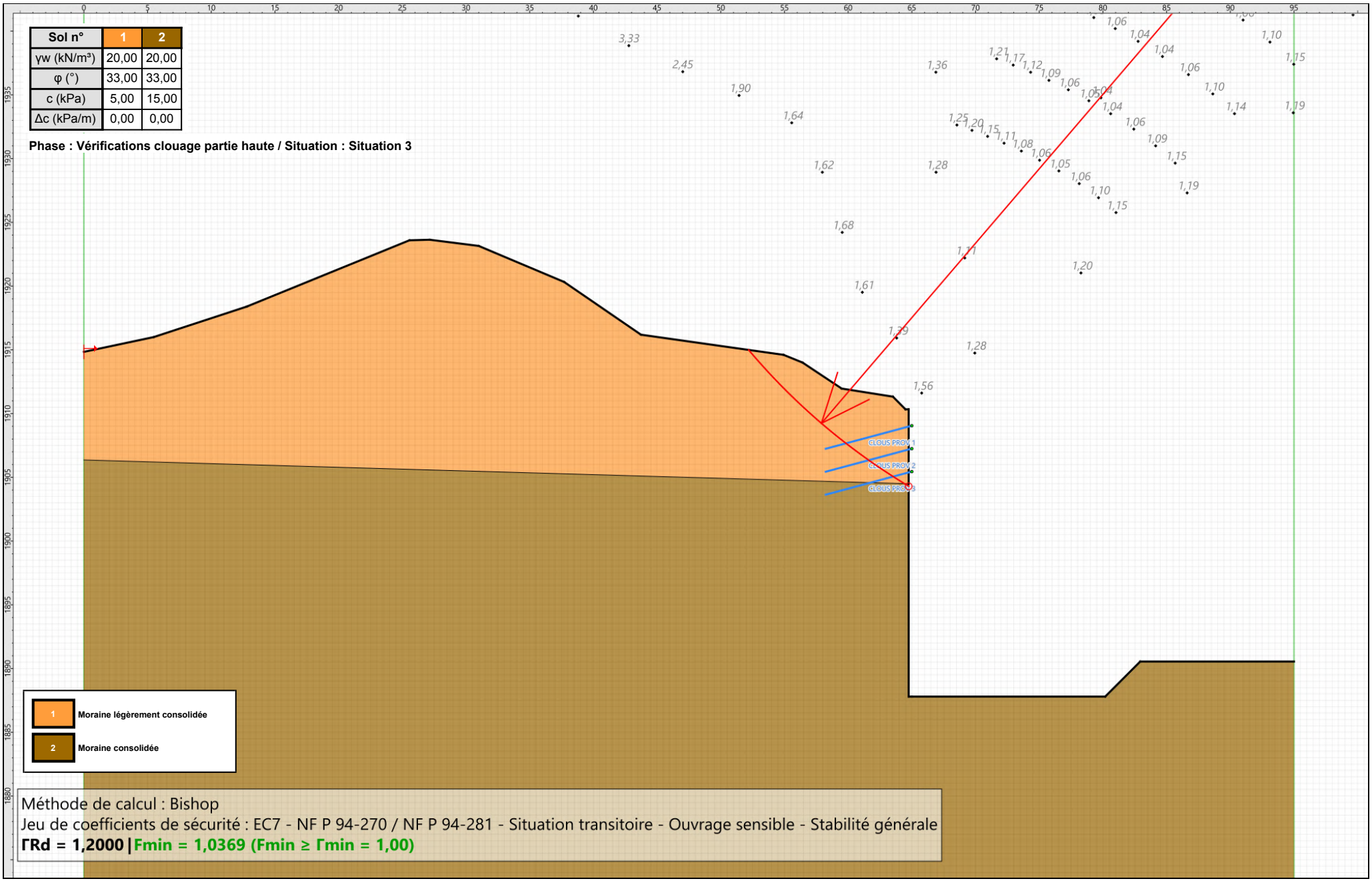
Nombre de tranches : 100

Prise en compte du séisme : Non

Échelle 1:400

Sol n°	1	2
γw (kN/m³)	20,00	20,00
φ (°)	33,00	33,00
c (kPa)	5,00	15,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00

Phase : Vérifications clouage partie haute / Situation : Situation 3



Méthode de calcul : Bishop
Jeu de coefficients de sécurité : EC7 - NF P 94-270 / NF P 94-281 - Situation transitoire - Ouvrage sensible - Stabilité générale
ΓRd = 1,2000 | Fmin = 1,0369 (Fmin ≥ Γmin = 1,00)

ANNEXE 5

Extrait de la norme NF P 94-500

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

— Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

— Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).

— Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT.
Elle comprend deux phases interactives :

Phase Étude

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
— Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
— Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

— Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
— Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
— Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Supervision de l'étude d'exécution

— Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

— Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
— donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.
— Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
— Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
— Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

Rapport du diagnostic PEMD

« Produits-Équipements-Matériaux-Déchets »

Donneur d'ordre : SARL COURCHEROL
AMO : JLL

Opération concernée : COURCHENEIGE
775 Rue de Nogentil
73120 Courchevel

Nature de l'opération : Démolition

Référence cadastrale : AD0027

GALENA : **Céline GRASSET**
Chargée de projet Réemploi
c.grasset@galena-conseil.com
07 60 18 02 26

CV / Attestation d'assurance - Annexe 3



Référence et indice	Rédacteur	Valideur	Date de remise	Commentaires
2026-03-23 COURCH - V1	Céline Grasset	CG	23/03/2026	

SOMMAIRE

SYNTHÈSE

GÉNÉRALITÉS ET RAPPEL DU CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

- LES FONDAMENTAUX DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE - DÉFINITIONS
- LOI AGEC ET ENJEUX DE RÉDUCTION DES DÉCHETS DE DÉCONSTRUCTION
- FOCUS SUR LE DIAGNOSTIC PEMD

CADRE GÉNÉRAL DE LA MISSION

- DÉTAILS DE L'OPÉRATION
- DESCRIPTIF DU PROGRAMME DE TRAVAUX
- OBJECTIFS ÉCONOMIE CIRCULAIRE DE L'OPÉRATION
- CERFA – PARTIE ADMINISTRATIVE
- CONTEXTE DE RÉALISATION DE LA MISSION
  - *Documentation*
  - *Visite et Locaux non visitÉs*
  - *MÉthodologie et limites de prestation*

BILAN DE L'INVENTAIRE

- SYNTHESE DES MASSES SORTANTES
- SYNTHESE DES PEM INVENTORIÉS ET CARACTERISÉS
- TOP 3 PAR GRANDE FAMILLE DE GISEMENT (INERTE, DANGEREUX…)
- DÉTAIL DES PEM

PROPOSITION DE RÉEMPLOI ET RÉUTILISATION

- GÉNERALITÉS SUR LE RÉEMPLOI
- RECOMMANDATIONS GÉNÉRIQUES POUR LE MOA POUR DÉVELOPPER UNE DEMARCHE DE RÉEMPLOI
- PROPOSITION DE RÉEMPLOI / RÉUTILISATION DES PEM DE L'OPÉRATION
- ACTEURS DU RÉEMPLOI ET DE LA RÉUTILISATION

PROPOSITION DE VALORISATION DES DÉCHETS

- ZOOM SUR L'IMPACT DE LA REP PMCB
- REP DECHETS D'EQUIPEMENTS ELECTRIQUES ET ELECTRONIQUES (DEEE)
- RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES SUR LA GESTION DES DÉCHETS
- LES FILIÉRES DE DÉCHETS PROPOSÉES
- LES ACTEURS DE DÉCHETS - EN LOCAL

EN CONCLUSION

ANNEXE 1 – DÉFINITION DES CATEGORIES DE DÉCHETS

ANNEXE 2 – FICHIER SAISIE DU PROJET

ANNEXE 3 – CV / ATTESTATION D'ASSURANCE 2026

ANNEXE 4 – NORME AFNOR XP X46-039

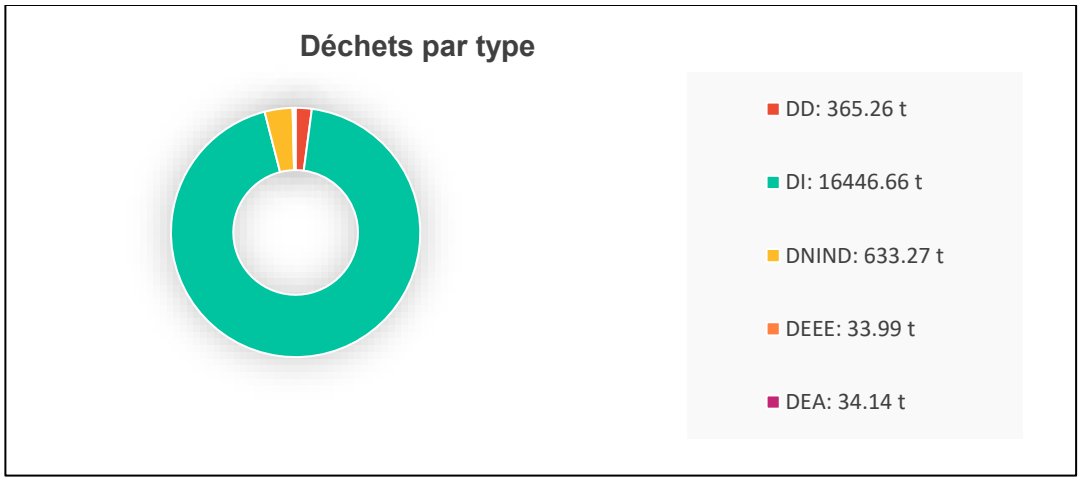
ANNEXE 5 – FICHES MATERIAUX

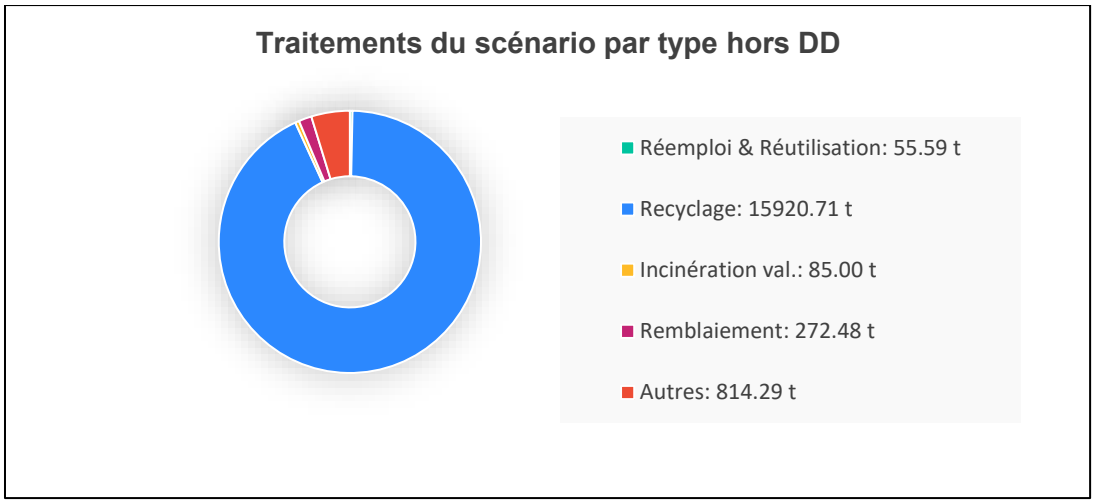
ANNEXE 6 – LISTE MOBILIER / EQUIPEMENTS

SYNTHÈSE

Le diagnostic PEMD réalisé pour votre compte sur l'opération COURCHENEIGE **a permis d'analyser 17 513.32 tonnes de ressources libérées** (y compris DD, soit 17 148.06 tonnes hors DD).

Masse totale du gisement (t)	Masse totale du gisement hors DD (t)
17 513.32 t	17 148.06 t





Légende : DD : Déchets Dangereux / DI : Déchets Inertes / DNIND : Déchets Non Inertes Non Dangereux / DEEE : Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques / DEA : Déchets d'Équipements d'Ameublement - La définition des typologies de déchets et des modes de valorisation est donnée en annexe 1.

Vous trouverez ci-dessous le scénario de traitement du gisement de l'opération, résumé et détaillé dans la suite du rapport (Nota : cette synthèse concerne les déchets non dangereux).

Les déchets dangereux peuvent être valorisés dans certains cas. Il conviendra d'inclure un point spécifique sur leur traitement avec les entreprises concernées par leur curage.

L'estimation du **potentiel de réemploi sur cette opération affiche un poids de 55.59 t, soit 0.32% de l'ensemble des PEMD identifiés** (produits, Equipements, Matériaux, Déchets). En comparaison avec les objectifs de réemploi fixés par la Commission Européenne (2% en 2024 et 4% en 2027), le taux estimatif de réemploi sur l'opération s'avère bien inférieur. C'est le cas dans les opérations de démolition ; les matériaux structurels ayant un poids très élevé, la part des autres catégories de déchets ou réemploi devient comparativement très faible. En revanche, des solutions existent pour optimiser le réemploi sur les démolitions, en considérant le potentiel des éléments inertes, mais le coût est onéreux et les pratiques encore peu courantes :

- Réemploi du béton (découpé il peut notamment être réemployé en pavage ou mobilier urbain),
- Réemploi des pierres (nécessité de les séparer de leurs liens)

Sur cette opération il serait également possible de considérer en réemploi les éléments de toiture : charpente, bardeau de bois et bacs acier, plutôt que de les envoyer en recyclage matière.

Ces solutions n'ont volontairement pas été choisies, en raison de la complexité d'accès au site. Le réemploi de ces éléments multiplierait les intervenants et le flux de circulation sur le chantier.

En revanche, **si le taux de réemploi est faible, le taux de recyclage a lui été optimisé (92,84%)**. Il conviendra pour cela de se rapprocher des filières de traitement les plus vertueuses, présentent dans le secteur. Ces filières sont structurées de manière différente sur le tout territoire. Les taux de valorisation annoncés pourront alors varier, en raison de la zone géographique du site.

Réemploi & Réutilisation	Recyclage	Remblaiement	Incinération valorisée	Déchets ultimes (Elimination)
55.59 t	15920.71 t	272.48 t	85 t	814.29 t
0.32 %	92.84 %	1.59 %	0.5 %	4.75 %

Valorisation 3R[1] : 93.17 %

Valorisation Matière[2] : 94.76 %

Valorisation (matière et énergétique)[3] : 95.25 %

Total valorisation[4] **:** 16333.77 t

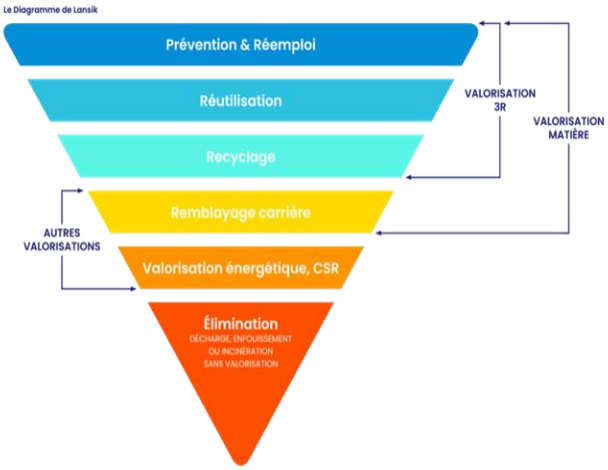
[1] Réemploi / Réutilisation / Recyclage
[2] Réemploi / Réutilisation / Recyclage / Remblaiement
[3] Recyclage / Remblaiement / Incinération valorisée
[4] Somme de l'ensemble de la valorisation donc hors élimination

GÉNÉRALITÉS ET RAPPEL DU CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

LES FONDAMENTAUX DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE - DÉFINITIONS

L'économie circulaire est un modèle de production et de consommation qui consiste à réemployer, réutiliser ou recycler les produits et les matériaux existants, le plus longtemps possible, afin qu'ils conservent leur valeur.

L'enjeu, contrairement à l'économie linéaire, est de réduire l'extraction et l'utilisation de matières premières et diminuer la production de déchets.



COPYRIGHT AFLEYA-AKIBO

Le **diagramme de Lansik** illustre la hiérarchie des modes de traitement à respecter pour traiter les produits / matériaux / équipements impactés par des travaux de déconstruction. Il est un guide utile des projets vers la circularité.

Prévention et Réemploi	Prévention : conserver en place les matériaux et équipements en les protégeant durant le chantier et en les réparant si besoin, pour éviter le remplacement lors de la conception du projet Réemploi : les matériaux sont déposés et utilisés à nouveau, pour un usage identique à celui pour lequel ils ont été conçus
Réutilisation	Les matériaux sont déposés et utilisés à nouveau, pour un usage différent de celui pour lequel ils ont été conçus (le produit devient un déchet avant de redevenir un produit)
Recyclage	Transformer la matière pour refabriquer de nouveaux produits
Remblayage carrière	Utiliser des déchets inertes pour combler les excavations et aménager les terrains, à condition que les déchets inertes remplacent des matériaux vierges.
Valorisation énergétique	Exploiter le potentiel calorifique des déchets en les incinérant et en transformant cette énergie en chaleur ou en électricité
Élimination (autre)	« Solution » ultime de gestion des déchets : enfouissement ou incinération sans aucune valorisation

LOI AGEC ET ENJEUX DE RÉDUCTION DES DÉCHETS DE DÉCONSTRUCTION

En France, la gestion des déchets issus de la construction est encadrée par la loi depuis la promulgation de la loi n° 75-633 du 15 juillet 1975, qui a posé les fondements de la politique nationale en matière de déchets. Cette loi a introduit un principe essentiel : la responsabilité du producteur de déchets quant à leur élimination.

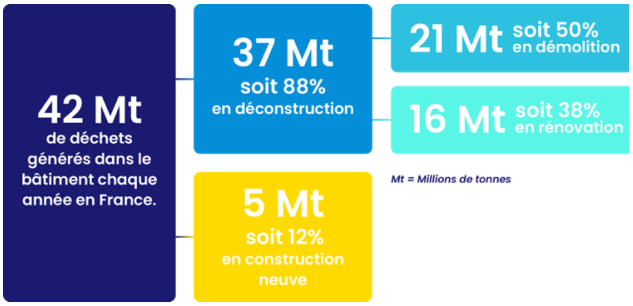
Depuis, le cadre réglementaire s'est progressivement renforcé pour intégrer des objectifs environnementaux en ligne avec les ambitions nationales, notamment en matière de prévention et de réemploi, de tri à la source, de recyclage et de valorisation des déchets.

Un jalon majeur a été franchi en 2020 avec la loi Anti-Gaspillage pour une Économie Circulaire (AGEC). Cette loi vise à accélérer la transition vers une économie circulaire en limitant le gaspillage des ressources et en favorisant la seconde vie des matériaux. Elle comporte plusieurs dispositions structurantes pour le secteur de la construction, notamment :

- **Création de la filière REP Bâtiment (PMCB)** : les metteurs sur le marché (fabricants, distributeurs, importateurs) doivent financer la collecte, le tri et la valorisation des déchets issus des produits et matériaux de construction du bâtiment. La filière est opérationnelle depuis mai 2023
- **Obligation de tri à la source en 7 flux sur les chantiers** : les entreprises doivent désormais trier séparément les déchets de papier et carton, bois, métal, plastique, verre, plâtre, fraction minérale (béton, briques, tuiles, céramiques), afin d'en faciliter le recyclage ou le réemploi Pour les déchets dangereux, la traçabilité est renforcée avec la mise en place de la plateforme « Trackdéchets ».
- **Affichage séparé des coûts de gestion des déchets dans les devis** : tout devis de travaux doit désormais indiquer distinctement le coût estimé des opérations de collecte, de tri, de transport et de traitement des déchets générés par le chantier, afin de renforcer la transparence et inciter à de meilleures pratiques.
- **Réalisation obligatoire d'un diagnostic PEMD en amont des opérations de démolition ou de rénovation significative** : applicable aux bâtiments de plus de 1 000 m^2 ou intégrant une démolition, ce diagnostic sert de base pour organiser le réemploi des produits, équipements, matériaux ou la valorisation des déchets via des filières adaptées.

