ASL Arotzen Costa Cenitz

# Rapport

# Falaises d'Harotzen Costa à Guéthary

## Phase n°2 du projet d'aménagement – Phase PROJET




Rapport n°145615/Version B – 08 mars 2026

Projet suivi par Gilles JAUREGUY – 05.57.26.02.95 – gilles.jaureguy@anteagroup.fr

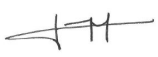
www.anteagroup.fr/fr

# Fiche signalétique

## Falaises d'Harotzen Costa à Guéthary
## Phase n°2 du projet d'aménagement – Phase PROJET

| CLIENT | SITE |
|---|---|
| ASL Arotzen Costa Cenitz | ASL Arotzen Costa Cenitz |
| M. TRUELLE<br>30 rue Boissière<br>75116 PARIS<br><br>M. BEIGBEDER<br>33, rue d'Artois<br>75008 PARIS | M. TRUELLE<br>Chemin des Falaises<br>64210 GUETHARY<br><br>M. BEIGBEDER<br>Chemin des Falaises<br>64210 GUETHARY |
| M. TRUELLE : nicolas.truelle@gmail.com<br>M. BEIGBDER : ff@gravitationgroup.com | |

| RAPPORT D'ANTEA GROUP | |
|---|---|
| Responsable du projet | Gilles JAUREGUY |
| Interlocuteur commercial | Gilles JAUREGUY |
| Implantation chargée du suivi du projet | Implantation de Bordeaux<br>05.57.26.02.80<br>secretariat.bordeaux@anteagroup.fr |
| Rapport n° | B |
| Version n° | Version |
| Votre commande et date | Bon pour accord signé en date du 07/07/2024 |
| Projet n° | AQUP240195 |

| | Nom | Fonction | Date | Signature |
|---|---|---|---|---|
| Rédaction | Gilles JAUREGUY | Ingénieur de projet | Mars 2026 |  |
| Approbation | Nicolas CARPENTIER | Directeur Technique Adjoint | Mars 2026 | |

# Suivi des modifications

| Indice Version | Date de révision | Nombre de pages | Nombre d'annexes | Objet des modifications |
|---|---|---|---|---|
| **A** | 31/10/2024 | | | Première émission |
| **B** | 08/03/2026 | 65 | 6 | Actualisation suite au glissement de terrain survenu sur la propriété Beigbeder en décembre 2025 |
| | | | | |

# Sommaire

1. Contexte et objectifs ..... 7
1.1. Contexte général ..... 7
1.2. Rappel de la concertation préalable aux travaux d'urgence ..... 8
1.3. Objectifs de la phase n°2 ..... 9
1.4. Investigations complémentaires ..... 9
2. Investigations géotechniques complémentaires ..... 10
2.1. Programme de la campagne de reconnaissance ..... 10
2.1.1. Propriété BEIGBEDER ..... 11
2.1.2. Propriété TRUELLE ..... 11
2.2. Lithologie ..... 12
2.3. Caractérisation géotechnique des horizons ..... 12
2.3.1. Argiles graveleuses molles ..... 12
2.3.2. Argiles graveleuses fermes ..... 12
2.3.3. Flysch altérés ..... 13
2.4. Résultats des analyses en laboratoire ..... 14
2.4.1. Propriété BEIGBEDER : ..... 14
2.4.2. Propriété TRUELLE : ..... 14
2.5. Piézométrie ..... 15
2.6. Modèle géotechnique de synthèse ..... 17
3. Inspection détaillée du versant – Septembre 2024 ..... 18
3.1. Généralités ..... 18
3.2. Propriété Beigbeder ..... 19
3.2.1. Evolution générale du versant depuis janvier 2023 ..... 19
3.2.2. Résultat de l'inspection détaillée ..... 21
3.3. Propriété Truelle ..... 25
3.3.1. Evolution du versant depuis janvier 2023 ..... 25
3.3.2. Résultat de l'inspection détaillée ..... 27
3.4. Evolution survenue en décembre 2025 et février 2026 ..... 32
3.4.1. Glissement survenu en décembre 2025 ..... 32
3.4.2. Evolution du glissement constaté en mars 2026 ..... 38
3.5. Mécanisme d'érosion ..... 41
3.5.1. Erosion superficielle généralisée du versant ..... 41
3.5.2. Glissement de terrain Beigbeder ..... 42
3.5.3. Fluage de la nasse glissée Truelle ..... 42

3.5.4. Sous-tirage du filtre drainant de l'ouvrage en enrochement ..... 43
4. Description des travaux ..... 44
4.1. Rappel des mesures conservatoires d'urgence ..... 44
4.2. Méthodologie de confortement ..... 47
4.3. Description des travaux ..... 48
4.3.1. Confinement des talus ..... 48
4.3.2. Frettage localisé de glissement actif ..... 48
4.4. Travaux de drainage ..... 49
4.5. Travaux de renaturation ..... 49
4.5.1. Travaux préparatoires ..... 49
4.5.2. Travaux de renaturation ..... 50
4.6. Travaux d'entretien de la digue de pied ..... 51
4.7. Positionnement des ouvrages ..... 51
4.7.1. Vue en en plan ..... 51
4.7.2. Profils en travers type ..... 52
4.7.3. Vues en élévation ..... 53
4.8. Travaux et ouvrages similaires ..... 55
4.8.1. Travaux de forage ..... 55
4.9. Travaux de frettage des masses glissées ..... 61
4.10. Travaux de drainage ..... 61
4.11. Organisation du chantier ..... 63
4.11.1. Installations de chantier ..... 63
4.11.2. Accessibilité ..... 63
4.11.3. Durée de chantier ..... 63
4.12. Pérennité, surveillance et entretien des ouvrages ..... 63
4.13. Risque d'évolution ..... 64

## Table des figures

Figure 1 : Schéma de principe du mécanisme d'évolution des glissements de terrain au droit des linéaires non protégés 7
Figure 2 : Principes constructifs proposés lors de la réunion du 24/01/2022 8
Figure 3 : Plan d'implantation des sondages 10
Figure 4 : Extrait de la photogrammétrie aérienne – Juin 2024 18
Figure 5 : Profil BEIGBEDER 44
Figure 6 : Profil TRUELLE 45
Figure 7 : Profil BEIGBEDER 45
Figure 8 : Vue aérienne de l'ouvrage 46
Figure 9 : Profil type des travaux initialement envisagé avant les mesures d'urgence 47
Figure 10 : Extrait de la vue en plan du projet phase n°2 51
Figure 11 : Extrait du Profil type TRUELLE 52
Figure 12 : Extrait du Profil type BEIGBEDER 52
Figure 13 : Extrait de la vue en élévation BEIGBEDER 53
Figure 14 : Extrait de la vue en élévation TRUELLE 54

## Table des tableaux

Tableau 4 : Résultats des essais pressiométriques – Horizon d'altération argileux 12
Tableau 5 : Résultats des essais pressiométriques – Horizon d'altération argileux 13
Tableau 6 : Résultats des essais pressiométriques – Horizon d'altération argileux 13
Tableau 7 : Tableau récapitulatif des résultats des analyses en laboratoire au droit de la propriété BEIGBEDER (Fondasol) 14
Tableau 8 : Tableau récapitulatif des résultats des analyses en laboratoire au droit de la propriété TRUELLE (Fondasol) 14
Tableau 9 : Modèle géotechnique de synthèse 17

## Table des annexes

Annexe I : Rapport d'investigations géotechniques
Annexe II : Détail de l'inspection du versant de septembre 2024
Annexe III : Détail de l'inspection du versant de décembre 2025 et mars 2026
Annexe IV : Plan de récolement des travaux de la phase n°1
Annexe V : Dossier de plans de la phase n°2
Annexe VI : Insertions paysagères

# 1. Contexte et objectifs

## 1.1. Contexte général

L'association Syndicale Libre Arotzen Costa a entrepris à l'hiver 2022/2023, de lourds travaux d'urgence visant à stabiliser le pied de la falaise au moyen d'un ouvrage de protection en enrochements.

Depuis la réception des travaux, la protection en enrochement a montré toute son efficacité puisqu'il a permis de neutraliser **la cause principale cause du mécanisme d'érosion, à savoir l'action érosive de la houle sur le pied de falaise.** Il a également permis de de stopper la progression des glissements de terrain en direction des zones bâties.

- Le schéma conceptuel ci-après illustre le mécanisme naturel à l'origine du recul d'une falaise d'altérites lorsqu'aucune protection n'est présente en pied :
  - 1 : un glissement de terrain se produit et les matériaux s'accumulent sur la plage,
  - 2 : la houle sape le pied des masses glissées et emporte les matériaux en contact avec les vagues,
  - 3 : les matériaux, remaniés et sans cohésion (section jaune), continuent à fluer par défaut de butée, entrainant la verticalisation des terrains en place situés plus en amont à mi-pente,
  - 4 : cette verticalisation induit à son tour un nouveau défaut de butée susceptible de déclencher un nouveau cycle de régression du talus, avec une progression des glissements vers l'amont selon des ruptures circulaires imbriquées.

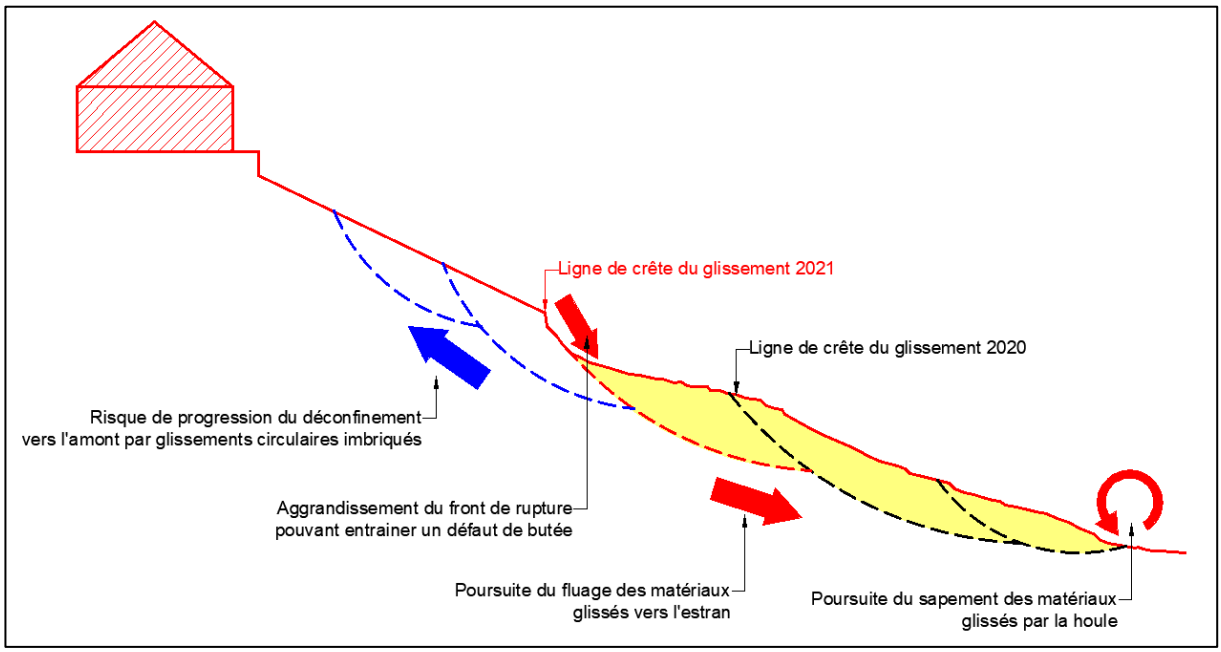



**Figure 1 : Schéma de principe du mécanisme d'évolution des glissements de terrain au droit des linéaires non protégés**

Depuis que l'ouvrage de pied a été construit, la houle n'attaque plus directement les altérites glissées de pied de versant qui se sont reconsolidées naturellement. **Ainsi, la ligne de pied du versant n'a subi aucune évolution depuis février 2023.**

## 1.2. Rappel de la concertation préalable aux travaux d'urgence

Deux réunions de concertation se sont tenues afin d'évaluer l'évolution notable et significative des glissements, d'appréhender les forts enjeux privés et publics présents sur le plateau et d'échanger sur les mesures conservatoires pouvant être mises en œuvre à très court terme.

Une première réunion a eu lieu le 24/01/2022 en présence des représentants de l'ASL, de la DDTM, de la CAPB, de la mairie, de SNCF réseau, de GRDF et d'Antea Group.

Les mesures conservatoires proposées lors de cette réunion regroupaient deux typologies de travaux :

- **Travaux de protection du pied de falaise** au moyen **d'un ouvrage en enrochement**, dont l'arase supérieure de l'ouvrage était projetée à **+9.0 m NGF**,
- **Travaux de drainage des zones glissées** en talus, qui se présentaient sous la forme de **masques drainants** : 2 niveaux côté Truelle ; 3 niveaux côté Beigbeder :

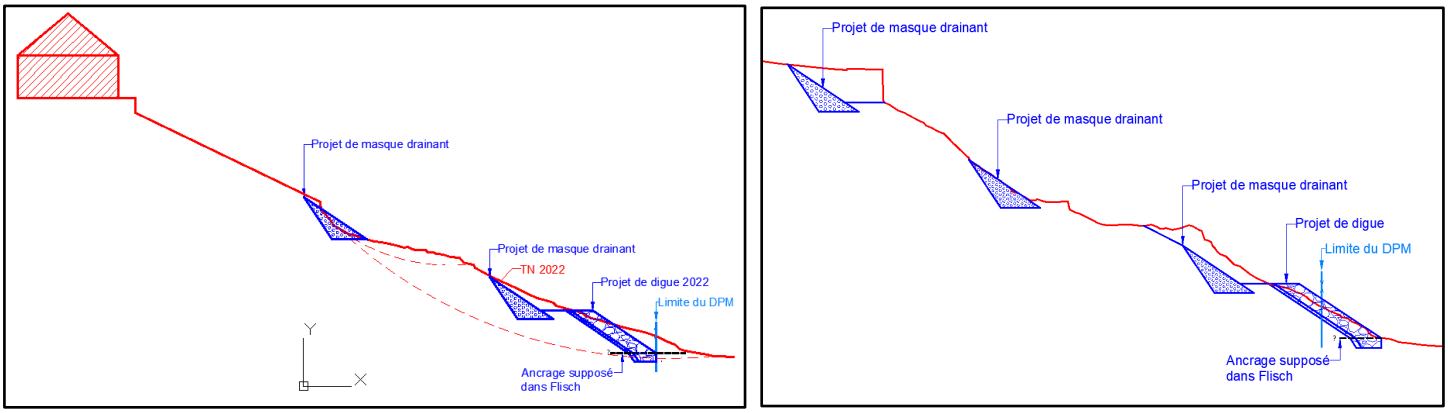



**Figure 2 : Principes constructifs proposés lors de la réunion du 24/01/2022**

Cependant, compte tenu des fortes contraintes administratives et réglementaires qui s'appliquent sur ce secteur, les premiers échanges ont conduit aux orientations suivantes :

- **Impossibilité, à court, de mettre en place les masques drainants** en talus en raison de contraintes environnementales trop fortes,
- Possibilité de réaliser une protection de pied, à condition de ne pas empiéter sur le domaine public maritime, et sur **la base d'une côte de protection identique à celles des ouvrages existants situés à l'est et à l'ouest (7m NGF)**,
- **Possibilité d'utiliser l'estran pour le dépôt temporaire des déblais** issus des travaux de pied, avec une évacuation naturelle progressive sous l'effet des marées et de la houle.

## 1.3. Objectifs de la phase n°2

Lors des réunions de concertation menées avec les services de l'Etat en amont des travaux d'urgence, Il avait été clairement établi que ces mesures d'urgences ne représenteraient qu'une première étape, et qu'elles devraient s'inscrire dans le cadre d'un projet de confortement global intégrant notamment le drainage et la stabilisation des talus d'altérites, le renforcement de la protection en enrochement (réhausse), la gestion des eaux pluviales sur le plateau et en talus.

Antea Group avait souligné que la seule protection de pied ne suffirait pas à garantir la stabilité globale du versant à long terme, compte tenu :

- de la **nature meuble** des matériaux,
- de la **forte pente** des talus,
- de l'**absence de couvert végétal**,
- et de la **présence d'arrivées d'eau** au sein du versant.

Le suivi des talus effectués depuis février 2023 confirme cette hypothèse puisque des évolutions sont constatés en talus, entrainant un **des reculs localisés de la ligne de crête** (Cf. Chapitre 3).

Ainsi, des travaux complémentaires ciblés (phase 2) sont donc nécessaires pour stabiliser cette fois la ligne de crête, pérenniser durablement le versant et valoriser les travaux déjà réalisés, en privilégiant des techniques de revégétalisation et de drainage (Cf. Chapitre 4).

Pour atteindre cet objectif, les principales missions techniques proposées dans le cadre de cette nouvelle phase d'assistance sont les suivantes :

- **Etape n°1** : Etablir un nouvel état des lieux du versant au travers d'un photogrammétrie aérienne actualisée, d'un contrôle des inclinomètres et des piézomètres et d'une inspection détaillée du versant.
- **Etape n°2** : Redimensionner les ouvrages de confortement et de drainage du versant en tenant compte du bon comportement de la protection en enrochement de pied, et justifier la stabilité du projet de confortement avec l'établissement de modèles géotechniques définis sur la base des résultats des sondages réalisés par Fondasol.

## 1.4. Investigations complémentaires

Une campagne de reconnaissance complémentaire a été menée afin de consolider le projet de travaux de la phase n°2, avec la réalisation :

- d'une **campagne de sondages géotechnique** réalisé par Fondasol en janvier 2024, et dont l'objectif était d'affiner les modèles géotechniques nécessaires à l'analyse de la stabilité.
- d'un **relevé topographique du versant** par photogrammétrie drone, réalisé en juin 2024,
- d'une **inspection détaillée** de versant réalisé en septembre 2024.

# 2. Investigations géotechniques complémentaires

## 2.1. Programme de la campagne de reconnaissance

Dans le cadre de la présente Mission d'assistance à Maîtrise d'ouvrage, ANTEA Group a mandaté le bureau d'étude Fondasol pour la réalisation d'une campagne d'investigations géotechniques au droit de la zone d'étude, afin de compléter les données déjà existantes.

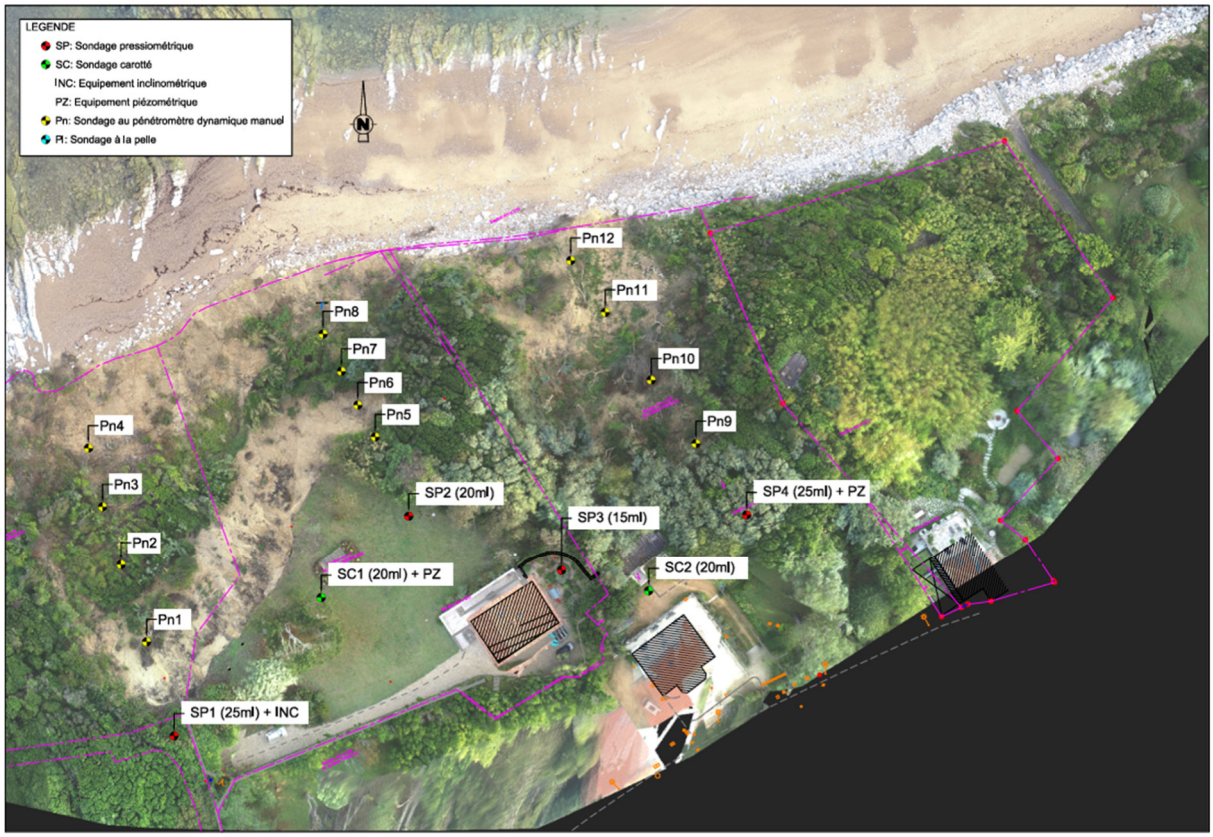



**Figure 3 : Plan d'implantation des sondages**

Les investigations in-situ ont été réalisées entre le 27/12/2023 et le 15/01/2024, et ont consisté en :

### 2.1.1. Propriété BEIGBEDER

- **3 sondages pressiométriques *(SP1+Inc, SP2 et SP3)*** forés au tricône Ø64 mm avec enregistrement de paramètres. Ils ont été descendus à respectivement 26,0 m/TA, 36,0 m/TA et 16,0 m/TA, permettant la réalisation d'essais pressiométriques (selon la norme NF EN ISO 22476-4) répartis dans les forages ;

  Le forage SP1+Inc a été équipé d'un inclinomètre en aluminium descendu jusqu'à 25,0 m/TA, protégé par un bouchon métallique et un regard en béton.