Ces évolutions réglementaires traduisent une volonté politique de transformation en profondeur du secteur, en le plaçant au cœur de la transition écologique et de la réduction de l'empreinte environnementale du bâti.

Rappel des enjeux de déchets du bâtiment





Graphe Afleya – Copyright.

Les progrès à faire dans les prochaines années sont importants.

La Commission Européenne a fixé aux États l'objectif d'atteindre, à partir de 2020, **70% de taux de valorisation matière** des déchets inertes (DI) et non inertes (DNIND).

Si l'on prend uniquement en compte les Déchets Non Inerte et Non Dangereux (donc sans les DI), l'objectif est alors fixé à 65% de taux de valorisation matière pour 2025.

L'agrément des éco-organismes de la REP PMCB est soumis à l'atteinte d'objectifs de valorisation ambitieux sur le recyclage de certains types de déchets et sur le réemploi :

Recyclage

Année	2021	2027	Enjeux complémentaires
Béton	33,3%	60%	Privilégier le recyclage sur site
Métal	90%	90%	Améliorer le taux de collecte
Bois	41%	45%	Améliorer le tri sur chantier
Plâtre	16%	37%	Améliorer le tri sur chantier
Plastiques	17%	24%	Améliorer le tri sur chantier
Verre	3%	18%	Favoriser la boucle fermée*

* Vous trouverez des indications en ce sens dans ce rapport

Réemploi

Année	2021	2024	2027	2028
Taux de réemploi	<1%	2%	4%	5%

FOCUS SUR LE DIAGNOSTIC PEMD

Cette nouvelle obligation prévue par la loi AGEC pour les maîtres d'ouvrages est détaillée sous le décret n°2021-872 du 30 juin 2021, complété par l'arrêté d'application du 26 mars 2023.

Les maîtres d'ouvrages ont pour obligation de réaliser un diagnostic PEMD pour la gestion des Produits, Équipements, Matériaux (PEM) et des Déchets (D) issus des bâtiments démolis ou en « rénovation significative » :

- Dont la surface cumulée de plancher est supérieure à 1 000 m2 (ensemble de bâtiments à l'échelle de l'opération)
- Ou qui ont hébergé une ou plusieurs substances dangereuses (article R4411-6 du code du travail)

Une démolition de bâtiment ou d'une partie majoritaire de bâtiment, au sens du I de l'article R. 126-9 du code de la construction et de l'habitation, est une démolition qui porte sur, au moins, la moitié de la surface de plancher des bâtiments concernés.

Une opération de rénovation est considérée comme significative au sens du II de l'article R. 126-9 du code de la construction et de l'habitation, si elle consiste à détruire ou remplacer au moins deux des éléments de second œuvre mentionnés ci-dessous :

a) Plus de la moitié de la surface cumulée des planchers ne déterminant pas la résistance ou la rigidité de l'ouvrage ;

b) Plus de la moitié de la surface cumulée des cloisons extérieures ne déterminant pas la résistance ou la rigidité de l'ouvrage ;

c) Plus de la moitié des huisseries extérieures ;

d) Plus de la moitié de la surface cumulée des cloisons intérieures ;

e) Plus de la moitié des installations sanitaires et de plomberie ;

f) Plus de la moitié des installations électriques ;

g) Plus de la moitié des systèmes de chauffage.

Ce diagnostic PEMD, réalisé préalablement au dépôt des demandes d'autorisation d'urbanisme (construction, démolition, aménagement) ou à défaut avant l'acceptation des devis ou la passation des marchés de démolition / rénovation, devra fournir une estimation de la nature, de la quantité et de la localisation :

- Des matériaux, produits de construction et équipements constitutifs des bâtiments ainsi que de leur fonction ; des déchets potentiellement générés par ces produits, matériaux et équipements ; des déchets résiduels issus de l'usage et de l'occupation des bâtiments
- Une estimation de l'état de conservation des produits, matériaux et équipements ; des indications sur les possibilités de réemploi sur le site de l'opération, sur un autre site ou par l'intermédiaire de filières de réemploi, l'estimation de la nature et de la quantité des produits, matériaux et équipements qui peuvent être réemployés ;
- À défaut de réemploi, les indications sur les filières de gestion et de valorisation des déchets, en vue de leur réutilisation, leur recyclage ou une autre valorisation matière, leur valorisation énergétique ou leur élimination ;
- Des indications sur les précautions de dépose, de stockage sur chantier et de transport de ces produits, équipements, matériaux et déchets ainsi que sur les conditions techniques et économiques prévues pour permettre leur réemploi, leur réutilisation, leur recyclage ou une autre valorisation matière, leur valorisation énergétique ou leur élimination.

Le diagnostic PEMD a pour vocation de contribuer à l'accélération du passage à l'économie circulaire dans le secteur de la construction. Il permet d'accélérer la mise en place de la hiérarchie des modes de traitement des gisements de déconstruction.

Il vise également à **sensibiliser les parties prenantes impliquées dans le projet**, telles que la Maîtrise d'ouvrage, la Maîtrise d'œuvre, les entreprises de travaux et tous les décideurs de l'opération, sur l'**attention particulière à porter à la gestion des déchets et au réemploi des matériaux**. En fournissant des données factuelles, des analyses approfondies et des recommandations pratiques, **ce rapport est un outil précieux pour les professionnels du secteur de la construction et de la démolition.**

Obligation de produire les formulaires :

- ***CERFA n°16287*01*** *devant être déposé sur la plateforme du CSTB, soit au dépôt des demandes d'autorisation d'urbanisme, soit à l'acceptation des devis ou passation des marchés relatifs aux travaux.*
- *Un second* ***CERFA de récolement n°16288*01*** *est quant à lui à envoyer 90 jours après l'achèvement des travaux, grâce au recueil de la traçabilité des déchets et du réemploi.*

Les textes réglementaires sont les suivants :

Article 51 de la loi AGEC, n° 2020-105 du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire

Décret n° 2021-872 du 30 juin 2021**,** qui codifie en particulier les articles R. 126-8 à R. 126-14 du code de la construction et de l'habitation relatifs au diagnostic PEMD

Arrêté du 26 mars 2023, qui

Abroge l'arrêté du 19 décembre 2011 relatif au diagnostic portant sur la gestion des déchets issus de la démolition de catégories de bâtiments

Précise le contenu attendu dans le diagnostic portant sur la gestion des produits, équipements, matériaux et des déchets issus de la démolition ou de la rénovation significative de bâtiments, ainsi que les formulaires de diagnostic et récolement en fin de chantier

Précise la date d'entrée en vigueur

Autorise un traitement de données numérique avec la plateforme PEM

CADRE GÉNÉRAL DE LA MISSION

DÉTAILS DE L'OPÉRATION

L'opération se situe au 775 Rue de Nogentil 73120 Courchevel et sera désignée sous le nom **COURCHENEIGE** dans la suite du document.

Insérer image géoportail.gouv.fr ou bâtiment(s) vu du ciel	
Références cadastrales : AD0027	

Cette opération comprend le(s) **bâtiment(s) suivant(s)** :

Bâtiment	Typologie	Année de construction	Surface (m^2)	Type de travaux
Bâtiment 1	Restaurant, café, hôtel	A partir de 1960	9150	Démolition

Détail des bâtiments :

<table>
<tr><td colspan="3">Bâtiment principal et annexes</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Extérieurs</td><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td rowspan="2">Intérieurs</td><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
</table>

DESCRIPTIF DU PROGRAMME DE TRAVAUX

Ce diagnostic PEMD est réalisé dans le cadre de l'opération de démolition d'un ensemble immobilier dont l'adresse est citée en référence du rapport.

Celui-ci dispose d'une surface construite de **9 150 m²** à usage de bureaux.

Il comprend **10 niveaux** (du SS4 au R+5)

- SS4 à SS1 : parking, locaux techniques, cuisines et chambres
- RDC : Réception, espaces communs, cuisine, chambres
- R+1 au R+5 : chambres

Le programme de travaux prévoit un curage/dépollution puis une démolition.

Le site se trouve au milieu des pistes de ski, accessible par un tunnel sous les pistes.

Démarrage prévisionnel des travaux de curage juin 2026

OBJECTIFS ÉCONOMIE CIRCULAIRE DE L'OPÉRATION

Le maître d'ouvrage SARL COURCHEROL a fixé des objectifs de valorisation matière pour cette opération, libellés comme suit : Pas d'information à ce stade

CERFA – PARTIE ADMINISTRATIVE

Cette partie reprend les informations administratives de l'opération à documenter sur le CERFA ou la plateforme PEMD

Nom du chantier : COURCHENEIGE

Adresse (numéro et rue) : 775 Rue de Nogentil

Commune : Courchevel

☐ L'opération porte sur des bâtiments situés à des adresses différentes (opération multi adresses)

L'opération est-elle ?

☒Une démolition

☐Une rénovation significative

☐Les deux

Nombre de bâtiments concernés par une démolition : 1

Surface de totale de plancher à démolir : 9150m²

Nombre de bâtiments concernés par une rénovation significative : 0

Surface totale de plancher à rénover : 0m²

Typologie(s) du/des bâtiment(s) initial(s):

☐Maison individuelle

☐Logement collectif

☐Commerces

☐Bureaux

☐Bâtiment industriel

☐Établissement de santé

☐Établissement d'enseignement

☐Café, hôtel, restaurants

☐Bâtiment à usage sportif ou de loisirs

☐ICPE

☐ Si autre, à préciser :

Types d'opération(s) au(x)quel(s) le bâtiment a été soumis depuis la date du permis de construire

☐ Rénovation importante

☐ Opération de décontamination

☐ Autre intervention importante

☐ Aucune opération

☒ Ne sait pas

Date d'obtention du permis de construire du bâtiment le plus ancien ou à défaut l'année de construction (approximative si la date précise n'est pas connue). S'il s'agit d'un lot, indiquez l'année du bâtiment qui a la plus grande surface de plancher : 1960

Date estimée de début de chantier : non précisé

Date estimée de fin de chantier : non précisé

CONTEXTE DE RÉALISATION DE LA MISSION

DOCUMENTATION

Pour réaliser le diagnostic, nous avons demandé au donneur d'ordre les documents suivants :

DOCUMENTS	TYPE / REFERENCE	DATE FICHIER	PROVENANCE	NON DISPONIBLES
PROGRAMME détaillé	Démolition	-	-	
CARACTERISTIQUES BATIMENT	NC	-	-	NON
PLANS côtés ou à l'échelle ET SUPERFICIES	Plans DWG	-	-	
AUDITS TECHNIQUES	NC	-	-	-
REGISTRE ENTRETIEN (liste équipements techniques)	Infos liste BAES, DI, RIA, type extincteur…	-	Transmis par Manager hôtel par mail	
DOE	-	_	_	NON
DIAGNOSTICS Plomb & Amiante	Rapport plomb avant travaux : 197814 RAAT n°MG2412001152	03/12/2024 02/2020	ADX Groupe ADX Expertise	
Autres	_	_	_	

Nous avons complété notre étude documentaire avec les documents suivants :

Plans de curage

VISITE ET LOCAUX NON VISITÉS

La visite a eu lieu le(s) : **3-4-5/03/2026**

	Oui	Non	NC	Commentaires
Tous les locaux ont été visités		X		Seulement 4 chambres clients / 1 chambre staff (l'hôtel étant en activité avec un taux de remplissage de quasi 100%) Pas d'accès aux appartements staff du R+5 (inventaires équipements selon la liste transmise par l'hôtel et hypothèse par rapport aux étages inférieurs)
Les espaces de toiture ont été accessibles		X		Oui pour les toitures des « annexes » mais recouvertes de neige donc aucune visibilité sur les revêtements
L'ensemble des locaux techniques	X			
Les caves / sous-sols ont été accessibles	X			

MÉTHODOLOGIE ET LIMITES DE PRESTATION

Le diagnostic PEMD a suivi la méthodologie suivante :

- Visite de reconnaissance si besoin (vérification des conditions de réalisation de la mission),
- Analyse documentaire et préparation de la visite,
- Visite sur site avec identification et caractérisation des PEM / Déchets / Déchets résiduels,
- Intégration de tous les éléments dans le logiciel AKIBO,
- Élaboration du scénario de valorisation en respectant la hiérarchie des modes de traitement,
- Recherche des sites, filières et acteurs de valorisation,
- Préparation, rédaction et édition des livrables

Le diagnostiqueur PEMD ne peut pas être tenu responsable du contenu, des omissions ou des conclusions énoncées dans les documents consultés.

L'inventaire est réalisé à partir de mesures faites sur site et des documents fournis par le donneur d'ordre.

Il est important de prendre en compte que ces estimatifs n'engage pas la responsabilité de GALENA dans le cadre des marchés de travaux de l'opération. Tous les quantitatifs restent estimatifs et devront être vérifiés par les entreprises.

Ces estimations ont pour but d'orienter la stratégie d'économie circulaire du chantier en amont et de partager un outil de dialogue avec les entreprises au moment de la passation de marché.

Pour certains PEM, nous avons opté pour certains regroupements et allotissements stratégiques afin d'optimiser leur valorisation. Nous restons ouverts à ajuster ces choix en fonction de vos besoins et de l'évolution du marché.

Par ailleurs, **certains gisements ou déchets n'ont pas pu être quantifiés ou ont été estimés sommairement.** Seuls les éléments visibles sont comptabilisés dans ce diagnostic. Il s'agit des éléments suivants :

Gisements / déchets	Causes d'exclusion
Fondations	Non visibles
Structure	Certains relevés sur site (typologies) et quantification sur plans
VRD	Non concernés par le projet
Réseaux enterrés	Non visibles et non documentés
Murs porteurs et éléments de gros œuvre	Certains relevés sur site et quantification sur plans

Cela peut rendre incomplète la liste des équipements présents sur site et/ou les quantitatifs associés.

Certains gisements ou déchets ont tout de même été **quantifiés grâce à des hypothèses, ratios ou estimations**. Il s'agit des éléments suivants :

Gisements / déchets	Méthode de quantification
Equipements chambres tous niveaux	Selon échantillonnage restreint et non exhaustif
Equipements chambres staff R+5	Selon liste transmise par la direction
Câbles	Utilisation du ratio/m² proposé par l'outil Akibo
Chemins de câbles	Estimation par niveau d'après certains linéaires visibles
Gaines techniques, gaines isolées	Estimation d'après certains linéaires visibles

Autres limites de prestation :

Les résultats de ce diagnostic PEMD présentent une part d'incertitude de 15% à prendre en considération.

Le rapport fait état d'une estimation du potentiel de réemploi. Celui-ci pourra être affiné en suivant dans un Diagnostic Ressources (quantités, valeur, intérêt des acteurs locaux, impact carbone…)

Aucun test destructif n'est réalisé dans le cadre de ce diagnostic.

Ce diagnostic ne constitue pas une mission de MOE, ni une mission d'étude technique du site.

Par conséquent il ne comprend pas le repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante et plomb avant démolition, ni la réalisation des diagnostics.

Les polluants du site :

Pour les matériaux amiantés ou plombés, seuls les éléments figurants dans les Diagnostics Amiante et Plomb réalisés à la date du rapport (voir ci-dessous), sont la référence.

Il appartiendra à la MOE et aux entreprises intervenantes sur le site de se référer aux diagnostics avant travaux **(Rapport plomb avant travaux : 197814 / RAAT n°MG2412001152)** et aux étiquettes AMIANTE pouvant être présentes sur site.

Les quantitatifs des éléments pollués ne figurant pas dans les rapports de diagnostics, ils ne pourront faire l'objet que d'estimatifs. Dans ce cas, la méthode est la suivante :

- m^2 pièce dans le cas de sol
- ou hauteur pièce pour conduit cheminant à chaque étage

Les colles, peintures, calorifugeage et mastic amiantés ne sont pas comptabilisés en tant que matériaux dans ce rapport, d'où l'importance de se référer aux diagnostics en phase chantier pour repérer les éléments pollués.

Il en est de même pour les peintures, résines, colles contenant du plomb sur les murs, plinthes, contre-marches, gaine ascenseur et dans les faïences.

Si des éléments plus précis, sur la caractérisation de ces matériaux ou sur les méthodes de désamiantage ou de dépollution sont transmis après la remise de ce rapport, nous vous proposons de réaliser une mise à jour du rapport à l'aide de ces nouveaux éléments.

Des vices ou de désordres apparents du bâtiment ont été détectés : ~~OUI~~ / NON

Si oui, nous vous recommandons de vous rapprocher de votre maîtrise d'œuvre pour confirmer et évaluer les impacts de ces vices potentiels.

Il est également à noter qu'aucun prélèvement ou analyse de matériaux n'entre dans le cadre de la mission.