- **1 sondage carotté *(SC1+Pz)***, descendu à 20,0 m/TA permettant le prélèvement d'échantillons intacts Ø114mm (sous gaines ou en caisse).

  Ce forage a été équipé d'un piézomètre Ø60 mm descendu à 18,0 m/TA, protégé par une bouche à clé et un regard en béton.

- **8 essais au pénétromètre dynamique léger à main *(Pn1 à Pn8)*** réalisés au sien du glissement, poussés aux refus entre 1,6 et 3,9 m/TA.

- **Des analyses en laboratoires sur les échantillons prélevés :**
  - 1 identification GTR (teneur en eau, granulométrie, VBS),
  - 1 masse volumique,
  - 1 essai de cisaillement CD à la boîte de Casagrande.

Le compte-rendu d'investigations réalisé par Fondasol est présenté en Annexe I.

### 2.1.2. Propriété TRUELLE

- **1 sondage pressiométrique *(SP4+Pz)*** foré au tricône Ø64 mm avec enregistrement de paramètres, descendu à 25,5 m/TA, permettant la réalisation de 17 essais pressiométriques (selon la norme NF EN ISO 22476-4) répartis dans le forage ;

  Ce forage a été équipé d'un piézomètre Ø48 mm descendu à 21,0 m/TA, protégé par une bouche à clé.

- **1 sondage carotté *(SC2)***, descendu à 20,0 m/TA permettant le prélèvement d'échantillons intacts Ø114mm (sous gaines ou en caisse).

- **4 essais au pénétromètre dynamique léger à main *(Pn9 à Pn12)*** réalisés au sien du glissement, poussés aux refus entre 1,8 et 3,3 m/TA.

- **Des analyses en laboratoires sur les échantillons prélevés :**
  - 1 identification GTR (teneur en eau, granulométrie, VBS),
  - 1 masse volumique,
  - 1 essai de cisaillement CD à la boîte de Casagrande.

Le compte-rendu d'investigations réalisé par Fondasol est présenté en Annexe I.

## 2.2. Lithologie

Les sondages ont mis en évidence la succession lithologique suivante, avec de la surface vers la profondeur :

- Sur le premier mètre : des **argiles sableuses brunes d'apparence molle**, sur la propriété BEIGBEDER / des **sables graveleux**, sur la propriété TRUELLE ;
- Des **argiles graveleuses molles marron**, sur des épaisseurs variables,
- Des **argiles graveleuses fermes marron**, reconnues jusqu'à l'arrêt des sondages SP1 et SP3 à respectivement 26,0 et 16,0 m/TA ;
- Des flysch altérés, observés en SP2 uniquement, à partir de 31,0 m/TA et jusqu'à l'arrêt du sondage à 36,0 m/TA.

## 2.3. Caractérisation géotechnique des horizons

### 2.3.1. Argiles graveleuses molles

Il s'agit d'argiles sableuses qui correspondent à la formation de terrasses alluviales, attendues sur des épaisseurs importantes.

Les sondages pressiométriques réalisés (SP1, SP2 et SP3), dont les résultats sont présentés dans le tableau ci-après, présentent des résultats homogènes et traduisent des caractéristiques mécaniques globalement moyennes.

**Tableau 1 : Résultats des essais pressiométriques – Horizon d'altération argileux**

| Horizon d'altération argileux | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nb d'essais réalisés | $P_L$* (MPa) | | | | $E_M$ (MPa) | | | |
| 40 | Min | Max | Moy | σ | Min | Max | Moy | σ |
| | 0,14 | 1,90 | 0,68 | 0,5 | 1,3 | 26,5 | 5,4 | 5 |

**NOTA :**

- *les moyennes relatives aux pressions limites sont des moyennes géométriques ;*
- *les moyennes relatives aux modules de déformation sont des moyennes harmoniques ;*
- *σ est l'écart type.*

Les caractéristiques mécaniques retenues d'après ces résultats sont médiocres :

| | |
|---|---|
| **$P_l$* = 0,7 MPa** | **$E_M$ = 5 MPa** |

Nota : Cet horizon peut présenter des passages caillouteux issus de l'altération des flyschs. Ces niveaux peuvent être le siège de circulation d'eau et de mise en charge hydraulique lors d'épisodes pluvieux, pouvant induire des changements d'état avec perte de cohésion au droit des horizons saturés.

### 2.3.2. Argiles graveleuses fermes

Il s'agit d'argiles sableuses qui correspondent à la formation de terrasses alluviales, attendues sur des épaisseurs importantes.

Les sondages pressiométriques réalisés (SP1, SP2 et SP3), dont les résultats sont présentés dans le tableau ci-après, présentent des résultats homogènes et traduisent des caractéristiques mécaniques globalement moyennes.

**Tableau 2 : Résultats des essais pressiométriques – Horizon d'altération argileux**

| Horizon d'altération argileux | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nb d'essais réalisés | $P_L$* (MPa) | | | | $E_M$ (MPa) | | | |
| 28 | Min | Max | Moy | σ | Min | Max | Moy | σ |
| | 0,74 | 3,19 | 1,83 | 0,6 | 8,4 | 46,5 | 18,4 | 10 |

**NOTA :**

- *les moyennes relatives aux pressions limites sont des moyennes géométriques ;*
- *les moyennes relatives aux modules de déformation sont des moyennes harmoniques ;*
- *σ est l'écart type.*

Les caractéristiques mécaniques retenues d'après ces résultats sont médiocres :

| | |
|---|---|
| **$P_l$* = 1,8 MPa** | **$E_M$ = 10 MPa** |

### 2.3.3. Flysch altérés

Il s'agit du substratum local, reconnu uniquement au droit du sondage SP2 descendu suffisamment profond, au-delà de 31,0 m/TA

Un seul essai a été réalisé dans cette formation, dont les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

**Tableau 3 : Résultats des essais pressiométriques – Horizon d'altération argileux**

| Horizon d'altération argileux | | |
|---|---|---|
| Nb d'essais réalisés | $P_L$* (MPa) | $E_M$ (MPa) |
| 1 | 4,79 | 239,6 |

**NOTA :**

- *les moyennes relatives aux pressions limites sont des moyennes géométriques ;*
- *les moyennes relatives aux modules de déformation sont des moyennes harmoniques ;*
- *σ est l'écart type.*

Les caractéristiques mécaniques retenues pour cette formation sont, par sécurité compte tenu du nombre limité de valeur :

| | |
|---|---|
| **$P_l$* = 4,5 MPa** | **$E_M$ = 200 MPa** |

## 2.4. Résultats des analyses en laboratoire

Le tableau ci-dessous synthétise les résultats des analyses en laboratoire menées sur les échantillons intacts prélevés au droit des sondages carottés :

### 2.4.1. Propriété BEIGBEDER :

**Tableau 4 : Tableau récapitulatif des résultats des analyses en laboratoire au droit de la propriété BEIGBEDER (Fondasol)**

| Sondage | SC1 | | |
|---|---|---|---|
| Profondeur d'essai | 2,2 | 3,2 | 4,2 |
| Nature échantillon | Argile gravelo-sableuse | Argile sablo-graveleuse | Argile graveleuse |
| Granulométrie : | | | |
| - Dmax (mm) | 35 | 25 | 25 |
| - Passant à 50 mm | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| - Passant à 2 mm | 60,4 | 73,9 | 70,8 |
| - Passant à 80 µm | 22,7 | 43,8 | 62,6 |
| VBS (g/100 g) | 3,16 | 4,77 | 4,43 |
| Classification GTR 92 | B6 | A2 | A2 |
| Cisaillement CD | | | |
| - ϕ' (°) | 28 | 24 | 23 |
| - c' (kPa) | 9 | 12 | 15 |

### 2.4.2. Propriété TRUELLE :

**Tableau 5 : Tableau récapitulatif des résultats des analyses en laboratoire au droit de la propriété TRUELLE (Fondasol)**

| Propriété | TRUELLE | | | |
|---|---|---|---|---|
| Sondage | SC2 | | | |
| Profondeur d'essai | 7,20 | 7,65 | 8,13 | 8,73 |
| Nature échantillon | Argile | Argile | Argile | Argile |
| Granulométrie : | | | | |
| - Dmax (mm) | 3 | 3 | 7 | 11 |
| - Passant à 50 mm | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| - Passant à 2 mm | 99,8 | 99,9 | 98,3 | 97,4 |
| - Passant à 80 µm | 98,8 | 99,1 | 94,5 | 96,5 |
| VBS (g/100 g) | 5,43 | 4,50 | 7,25 | 6,46 |
| Classification GTR 92 | A2 | A2 | A3 | A3 |
| Cisaillement CD | | | | |
| - ϕ' (°) | 14 | 15 | 9 | 21 |
| - $c'_p$ (kPa) | 15 | 27 | 35 | 14 |
| - $c'_f$ (kPa) | 3 | 18 | 18 | 0 |

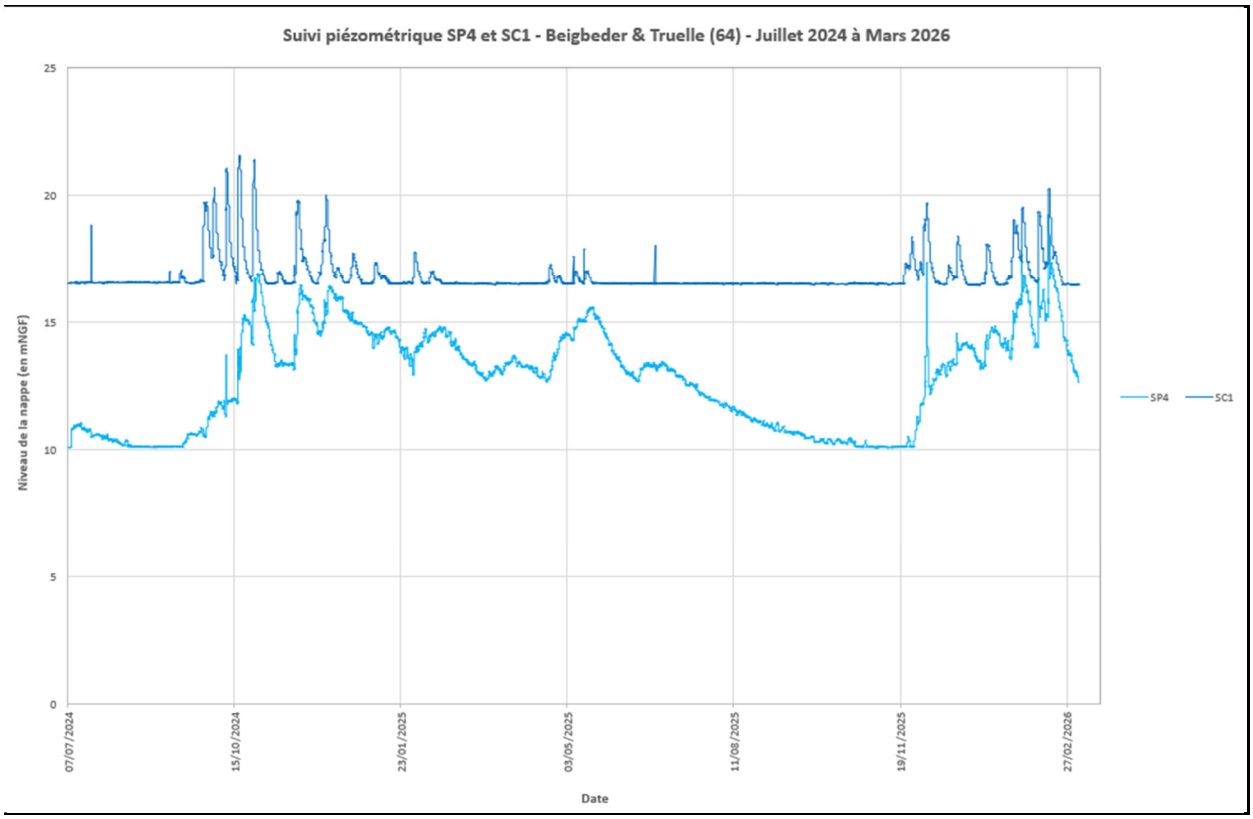
Les résultats obtenus à partir des essais de cisaillement sont à prendre avec précaution. L'essai de cisaillement direct conduit à une vitesse de cisaillement rapide ne permettant pas la dissipation des contraintes et augmentant ainsi artificiellement la cohésion effective. Les cohésions résiduelles (c'f) semblent ici plus représentatives.

Dans ces conditions, on retiendra préférentiellement les caractéristiques intrinsèques suivantes pour la formation des Argiles graveleuses molles :

- **c' = 10 kPa**
- **ϕ' = 20 °.**

## 2.5. Piézométrie

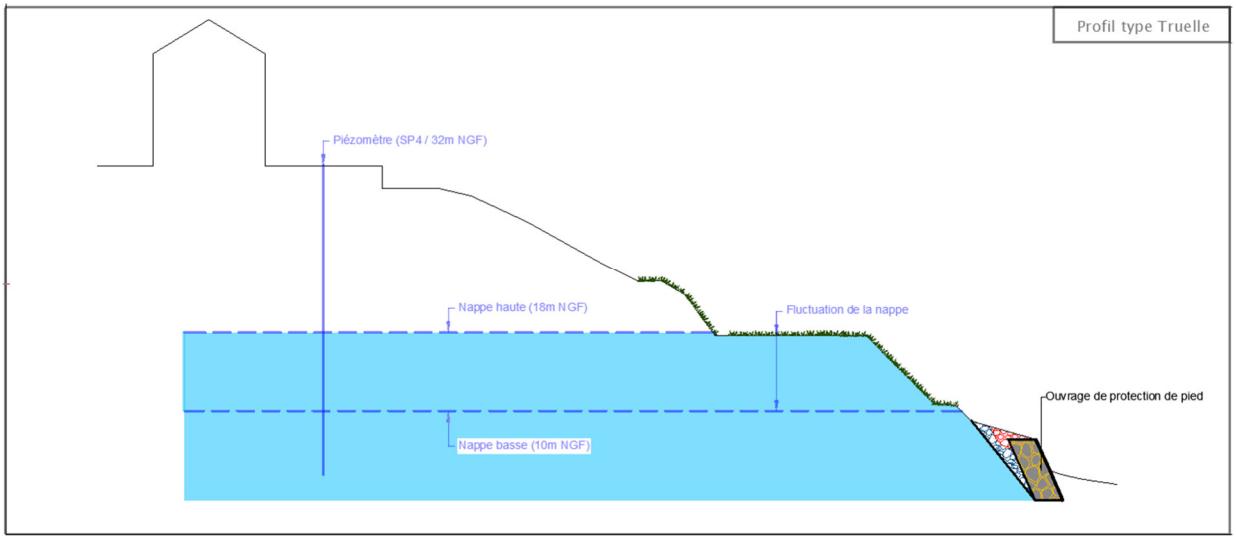
La représentation graphique du suivi piézométrique effectué sur les piézomètres installés sur les 2 propriété est présenté ci-dessous.




Le suivi piézométrique effectué sur l'ouvrage SP4, installé sur la propriété Truelle, met en évidence :

- La présence d'une nappe profonde, dont le niveau fluctue entre 10m NGF en période sèche et 18m NGF en période humide.
- des mise en charge brève mais de forte amplitude lors d'épisodes de fortes précipitations.

Cette nappe n'intéresse ainsi que la moitié inférieure du talus et confirme la pertinence du dispositif de drainage (drains sub-horizontaux + tranchées drainantes) implanté dans le champ de fluctuation de la nappe, comme illustré ci-dessous :

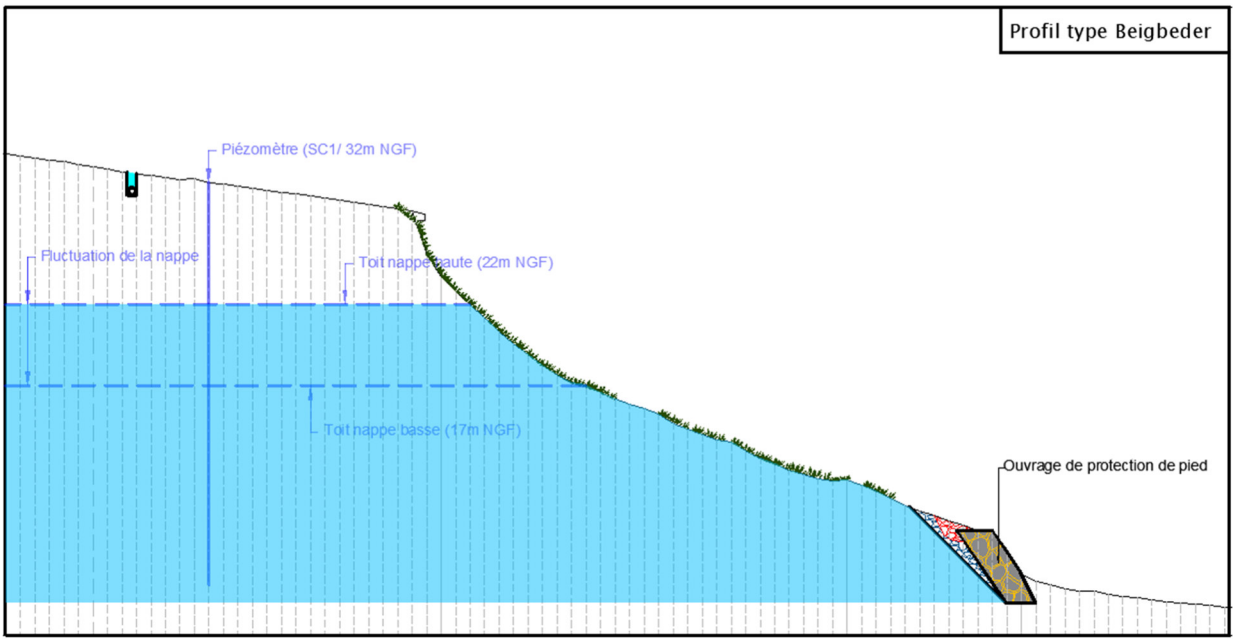



Le suivi piézométrique réalisé sur l'ouvrage SC1 installé sur la propriété Beigbeder met en évidence :

- une nappe plus proche de la surface, dont le niveau fluctue entre 17m NGF en période sèche et 22m NGF en période humide.
- de mise en charge brève mais de forte amplitude lors d'épisodes pluvieux intenses.

La position altimétrique de cette nappe est **environ 7 m plus élevée** que celle observée sur la propriété Truelle. Lors d'épisodes pluvieux intenses, la mise en charge concerne par conséquent **une portion plus importante du talus**.

Ces observations confirment la pertinence de la position du dispositif de drainage (**drains sub-horizontaux, tranchée drainante et éperon drainant**), implanté dans le **champ de fluctuation de la nappe**, comme illustré ci-dessous.



## 2.6. Modèle géotechnique de synthèse

Sur la base des résultats des investigations décrites précédemment, nous proposons de retenir les caractéristiques géomécaniques suivantes :

**Tableau 6 : Modèle géotechnique de synthèse**

| Lithologie | Profondeur moyenne de la base de la couche | Caractéristiques pressiométriques | | Caractéristiques intrinsèques (hypothèses) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $E_M$ [MPa] | $P_L^*$ [MPa] | α | $\gamma_h$ (kN/m³) | C' (kPa) | ϕ' (°) |
| Argiles sableuses / Sable graveleux | 1,0 | - | - | - | *17* | *3* | *25* |
| Argiles graveleuses molles | - (*) | 5 | 0,7 | *0,67* | *18* | *10* | *20* |
| Argiles graveleuses fermes | - (*) | 10 | 1,8 | *0,67* | *19* | *15* | *28* |
| Flysch altéré | - (*) | 200 | 4,5 | *0,50* | *Non sollicité* | | |

*(*) Compte tenu des hétérogénéités marquées liées notamment à la topographie du site, les profondeurs moyennes de la base de couche nes ont pas indiquées. Il conviendra de se référer aux différents profils de calculs pour connaître les profondeurs localement retenues.*

Avec *$E_M$ : module pressiométrique caractéristique*
*$P_L^*$ : pression limite caractéristique*
*α : coefficient rhéologique du sol*
*$\gamma_h$ : poids volumique humide*
*C' : cohésion effective*
*ϕ' : angle de frottement effectif*

# 3. Inspection détaillée du versant – Septembre 2024

## 3.1. Généralités

Une inspection détaillée du versant a été réalisée en septembre 2024, soit 18 mois plus tard que la fin des travaux des mesures conservatoires d'urgence.