BILAN DE L'INVENTAIRE

SYNTHESE DES MASSES SORTANTES

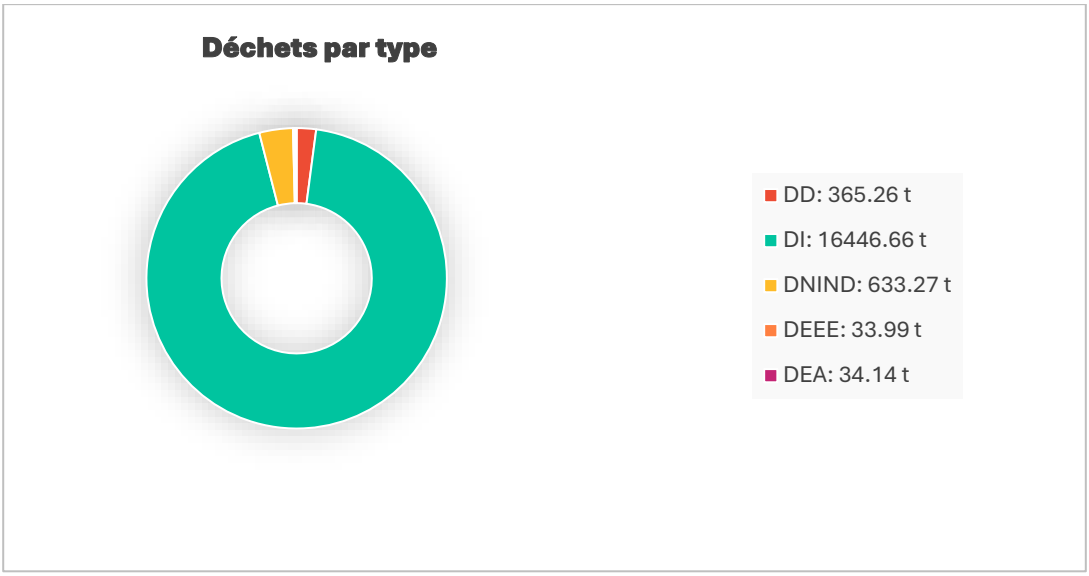
La masse totale du gisement est de : **17 513.32 t**

Hors déchets dangereux, la masse du gisement est de : 17 148.06 t

La répartition des masses par bâtiment est la suivante :

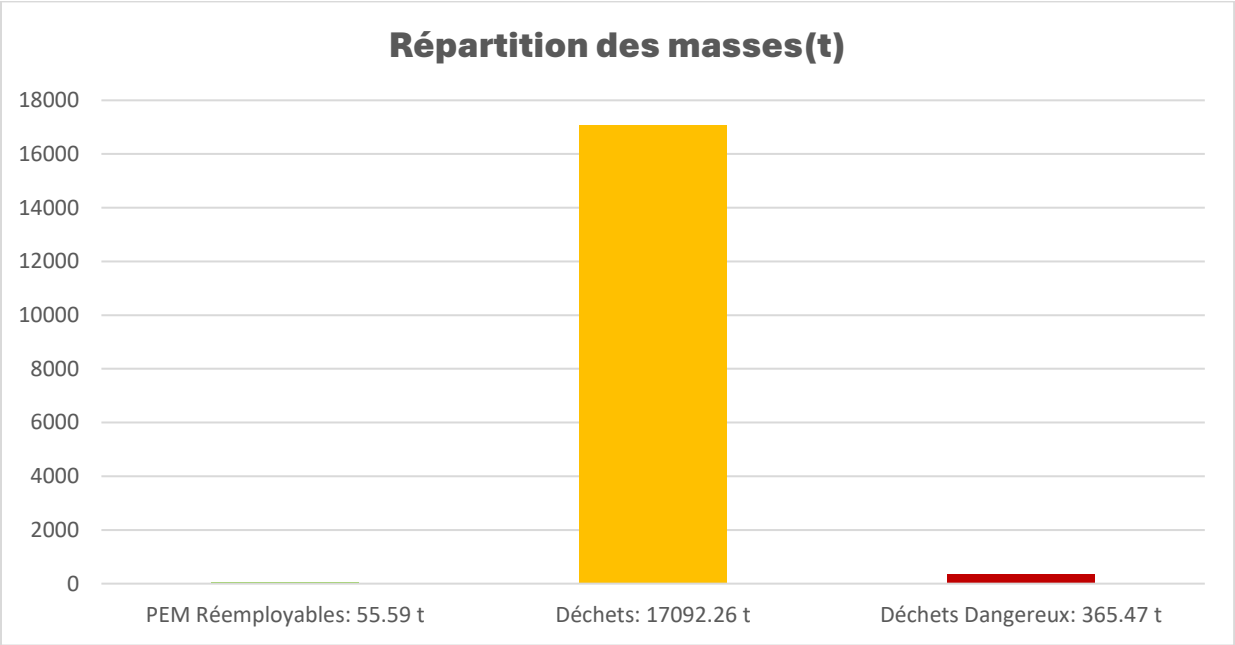
Bâtiment	Masse totale (t)
Bâtiment et annexes	17 518.14 t

Bâtiment	DI	DNIND	DD	DEEE	DEA
Bâtiment et annexes	1797.45 kg/m²	69.15 kg/m²	39.99 kg/m²	3.71 kg/m²	4.26 kg/m²

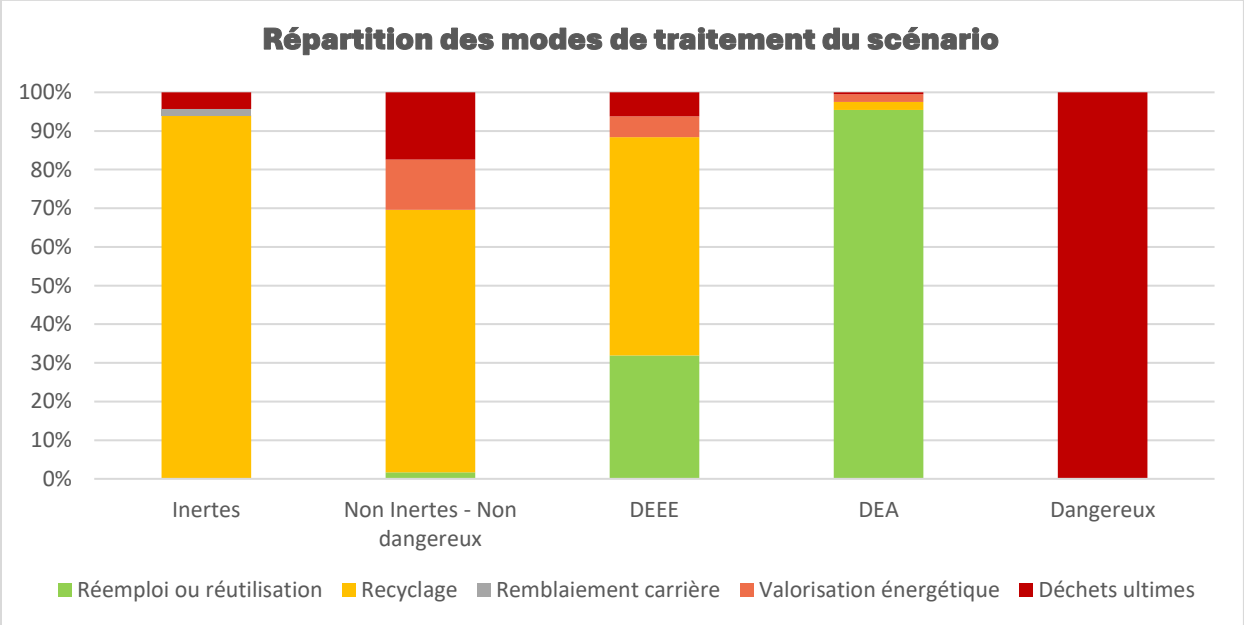


DD : Déchets Dangereux
DI : Déchets Inertes
DNIND : Déchets Non Inertes Non Dangereux
DEEE : Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques
DEA : Déchets d'Équipements d'Ameublement.

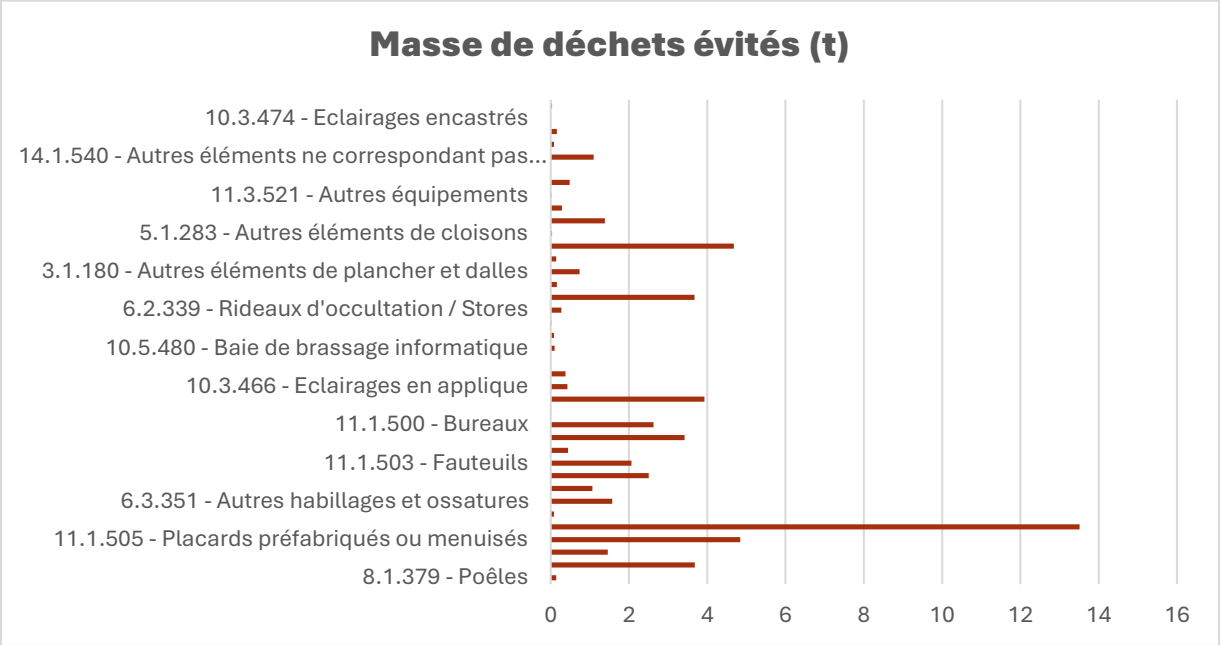
L'inventaire des PEMD permet d'établir la **répartition des masses suivantes entre Réemploi, Déchets non dangereux et Déchets dangereux.**



Le scénario proposé conduit à la **répartition suivante des modes de traitement,** différenciée selon les grandes familles de gisements.



Pour les PEM, potentiellement réemployables, la répartition des masses par catégorie est la suivante :



Les déchets « restants » se répartissent suivant les catégories suivantes :

Catégorie de déchets	Masse (t)	% masse
Béton	8227.25 t	47.13%
Verre hors Menuiserie	7440.85 t	42.62%
béton armé - avec acier à séparer	518.31 t	2.97%
Déchet complexe : menuiserie - bois - verre	357.03 t	2.05%
plâtre	320.48 t	1.84%
Pierre Naturelle	195.01 t	1.12%
Bois B	182.63 t	1.05%
Acier à séparer (ferraillage...)	41.34 t	0.24%
Déchet complexe : panneaux sandwich (autre que acier+PU)	30.38 t	0.17%
Bois composite	25.96 t	0.15%
Acier	21.99 t	0.13%

Catégorie de déchets	Masse (t)	% masse
Carrelages et faïences	19.76 t	0.11%
Acier à séparer (quincaillerie -rails - huisserie...)	13.08 t	0.07%
Génie climatique (chauffage, climatisation, ventila tion)	11.63 t	0.07%
Moquette	10.84 t	0.06%
Laine de verre	9.79 t	0.06%
Equipements divers (ascenseur, armoires, TGBT, ...)	7.69 t	0.04%
Cuivre	7.14 t	0.04%
Autres DEEE (non dangereux)	3.25 t	0.02%
Céramique sanitaire	2.44 t	0.01%
Résine	2.23 t	0.01%
Parquet (massif, flottant)	1.89 t	0.01%
DEA	1.70 t	0.01%
Déchet complexe - menuiserie ou cloison - alu+verre	0.94 t	0.01%
Fibre-ciment amiante	0.76 t	0%
Divers DNIND	0.52 t	0%
Linoleum	0.49 t	0%
PVC - Rigide hors profils menuiserie	0.45 t	0%
Extincteur	0.44 t	0%
DEEE - dangereux	0.32 t	0%
Matériaux (y compris en mélange) contenant des substances dangereuses	0.31 t	0%
Sources lumineuses (tubes fluorescents, néons, lampes à décharges, lampes à LED)	0.21 t	0%
Aluminium	0.19 t	0%
Fonte	0.15 t	0%

Catégorie de déchets	Masse (t)	% masse
Zinc	0.11 t	0%
Métaux mélangés	0.07 t	0%
Plastiques divers	0.06 t	0%
Electroménagers	< 50kg	0%
Déchets amiantés - fibre-ciment avec amiante	< 50kg	0%
câbles	< 50kg	0%
Equipements de chauffage, climatisation ou frigor fique contenant des fluides frigorigènes dangereu	0 t	0%
Autre DNIND - mélange	0 t	0%
Acier Inox	0 t	0%

Certains déchets peuvent apparaitre avec une masse nulle. Ils correspondent à des PEMs proposés à 100% en réemploi ou dont la masse est infime.

SYNTHESE DES PEM INVENTORIÉS ET CARACTERISÉS

À la suite de cette première synthèse, vous trouverez le détail de l'inventaire.

La **répartition du gisement par catégories de PEM** est la suivante :

Catégorie CSTB	PEM concernés	Masse de la catégorie (t)
3.1 - Planchers, dalles, balcons	- Béton armé - béton et acier séparés sur site - masse indicative : 2500 kg / m3 (part acier : 12 kg / M3) - Bastaing ou Solive - bois Massif - 63x175 - poids indicatif : 8,75kg/ml - Bastaing ou Solive - bois Massif - - poids indicatif : 8,75kg/ml	8276.64 t

11.1 - Mobiliers intérieurs	- set de Chaises intérieures tissu 3 couleurs dispo - Table sur roulette carré inox - Armoire bois brut - paroi de baignoire - vitrage 8 mm - poids indicatif = 20 kg / M2 - Chaise fauteuil tissu suède gris - Poubelle métallique - Tapis violet - meuble bas - portes battantes - poids indicatif : 50kg - Transat sprite - Table métallique rouge d'extérieur - Table - Banquette canapé gris en tissu - réfrigérateur et plan de travail en marbre - Commode bois - Tabouret métallique et cuir - Table inox double plan - Etagère métallique noir - Canapé 2 place d'extérieur - Chaise fauteuil accoudoirs suède marron - Poubelle murale - Table intérieure bois pied métal 4 personnes - Porte de meuble de cuisine bois - caisson générique - poids indicatif : 4,4kg/unité - Porte manteaux - buffet long bois - Sommier 90 - Chaise - Canapé d'extérieur en plastique gris - Table en bois carré - Rideau occultant blanc - Support ski métallique - Porte plateaux à roulette - Support ski en bois - Table métallique rouge haute - Portes de placard coulissantes - bois - ep 1cm - masse indicative : 11 kg / M2 - Commode - Meuble extérieur bois - Table basse - Pouf indus - Table intérieure pressoir - Bureau bois - Meuble en bois design - Desserte sur roulette en inox carré - Carré canapé d'angle - Tableau d'affichage animaux	7478.05 t

	- Etagère basse 3 plateaux bois - Table intérieure carré pied métal indus - Meuble bas cuisine inox - moyen - eval linéaire - poids indicatif : 22kg/ml - Etagère plateau bois montant métal noir - Transat - Etagère - Bois - Chêne - masse indicative : 650 kg / m3 - Fauteuil métal cuir - Matelas 90 - Armoire à vin - set de Tableau Rothko - Bureau métal alu/inox - Banquette - B3 Fauteuil peau - Tabouret rond en poils - Meuble de vente en bois - Plan de travail en marbre - réfrigérateur - Table console - Table intérieure nuage - Canapé cuir metal - Ensemble plan de travail / étagères - Table de réfectoire - grande Table intérieure bois rustique - Chaise daim simple - Plan de travail Blanc - Table inox CHR - Table haute ronde - Casier métallique - Chaise en plastique et métal - Canapé d'extérieur métallique blanc - Lit superposé - Chaise haute en tissu - Paillasson - caoutchouc noir - l.140.0 cm x L.60.0 cm x Ep.16.0 mm - poids indicatif : 0,9kg - Etagères en bois - Bureau de travail de cuisine - Table basse d'extérieur métallique et verre - Table Basse en bois - banque d'accueil - poids indicatif : 80kg - Etagère style indus - Ours - Chaise bébé bois - Tableau - Armoire en bois - Rideau - textile - tissu lourd - masse indicative : 0,340 kg/m^2 - Table intérieure socle poids - Pouf	

	- Siège en cuir noir - Canapé en tissu - Poubelle en plastique - Armoire en bois brut - Chaise sans accoudoir suède marron - petit rangement bois bas - Armoire blanche - Table haute - Fauteuil peaux - Siège bleu avec repose pied - petite Table intérieure carré plateau bois pied metal - Présentoir métallique et bois - Table intérieure vis - Canapé velours rose 2 places - Canapé une place en tissu noir - Commode à tiroir bois - Fauteuil velours rose - Meuble de rangement inox - Meuble vasque - bois - 2 portes - poids indicatif : 40kg/unité - Baby foot - Fauteuil d'extérieur en plastique gris - Chaise en tissu - Table basse extérieure métal blanche - Brasero - Table de restauration style industriel 4 personnes - Canapé capitonné - grand Miroir style industriel carde metal - Table métal - Table intérieure ronde bois - Etagères grille métallique - Buffet - Plan de travail cuisine - bois massif (Hêtre lamellé-collé) - ép moyenne 38 mm - masse indicative : 27,69kg/M2 - Fauteuil - statue de gorille - Table à roulette deux plan inox - Rideau occultant gris/noir - Rideaux - Pouf carré - Chaise peau de vache - Etagère basse plateau bois montant métal noir - Etagère rangement bas à tiroir - Table intérieure plateau bois carré pied métal 2 personnes	

	- Paillasson - caoutchouc noir - l.40.0 cm x L.60.0 cm x Ep.16.0 mm - poids indicatif : 0,9kg - service à couverts bois - Etagère basse bois - Tableau d'affichage - Cheminée - béton ou pierre reconstituée - dimension : 150x112x37 - poids indicatif 180 kg - Chaise bleue - Tableau bas relief cerf - Chaise métallique et cuir - Porte mentaux - Table rouages - Chaise haute gant baseball - Canapé - Table à tiroir en inox CHR - Table indus bleu roulettes - grand Miroir rond cadre bois - Fauteuil yatch - Bureau blanc et bois - Chaise daim accoudoirs - décoration plante plastique - Armoire - Meuble en bois de vaisselle - Table basse bois-metal - grande Table plateau bois pied métal indus - Rideau gris montagne - ensemble Canapé métal tissu gris en L séparable - Etagère murale - 15 cm large - planche finition bois et structure acier - eval ml - poids indicatif : 3,58 kg/ml - Table intérieure - Fauteuil cuir/tissu - Banquette convertible - Tableau d'affichage singe - Meuble tireuse à bière - Double meuble en bois de présentation - Canapé velours bleu - Chaise gant baseball - Tableau d'affichage rouge - Table de chevet - Poubelle en inox - Table en bois d'extérieur - Chaise tournante rouge - Canapé d'extérieur angle - Chaise en bois - Siège avec repose pied gris - Fauteuil siège œuf style indus	

Catégorie CSTB	PEM concernés	Masse de la catégorie (t)
	- Table en Inox CHR - Meuble placard de cuisine - Etagère bois lamellée - Tapis - Table métallique rouge - Plan de travail / Rangement tiroir CHR - Bureau en bois gris - Chaise fauteuil tissu velours 3 coloris - Table basse en plastique gris - Meuble poubelle - Placard de rangement CHR inox - Meuble arrondi metal - Rideau rouge à motif	
2.1 - Fondations	- Radier - béton armé - masse indicative : 2387 kg / M3	511.30 t
6.2 - Portes, fenêtres, fermetures, protections solaires	- Fenêtre de toit - Masse indicative : 35,7 kg / M2 (DD) - Volet Roulant - PVC - poids indicatif 6kg/M2 - S - Store intérieur ombrelle gris grand - Fenêtre - Bois - double Vitrage - double vantaux- eval surface - poids 22,9 kg/M2 (DD) - Volet battant - bois - masse indicative : 11kg/M2 - Baie coulissante - aluminium - simple vitrage - masse indicative : 15kg/m^2 - Fenêtre - Bois - fixe- double Vitrage - éval surface / poids indicatif : 22,9 kg / M2 (DD) - Fenêtre - Bois - double Vitrage - eval surface - poids 22,9 kg/M2 (DD) - Fenêtre - Bois - fixe- simple Vitrage - Masse indicative : 14 kg / M2 (DD) - Store intérieur ombrelle gris moyen	357.07 t

Catégorie CSTB	PEM concernés	Masse de la catégorie (t)
5.1 - Cloisons	- Ensemble déco - Lot deco - Cloison vitrée - chassis bois - poids indicatif : 45 kg / M2 - Plâtre : BA13 - avec ossature plafond - poids indicatif : 13 kg / M2 (10,2 kg plâtre + 2,8 kg ossature) - Carreaux de plâtre - ep 100mm - poids indicatif : 100 kg / M2 - Plâtre : BA13 - avec ossature - poids indicatif : 13 kg / M2 (10,2 kg plâtre + 2,8 kg ossature)	298.84 t
3.8 - Maçonneries diverses (brique, parpaing, muret, etc)	- Mur moellon - poids indicatif : 2300 kg / M3 - Déco plante suspendu - Pavé de verre - avec mortier - poids indicatif : 56 kg / M2	194.21 t
4.2 - Toitures en pente (tuiles, ardoises, etc)	- Bardeau - bois - poids indicatif : 35 kg / M2 - Charpente traditionnelle- bois résineux (évaluation en M3 - bois sans ferrure) - Charpente bois - chevrons et pannes- masse indicative : 36 kg / M2 - chevron - bois - 65x73 - poids indicatif : 3,66 kg /ml - Couvertine en zinc - ep : 0,65 mm - masse indicative : 4,7 kg / M2 - Plaque - fibre-ciment (avec Amiante) - poids indicatif : 13,5 kg / M2 (DD) - Etagère botte de ski inox	79.84 t
7.3 - Éléments de décoration et revêtements des menuiseries	- Habillage bois - plfond - poid estimatif 13 kg/m2 - Habillage bois - soubassement-poid estimatif 13 kg/m2 - Habillage bois - plafond - poid estimatif 13 kg/m2 - Habillage bois - poid estimatif 13 kg/m2 - Habillage bois - rampant - poid estimatif 13 kg/m2 - Habillage bois - mural - poid estimatif 13 kg/m2	61.76 t
5.2 - Doublages mur, matériaux de protection isolants et membranes	- Système de doublage : fourrure et rails + laine de verre + plaque de plâtre - séparés sur site - masse indicative : 18,3 kg /M2	48.95 t