**Cette longue période d'observation nous semblait nécessaire pour :**

- **s'assurer de l'efficacité de la protection enrochée,** après avoir essuyé 2 hivers,
- **observer le comportement général du versant,**
- **éventuellement ajuster les travaux de la phase n°2.**

Préalablement à l'inspection de terrain, le versant a été topographié en juin 2024 au moyen d'un photogrammétrie drone. Un extrait de la vue en plan est joint ci-après :



**Figure 4 : Extrait de la photogrammétrie aérienne – Juin 2024**

## 3.2. Propriété Beigbeder

### 3.2.1. Evolution générale du versant depuis janvier 2023

Vous trouverez ci-dessous, des vues aériennes prises entre fin janvier 2022 (fin travaux) à septembre 2024 :












Ces clichés mettent en évidence les principaux points suivants :

- L'ouvrage de protection de pied s'est globalement bien comporté. Le pied du versant n'a pas évolué
- La masse glissée constituant la moitié inférieure du versant est restée stable,
- La moitié supérieure du versant constitué d'un talus d'altérites sub-vertical, dépourvu de végétation.
- La ligne de crête semble avoir peu évoluée.

### 3.2.2. Résultat de l'inspection détaillée

Même si le versant s'est globalement bien comporté depuis janvier 2022, l'inspection détaillée, illustrée par les photos commentées jointes en Annexe II, met évidence les évolutions suivantes :

- **Point n°1** : Trace de fissures de décompression en partie médiane du versant, côté sud de la propriété




- **Point n°2** : Ligne de crête marquée par une marche subverticale de 1.5m de hauteur. L'horizon de terre végétale supérieure subi une érosion superficielle du fait de cette verticalité. Par ailleurs, l'érosion des terrains encaissant le réseau racinaire du pin se poursuit, accentuant son sous-cavage.



- **Point n°3** : en partie médiane de la ligne de crête, trace de fissures de décompression superficielle du fait de la forte pente du talus. Le recul de la ligne de crête est lié à une érosion superficielle de la terre végétale qui se manifeste par la présence de terre en contrebas de la ligne de crête.




- **Point n°4** : l'éperon central est marqué par un talus très raide, totalement dépourvu de végétation, donc soumis à l'action érosive du ruissellement.



- **Point n°5** : L'ensemble du versant est marqué par la présence d'un réseau important de ravines, parfois profondes, causées par l'érosion active du ruissellement de surface lors d'épisodes pluvieux. En septembre 2014, l'ensemble du versant était sec hormis un écoulement visible dans une ravine située en pied de falaise subserticale. Cette ravine se poursuivaient ensuite dans le sens de la pente, jusqu'à atteindre les matériaux de filtre de la protection enrochée.




- **Point n°6** : Les matériaux drainants disposés à l'arrière de la carapace en enrochement sont localement sous-tirés par la houle, et passent au travers des joints de l'enrochement. Cela se manifeste par des petites dépressions visibles en arrière immédiat des premiers rangs de blocs.



- **Point n°7** : Idem remarque précédente :




- **Point n°8** : Le recul de la ligne de crête est lié à une érosion superficielle de la terre végétale qui se manifeste par la présence de terre en contrebas de la ligne de crête.



## 3.3. Propriété Truelle

### 3.3.1. Evolution du versant depuis janvier 2023

Vous trouverez ci-dessous, des vues aériennes prises entre fin janvier 2022 (fin travaux) à septembre 2024 :









Ces clichés mettent en évidence les principaux points suivants :

- L'ouvrage de protection de pied s'est globalement bien comporté. Le pied du versant n'a pas évolué,
- La masse glissée constituant la moitié inférieure du versant est restée stable,
- La moitié supérieure du versant encore couvert d'une végétation arbustive et arborée n'a pas évolué,
- La ligne de crête n'a pas évolué.

### 3.3.2. Résultat de l'inspection détaillée

Même si le versant s'est globalement bien comporté depuis janvier 2022, l'inspection détaillée, illustrée par les photos commentées jointes en Annexe II, met évidence les évolutions suivantes :

- **Point n°1** : Ligne de rupture subverticale, couverte par des arbres morts non stables ;




- **Point n°2** : L'ensemble des arbres concernés par la zone glissée sont morts.



- **Point n°3** : La ligne de rupture subverticale subi un recul lié à une érosion superficielle. La mise en surplomb des racines d'arbres situées sur la ligne de rupture s'accentue.




- **Point n°4** : Idem remarque précédente



- **Point n°5** : Idem remarque précédente




- **Point n°6** : Idem remarque précédente – La ruine du vieil escalier en béton se poursuit à la faveur d'un fluage des matériaux glissés.



- **Point n°7** : Les terrains situés en amont immédiat à la clôture restent très humides, localement saturés en eau.



- **Point n°8** : L'affleurement rocheux subvertical, d'une dizaine de mètres de hauteur, est totalement nu. L'absence de végétation l'expose à l'érosion mécanique lié au ruissellement.




- **Point n°9** : Les matériaux drainants disposés à l'arrière de la carapace en enrochement sont localement soutirés par la houle, et passent au travers des joints de l'enrochement. Cela se manifeste par des petites dépressions visibles en arrière immédiat des premiers rangs de blocs.



## 3.4. Evolution survenue en décembre 2025 et février 2026

### 3.4.1. Glissement survenu en décembre 2025

#### 3.4.1.1. Comparaison de photos prises au drone

Les 2 clichés ci-après mettent en évidence l'emprise approximative de la surface de plateau qui s'est effondré suer des vues aériennes éloignées :



Les 2 clichés ci-après mettent en évidence l'emprise détaillée de la surface de plateau qui s'est effondré sur des vues aériennes rapprochées :





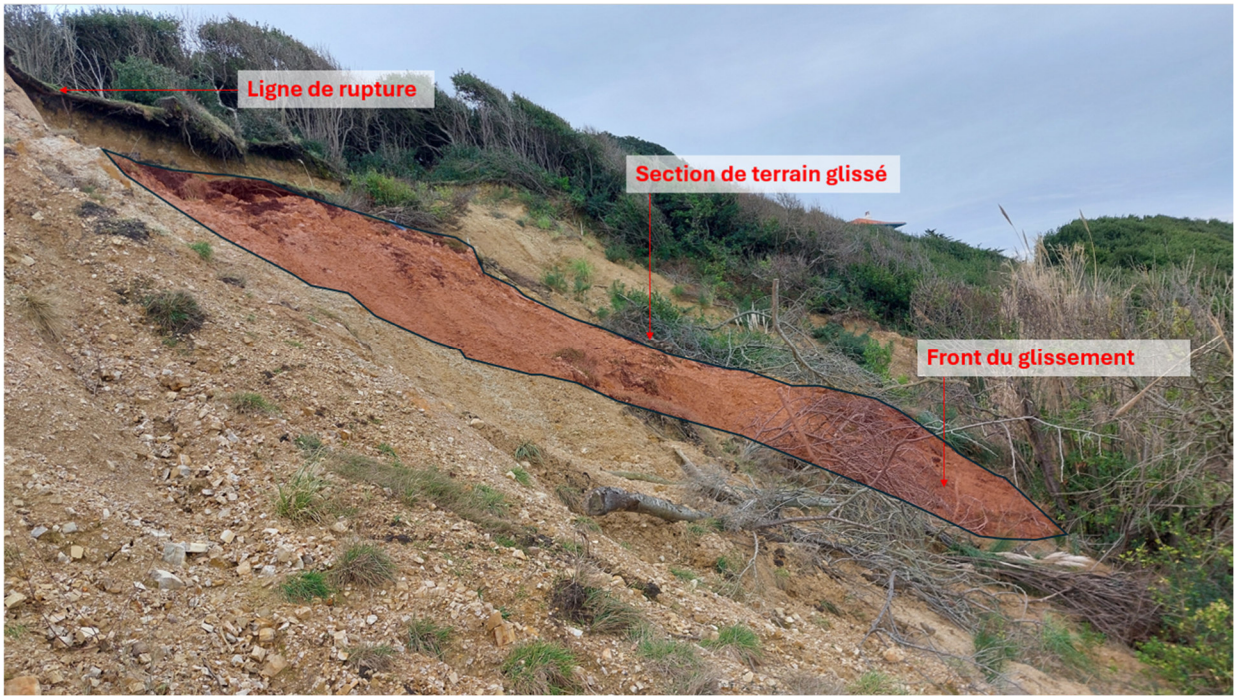


Le plateau s'est effondré sur 30 m² environ, et concerne un volume de 120m$^3$ environ. Une section de terrain de 20m² environ, situé entre la surface effondrée et le pin, s'est également affaissé sur 50 cm. Cette surface est couronnée par une ligne de rupture ouverte.

La surface de talus concerné par le glissement est repérée sur la vue aérienne générale ci-dessus.