Catégorie CSTB	PEM concernés	Masse de la catégorie (t)
4.1 - Toitures terrasses	- Bac Acier - double peau- (isolant autre que PU) - toiture terrasse - poids indicatif : 15kg/M2	30.38 t
1.3 - Voiries, revêtements	- Terrasse / platelage bois - avec lambourde bois - poids indicatif : 26,7 kg / m2	29.26 t
7.1 - Revêtement des sols (parquet, carrelage, moquette, etc)	- Parquet - chêne Massif - 20 mm ep - poids indicatif : 14 kg / M2 - Linoleum - ep : 2 mm - masse indicative : 2 kg / m2 - Barre de seuil aluminium - largeur indicative : 4 cm - masse indicative : 0,14 kg/ml - Moquette - Masse : 4 kg /M2 - Plinthe - bois- poids indicatif : 0,7 kg /ml - Carrelage céramique - 5 par 5 cm - mosaïque grès antique / poids indicatif : 11 kg/M2	21.83 t
5.5 - Menuiseries intérieures	- Porte de service pleine - PVC - Masse indicative : 13 kg /M2 - Porte placard - Bois - ep indicative : 28 mm - masse indicative : 16 kg /m2 - Porte - bois massif (chêne)- huisserie bois - Masse indicative : 24 kg/M2 - Porte coupe-feu - acier - eval surface - poids indicatif : 30kg/M2 - Porte - bois massif (chêne)- 2 vantaux - huisserie bois - Masse indicative : 24 kg/M2 - placard - Bois sans porte - ep indicative : 28 mm - masse indicative : 16 kg /m2 - Vantail Porte - verre (verre seul) - poids indicatif : 20 kg / m2 - porte vitrée douche - profil alu- dim indicative : 80x180x6 - poids indicatif : 27,5 kg/M2 - Porte métallique de service - 2 vantaux - acier + isolation nid d'abeille - poids indicatif : 30kg/M2	17.31 t
7.2 - Revêtements des murs et plafonds	- Lambris - bois pin maritime - ep 17,5 mm - eval M2- avec tasseaux - poids indicatif : 9,63 kg/m2 (lame) + 0,71 kg/M2 (tasseaux) - Faïence - 15x15 - ep 6,4 mm - masse indicative : 11,7 kg / M2	17.07 t

Catégorie CSTB	PEM concernés	Masse de la catégorie (t)
8.1 - Équipements de chauffage (chaudières, radiateurs à eau, radiateurs électriques, etc)	- Poêle à bois ancien - fonte - masse indicative : 145 kg - Radiateur électrique soufflant - dimensions indicatives : 23x19x15 - poids indicatif : 1,1 kg/unité - Poêle rond - Chaudière fioul - poids indicatif : 530 kg - Chaudière fioul - gros format - poids indicatif : 5200 kg/unité - sèche-serviette - dim indicatives : 450x1280x90 - poids indicatif 9,8kg - Radiateur acier - émetteur à eau - moyen - poids indicatif : 21 kg/unité - Radiateur électrique - dimensions - poids indicatif : 12 kg /unité	14.05 t
3.6 - Escaliers et rampes maçonnées	- Escalier - bois - droit - largeur 1,3m - poids indicatif : 47 kg / ml - Escalier - béton - hélicoïdal - noyau 30 cm - largeur 1,40 - poids indicatif : 876,5 kg / ml - Main-courante d'escalier -1m bois + 1 platine acier - poids indicatif : 1,5 kg/ml - Escalier industriel (secondaire) - acier - droit - marche 0,8m - eval 64 kg / ml - Marche - acier- escalier métallique - poids indicatif : 5,85kg/unité	13.49 t

11.3 - Équipements	- Plancha / hotte aspirante - Gamelle suspendue noire - Machine à café - Maintien chaud sur roulette - Réfrigérateur effet bois - machine à café automatique - Machine à boisson - Distributeur savon automatique - capacité : 900ml - dim indicatives : 26x12x11 cm - masse 1 kg - Pétrin - Balance - Grand Lave vaisselle - Caisson haut - meuble de cuisine - standard 60 cm - poids indicatif : 12 kg /unité - Congélateur bas - Broyeur de cuisine - Maintien chaud - Fritteuse - Vitrine réfrigérante - Hotte aspirante verticale - Machine à laver - Evier double vasque avec égouttoir Inox - Balayette WC - Hotte aspirante horizontale - Grand réfrigérateur - Double tireuse à bière - Chambre froide intégrée - Réfrigérateur 3 compartiments - Hotte aspirante petite - Four professionnel - Plancha - Chambre froide - Télévision lg - Grand plan de travail inox - Ecran, TV, moniteur LG - Réfrigérateur - sèche cheveux - Machine à lavé professionnel - Réfrigérateur bleu - Micro onde - Réfrigérateur bloque de 2 - Bandes d'arcades - Petit four - Plan de travail gazinière / four / maintien chaud - Réfrigérateur coca cola - Écran d'affichage - Réfrigérateur CHR	10.43 t

Catégorie CSTB	PEM concernés	Masse de la catégorie (t)
	- Friteuse professionnelle - 10 litres - masse indicative : 8 kg - Meuble inox poubelle de cuisine - Etagère inox - Machine à chocolat chaud - Réfrigérateur à bouteilles - Tonneau rouge - Machine répartisseur de soda - grand Ecran, TV, moniteur samsung - Réfrigérateur double porte vitrée - Gazinière - Petit réfrigérateur noir bas - Micro Onde blanc - Réfrigérateur bloque de 3 - Robot mixeur - Sèche linge - plaque chauffante unitaire - Grand Congélateur blanc - Réfrigérateur / Plan de travail - Maintien chaud 3 compartiments - Réfrigérateur simple en inox - Plan de travail / Rangement inox - Laminoir - Armoire réfrigérée positive - Machine à glaçon - Machine sous vide - Plan de travail sur roulette en inox - Meuble cuisinière/ gazinière - Lave vaisselle - Machine à café 3 sorties - mixeur de cuisine - Grand meuble de Plonge CHR - Télévision - Ecran, TV, moniteur	
12.1 - Ascenseurs	- Moteur ascenseur - masse par unité - Ascenseur - acier - charge max 630 kg - masse indicative : 2500 kg - Ascenseur - acier - charge max 800 kg - masse indicative : 2500 kg - Ascenseur - acier - charge max 300 kg - masse indicative : 2500 kg	8.15 t

Catégorie CSTB	PEM concernés	Masse de la catégorie (t)
10.2 - Distributions électriques (câblages, chemins de câbles, réseaux informatiques et téléphoniques, etc.)	- Câble de cuivre - section 1,5 mm2 - poids indicatif : 0,013 kg/ml - Ratio câble électrique cuivre bâtiment habitation 0,78 kg/m2 - Chemin de cable - fils acier - eval ml - poids indicatif : 1,62kg/ml - Chemin de cable - tôle galvanisée -bord droit- dim indicatives : 24mmx100mm - ep 1,5 - eval ml - poids indicatif : 1,42kg/ml - Goulotte - PVC - dim indicatives : 40x40 - poids indicatif : 0,446 kg /ml	7.66 t
9.2 - Réseaux intérieurs de distribution et d'évacuation	- Conduit - PVC - masse kg/ml et diamètre à préciser - générique - Déclencheur manuel évacuation (boitier vert) - poids 140 gr - Conduit - acier - non isolé - 250x250 - poids indicatif : 7,7 kg/ml - Vanne d'arrêt - 1/4 tour - 15x21 - poids indicatif : 0,15	6.84 t
1.2 - Stockages (cuves, bassins, etc)	- Cuve - acier - 10000l - poids indicatif : 1965 kg/unité (DD) - Cuve - acier - 1500l - poids indicatif : 470 kg / unité (DD)	5.81 t

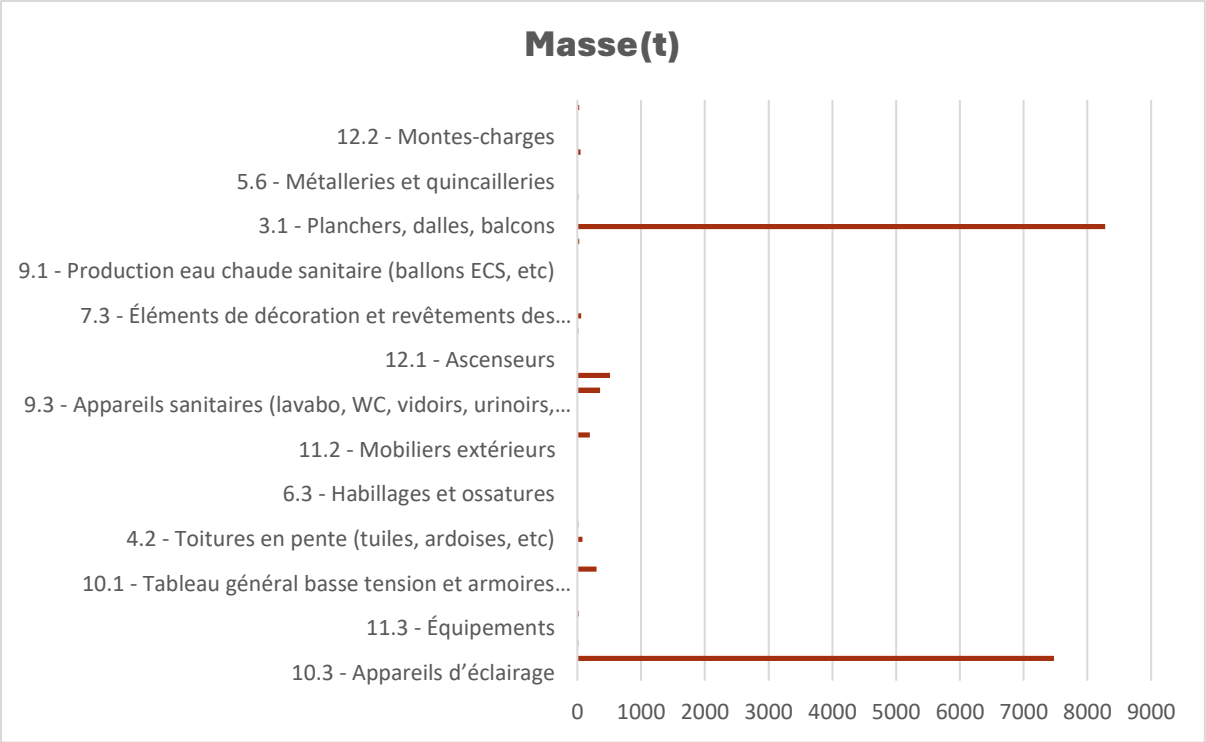
Catégorie CSTB	PEM concernés	Masse de la catégorie (t)
9.3 - Appareils sanitaires (lavabo, WC, vidoirs, urinoirs, vasques, éviers, mitigeurs, etc)	- Distributeur de papier WC - plastique - diam 275x245x120 - poids indicatif : 0,8 kg / unité - Robinetterie - Mitigeurs - poids indicatif : 1,45 kg - Bac à douche - céramique - 70 x 70 - poids indicatif : 20 kg/ unité - Evier et égouttoir - Baignoire - acrylique - moyenne - poids indicatif : 25,3 kg / unité (DD) - Meuble évier inox - Evier simple inox - Douchette avec flexible - inox - masse indicative : 1kg - Evier double vasques - Evier - céramique - 1 bac - poids indicatif : 37 kg - vasque à poser - céramique - (carré l.37 x P.41.5 cm - H : 12) - poids indicatif : 9 kg / unité - Evier d'angle en inox - porte champagne inox - Evier inox - WC (cuvette et réservoir) - porcelaine - poids indicatif : 32kg / unité - Paniere - Baignoire - acrylique - moyenne - poids indicatif : 25,3 kg / unité	5.31 t
11.2 - Mobiliers extérieurs	- Banc en bois deux place - Banc extérieur bois large - Banc métallique rouge - grand pot arbustes - banc assise à roulettes - Pot suspendus - Banc métallique et cuir - Banc bois - Porte Valise - Banquette en bois noir - Banc en bois	3.75 t

Catégorie CSTB	PEM concernés	Masse de la catégorie (t)
5.6 - Métalleries et quincailleries	- Barre anti-panique (porte de secours, porte de service...) - acier - poids indicatif : 3 kg - Garde-corps / Rambarde / balustrade - Bois (barreaux) - masse indicative : 6,7 kg/ m2 - Main Courante ronde - aluminium - diam 42mm- masse indicative : 0,9 kg/ml - oeil de boeuf rond - bois - (menuiserie) - dimensions indicatives : 60 cm - poids indicatif : 14 kg / unité	2.94 t
6.3 - Habillages et ossatures	- Deco cerf - Miroir carreaux - Parasol - Miroir - eval M2 - sans support - poids indicatif : 9,9 kg / M2 - Miroir plat - grand Miroir cadre métal/bois - Parasol gris - B3 Miroir rond - éléments de portage pliant - Tete cerf deco - Tablette de chevet en verre - Miroir ferré rond - Miroir rond vache - Tablette mural - Miroir rectangulaire - Parasol noir - Miroir contour bois - Mappemonde - Miroir - Ski deco	2.15 t
14.1 - Autres	- Extincteur à eau pulvérisée - 6l - masse indicative : 12kg/unité - Etagère race à ski - Extincteur 6kg - poudre, CO2 - poids indicatif : 9 kg/ unité - DD - Etagère sèche bottes	1.54 t
4.3 - Éléments techniques de toiture	- Voligeage en bois massif ep 26 mm - toiture - masse indicative : 13 kg / M2 - Descente eaux pluviales- zinc - diam 100 - poids indicatif : 1,5 kg/ml - Gouttière demi-ronde en acier - développé : 33,3cm - poids indicatif : 1,76 kg / Ml - Voligeage en bois massif ep 26 mm - masse indicative : 13 kg / M2	1.49 t

Catégorie CSTB	PEM concernés	Masse de la catégorie (t)
10.3 - Appareils d'éclairage	- Applique lumineuse intérieure noire - Tube néon (ampoule) - 60 cm - masse indicative : 0,25 kg - Deco Jack fruit - Ensemble de bienvenue - Lapin lampe - Bougeoir - Spot encastré - masse kg/unité, caractèristiques et dimension à préciser - générique - Lot vases bleues - Applique lumineuse intérieure rondin - Lampe biche - Plafonniers, Appliques murales, Hublots (hors plafonnier led 60x60) - poids indicatif : 0,6 kg - Lampe - Réglette étanche + 2 tubes néons (inclus) - 150 cm - dim indicatives : 160 x 11 - masse indicative : 2,2 kg - Trancheuse professionnel - Applique lumineuse intérieure - Lustre en corde - Lampe de chevet blanche - Vase - lampe de bureau abat-jour tissu tartan - Helice - Bougeoirs - suspension Applique lumineuse intérieure - Lustre grille - Guirlande lumineuse - extérieure - 1 ampoule tous les ml - masse indicative : 0,142 kg / ml - Luminaires (60x60) encastrés à lamelles / Réflecteur + grille + lampes fluorescentes - poids indicatif : 2,3 kg - Lampe noir double pendant - Lampe de chevet - Lampe de bureau noir sur pied - Réglette plastique + led (inclus) - dim indicative : 120 cm - masse indicative : 1,75 kg - Applique lumineuse intérieure suspente metal noire	1.23 t

Catégorie CSTB	PEM concernés	Masse de la catégorie (t)
10.6 - Équipements spécifiques (caméras, bornes Wi-Fi, équipements GTB, contrôles d'accès, etc.)	- enceinte de salle blanche - Etagère acier corten - enceintes noires - Coffre fort - Enceinte - 613 x 381 x 400 mm - poids indicatif : 23,6 kg	1.09 t
3.4 - Refends	- Mur en Pierre de Taille ep25cm - poids indicatif : 670 kg / M2	1.07 t
10.1 - Tableau général basse tension et armoires divisionnaires	- Tableau électrique métallique équipé - masse kg/unité à préciser - générique - Tableau électrique - équipé - 2 rangs - poids indicatif : 2,86 kg / unité - Tableau électrique - 1 rang - équipé - masse indicative : 1,86 kg / unité - Tableau électrique - 4 rangs - équipé - massee indicative : 4,86 kg / uinté - Transformateur - masse et puissance à préciser	0.92 t
1.1 - Réseaux extérieurs (secs, humides, fourreaux, etc)	- Conduit fibro-ciment AMIANTE - dim 30*20 cm - ep 4 cm - Masse indicative : 31,36 kg /ml (DD)	0.76 t
12.2 - Montes-charges	- Moteur monte-charge - masse par unité	0.70 t
8.3 - Équipements de climatisation (groupes froids, cassettes, etc)	- Compresseur - masse indicative : 18kg - Calandreuse - Machine à glaçons - Machine à eau - Ensemble maintien froid - fontaine à soda BAR	0.47 t

Catégorie CSTB	PEM concernés	Masse de la catégorie (t)
10.7 - Systèmes de sécurité	- Vivarium cloche - Extincteur 5kg dioxyde de carbone - diam : 138 mm - H : 755 mm - masse indicative : 14,5 kg (plein) - Dévidoir RIA - acier - dim indicatives : 635 x 368 x 728 mm- masse indicative : 17,5 kg - Horloge - Détecteur de fumée rond - Diamètre 70 mm / Epaisseur 33 mm - masse indicative 0.76 kg/unité - BAES - Poids indicatif : 0,45kg/unité - Déclencheur manuel alarme incendie - poids indicatif : 140g - Horloge 4 cadrants	0.43 t
9.1 - Production eau chaude sanitaire (ballons ECS, etc)	- Ballon ECS - 100L - poids indicatif : 31 kg - Ballon ECS -200L - poids indicatif : 76 kg - Ballon ECS - 80 litres - poids indicatif - 48 kg	0.34 t
10.4 - Équipements terminaux (interrupteurs, prises, etc)	- Prise de courant / interrupteur - masse indicative : 0,08kg / unité - Prise RJ45 - poids indicatif : 0,013kg / unité	0.08 t
10.8 - Équipements spéciaux divers	- DAE - Armoire défibrillateur - usage externe - dim indicatives : 42x39x20 - masse indicative : 3,5 kg	< 50kg



TOP 3 PAR GRANDE FAMILLE DE GISEMENT (INERTE, DANGEREUX...)

Matériaux dangereux : attention, comme indiqué dans le paragraphe des polluants, les colles, résines, mastics, peintures, calorifugeages... ne sont pas comptabilisés en tant que matériaux dans ce rapport. Le volume et poids de déchets des matériaux dangereux peuvent donc être supérieurs à ceux mentionnés ci-dessous, en lien avec les repérages figurants dans les rapports plomb et amiante.

Matériaux dangereux :

Ils représentent **2.09 %** du gisement en masse.

Catégorie N2	Produits-Matériaux-Équipements	Masse (t)	Unité	Quantité[1]	Occurrence[2]
6.2 - Portes, fenêtres, fermetures, protections solaires	Fenêtre - Bois - double Vitrage - eval surface - poids 22,9 kg/M2 (DD)	350.50 t	m2	15305.76	81
1.2 - Stockages (cuves, bassins, etc)	Cuve - acier - 10000l - poids indicatif : 1965 kg/unité (DD)	3.93 t	u	2	2
6.2 - Portes, fenêtres, fermetures, protections solaires	Fenêtre - Bois - fixe-double Vitrage - éval surface / poids indicatif : 22,9 kg / M2 (DD)	3.25 t	m2	142	51

[1] Quantité dans l'unité considérée (unité, ml, m^2, m^3)
[2] Nombre de matériaux / produits / Équipements similaires / regroupés sous la même dénomination

Matériaux inertes :

Ils représentent **93.91 %** du gisement en masse.

Catégorie N2	Produits-Matériaux-Équipements	Masse (t)	Unité	Quantité[1]	Occurrence[2]
3.1 - Planchers, dalles, balcons	Béton armé - béton et acier séparés sur site - masse indicative : 2500 kg / m3 (part acier : 12 kg / M3)	8268.05 t	m3	3307.22	6
11.1 - Mobiliers intérieurs	paroi de baignoire - vitrage 8 mm - poids indicatif = 20 kg / M2	7440.00 t	m2	372000	62
2.1 - Fondations	Radier - béton armé - masse indicative : 2387 kg / M3	511.30 t	m3	214.2	1

[1] Quantité dans l'unité considérée (unité, ml, m^2, m^3)
[2] Nombre de matériaux / produits / Équipements similaires / regroupés sous la même dénomination

Matériaux non inertes - non dangereux :

Ils représentent **3.62 %** du gisement en masse.

Catégorie N2	Produits-Matériaux-Équipements	Masse (t)	Unité	Quantité[1]	Occurrence[2]
5.1 - Cloisons	Carreaux de plâtre - ep 100mm - poids indicatif : 100 kg / M2	239.50 t	m2	2395	9
4.2 - Toitures en pente (tuiles, ardoises, etc)	Charpente traditionnelle-bois résineux (évaluation en M3 - bois sans ferrure)	70.22 t	m3	154	1
5.2 - Doublages mur, matériaux de protection isolants et membranes	Système de doublage : fourrure et rails + laine de verre + plaque de plâtre - séparés sur site - masse indicative : 18,3 kg /M2	48.95 t	m2	2675	9

[1] Quantité dans l'unité considérée (unité, ml, m^2, m^3)
[2] Nombre de matériaux / produits / Équipements similaires / regroupés sous la même dénomination

Équipements électriques et électroniques :

Ils représentent **0.19 %** du gisement en masse.

Catégorie N2	Produits-Matériaux-Équipements	Masse (t)	Unité	Quantité[1]	Occurrence[2]
8.1 - Équipements de chauffage (chaudières, radiateurs à eau, radiateurs électriques, etc)	Chaudière fioul - gros format - poids indicatif : 5200 kg/unité	10.40 t	u	2	2
12.1 - Ascenseurs	Ascenseur - acier - charge max 630 kg - masse indicative : 2500 kg	2.50 t	u	1	1
12.1 - Ascenseurs	Ascenseur - acier - charge max 800 kg - masse indicative : 2500 kg	2.50 t	u	1	1

[1] Quantité dans l'unité considérée (unité, ml, m^2, m^3)
[2] Nombre de matériaux / produits / Équipements similaires / regroupés sous la même dénomination

Équipements d'ameublement :

Ils représentent **0.19 %** du gisement en masse.

Catégorie N2	Produits-Matériaux-Équipements	Masse (t)	Unité	Quantité[1]	Occurrence[2]
11.1 - Mobiliers intérieurs	Matelas 90	5.23 t	u	209	209
11.1 - Mobiliers intérieurs	Sommier 90	4.93 t	u	197	197
11.1 - Mobiliers intérieurs	Portes de placard coulissantes - bois - ep 1cm - masse indicative : 11 kg / M2	2.76 t	m2	250.5	167

[1] Quantité dans l'unité considérée (unité, ml, m^2, m^3)
[2] Nombre de matériaux / produits / Équipements similaires / regroupés sous la même dénomination

DÉTAIL DES PEM

Est inclus à ce rapport un **fichier Excel : de type « saisies du projet »** qui regroupe les informations principales de la caractérisation des PEM inventoriés.

Ce fichier est à retrouver en Annexe 2

PROPOSITION DE RÉEMPLOI ET RÉUTILISATION

GÉNERALITÉS SUR LE RÉEMPLOI

L'article L541-1-1 du Code de l'environnement indique la définition suivante du **Réemploi** : toute opération par laquelle des substances, matières ou produits qui ne sont pas des déchets sont utilisés de nouveau pour un usage identique à celui pour lequel ils avaient été conçus. Le réemploi est en haut du diagramme de Lansik et concourt à la réduction des déchets. Il doit donc être privilégié quand cela est pertinent.

Le réemploi peut se faire :

- ➔ sur le site de l'opération **(Réemploi in-situ)**
- ➔ ou hors site **(Réemploi ex-situ).**

Ses avantages peuvent être à la fois économiques et environnementaux (réduction des émissions de CO_2, préservation de ressources critiques, diminution du volume de déchets...).

L'affectation d'un PEM (Produit, Équipement, matériau) au réemploi dépendra de plusieurs critères. Celle-ci sera facilitée pour des matériaux ne présentant pas de difficultés assurantielles.



Dans le cas d'une mission complémentaire de Diagnostic Ressources, une note et une couleur (vert/orange/rouge) sont attribuées pour indiquer l'**échelle du potentiel** et ainsi simplifier le rendu.

CRITERES DE NOTATION	FAVORABLES / NON FAVORABLES	NOTE 1 ou 0	POTENTIEL DE REEMPLOI
QUALITE	Oui	1	4 / 5 Préconisation IN-SITU
VOLUME et / ou valeur PATRIMONIALE	Oui	1	
TECHNIQUE			
• Accessibilité / Dépose	Oui	1	
• Logistique et remise en œuvre	Oui	1	
ECONOMIQUE (coûts logistiques et filières de revente)	Non	0	

Pour rappel la solution la plus vertueuse consiste à **conserver en place** les PEM ou à les **déposer soigneusement** pour les intégrer dans le futur projet.

Au-delà de ce diagnostic et selon la pertinence des gisements en présence, **Galena peut vous accompagner pour porter le réemploi, à chaque phase de votre projet.**

Pour le réemploi ex-situ, plusieurs options sont possibles pour trouver un repreneur :

- **Utilisation intra-patrimoniale** : Le donneur d'ordre utilise les matériaux d'un de ses chantiers sur un autre de ses chantiers.
- Publication d'annonces sur des **plateformes numériques** (SKOP, Cycle Up, Backacia…) / publicité des gisements sur la plateforme PEMD du CSTB / via les **réseaux** (LinkedIn),
- Cession des matériaux à des **plateformes physiques** spécialisées (ressourceries, Bati-cycle, Seconde Œuvre…) ou à des **filières de reconditionnement** (Proclus, Circable, Tracklift, Cycle Up, Reso Services…)
- Mettre en place une **ressourcerie éphémère** sur chantier ou faire des propositions de reprise aux entreprises de travaux du chantier
- *Utiliser les **points de reprises de la REP** (zone dépose de réemploi) – remise à titre gratuit*

RECOMMANDATIONS GÉNÉRIQUES POUR LE MOA POUR DÉVELOPPER UNE DEMARCHE DE RÉEMPLOI

Le maître d'ouvrage, en tant que producteur de déchets, est tenu de respecter les principes définis aux articles L541-1, L541-1-1 et L541-2-1 du Code de l'environnement, notamment la hiérarchie des modes de traitement, qui inclut la prévention, le réemploi et le recyclage. Sans qu'une obligation explicite ne lui impose de recourir à des acteurs locaux, il est attendu qu'il identifie les filières de valorisation et de réemploi pertinentes sur le territoire de son chantier, en cohérence avec le principe de proximité.

Les matériaux destinés au réemploi sont considérés comme des biens mobiliers, ne relevant pas du statut de déchet, dont le maître d'ouvrage reste propriétaire. **En cas de réemploi ex-situ, une cession formelle avec transfert de propriété est nécessaire.**

Il est recommandé d'**adapter les CCTP** afin de prévoir des modes de dépose conservatoires/soignées pour les produits, équipements et matériaux (PEM) identifiés comme réemployables. Un contrôle qualité post-dépose est fortement recommandé, afin de vérifier que leur réemployabilité est maintenue. Si la traçabilité de ces produits n'est pas réglementairement obligatoire, elle est fortement conseillée, notamment pour couvrir les enjeux assurantiels liés à leur réemploi.

PROPOSITION DE RÉEMPLOI / RÉUTILISATION DES PEM DE L'OPÉRATION

Il est proposé d'affecter en **réemploi et réutilisation 0.32% du gisement** (hors DD) **en masse.**

Type	Masse (t)	% masse du potentiel réemploi du site	% masse totale des PEM du site
Réemploi IN SITU	0 t	0%	0%
Réemploi hors site - même propriétaire	0 t	0%	0%
Réemploi EX SITU avec cession	55.59 t	100%	0.32%
Réutilisation	0 t	0%	0%
Autres	0 t	0%	0%

Vous trouverez sur la page suivante le détail des PEM proposés en réemploi (nota : dans le CERFA, les PEM en réutilisation n'apparaitront que dans le tableau N°2, du fait de leur statut de déchet).

Dans ce rapport, la réutilisation, qui nécessite une traçabilité de type réemploi complémentaire à la traçabilité déchets, est « logiquement » intégrée à cette partie.

Les gisements dont les photos sont manquantes sont à retrouver dans la liste du mobilier et équipements réalisée par Bis Repetita (Annexe 6). Cette liste comprend des photos, des quantités et des dimensions (près de 400 références).