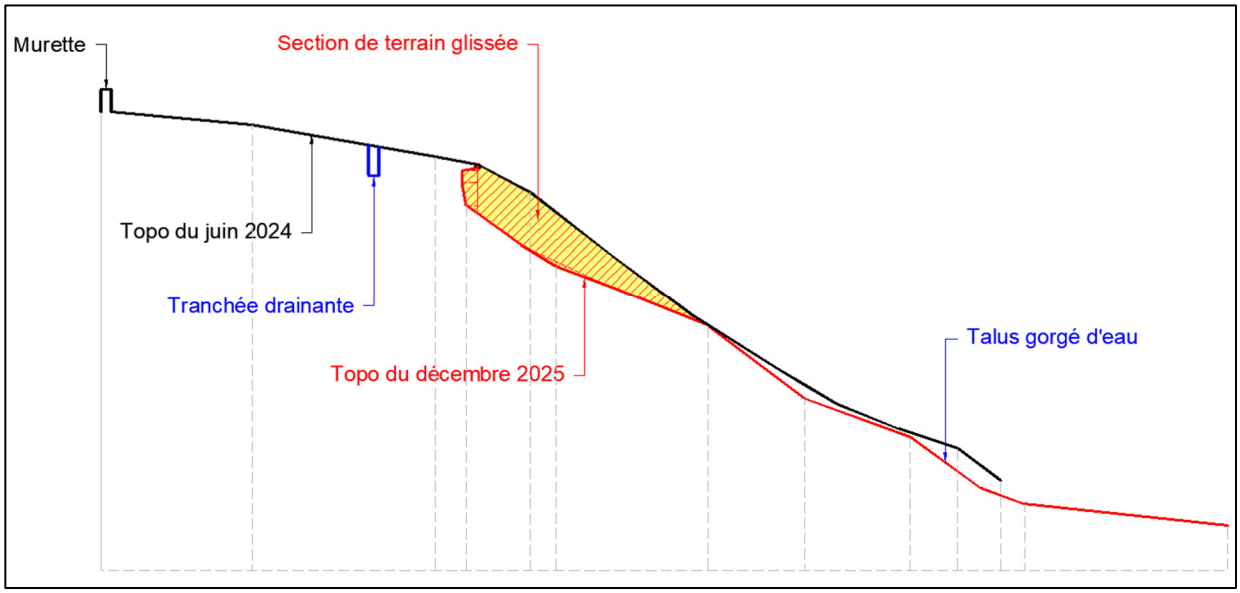



Cette illustration montre bien que le front du glissement ne va pas au-delà la bordure de végétation qui marque la plate-forme médiane. Le glissement concerne une épaisseur de matériaux compris entre 2 et 3m environ.



### 3.4.1.3. Evolution du profil topographique

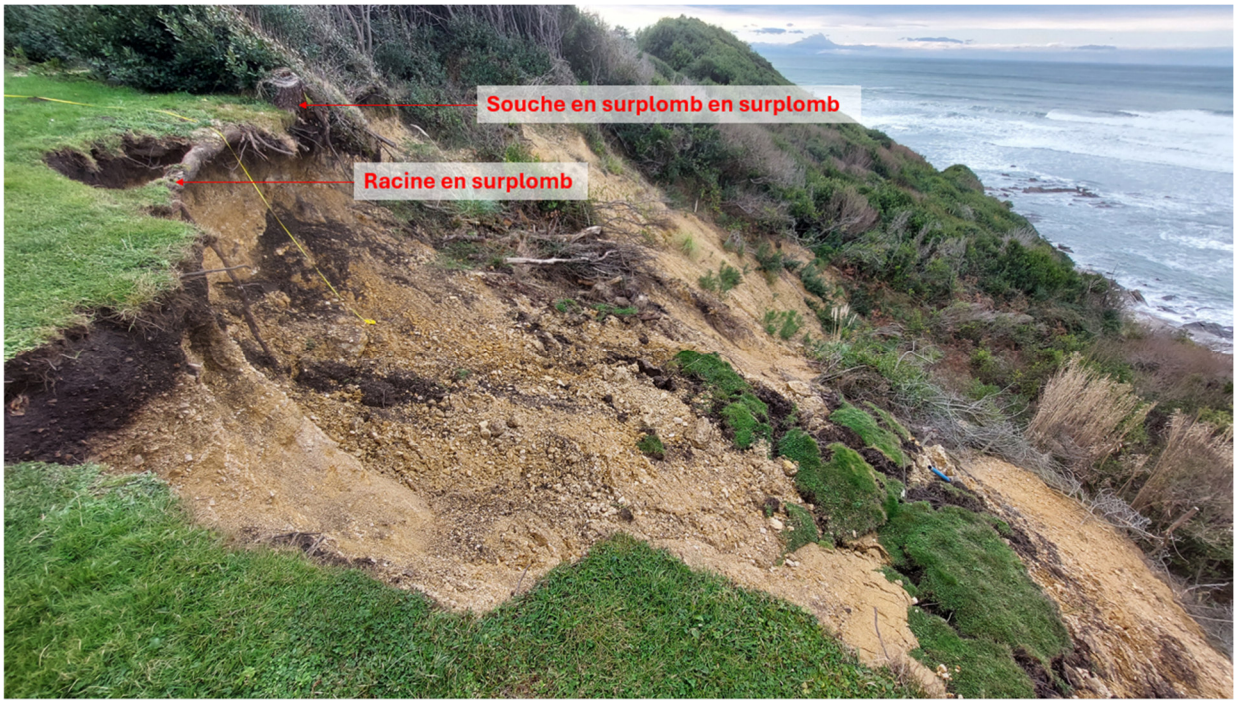
La comparaison avec le profil avant glissement montre que les matériaux mobilisés concernent la moitié supérieure du talus :




### 3.4.1.4. Inspection du 12/12/2025

L'inspection du 12/12/2025 a mis en évidence :

- Une souche et une racine transversale sont totalement en surplomb,



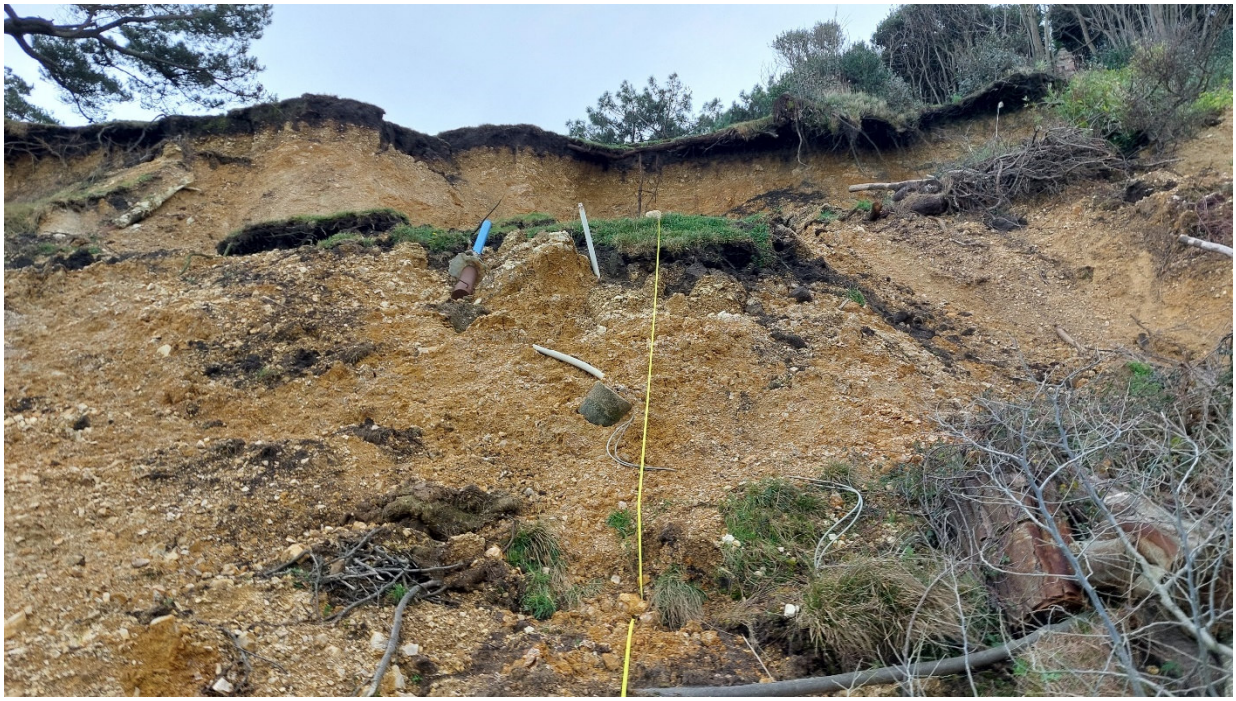
- Le front vertical sur 2.5m de hauteur est en retrait de 80 cm par rapport à cette racine,




- Les surfaces engazonnées provenant du plateau ont glissé sur 10ml suivant la pente depuis la ligne de crête,




- Les matériaux glissement sont déstructurés,



- Le front du glissement est caractérisé par des matériaux boueux encore saturés. Ce front est venu s'accumulé sur la plate-forme intermédiaire, sans la recouvrir.



## 3.4.2. Evolution du glissement constaté en mars 2026

### 3.4.2.1. Comparaison de photos prises au drone

La ligne de crête de mars 2025 a été reportée sur le cliché de décembre 2025. Cette superposition montre que la ligne de crête a reculé de 0.5 à 1m, vraisemblablement à cause des fortes pluies des 2 premiers mois de l'année 2026.

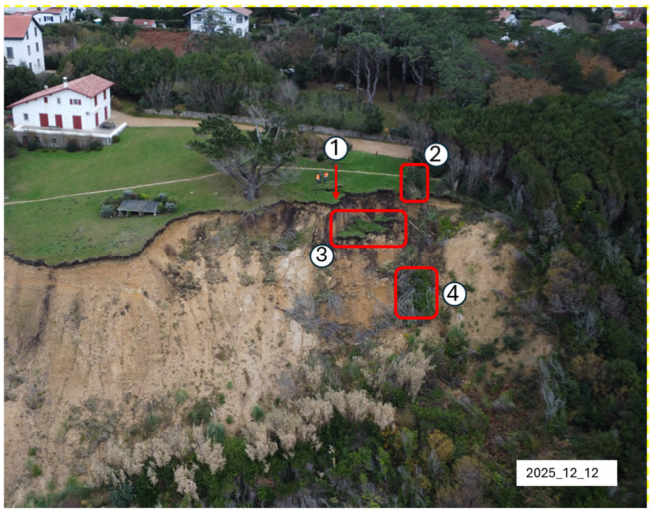


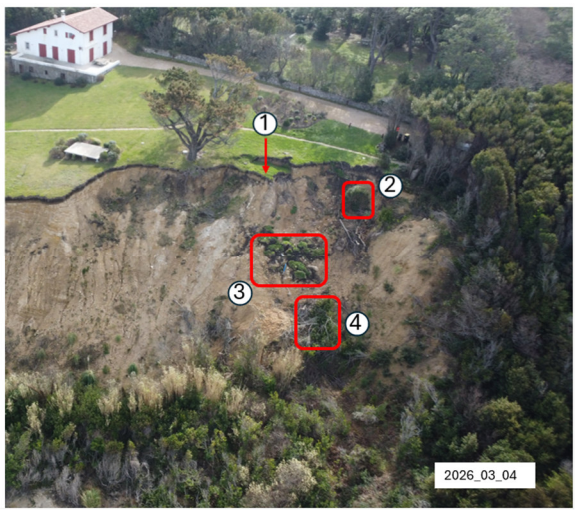




### 3.4.2.2. Inspection du 04/03/2026

Les principales évolutions entre les 2 inspections sont reportées ci-dessous :




L'inspection du 04/03/2026 met en évidence :

- 1 : une accentuation marquée de l'affaissement de la masse de terrain situé entre le glissement principal et le pin. L'affaissement mesuré à 0.5m en décembre 2025 est passé à 1.2m en mars 2026.