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
10.3.466 - Eclai-rages en applique		Lampe	0.08 t	U	31	31	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Lampe biche	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		lampe de bureau abat-jour tissu tartan	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Lampe de bureau noir sur pied	0.07 t	u	26	26	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Lampe de chevet	0.13 t	u	53	53	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gisement (t)	Unité	Qté[1]	Occurrence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Lampe de chevet blanche	0.08 t	u	31	31	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Lampe noir double pendant	< 50kg	u	6	6	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gisement (t)	Unité	Qté[1]	Occurrence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Lapin lampe	0.06 t	u	23	23	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
10.3.467 - Eclairages en suspension		Applique lumineuse intérieure	< 50kg	u	6	6	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gisement (t)	Unité	Qté[1]	Occurrence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Applique lumineuse intérieure noire	< 50kg	u	20	20	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Applique lumineuse intérieure rondin	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Applique lumineuse inté-rieure suspente metal noire	< 50kg	u	14	14	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Bougeoir	< 50kg	u	11	11	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Bougeoirs	< 50kg	u	7	7	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Ensemble de bienvenue	0.11 t	u	84	84	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Helice	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Lot vases bleues	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Lustre en corde	< 50kg	u	4	4	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Lustre grille	< 50kg	u	2	2	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gisement (t)	Unité	Qté[1]	Occurrence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		suspension Applique lumineuse intérieure	< 50kg	u	22	22	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Trancheuse professionnel	< 50kg	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Vase	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
10.3.470 - Sup-ports d'éclairage		Deco Jack fruit	< 50kg	u	2	2	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
10.3.474 - Eclai-rages encastrés		Spot encastré - masse kg/unité, caractèristiques et dimension à préciser - générique	0.11 t	u	538	538	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**0.42%** > 0% > 0% > 0.42% > 0%
10.5.480 - Baie de brassage informa-tique		Ensemble casseroles / Couteaux	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Lot couvert vaisselle à vin	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		verres	0.06 t	u	2	2	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gisement (t)	Unité	Qté[1]	Occurrence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
10.6.486 - Autres équipements spécifiques		Coffre fort	1.01 t	u	84	84	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		enceinte de salle blanche	< 50kg	u	4	4	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		enceintes noires	< 50kg	u	2	2	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Etagère acier corten	< 50kg	u	2	2	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
10.7.492 - Sys-tèmes de sécurité incendie		Horloge	< 50kg	u	3	3	Bon : 33 Moyen : 67%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Horloge 4 cadrants	< 50kg	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Vivarium cloche	< 50kg	u	4	4	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
11.1.498 - Banques d'acceuil / Consoles		Meuble extérieur bois	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Ours	< 50kg	u	2	2	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		statue de gorille	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gisement (t)	Unité	Qté[1]	Occurrence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
11.1.500 - Bureaux		Bureau blanc et bois	0.62 t	u	31	31	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Bureau bois	1.12 t	u	56	56	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gisement (t)	Unité	Qté[1]	Occurrence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Bureau de travail de cuisine	< 50kg	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Bureau en bois gris	0.26 t	u	26	26	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Bureau métal alu/inox	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Etagère plateau bois montant métal noir	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		grande Table intérieure bois rustique	0.14 t	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		grande Table plateau bois pied métal indus	0.28 t	u	2	2	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gisement (t)	Unité	Qté[1]	Occurrence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Table de chevet	0.07 t	u	37	37	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Table haute	< 50kg	u	3	3	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
11.1.501 - Casiers		Armoire à vin	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Casier métallique	0.10 t	u	15	15	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
11.1.502 - Chaises		Banquette	0.22 t	u	10	10	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Canapé une place en tissu noir	< 50kg	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Canapé velours rose 2 places	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Chaise	< 50kg	u	4	4	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
			0.40 t	u	86	86	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Chaise bébé bois	< 50kg	u	3	3	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Chaise bleue	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Chaise daim accoudoirs	< 50kg	u	2	2	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Chaise daim simple	< 50kg	u	10	10	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Chaise en bois	0.13 t	u	29	29	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Chaise en plastique et métal	< 50kg	u	6	6	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Chaise en tissu	0.12 t	u	26	26	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Chaise fauteuil accou-doirs suède marron	0.07 t	u	15	15	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Chaise fauteuil tissu suède gris	0.18 t	u	40	40	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gisement (t)	Unité	Qté[1]	Occurrence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Chaise fauteuil tissu velours 3 coloris	0.11 t	u	23	23	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Chaise gant baseball	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gisement (t)	Unité	Qté[1]	Occurrence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Chaise haute en tissu	0.07 t	u	16	16	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Chaise haute gant base-ball	< 50kg	u	3	3	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Chaise métallique et cuir	< 50kg	u	3	3	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Chaise peau de vache	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Chaise sans accoudoir suède marron	0.06 t	u	14	14	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Chaise tournante rouge	< 50kg	u	2	2	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gisement (t)	Unité	Qté[1]	Occurrence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		décoration plante plastique	< 50kg	u	6	6	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Fauteuil	< 50kg	u	8	8	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Fauteuil d'extérieur en plastique gris	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Fauteuil métal cuir	< 50kg	u	2	2	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Fauteuil velours rose	< 50kg	u	2	2	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Pouf	< 50kg	u	8	8	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Pouf carré	0.13 t	u	21	21	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Pouf indus	< 50kg	u	4	4	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		set de Chaises intérieures tissu 3 couleurs dispo	0.23 t	u	49	49	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Siège avec repose pied gris	0.47 t	u	31	31	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Siège bleu avec repose pied	0.09 t	u	6	6	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Table basse bois-metal	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Table basse en plastique gris	< 50kg	u	3	3	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Table métallique rouge	< 50kg	u	10	10	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Table métallique rouge d'extérieur	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Table métallique rouge haute	< 50kg	u	8	8	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Tabouret métallique et cuir	0.46 t	u	76	76	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Tabouret rond en poils	0.19 t	u	31	31	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gisement (t)	Unité	Qté[1]	Occurrence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Transat	0.21 t	u	45	45	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Transat sprite	0.12 t	u	27	27	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
11.1.503 - Fau-teuils		B3 Fauteuil peau	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Banquette canapé gris en tissu	0.05 t	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Banquette convertible	0.30 t	u	6	6	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Canapé	0.45 t	u	9	9	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gisement (t)	Unité	Qté[1]	Occurrence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Canapé 2 place d'extérieur	0.10 t	u	2	2	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Canapé capitonné	0.05 t	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Canapé cuir metal	0.05 t	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Canapé d'extérieur angle	0.30 t	u	6	6	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gisement (t)	Unité	Qté[1]	Occurrence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Canapé d'extérieur en plastique gris	0.15 t	u	3	3	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Canapé d'extérieur métallique blanc	0.05 t	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Canapé en tissu	0.05 t	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Canapé velours bleu	0.05 t	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Carré canapé d'angle	0.10 t	u	2	2	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		ensemble Canapé métal tissu gris en L séparable	0.20 t	u	4	4	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Fauteuil cuir/tissu	< 50kg	u	2	2	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Fauteuil peaux	0.06 t	u	4	4	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Fauteuil siège œuf style indus	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Fauteuil yatch	< 50kg	u	2	2	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gisement (t)	Unité	Qté[1]	Occurrence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
11.1.504 - Mobiliers de restauration		buffet long bois	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Desserte sur roulette en inox carré	< 50kg	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Double meuble en bois de présentation	< 50kg	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Meuble de rangement inox	< 50kg	m	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Meuble en bois de vais-selle	< 50kg	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Meuble placard de cui-sine	< 50kg	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Meuble tireuse à bière	< 50kg	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Placard de rangement CHR inox	< 50kg	m	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Table à roulette deux plan inox	< 50kg	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Table à tiroir en inox CHR	< 50kg	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Table en Inox CHR	< 50kg	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Table inox CHR	< 50kg	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Table inox double plan	< 50kg	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Table sur roulette carré inox	< 50kg	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gisement (t)	Unité	Qté[1]	Occurrence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
11.1.505 - Placards préfabriqués ou menuisés		Armoire	0.05 t	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Armoire blanche	0.05 t	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Armoire bois brut	1.45 t	u	29	29	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Armoire en bois	0.35 t	u	7	7	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Armoire en bois brut	0.30 t	u	6	6	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Baby foot	0.05 t	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Commode à tiroir bois	0.18 t	u	6	6	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Commode bois	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Ensemble plan de travail / étagères	0.20 t	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Etagère basse 3 plateaux bois	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Etagère basse bois	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Etagère bois lamellée	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Etagère rangement bas à tiroir	0.14 t	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Lit superposé	1.30 t	u	26	26	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Meuble arrondi metal	0.07 t	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Meuble de vente en bois	0.08 t	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Meuble en bois design	< 50kg	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		petit rangement bois bas	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Plan de travail / Range-ment tiroir CHR	< 50kg	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Plan de travail Blanc	< 50kg	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Plan de travail en marbre - réfrigérateur	0.10 t	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Porte plateaux à roulette	< 50kg	u	3	3	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		réfrigérateur et plan de travail en marbre	0.10 t	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		service à couverts bois	0.15 t	u	3	3	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Support ski en bois	< 50kg	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
11.1.506 - Tables		petite Table intérieure carré plateau bois pied metal	< 50kg	u	2	2	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Table	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Table basse	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Table basse d'extérieur métallique et verre	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Table Basse en bois	0.08 t	u	6	6	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Table basse extérieure métal blanche	0.06 t	u	4	4	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Table console	< 50kg	u	2	2	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gisement (t)	Unité	Qté[1]	Occurrence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Table de réfectoire	0.07 t	u	5	5	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Table de restauration style industriel 4 personnes	0.08 t	u	2	2	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gisement (t)	Unité	Qté[1]	Occurrence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Table en bois carré	0.14 t	u	10	10	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Table en bois d'extérieur	0.11 t	u	8	8	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Table haute ronde	< 50kg	u	2	2	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Table indus bleu roulettes	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Table intérieure	0.25 t	u	18	18	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Table intérieure bois pied métal 4 personnes	< 50kg	u	3	3	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Table intérieure carré pied métal indus	0.92 t	u	23	23	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Table intérieure nuage	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Table intérieure plateau bois carré pied métal 2 personnes	0.08 t	u	6	6	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Table intérieure pressoir	0.08 t	u	2	2	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Table intérieure ronde bois	0.20 t	u	5	5	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Table intérieure socle poids	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Table intérieure vis	0.08 t	u	2	2	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Table métal	0.08 t	u	2	2	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Table rouages	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
11.1.508 - Autres mobiliers inté-rieurs		Brasero	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Buffet	0.05 t	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Commode	0.06 t	u	2	2	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Etagère basse plateau bois montant métal noir	< 50kg	m	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Etagère métallique noir	< 50kg	m	2	2	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Etagère style indus	< 50kg	m	2	2	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Etagères en bois	< 50kg	m	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Etagères grille métallique	< 50kg	m	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		grand Miroir rond cadre bois	< 50kg	m2	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		grand Miroir style indus-triel carde metal	0.07 t	m2	7	7	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Matelas 90	5.23 t	u	209	209	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Meuble poubelle	0.06 t	m3	5	5	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Porte manteaux	< 50kg	m	2	2	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Porte mentaux	0.21 t	m	84	84	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Portes de placard coulis-santes - bois - ep 1cm - masse indicative : 11 kg / M2	2.76 t	m2	250.5	167	Bon : 60 Moyen : 40%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**62%** > 0% > 0% > 62% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Poubelle en inox	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Poubelle en plastique	< 50kg	u	2	2	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Poubelle métallique	0.18 t	u	2	2	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Poubelle murale	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Présentoir métallique et bois	0.05 t	m3	1.5	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Rideau gris montagne	< 50kg	m2	6	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Rideau occultant blanc	< 50kg	m2	30	5	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Rideau occultant gris/noir	< 50kg	m2	12	2	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Rideau rouge à motif	< 50kg	m2	6	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Rideaux	0.14 t	m2	504	84	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		set de Tableau Rothko	< 50kg	m2	8	8	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Siège en cuir noir	< 50kg	u	2	2	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Sommier 90	4.93 t	u	197	197	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Support ski métallique	< 50kg	m	5	5	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Tableau	0.11 t	m2	31	31	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Tableau bas relief cerf	< 50kg	m2	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Tableau d'affichage	< 50kg	m2	3	3	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Tableau d'affichage ani-maux	< 50kg	m2	4	4	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Tableau d'affichage rouge	< 50kg	m2	6	6	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Tableau d'affichage singe	< 50kg	m2	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Tapis	0.30 t	m2	37	37	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Tapis violet	0.18 t	m2	26	26	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
11.2.509 - Mobilier de jardin		banc assise à roulettes	0.11 t	u	2	2	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Banc bois	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Banc en bois	0.43 t	u	10	10	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Banc en bois deux place	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Banc extérieur bois large	0.11 t	u	2	2	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Banc métallique et cuir	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Banc métallique rouge	0.54 t	u	20	20	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Banquette en bois noir	0.10 t	u	2	2	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Porte Valise	2.27 t	u	84	84	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
11.2.512 - Autres mobiliers exté-rieurs		grand pot arbustes	< 50kg	u	3	3	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Pot suspendus	< 50kg	u	2	2	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
11.3.516 - Ecrans		Écran d'affichage	< 50kg	m2	0.8	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Ecran, TV, moniteur	< 50kg	m2	1.6	2	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Ecran, TV, moniteur LG	< 50kg	m2	0.8	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		grand Ecran, TV, moniteur samsung	< 50kg	m2	0.8	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Télévision	1.30 t	m2	81.12	113	Bon : 26 Moyen : 74%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Télévision lg	< 50kg	m2	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
11.3.517 - Equipe-ments électromé-nager		Broyeur de cuisine	0.07 t	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Four professionnel	0.36 t	u	3	3	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Gazinière	0.07 t	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Grand réfrigérateur	0.15 t	u	3	3	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Laminoir	0.07 t	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Machine à café	0.11 t	u	2	2	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Machine à café 3 sorties	0.11 t	u	2	2	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		machine à café automa-tique	0.17 t	u	3	3	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Machine à chocolat chaud	0.22 t	u	4	4	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gisement (t)	Unité	Qté[1]	Occurrence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Machine à lavé professionnel	0.14 t	u	2	2	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Machine à laver	0.49 t	u	7	7	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gisement (t)	Unité	Qté[1]	Occurrence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Maintien chaud	0.10 t	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Maintien chaud 3 compartiments	0.10 t	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gisement (t)	Unité	Qté[1]	Occurrence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Maintien chaud sur roulette	0.10 t	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Meuble cuisinière/ gazinière	0.07 t	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Micro onde	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Micro Onde blanc	< 50kg	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		mixeur de cuisine	< 50kg	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Petit four	< 50kg	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Réfrigérateur 3 comparti-ments	0.08 t	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Réfrigérateur bloque de 2	0.50 t	u	5	5	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Réfrigérateur bloque de 3	0.10 t	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Réfrigérateur double porte vitrée	0.32 t	u	4	4	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Robot mixeur	< 50kg	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Sèche linge	< 50kg	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
11.3.518 - Equipe-ments de cuisine		Congélateur bas	0.08 t	u	2	2	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Etagère inox	0.20 t	u	13	13	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Grand Lave vaisselle	0.07 t	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Grand meuble de Plonge CHR	0.20 t	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Grand plan de travail inox	0.14 t	m2	10	2	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Lave vaisselle	0.28 t	u	4	4	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Meuble inox poubelle de cuisine	< 50kg	m2	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Petit réfrigérateur noir bas	0.15 t	u	5	5	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Pétrin	0.07 t	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Plan de travail / Range-ment inox	< 50kg	m2	3	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gisement (t)	Unité	Qté[1]	Occurrence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Plan de travail gazinière / four / maintien chaud	< 50kg	m2	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Plan de travail sur roulette en inox	< 50kg	m2	2	2	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Plancha	< 50kg	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		plaque chauffante uni-taire	< 50kg	u	2	2	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Réfrigérateur / Plan de travail	0.05 t	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Réfrigérateur coca cola	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gisement (t)	Unité	Qté[1]	Occurrence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Réfrigérateur simple en inox	< 50kg	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
11.3.520 - Equipements technique de RIE		Armoire réfrigérée positive	0.75 t	u	5	5	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Bandes d'arcades	0.16 t	u	3	3	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Chambre froide	0.42 t	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Chambre froide intégrée	0.99 t	u	3	3	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Double tireuse à bière	0.21 t	u	4	4	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Fritteuse	0.18 t	u	3	3	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Gamelle suspendue noire	< 50kg	u	4	4	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Grand Congélateur blanc	0.10 t	u	2	2	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Hotte aspirante horizon-tale	< 50kg	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Hotte aspirante petite	< 50kg	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Hotte aspirante verticale	< 50kg	u	2	2	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Machine à boisson	0.10 t	u	2	2	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Machine à glaçon	0.05 t	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Machine répartisseur de soda	0.05 t	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Machine sous vide	0.05 t	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Plancha / hotte aspirante	< 50kg	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Réfrigérateur	0.21 t	u	4	4	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Réfrigérateur à bouteilles	0.16 t	u	3	3	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Réfrigérateur bleu	0.05 t	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Réfrigérateur CHR	0.05 t	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Réfrigérateur effet bois	0.05 t	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Vitrine réfrigérante	0.26 t	u	2	2	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
11.3.521 - Autres équipements		Balance	< 50kg	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Evier double vasque avec égouttoir Inox	< 50kg	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Tonneau rouge	< 50kg	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
14.1.540 - Autres éléments ne cor-respondant pas aux catégories prédéfinies		Etagère race à ski	0.84 t	m	6	6	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Etagère sèche bottes	0.26 t	m	2	2	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gisement (t)	Unité	Qté[1]	Occurrence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
3.1.180 - Autres éléments de plancher et dalles		Bastaing ou Solive - bois Massif - - poids indicatif : 8,75kg/ml	2.23 t	m	255	61	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**33%** > 0% > 0% > 33% > 0%
3.8.214 - Autres maçonneries diverses		Déco plante suspendu	< 50kg	m2	0.5	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
4.2.253 - Bacs acier		Etagère botte de ski inox	0.48 t	m2	3	3	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
4.2.256 - Che-vrons		chevron - bois - 65x73 - poids indicatif : 3,66 kg /ml	0.29 t	m	80	20	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gisement (t)	Unité	Qté[1]	Occurrence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
5.1.283 - Autres éléments de cloisons		Ensemble déco	< 50kg	m2	5	5	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Lot deco	< 50kg	m2	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
5.5.307 - Portes / Vantaux		Porte - bois massif (chêne)- 2 vantaux - huis-serie bois - Masse indica-tive : 24 kg/M2	< 50kg	m2	0.02	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Porte - bois massif (chêne)- huisserie bois - Masse indicative : 24 kg/M2	14.47 t	m2	598.85	381	Bon : 92 Moyen : 8%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**32%** > 0% > 0% > 32% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Porte placard - Bois - ep indicative : 28 mm - masse indicative : 16 kg /m2	0.43 t	m2	27.03	4	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**12%** > 0% > 0% > 12% > 0%
6.2.339 - Rideaux d'occultation / Stores		Store intérieur ombrelle gris grand	0.09 t	m2	9.6	8	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Store intérieur ombrelle gris moyen	0.18 t	m2	19.2	16	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
6.3.351 - Autres habillages et os-satures		B3 Miroir rond	< 50kg	m2	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Deco cerf	< 50kg	m	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		éléments de portage pliant	< 50kg	m	2	2	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gisement (t)	Unité	Qté[1]	Occurrence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		grand Miroir cadre métal/bois	0.40 t	m2	41	41	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Mappemonde	< 50kg	m	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Miroir	< 50kg	m2	4	4	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Miroir carreaux	< 50kg	m2	5	5	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Miroir contour bois	< 50kg	m2	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Miroir ferré rond	< 50kg	m2	2	2	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Miroir plat	< 50kg	m2	5	5	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Miroir rectangulaire	0.84 t	m2	85	85	Bon : 1 Moyen : 99%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Miroir rond vache	< 50kg	m2	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Parasol	< 50kg	m	4	4	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Parasol gris	< 50kg	m	2	2	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Parasol noir	< 50kg	m	2	2	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Ski deco	< 50kg	m	0.5	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Tablette de chevet en verre	0.12 t	u	31	31	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Tablette mural	< 50kg	u	2	2	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Tete cerf deco	< 50kg	m	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gisement (t)	Unité	Qté[1]	Occurrence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
8.1.379 - Poêles		Poêle rond	0.15 t	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
8.1.382 - Radiateurs électriques		Radiateur électrique - dimensions - poids indicatif : 12 kg /unité	0.40 t	u	33	33	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de réemploi/ EX-SITU > Autre	**19%** > 0% > 0% > 19% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
8.3.403 - Groupes froids		Calandreuse	0.26 t	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Ensemble maintien froid - fontaine à soda BAR	0.08 t	u	5	5	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Machine à eau	< 50kg	u	2	2	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Machine à glaçons	< 50kg	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
9.3.425 - Eviers		Evier d'angle en inox	< 50kg	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Evier double vasques	< 50kg	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Evier et égouttoir	< 50kg	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Evier inox	< 50kg	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		Evier simple inox	< 50kg	u	2	2	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
		Meuble évier inox	< 50kg	u	1	1	Bon : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
		porte champagne inox	< 50kg	u	3	3	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%
9.3.427 - Lavabos		vasque à poser - céra-mique - (carré l.37 x P.41.5 cm - H : 12) - poids indicatif : 9 kg / unité	1.15 t	u	128	128	Bon : 63 Moyen : 37%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**14%** > 0% > 0% > 14% > 0%

Catégorie	Photo	Produits -Équipements-Matériaux	Masse totale du gise-ment (t)	Unité	Qté[1]	Occur-rence[2]	État	Filières préconisées (IN ou EX SITU)	% proposé en réemploi // quantité sur site
9.3.437 - Autres appareils sani-taires		Paniere	< 50kg	u	1	1	Moyen : 100%	**Réemploi dont :** > IN-SITU > Autre(s) site(s) > Filière de ré-emploi/ EX-SITU > Autre	**100%** > 0% > 0% > 100% > 0%

[1] Quantité : la quantification de l'unité du produit (ex 10 m2)

[2] Occurrence : le nombre de produits / matériaux similaires dans l'inventaire (Ex : occurrence = 4 : 4 fois - 10 m^2)

Vous trouverez annexées, pour les PEM réemployables ou réutilisables, des fiches matériaux avec les détails des localisations, des conditions de dépose, l'index photos.

Ces livrables initialisent le processus de traçabilité des PEM réemployables ou réutilisables et aident à leur commercialisation.

Elles pourront être utilement réutilisées ultérieurement, au cours de la phase travaux, afin d'être précisées et enrichies des éléments de traçabilité.

Comme cité plus haut, ces fiches sont **complétées par une liste de près de 400 références de mobilier et équipements** (annexe 6)

ACTEURS DU RÉEMPLOI ET DE LA RÉUTILISATION

Nous avons identifié des **filières locales de réemploi et/ou réutilisation**, selon la typologie des PEM du site :

IDENTIFICATION DE FILIERES LOCALES DE REEMPLOI/REUTILISATION :

FILIERES	ACTIVITES	LOCALISATION	CONTACT
	Collecte et rachète des équipements sanitaires et certains matériaux du bâtiment	Lyon	contact@madeinpast.fr
bis repetita	Collecte et rachète du mobilier et équipements d'hôtellerie (cellule de Made In Past)	Lyon	bisrepetita@madeinpast.fr
cycle up	Rachat de sanitaires sur pieds, suspendus, vasques, receveur de douches et chemin de cables	Lyon	appro@cycle-up.fr

CABESTAN	Coopérative d'entrepreneurs du bâtiment avec plus de 270 professionnels (dont certains sont ci-dessous)	AURA	contact@cabestan.fr
100 DETOURS SURCYCLAGE	Collecte et réutilisation de bois de réemploi	69 (Francheville)	lyon@100detours.com
VIEUX BOIS DES ALPES	Négoce vente et achat de vieux bois	74 (St Jean de Sixt)	info@vieux-bois-des-alpes.eu
ENFIN! LA MATÉRIAUTHÈQUE	Plateforme de réemploi de matériaux de construction	73 (Chambéry)	materiautheque@www.enfin-reemploi.fr
LA BOIS'CYCLERIE	Association collecte et revente de bois	74 (Faverge-Seythenex)	laboiscyclerie@gmail.com

LA FERME DU RÉ-EMPLOI	Association collecte et revente de matériaux	69	ameli@fermedureemploi.fr

IDENTIFICATION DE PLATEFORMES NUMERIQUES :

FILIERES	ACTIVITES	LOCALISATION	CONTACT
skop	Revente de matériaux en ligne	Toute France	https://www.skop.app/
cycle up	Revente de matériaux en ligne	Toute France	www.cycle-up.fr 01 44 07 67 38

BACKACIA	Revente de matériaux en ligne	Toute France	www.backacia.com 07 57 91 95 07
BATICYCLE	Revente de matériaux en ligne	Toute France	https://baticycle.fr/ contac@bati-cycle.fr

LES POSSIBILITES D'EVACUATION DES PEM EN REEMPLOI :

Des **zones de stockages internes au bâtiment devront être dédiées au réemploi**, ainsi qu'une **zone en attente d'enlèvement au RDC**, dans le cadre du Plan d'Installation de Chantier (**PIC**).

Compte tenu de l'emplacement de l'hôtel sur les pistes de ski, la création d'un chemin routier est envisagée fin Mai/début juin pour permettre l'accès des camions.

L'actuel tunnel d'accès, comprenant le parking de l'hôtel, n'est actuellement pas envisagé comme une solution pour l'enlèvement des PEM en réemploi.

Les possibilités d'évacuation devront donc se faire par le chemin routier envisagé dans le cadre des travaux.

ACCES / COLTINAGE	MOYENS	DIMENSIONS UNITES DE PASSAGE	PHOTO
Environnement / densité secteur	Impossibilité d'accéder à l'hôtel car aucune route. L'hôtel se trouvant entre la piste et un téléski.		
Entrée tunnel	Accès non adapté pour un flux de circulation, d'autant que ce tunnel n'est pas privatif	-	
Intérieur tunnel	Accès non adapté	-	

Accès hôtel	Accès non adapté	-	
Ascenseurs	Accès non adapté - Il faut emprunter 2 ascenseurs différents et un long tunnel entre les 2, pour accéder au RDC. - 1 ascenseur dessert les chambres en superstructure mais celui-ci est assez étroit.	-	
Escalier	Le coltinage des PEM jusqu'au RDC devra se faire principalement par les escaliers	L 1 m	

PROPOSITION DE VALORISATION DES DÉCHETS

Un nouveau système de gestion de déchets de construction est entré en vigueur en 2023. L'article L. 541-10-1 (4°) du code de l'environnement dans sa rédaction issue de l'article 62 de la loi « AGEC » prévoit que les déchets issus des produits et matériaux de construction du secteur du bâtiment sont repris sans frais lorsqu'ils font l'objet d'une collecte séparée et qu'une traçabilité de ces déchets doit être assurée.

Cette collecte, organisée par des éco-organismes (agréés par l'Etat), est financée sur le principe du « pollueur payeur » qui transfère le coût de prise en charge des déchets du détenteur vers le metteur sur le marché de produits et matériaux (Industriels, Fabricants et Distributeurs).

TRI SUR CHANTIER

Selon la configuration du site, et la place disponible, **il est recommandé d'installer** :

- Si vous disposez de plusieurs emplacements, les bennes ne devront comporter qu'une seule matière par benne,
- Si vous disposez d'un unique emplacement, dans ce cas, des rotations devront être effectuées durant la journée, tout en gardant une seule matière par benne.

Cette organisation et implantation(s) devront être confirmées dans le cadre du **Plan Installation de Chantier (PIC).**

ZOOM SUR L'IMPACT DE LA REP PMCB

6 flux ont été objectivés dans les agréments : Déchets inertes / Bois / Métaux / Plastiques / Menuiseries vitrées / Plâtres. Un septième peut également être considéré : papier/carton

D'autres flux PMCB sont également potentiellement soutenus : Laine de verre / Laine de roche / Revêtements de sol hors PVC / Membranes bitumineuses / Isolants PSE / Déchets diffus

Les éco-organismes et leurs spécialités de collecte :



Compte tenu de l'actualité de la REP PMCB et de son processus de refondation, il convient de vérifier l'état des soutiens au moment du chantier.

Le diagnostic PEMD réalisé permet de synthétiser les informations suivantes sur les **catégories REP présentes sur l'opération** :

Catégories REP	Masse du gisement (t)	Performance recyclage du scénario	Objectifs recyclage REP 2027	Causes d'écart
Plastiques	1.11 t	2.28%	60 %	Difficulté de tri, manque de place sur chantier et manque exutoire identifié
Bois	182.63 t	41%	45 %	-

Métaux	78.08 t	88.39%	90 %	-
Laines minérales de verre	9.79 t	90%	-	A voir suivant les possibilités dans cette région
Plâtre qualité 1	320.48 t	0.9%	37 %	Difficulté de tri, manque de place sur chantier et si manque exutoire identifié
Menuiseries Vitrées	1.66 t	55.2%	18% verre - 60% plastique - 90% métal%	Ici il s'agit de menuiseries bois
Déchets inertes	8962.76 t	95.01%	60%	Performance plus élevée si séparation béton/ferraille et selon les filières en local

REP DECHETS D'EQUIPEMENTS ELECTRIQUES ET ELECTRONIQUES (DEEE)

Depuis le 1er janvier 2015, les sociétés **ECOSYSTEM et ECOLOGIC** sont agréées pour l'ensemble des DEEE, à l'exception des matériels d'éclairage et des panneaux photovoltaïques.

RECYCLUM est la filière de référence pour les tubes fluorescent, néons, lampes, LED.

PV CYCLE est agréé pour la gestion des panneaux photovoltaïques en fin de vie. Enfin, la **société Ocad3E** est agréée en qualité d'organisme coordinateur de la filière.

ecosystem recycler c'est protéger	EcoLogic	récylum	PV CYCLE
Tous les DEEE à l'exception des matériels d'éclairage et des panneaux solaires		Tubes fluorescents / Néons / Lampes / LED	Panneaux solaires

RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES SUR LA GESTION DES DÉCHETS

Une bonne gestion des déchets passe par la mise en place d'une **traçabilité des déchets** qui permette de collecter des informations sur l'origine et la qualification des déchets, d'identifier les acteurs sur toute la chaîne (depuis la production jusqu'au traitement final), de contrôler la destination à chaque étape jusqu'aux exutoires appropriés et autorisés.

- La tenue **d'un registre déchet** est obligatoire pour tout chantier important, qui sera alors considéré comme un établissement produisant des déchets. Ce registre devra préciser : la date d'expédition des déchets, la nature et quantité des déchets sortants, le nom et adresse de l'installation où les déchets sont expédiés, le nom et adresse des transporteurs, le cas échéant le numéro du BSD, le code de traitement et la qualification du traitement final vis-à-vis de la hiérarchie des modes de traitement. **La bonne tenue du registre sera un élément clé pour permettre le récolement en fin de chantier**.

- Nous recommandons également d'inclure la **généralisation des bordereaux de suivi de déchets** à tous les déchets et la thématique « gestion des déchets » dans toutes les pièces du marché. Il est à noter que la dématérialisation des BSD est un atout pour faciliter le suivi et la mise à jour du registre ainsi que le bilan en fin de chantier.

Le SOGED (**schéma d'organisation de la gestion et de l'élimination des déchets de chantier)** est un document destiné à la gestion des matériaux et déchets de chantier dans les marchés de travaux bâtiment. **Il doit figurer dans tous les chiffrages depuis le 1er juillet 2021**, en reprenant les points suivants :

- Une estimation de la quantité totale de déchets générés par l'entreprise de travaux pendant le chantier ;
- Les modalités de gestion et d'enlèvement de ces déchets et notamment l'effort de tri réalisé sur le chantier et la nature des déchets pour lesquels une collecte séparée est prévue ;
- Le ou les points de collecte où l'entreprise de travaux prévoit de déposer les déchets issus du chantier, identifiés par leur raison sociale, leur adresse et le type d'installation (ex : déchèterie professionnelle, publique, distributeur, etc.) ;
- Une estimation des coûts associés

Il est conseillé d'en faire ensuite un véritable outil de pilotage pour sécuriser la performance en fin de chantier et un outil de synthèse qui sera également un élément facilitateur du récolement fin de chantier.

LES FILIÉRES DE DÉCHETS PROPOSÉES

Ce paragraphe ne comprend pas les déchets dangereux, qui devront être traités de façon spécifique et tracés obligatoirement dans l'application Trackdéchets.

Il ne comprend pas non plus la conversion en déchets des produits réemployables.

Pour les déchets non dangereux, nous vous proposons les filières de traitement suivants en respect de la hiérarchie des modes de traitement préconisé par la réglementation (réutilisation / recyclage matière / autres valorisations / élimination).

Déchets	Filière préconisée	Recyclage	Inc.Val	Remblayage	Élimination	Masse (t)
Béton	REP PMCB - Tri 7 flux - renforcé - Recyclage en granulat béton - benne spécifique béton	100%	0%	0%	0%	8227.25 t
Verre hors Menuiserie	recyclage du verre en calcin	93%	0%	0%	7%	7440.85 t
béton armé - avec acier à séparer	filière de référence Béton Armé : (Hyp : béton avec > 4% acier) : recyclage matière 39,6% et taux de remblaiement : 36,5%	39.6%	0%	36.5%	23.9%	518.31 t
Déchet complexe : menuiserie - bois - verre	Recyclage calcin et bois par démantèlement menuiserie bois/verre : recyclage 91% - Incinération valorisée : 9%	91%	9%	0%	0%	357.03 t
plâtre	REP PMCB - Tri 7 flux - Recyclage	90%	0%	0%	10%	320.48 t

Déchets	Filière préconisée	Recyclage	Inc.Val	Rem-blayage	Élimina-tion	Masse (t)
Pierre Naturelle	Filière de référence pierre naturelle (ADEME - étude préfiguration REP PCMB pour les déchets inertes) : 38,3% recyclage + reutilisation- 38,3 % remblaiement carrière -23,4% stockage	38.3%	0%	38.3%	23.4%	195.01 t
Bois B	REP - PMCB - Bois B - Tri 7 FLUX (chiffre ADEME 2021 Recyclage :41% / incinération valorisée :36% / Elimination : 23%)	41%	36%	0%	23%	182.63 t
Acier à séparer (ferraillage...)	Hypothèse de référence acier à séparer : benne en mélange / recyclage Matière = 90% - taux de collecte <100%	85%	0%	0%	15%	41.34 t
Déchet complexe : panneaux sandwich (autre que acier+PU)	Hypothèse de référence : Séparation et recyclage métal - panneaux sandwich - PU en enfouissement (sur base fiche inies urban Thermo)	74%	8%	0%	18%	30.38 t
Bois composite	Fin de vie de référence : incinération valorisée :50% / Elimination : 50%	0%	50%	0%	50%	25.96 t
Acier	TRI 7 FLUX (renforcé) - Benne acier séparée - tri sur chantier	95%	0%	0%	5%	21.99 t

Déchets	Filière préconisée	Recyclage	Inc.Val	Rem-blayage	Élimina-tion	Masse (t)
Carrelages et faïences	Filière de référence carrelages - faïence (idem ADEME Gravat) : réemploi + recyclage 38% - élimination : 23% - remblayage carrière : 38%	38%	0%	38%	24%	19.76 t
Acier à séparer (quincaillerie -rails - huisserie...)	Hypothèse de référence acier à séparer (quincaillerie, rails - huisseries..) : benne en mélange / recyclage Matière = 90% et taux de collecte <100%	90%	0%	0%	10%	13.08 t
Génie climatique (chauffage, climatisation, ventilation)	Collecte via ECOSYSTEM génie climatique non DD	83%	8%	0%	9%	11.63 t
Moquette	Fin de vie de référence moquette : 2% valori-sation énergétique - 98% élimination	0%	2%	0%	98%	10.84 t
Laine de verre	Isover Recycling (laine de verre)	90%	0%	0%	10%	9.79 t
Equipements divers (ascen-seur, armoires, TGBT, ...)	filière de référence : Collecte via ECOSYSTEM - recyclage 83% - incinération valorisée : 8%	83%	8%	0%	9%	7.69 t
Cuivre	Fin de vie de référence = 90% recyclage du cuivre (attention taux de collecte <100%)	90%	0%	0%	10%	7.14 t
Autres DEEE (non dange-reux)	Collecte via ECOSYSTEM - autres DEEE non dangereux	83%	8%	0%	9%	3.25 t
Céramique sanitaire	Filière de référence : recyclage 23% - rem-blayage carrière : 45%	23%	0%	45%	32%	2.44 t

Déchets	Filière préconisée	Recyclage	Inc.Val	Rem-blayage	Élimina-tion	Masse (t)
Résine	Hypothèse de référence résine : 0% recy-clage - 100 % enfouissement (peu d'informa-tion disponible)	0%	0%	0%	100%	2.23 t
Parquet (massif, flottant)	Filière de référence Parquet (Etude ADEME - préfiguration REP PMCB 2021 - bois B) : Recy-clage :41% / incinération valorisée :36% / Eli-mination : 23%	41%	36%	0%	23%	1.89 t
DEA	Hypothèse de référence REP - VALDELIA ou ECO-MOBILIER	45%	44%	0%	11%	1.70 t
Déchet complexe - menuise-rie ou cloison - alu+verre	Hypothèse de Référence Fin de Vie menuise-rie alu (inies): 28% recyclage - 72% élimina-tion	28%	0%	0%	72%	0.94 t
Divers DNIND	Hypothèse de référence Divers : 0% recy-clage - 100% élimination	0%	0%	0%	100%	0.52 t
Linoleum	hypothèse de référence linoléum : 50% inci-nération valorisée / 50% incinération non va-lorisée (peu d'information disponible)	0%	50%	0%	50%	0.49 t
PVC - Rigide hors profils me-nuiserie	Filière de référence PVC rigide hors menuise-rie (ADEME - analyse de la chaine de valeur du Recyclage du plastique en France- 2014) : 5% recyclage - 9 % Incinération valorisée	5%	9%	0%	86%	0.45 t

Déchets	Filière préconisée	Recyclage	Inc.Val	Rem-blayage	Élimina-tion	Masse (t)
DEEE - dangereux	Hypothèse de référence DEEE Dangereux : Eco-organisme (filière REP) - chiffres CSTB-OREE	76.6%	9.7%	0%	13.7%	0.32 t
Sources lumineuses (tubes fluorescents, néons, lampes à décharges, lampes à LED)	filière de référence RECYCLUM : 87,8% recy-clage - Ecosystème ESR - tube fluorescent / néon / lampes) LED	87.8%	0%	0%	12.2%	0.21 t
Aluminium	Hypothèse de référence - aluminium : benne en mélange / recyclage Matière = 90% (atten-tion taux de collecte <100%)	90%	0%	0%	10%	0.19 t
Fonte	filière de référence fonte : benne métaux mé-langés - recyclage : 90%	90%	0%	0%	10%	0.15 t
Zinc	Hypothèse de référence zinc : benne en mé-lange / recyclage Matière = 90% - taux de col-lecte <100%	90%	0%	0%	10%	0.11 t
Métaux mélangés	Hypothèse de référence métaux mélangés : benne en mélange / recyclage Matière = 90% - taux de collecte <100%...	90%	0%	0%	10%	0.07 t
Plastiques divers	Filière de référence (ADEME - analyse de la chaine de valeur du RY du plastique en France- 2014) : 5% recyclage - 9 % Incinéra-tion valorisée -Elimination : 86%	5.13%	9%	0%	85.87%	0.06 t

Déchets	Filière préconisée	Recyclage	Inc.Val	Rem-blayage	Élimina-tion	Masse (t)
Electroménagers	DEEE - électroménager - non DD	80%	8%	0%	12%	< 50kg
câbles	filière de référence : Recyclage câble cuivre par récupérateur métaux	80%	0%	0%	20%	< 50kg

LES ACTEURS DE DÉCHETS - EN LOCAL

Nous vous proposons les **filières et acteurs suivants, au plus près du chantier (source : https://www.dechets-chantier.ffbatiment.fr/rechercher-centres.aspx)**

Voir les consignes de mise en œuvre et tri dans le paragraphe « Tri sur chantier » présent dans les pages précédentes.

DECHETS INERTES (DI)

CENTRE	VILLE	CONTACT	REPRISE REP
NANTET LOCABENNES	AIGUE-BLANCHE	04 79 84 19 38	NON
GRANULAT VICAT Gilly	GILLY SUR ISERE	04 79 32 43 52	**OUI**
GRANULATS VICAT	LA CHAVANNE	04 79 84 32 68	**OUI**

DECHETS D'EQUIPEMENTS (DE)

CENTRE	VILLE	CONTACT	REPRISE REP
NANTET LOCABENNES	AIGUE-BLANCHE	04 79 84 19 38	NON
SIBUET ENVIRONNEMENT	PONTCHARRA	09 79 36 41 06	NON
NANTET LOCABENNES	AIX LES BAINS	04 79 84 19 38	**OUI**

DECHETS NON DANGEREUX NON INERTES (DNDNI)

CENTRE	VILLE	CONTACT	REPRISE REP
EXCOFFIER RECYCLAGE	CRAN GEVRIER	04 50 57 33 86	NON
EXCOFFIER SAINT ALBAN	SAINT ALBAN LEYSSE	04 79 79 19 19	**OUI**
VIGNIER	VILLAZ	04 50 01 21 00	**OUI**

DECHETS DANGEREUX (DD)

CENTRE	VILLE	CONTACT	REPRISE REP
NANTET LOCABENNES	AIGUE-BLANCHE	04 79 84 19 38	NON
ARC EN CIEL RECYCLAGE	DOMENE	04 76 77 02 28	**OUI**
NANTET LOCABENNES	AIX LES BAINS	04 79 84 19 38	**OUI**

EN CONCLUSION

Grâce à ce rapport, la maitrise d'ouvrage, la maitrise d'œuvre et les futures entreprises de travaux ont connaissance :

- Obligations règlementaires,
- Estimatif volume de déchets,
- Potentiel de réemploi et procédés logistiques à mettre en œuvre pour sa faisabilité opérationnelle,
- Filières de reprises du réemploi,
- Filières de valorisations des déchets (il conviendra d'optimiser les taux de valorisation des déchets // aux objectifs européens)

et ceci en lien avec le périmètre des travaux défini au moment où le diagnostic PEMD a été réalisé.

La solution la plus vertueuse, dans une stratégie de réemploi, est de **conserver en place** les PEM qui sont en « bon état » ou à les **déposer soigneusement,** afin de les intégrer dans le futur projet.

Après la réalisation de ce rapport, et conformément à l'arrêté du 26 mars 2023, nous rappelons au **maître d'ouvrage l'obligation de déposer** (ou de déléguer le dépôt) du **formulaire CERFA n° 16287*01**, soit au dépôt des demandes d'autorisation d'urbanisme, soit à l'acceptation des devis ou passation des marchés de travaux.

En fin de chantier, le maître d'ouvrage a également l'obligation réglementaire, **sous 90 jours après l'achèvement des travaux**, de **transmettre le formulaire CERFA de récolement n°16288*01**. Ce dépôt final peut être délégué à l'entreprise en charge des travaux, puisque cette dernière aura pour mission de récupérer tous les bordereaux de suivi de déchets.

ANNEXE 1 – DÉFINITION DES CATEGORIES DE DÉCHETS

- **DD : Déchets Dangereux** :
    - Cette typologie de déchets représente en moyenne 3% des déchets du bâtiment (source ADEME – REP bâtiment 2021)
    - Les déchets dangereux sont des déchets qui présentent une ou plusieurs des 15 propriétés de danger définies au niveau européen.
    - Exemples de déchets de chantier dangereux : déchets de construction contenant de l'amiante ou équipements pollués par des fibres d'amiante, produits recouverts de peinture au plomb, bois fortement traités (bardage, poteaux, traverses…), déchets d'équipements électriques et électroniques (climatiseur, radiateur électrique…), lampes, néons, terre polluée par des hydrocarbures, bouteilles de gaz ou sous pression, etc.



- **DI : Déchets Inertes** :
    - Cette typologie de déchets représente 76% des déchets du bâtiment (source ADEME – REP bâtiment 2021)
    - Les déchets inertes sont des déchets qui ne subissent aucune modification physique, chimique ou biologique importante. Ils ne se décomposent pas, ne brûlent pas et ne produisent pas de réactions physiques ou chimiques, ne sont pas biodégradables et ne sont pas solubles dans l'eau.
    - Exemples de déchets de chantier inertes : gravats, sable, tuiles, béton, ciment, mortier, carrelage, céramique, terre et cailloux non pollués, verre blanc, verre feuilletée, verre teinté, miroir, etc.
    - REP PMCB
        - Déchets inertes relevant de la filière REP : béton y compris ferraillé ; Briques, Tuiles ; céramique ; mélange béton-brique-tuile-céramique ; mélange bitumineux ; Cailloux-Pierre-enrochement- granulats ; Pierre de taille-pavés ; ballasts
        - Déchets inertes ne relevant pas de la filière REP PMCB : Terre excavée non polluée ; déchets issus de travaux publics – plâtre



- **DNIND : Déchets Non Inertes Non Dangereux** :
    - Cette typologie de déchets représente 21% des déchets du bâtiment (source ADEME – REP bâtiment 2021)
    - Il s'agit de déchets qui ne sont pas inertes et qui ne sont pas dangereux.
    - Exemples de déchets de chantier non dangereux : bois, palettes, métaux, plastiques, plaques de plâtre, isolants, polystyrène, fenêtres, moquette et revêtement de sol textile, ameublement, terre végétale, déchets verts, etc.
    - REP PMCB
        - Déchets Non inertes Non Dangereux relevant de la REP PMCB : Bois, Métaux, Plastiques, Menuiseries vitrées ; Laine de verre, Laine de roche, Plâtre et plaques de plâtre
        - Déchets Non inertes Non Dangereux relevant de la REP PMCB : déchets verts ; déchets issus de travaux publics ; DEEE ; Déchets diffus spécifiques ; déchets d'emballages ; déchets en mélange



- **DEEE : Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques** :
    - Les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) sont des déchets qui proviennent d'équipements électriques et électroniques en fin de vie. Ils peuvent être des équipements domestiques, professionnels ou industriels.
    - Les DEEE contiennent souvent des substances dangereuses pour l'environnement et la santé humaine, telles que le plomb, le mercure…,



- **DEA : Déchets d'Équipement d'Ameublement** :
    - Les déchets d'équipement d'ameublement (DEA) sont des déchets qui proviennent d'équipements d'ameublement en fin de vie. Il peut s'agir de meubles, de matelas, de sommiers, de rideaux, de tapis, etc.
    - Les DEA sont souvent composés de matériaux divers, tels que le bois, le métal, le plastique, le textile, etc.