- 2 : La souche et un arbuste touffu encore sur le plateau en décembre se sont effondrés.



- 3 : la pelouse qui constituait le plateau avant glissement, est descendus de 5ml environ depuis décembre,







- 4 : Les arbres et arbustes situés à mi pente en décembre sont situés au pied du glissement.
- Des matériaux très fins se sont accumulés à mi-pente. Ils ont tété vraisemblablement mobilisés par une source qui a émergé lors des épisodes pluvieux du début d'année.




- Les matériaux de front de glissement sont encore gorgés d'eau, et des
- Les surfaces engazonnées provenant du plateau ont glissé sur 10ml suivant la pente depuis la ligne de crête

- Le front du glissement est constitué de matériaux décomprimé et encore saturé :




L'ensemble des illustrations sont jointes en grand format en Annexe III.

## 3.5. Mécanisme d'érosion

L'analyse des inspections de terrain, des photographies aériennes et de l'évolution observée depuis la réalisation des travaux met en évidence que le versant évolue sous l'effet de **trois mécanismes principaux**, auxquels s'ajoute un phénomène affectant l'ouvrage de protection en pied :

- une érosion superficielle généralisée du versant,
- un glissement localisé actif au nord de la propriété Beigbeder,
- un fluage lent de la masse glissée sur la propriété Truelle,
- un sous-tirage progressif des matériaux filtrants à l'arrière de l'ouvrage en enrochement de pied.

### 3.5.1. Erosion superficielle généralisée du versant

L'érosion généralisée du versant résulte de la combinaison de plusieurs facteurs défavorables :

- **la pente très élevée du talus**, souvent supérieure à **45°**, avec un talus sommital généralement **subvertical sur 2 à 3 m de hauteur**. Ces pentes sont largement supérieures à la pente d'équilibre naturelle de ce type de matériaux altérés ;
- **la nature des terrains**, constitués d'**altérites meubles**, présentant :
  - une faible cohésion,
  - une forte sensibilité à la saturation,
  - une forte érodabilité ;

- **l'action du ruissellement concentré lors des épisodes pluvieux intenses**, qui provoque la formation de **ravines parfois profondes**. Ces ravines concentrent les écoulements et favorisent l'arrachement progressif des particules fines, des grains et des cailloutis de surface ;
- **l'absence de couverture végétale stabilisatrice**, la végétation ayant des difficultés à s'implanter du fait de la forte pente, de l'érosion active et de la faible épaisseur de sol.

Sous l'effet combiné de ces facteurs, le versant subit une **érosion superficielle continue**, et une régression de la ligne de crête, se traduisant par :

- un ravinement progressif du talus,
- une perte progressive de la terre végétale,
- un **recul lent mais régulier de la ligne de crête**.

### 3.5.2. Glissement de terrain Beigbeder

Le glissement localisé observé au nord de la propriété Beigbeder semble résulter de la combinaison de plusieurs facteurs géomécaniques et hydrauliques :

- **la pente élevée du talus**, de l'ordre de **38°**, associée à un talus sommital **subvertical d'environ 2,5 m de hauteur**, nettement supérieure à la pente d'équilibre des altérites constituant le versant ;
- **la nature des matériaux**, constitués d'altérites meubles sensibles à l'érosion et à la saturation ;
- **la mise en charge hydraulique des terrains lors d'épisodes pluvieux intenses**.

Lors de ces épisodes, l'infiltration de l'eau dans les terrains superficiels entraîne :

- une **augmentation de la pression interstitielle**,
- une **réduction de la résistance au cisaillement des sols**,
- un **entraînement préférentiel des particules fines** (suffosion).

Ces phénomènes provoquent une **perte de cohésion apparente des matériaux**, susceptible de déclencher un **glissement superficiel des altérites**.

Les matériaux glissés, initialement déstructurés et saturés, peuvent **retrouver une certaine cohésion lorsqu'ils se dessèchent**, mais ils restent susceptibles de **reprendre un mouvement lent de fluage lors des phases de re-saturation**.

La zone instable semble par ailleurs correspondre à **un axe de drainage préférentiel du versant**, dont la mise en charge lors d'épisodes pluvieux importants peut entraîner :

- la réactivation du glissement,
- un **processus de glissement régressif vers l'amont**,
- et potentiellement **un recul significatif de la ligne de crête lors d'un seul événement pluvieux majeur**.

### 3.5.3. Fluage de la masse glissée Truelle

L'inspection réalisée en mars 2026 met en évidence un **affaissement progressif de l'ancienne masse glissée** située sur la propriété Truelle.

Cette évolution semble directement liée à la **pluviométrie exceptionnelle observée au cours des mois de janvier et février 2026**, caractérisée par des cumuls mensuels d'environ **200 mm chacun**.

La **nature plus argileuse des altérites constituant la masse glissée** rend ces terrains particulièrement sensibles au **fluage**, c'est-à-dire à une déformation lente sous l'effet du poids propre des matériaux et de la saturation en eau.

Les **lignes de rupture héritées du glissement initial** constituent par ailleurs des **zones préférentielles d'infiltration des eaux de ruissellement**, favorisant la mise en charge hydraulique de la masse glissée et l'activation du fluage.

À long terme, la poursuite de ce phénomène pourrait :

- entraîner un **affaiblissement progressif de la butée constituée par les talus issus du glissement initial**,
- favoriser l'apparition de **glissements secondaires imbriqués**,
- et provoquer une **progression de l'instabilité vers l'amont du versant**.

### 3.5.4. Sous-tirage du filtre drainant de l'ouvrage en enrochement

L'ouvrage de protection en enrochement situé en pied de versant présente localement un **phénomène de sous-tirage des matériaux filtrants** disposés à l'arrière de la carapace.

Ce phénomène se manifeste par :

- le **passage de matériaux drainants au travers des joints entre blocs d'enrochement**,
- la formation de **petites dépressions visibles en arrière immédiat des premiers rangs de blocs**.

Ce sous-tirage est probablement lié à :

- **l'action frontale de la houle**,
- ainsi qu'aux **surverses observées lors des épisodes de tempêtes**.

Ces phénomènes sont favorisés par une **cote de protection de l'ouvrage relativement basse**, fixée à **7,5 m NGF**, alors qu'une cote de **9,0 m NGF** avait été envisagée lors de la concertation préalable aux mesures conservatoires.

À terme, ce processus pourrait entraîner :

- une **perte progressive de matériaux filtrants**,
- une **dégradation de la fonction drainante de l'ouvrage**,
- et un **risque de tassements localisés en arrière de la carapace d'enrochement**.

# 4. Description des travaux

## 4.1. Rappel des mesures conservatoires d'urgence

Les mesures conservatoires d'urgence ont consisté en la réalisation d'une protection du pied de la falaise contre l'érosion marine par un ouvrage de pied en enrochement, dans la continuité des ouvrages existants aux extrémités de la zone de glissement. Le plan de récolement des travaux est joint en Annexe IV.

Comme illustré dans l'extrait de plan de récolement ci-dessous, l'ouvrage de protection a été construit sans empiéter sur le DPM.

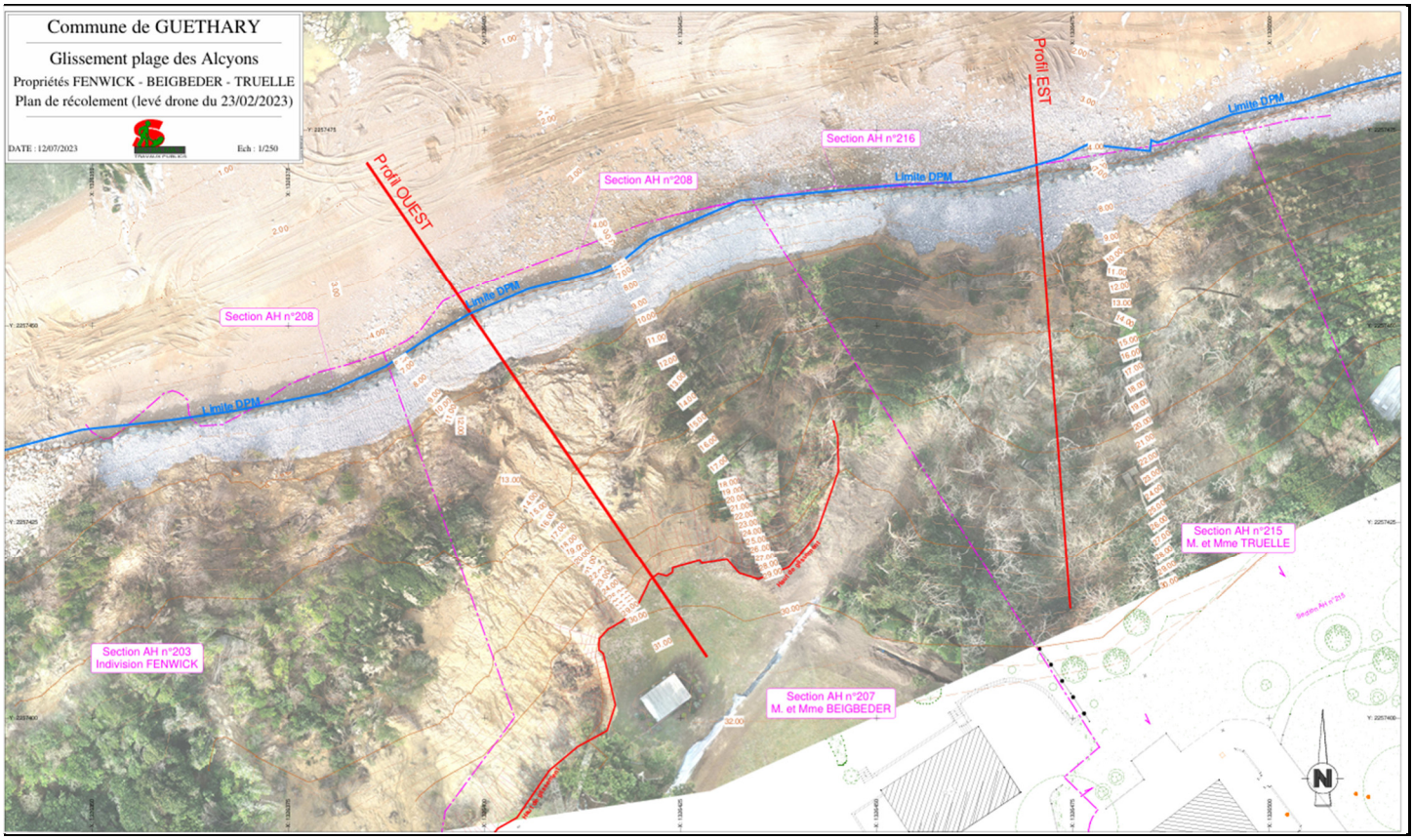



**Figure 5 : Profil BEIGBEDER**

L'extrait des profils récolés sont présentés ci-après :