ANNEXE 2 – FICHIER SAISIE DU PROJET

Vous trouverez ce fichier en pièce jointe du rapport

ANNEXE 3 – CV / ATTESTATION D'ASSURANCE 2026

Voir les documents ci-dessous

Galéna
CONSEIL

Céline GRASSET

Chargée de Projets Réemploi des matériaux du bâtiment

27 ANNÉES D'EXPÉRIENCE

Compétences professionnelles

- AMO / AMOE réemploi,
- Architecte d'intérieur et Maîtrise d'œuvre de rénovation
- CAO (Archicad), bureautique (Microsoft Office)

Formations et certifications (en cours de validité)

- Formation au réemploi des matériaux « TVRB » à Redon (Dept 35) / durée : 6 mois
- Architecte d'intérieur, Designer, spécialisée en rénovation
- Relations Presse et Relations Publiques
- Baccalauréat

Expériences (de 1997 à ce jour)

GALENA Conseil	**Chargée de projets réemploi – *Paris et national*** > Missions de diagnostics PEMD & Ressources > Coordinatrice missions AMO Réemploi sur toutes les phases d'un projet architectural > Réponses appels d'offres et concours groupements sur projets d'envergures avec réemploi et recyclage > MOA/MOD Privées : DELPHA / UNIBAIL / THEOP / GECINA / SARMENT / JLL
SOCOTEC - Agence Réemploi & Recyclage	**Cheffe de projets Réemploi / recyclage - *Paris*** ▪ Mission de diagnostics PEMD & Ressources et AMO Réemploi sur toutes les phases d'un projet architectural ▪ MOA Publiques et Privées : LCL / JLL / Conseil Départemental 93 / OPH
BATI RECUP	Plateforme de stockage inter chantiers dédiée aux matériaux de réemploi - *Rennes*
MURMUR REEMPLOI	AMO Réemploi & missions Sourcing - *Rennes & Nantes*
AGENCE HOME ET VOUS	Création agence architecture d'intérieur – *Bordeaux* (13 ans)
IKEA	Responsable Communication et Aménagement - *Bordeaux*
VOLVO AUTOMOBILES FRANCE	Responsable Architecture et Aménagement - *Paris*

Références

IMMEUBLE BUREAUX – **UNIBAIL** – LEVALLOIS-PERRET (92) – 11 000 m²	Coordinatrice de la mission Diagnostic PEMD et Ressources Coordinatrice de la mission AMO REEMPLOI & RECYCLAGE
CAMPUS **LCL** – VILLEJUIF (94) -11 600 m²	Coordinatrice de la mission AMO REEMPLOI & RECYCLAGE
IMMEUBLE BUREAUX – **JLL** – PARIS (75) – 2 000 m²	Coordinatrice de la mission Diagnostic PEMD et Ressources Coordinatrice de la mission AMO REEMPLOI & RECYCLAGE
CONSEIL DEPARTEMENTAL SEINE SAINT-DENIS – MONTREUIL (93)	Coordinatrice de la mission Diagnostic PEMD et Ressources. Coordinatrice de la mission AMO REEMPLOI & RECYCLAGE

GALENA- SAS au capital de 100.000 € - Assistance à Maîtrise d'Ouvrage – Maîtrise d'Œuvre
R.C.S. PARIS B 908 178 800 – APE 7490A – contact@galena-conseil.com
Siège social : 47 boulevard de Courcelles – 75008 PARIS – Tél : 09.70.69.05.74

Votre interlocuteur
CBT CNA
178 BOULEVARD PEREIRE
75017 PARIS
Portefeuille : 0114921220
01 40 68 02 02
01 40 68 05 00

SAS ADX GROUPE
Comptabilité Fournisseurs
Parc Saint Fiacre
53200 CHATEAU GONTIER

Votre contrat
RESPONSABILITE CIVILE ENTREPRISE

Vos références
Contrat
3912280604
3912431104
Référence client

ATTESTATION

AXA France IARD, atteste que :

SAS ADX GROUPE
Comptabilité Fournisseurs Parc Saint Fiacre - 53200 CHATEAU GONTIER

a souscrit tant pour son compte que pour celui de :

- **HYPERION Développement**
- **SAS EXPERTAM**
- **SAS GALENA**
- **ADX Formation**
- **BCTI**

le contrat d'assurance Responsabilité Civile **1ère ligne n° 3912280604** et un contrat Responsabilité Civile **2ème ligne n° 3912431104**, garantissant les conséquences pécuniaires de la Responsabilité Civile pouvant lui incomber du fait de l'exercice des activités garanties par ce contrat et notamment :

Les diagnostics techniques immobiliers obligatoires
- Repérage amiante avant-vente
- Constat des risques d'exposition au plomb
- Diagnostic de performance énergétique
- Etat de l'installation intérieure de gaz
- Etat de l'installation intérieure d'électricité
- Etat du bâtiment relatif à la présence de termites
- Etat des risques naturels, miniers et technologiques
- L'Infiltrométrie
- La recherche de Fibres Céramiques Réfractaires FCR

Repérage de polluants:
AMIANTE :
- Repérage de l'amiante avant travaux, (dans les bâtiments, les matériels ferroviaires, les aéronefs, l'industrie, les voiries et les sols navires, bateaux et autres engins flottants)
- Repérage de l'amiante avant démolition
- Dossier Technique Amiante (DTA)
- Contrôle de l'état de conservation des matériaux contenant de l'amiante
- Dossier Amiante Partie Privative (DAPP)
- Contrôle visuel amiante après travaux (CV1&CV2))
- Sapiteur Amiante
- Mesures d'empoussièrement amiante
- Diagnostic amiante sur des navires selon Décret n° 2017-1442 du 3 octobre 2017 relatif à la prévention des risques liés à l'amiante à bord des navires sous la marque ADX Groupe.

PLOMB:
- Repérage du plomb avant travaux (dans les bâtiments, les males matériels ferroviaires, les aéronefs, l'industrie, les voiries et les sols navires, bateaux et autres engins flottants)
- Contrôle du plomb après travaux

AUTRES:
- Inventaire des Matières Potentiellement Dangereuses dans les navires conformément à la Résolution MEPC.197(62) de l'OMI
- Inventaire des matériaux pouvant contenir de la silice
- Inventaire des matériaux pouvant contenir du PCB
- Inventaire des matériaux pouvant contenir du machefert
- Recherche des métaux lourds
- Diagnostic de pollution des sols
- L'Analyse de la qualité de l'air et La Recherche de fuites
- Recherche de Radon N1 et N2

Contrôle du bâti:
- Diagnostique Technique Globale (DTG)
- Diagnostic technique en vue de la mise en copropriété
- Diagnostique Technique du bâtiment (DTB)
- Diagnostic Technique Immobilier (Loi SRU)
- Plan pluriannuel de travaux (PPT)
- Diagnostic PEMD (Produit Équipement Matériaux Déchet)
- Diagnostic accessibilité handicapés
- Constat de l'état parasitaire dans les immeubles bâtis et non bâtis
- Audit de la partie privative en assainissement collectif
- Diagnostic sécurité piscine

AXA France IARD. S.A. au capital de 214 799 030 € - 722 057 460 R.C.S. Nanterre.
TVA intracommunautaire n° FR 14 722 057 460.
Siège social : 313, Terrasses de l'Arche 92727 Nanterre Cedex. Entreprise régie par le code des assurances.

Garanties au contrat 1ère Ligne N° 3912280604

Montant des garanties : « Lorsqu'un même sinistre met en jeu simultanément différentes garanties, l'engagement maximum de l'assureur n'excède pas, pour l'ensemble des dommages, le plus élevé des montants prévus pour ces garanties » ainsi qu'il est précisé à l'article 6.3 des conditions générales.

Garanties au contrat 2ème Ligne N° 3912431104

NATURE DES GARANTIES	LIMITES DES GARANTIES
Tous dommages corporels, matériels et immatériels consécutifs confondus (autres que ceux visés au paragraphe « Autres garanties » ci-après)	**9.000.000 €** par année d'assurance et par sinistre
Dont : **Dommages corporels**	**9.000.000 €** par année d'assurance et par sinistre
Dommages matériels et immatériels consécutifs confondus	**1.200.000 €** par année d'assurance et par sinistre
Autres garanties :	
Atteinte accidentelle à l'environnement (tous dommages confondus	**750.000 €** par année d'assurance
Responsabilité civile professionnelle **(tous dommages confondus)**	**par expert** **300.000 €** par sinistre et **500.000 €** par année d'assurance
Dommages aux biens confiés (selon extension aux conditions particulières)	**150.000 €** par sinistre
Reconstitution de documents/ médias confiés (selon extension aux conditions particulières)	**30.000 €** par sinistre

La garantie de l'Assureur s'exerce à concurrence des montants suivants : **pour la seule garantie Responsabilité Civile Professionnelle :**

Tous dommages confondus : 6 000 000 € par sinistre et par année d'assurance
Dont :
- Dommages résultant d'atteintes à l'environnement accidentelles sur les sites des clients de l'assuré : 1 500 000 € par sinistre et par année d'assurance

Il est précisé que ces montants interviennent :
- en excédent des montants de garantie du contrat de 1ère ligne,
- après épuisement des montants de garantie fixés par année d'assurance dans le contrat de 1ère ligne. En cas d'intervention du présent contrat au premier euro, il sera fait application des franchises du contrat de 1ère ligne.

AXA France IARD. S.A. au capital de 214 799 030 € - 722 057 460 R.C.S. Nanterre.
TVA intracommunautaire n° FR 14 722 057 460.
Siège social : 313, Terrasses de l'Arche 92727 Nanterre Cedex. Entreprise régie par le code des assurances.

La présente attestation ne peut engager l'Assureur au-delà des limites et conditions du contrat auquel elle se réfère.

Sa validité cesse pour les risques situés à l'étranger dès lors que l'assurance de ces derniers doit être souscrite conformément à la Législation Locale auprès d'Assureurs agréés dans la nation considérée.

La présente attestation est valable du **01/01/2026 au 01/01/2027** sous réserve du règlement de la prime émise ou à émettre et des possibilités de suspension ou de résiliation en cours d'année d'assurance pour les cas prévus par le Code des Assurances ou le contrat.

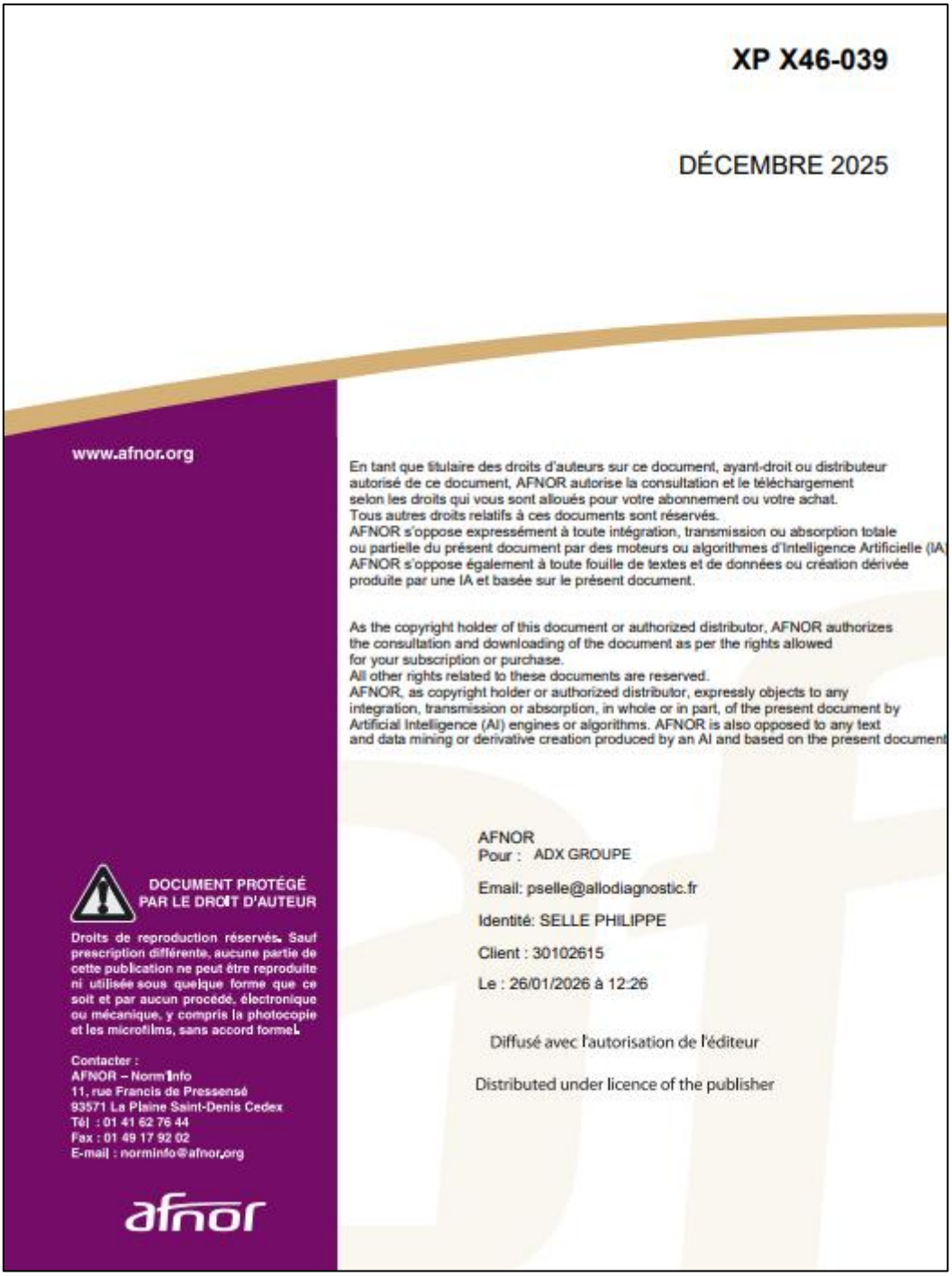
Fait à **Paris** le **09/01/2026**
Pour la société :

AXA France IARD. S.A. au capital de 214 799 030 € - 722 057 460 R.C.S. Nanterre.
TVA intracommunautaire n° FR 14 722 057 460.
Siège social : 313, Terrasses de l'Arche 92727 Nanterre Cedex. Entreprise régie par le code des assurances.

ANNEXE 4 – NORME AFNOR XP X46-039

Ce rapport et la méthodologie de réalisation du diagnostic ont été réalisés, en respectant les différents points listés dans la Norme XP X46-039 publiée en décembre 2025.

Pour cela, ADX Groupe, une entité du groupe Hypérion dont Galena fait partie a acheté le document normatif, afin de pouvoir s'y référer.



XP X46-039

DÉCEMBRE 2025

www.afnor.org

En tant que titulaire des droits d'auteurs sur ce document, ayant-droit ou distributeur autorisé de ce document, AFNOR autorise la consultation et le téléchargement selon les droits qui vous sont alloués pour votre abonnement ou votre achat.
Tous autres droits relatifs à ces documents sont réservés.
AFNOR s'oppose expressément à toute intégration, transmission ou absorption totale ou partielle du présent document par des moteurs ou algorithmes d'Intelligence Artificielle (IA).
AFNOR s'oppose également à toute fouille de textes et de données ou création dérivée produite par une IA et basée sur le présent document.

As the copyright holder of this document or authorized distributor, AFNOR authorizes the consultation and downloading of the document as per the rights allowed for your subscription or purchase.
All other rights related to these documents are reserved.
AFNOR, as copyright holder or authorized distributor, expressly objects to any integration, transmission or absorption, in whole or in part, of the present document by Artificial Intelligence (AI) engines or algorithms. AFNOR is also opposed to any text and data mining or derivative creation produced by an AI and based on the present document.

AFNOR
Pour : ADX GROUPE
Email: pselle@allodiagnostic.fr
Identité: SELLE PHILIPPE
Client : 30102615
Le : 26/01/2026 à 12:26

Diffusé avec l'autorisation de l'éditeur

Distributed under licence of the publisher

DOCUMENT PROTÉGÉ PAR LE DROIT D'AUTEUR

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans accord formel.

Contacter :
AFNOR – NormInfo
11, rue Francis de Pressensé
93571 La Plaine Saint-Denis Cedex
Tél : 01 41 62 76 44
Fax : 01 49 17 92 02
E-mail : norminfo@afnor.org

afnor

ANNEXE 5 – FICHES MATERIAUX

Vous trouverez ces fiches en pièces jointes, développées avec le rapport.

En cas de mission de diagnostic ressources, des fiches détaillées seront créées, afin d'être utilisées pour la commercialisation des matériaux et équipements.

ANNEXE 6 – LISTE MOBILIER / EQUIPEMENTS

Vous trouverez cette liste (avec photos) en pièce jointe, développée par Bis Repetita.

Cette filière spécialisée dans le réemploi de mobilier et équipements d'hôtellerie est intervenue sur site pour identifier, qualifier et quantifier les éléments ayant un potentiel de réemploi.

TB CONSULTANT- *BET CUISINE*

PROJET :

HOTEL COURCHENEIGE

73120 COURCHEVEL 1850

OBJET :

NOTE RELATIVE AUX LOCAUX DECHETS

Vidauban le 18/05/2026

Tél Portable : 06.48.30.66.87
145, Chemin des Messugues
83550 VIDAUBAN – VAR
21/05/2026

E-mail : t.blanc@tb-consultant.COM

E-mail : c.blanc@tb-consultant.COM
Web : www.TB-CONSULTANT.COM

1.CONTEXTE

Dans le cadre de la construction de l'Hôtel COURCHENEIGE 5* situé à Courchevel 1850, le Maitre d'Ouvrage a missionné notre bureau d'études techniques pour la conception des espaces des cuisines, réserves, bar et BOH de cet Hôtel.

Dans le cadre de cette mission, nous nous devons d'étudier et proposer le dimensionnement des locaux déchets pour cet Hôtel.

2. HYPOTHESES

2.1 EFFECTIFS

L'effectif a été estimé sur la base des informations transmises par l'exploitant, lors de notre rendez-vous de présentation du projet du 22 avril 2026, pour l'hébergement, et notre estimation de fréquentation des restaurants décrite ci-dessous :

Capacité de l'hôtel en terme d'hébergement : 250 personnes.

Capacité des restaurants :

- 1 restaurant du personnel au R+0 d'une capacité de 150 couverts par service,
- 1 restaurant principale eu R+2 d'une capacité de 200 couverts par service,
- 1 restaurant de spécialité au R+3 d'une capacité de 80 couverts par service.

2.2 TYPOLOGIE DE DECHETS PAR ACTIVITE

Pour ce projet, nous prenons en compte deux typologies de déchets par activité :

- Les déchets générés par l'activité d'hébergement.
- Les déchets générés par l'activité restauration.

Pour l'activité d'hébergement et restauration nous utilisons un ration issue du baromètre Take a Waste 2024 qui est de 12.5 kg par chambre et par jour restauration comprise.
12,5 Kg de déchets représentent un volume moyen de 63 L.

Tél Portable : 06.48.30.66.87
145, Chemin des Messugues
83550 VIDAUBAN – VAR
21/05/2026

E-mail : t.blanc@tb-consultant.COM

E-mail : c.blanc@tb-consultant.COM
Web : www.TB-CONSULTANT.COM

Pour l'activité de restauration, nous utilisons les ratios ci-dessous :

Type de déchets	L/repas
Ordures ménagères, déchets résiduels	1.25
Déchets organiques	0.77
Emballages recyclables (Carton-Papier)	0.72
Emballages recyclables (Métal)	0.15
Emballages recyclables (Plastique)	0.29
Verre	0.04
Huiles Alimentaire Usagées (HAU)	0.03

De par les ratios utilisés nous obtenons les résultats suivants :

- Volume de déchet journalier issue de l'activité de restauration : 860 couverts par jour x 3.25L = 2 755 L de déchets par jour.

- Volume de déchet journalier issue de l'activité hébergement : 86 clés x 63 L = 5 418 – 2 755 = 2 663 L de déchets par jour.

Le volume total estimé de déchets produit par jour est de 2 755 + 2 663 = 5 418 L.

2.3 DIMENSIONNEMENT DES LOCAUX DECHETS

Ci-dessous les différentes capacité de stockage par type de containeur.

Caractéristiques des conteneurs	HxPxL en mm (hauteur capot ouvert)	Volume utile L (remplissage à 90%)	Surface d'encombrement au sol (m^2) (arrondie au centième supérieur)
Conteneurs de 120L	1075x553x480	108	0,27
Conteneurs de 240L	1075x730x583	216	0,43
Conteneurs de 340L	1085x850x626	306	0,53
Conteneurs de 500L	1100x1360x688	450	0,94
Conteneurs de 660L	1165x1360x795	594	1,08
Conteneurs de 750L	1320x1360x795	675	1,08

Tél Portable : 06.48.30.66.87
145, Chemin des Messugues
83550 VIDAUBAN – VAR
21/05/2026

E-mail : t.blanc@tb-consultant.COM

E-mail : c.blanc@tb-consultant.COM
Web : www.TB-CONSULTANT.COM

Compte tenu de la complexité de manutention lié à la typologie de l'établissement, nous proposons l'utilisation de containeur de 240 L.

Le nombre de conteneur total nécessaire pour recevoir les déchets sur une journée est de :
5 418 / 216 = 25 conteneurs

La surface brut occupé par un conteneur est de 0.43 m².
La surface brut total pour l'ensemble des conteneurs est onc de 25 x 0.43 = 10, 75 m².

Le local déchets prévus au SS1 d'une surface de 46 m², et le fait que la commune de Courchevel, relève les PAV 2 fois par jour en saison d'hiver, est suffisant pour absorber l'ensemble des déchets générés par l'activité de l'hôtel.

Tél Portable : 06.48.30.66.87
145, Chemin des Messugues
83550 VIDAUBAN – VAR
21/05/2026

E-mail : t.blanc@tb-consultant.COM

E-mail : c.blanc@tb-consultant.COM
Web : www.TB-CONSULTANT.COM