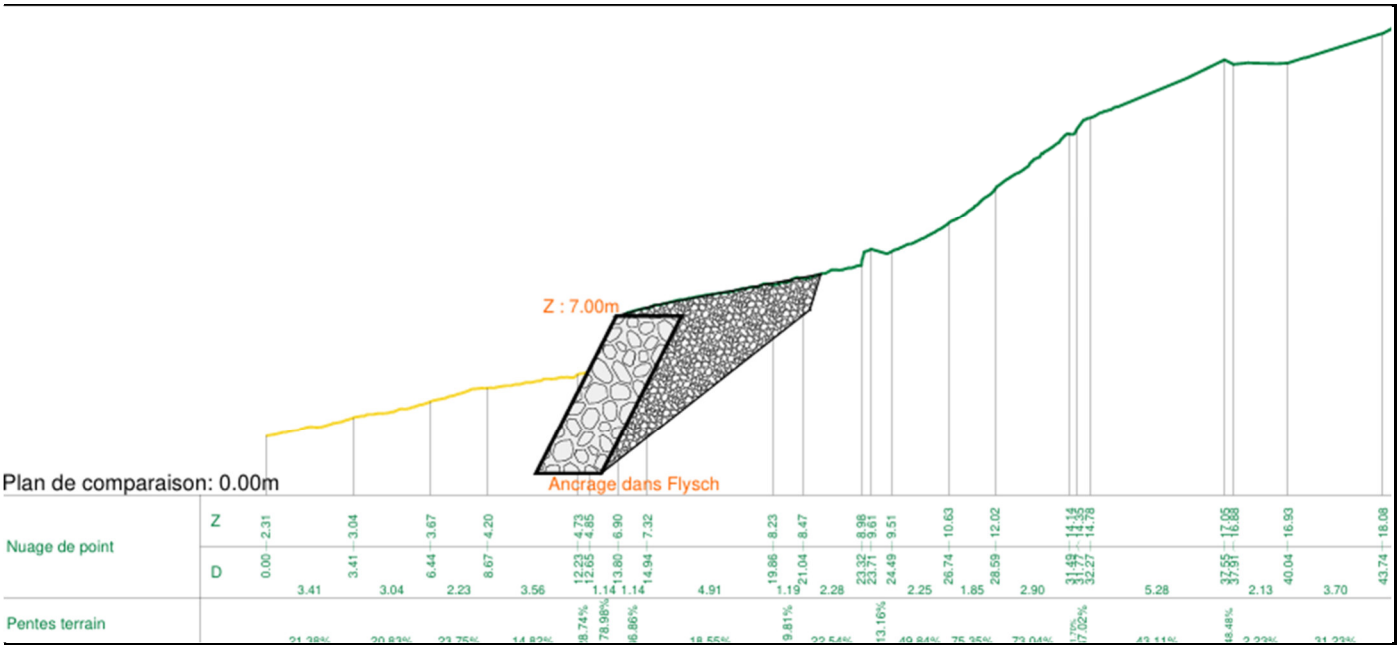



**Figure 6 : Profil TRUELLE**

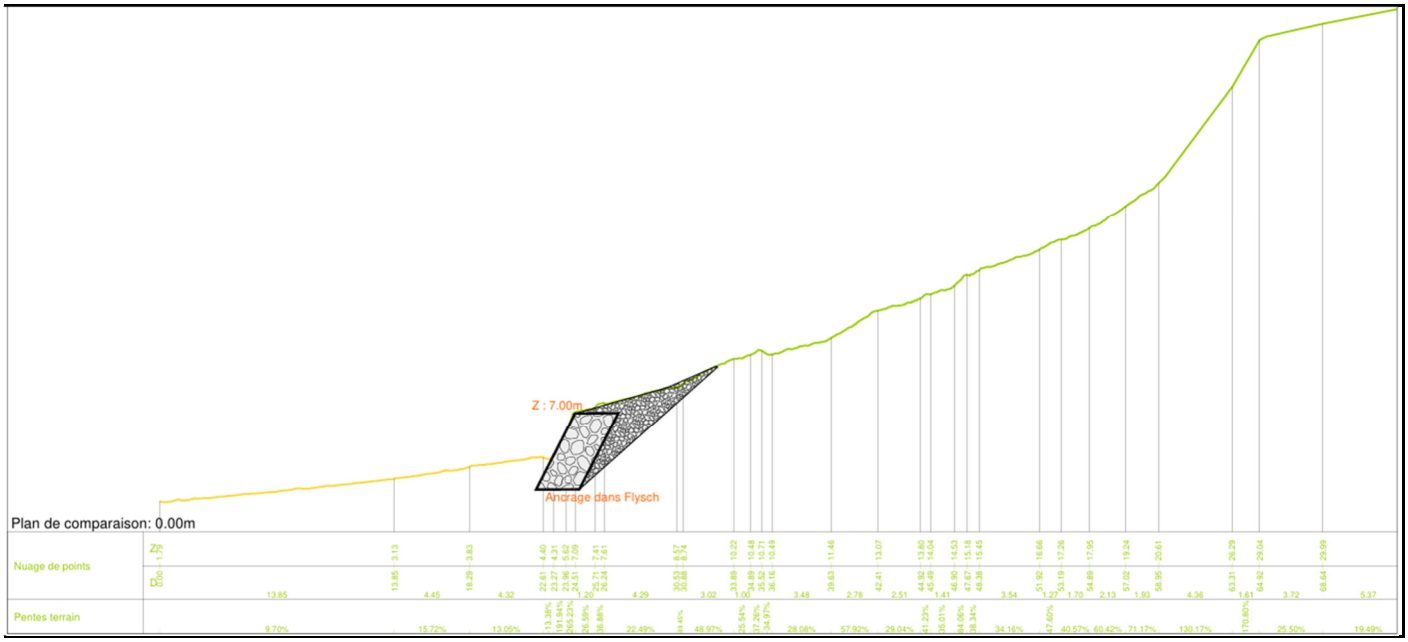



**Figure 7 : Profil BEIGBEDER**



**Figure 8 : Vue aérienne de l'ouvrage**

## 4.2. Méthodologie de confortement

Pour mémoire, le projet initialement envisagé consistait à compléter la protection de pied en enrochements avec un terrassement généralisé du versant, en vue d'y construire une succession de masques drainants intercalés avec des talus cloués, comme illustré par le profil rappelé ci-dessous :

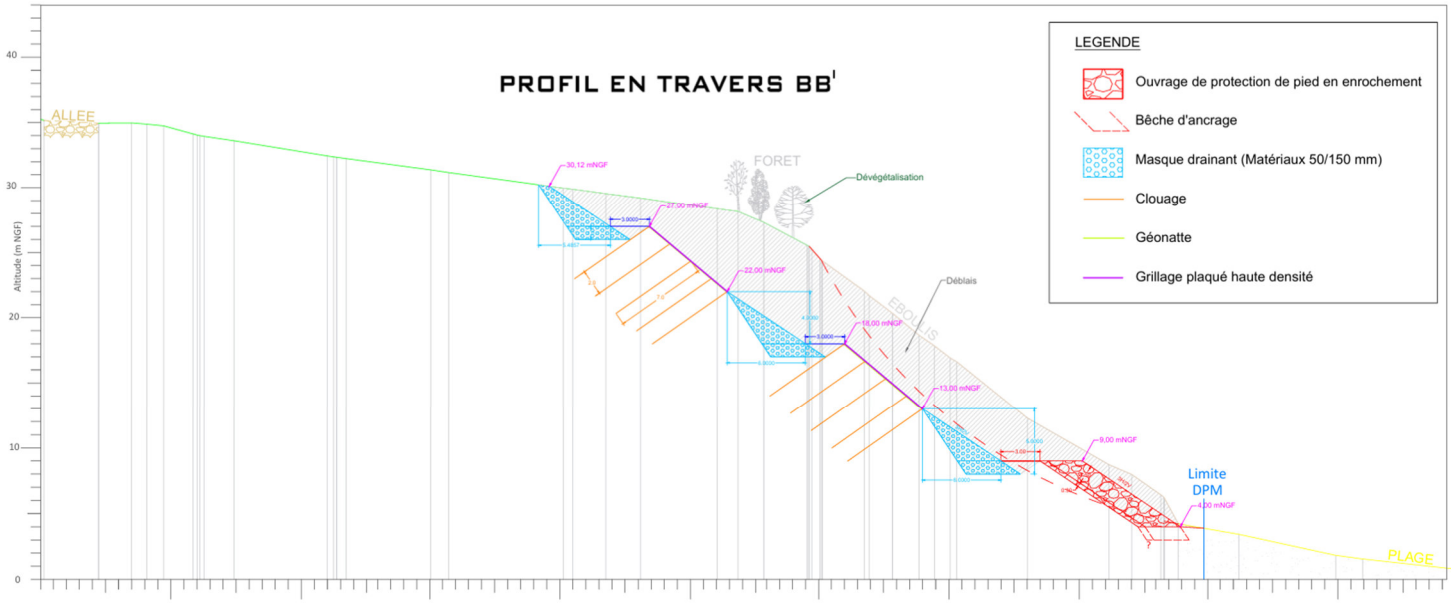



**Figure 9 : Profil type des travaux initialement envisagé avant les mesures d'urgence**

Il s'agissait d'une solution lourde, très impactantes sur le milieu et générant une quantité très importante de déblais compte tenu de la position rentrante des aménagements dans les terrains.

Au regard du bon comportement du versant observé suite aux travaux de protection en enrochements, ainsi que des conclusions des mécanismes d'érosion présentés précédemment, il est proposé d'alléger la solution de confortement initialement envisagé.

L'approche retenue privilégie désormais une stabilisation superficielle du versant, **favorisant la reprise de la végétation** pour une intégration paysagère optimale.

La solution de traitement envisagée consiste à :

- **stabiliser les altérites** au moyen d'un grillage plaqué à haute limite élastique (HLE), localement complété par le battage de cornières (glissement sud)
- **drainer les talus** au moyen de drains subhorizontaux et de tranchées drainantes
- **revégétaliser les talus** confinés au moyen d'une géonatte pré-ensemencé et de plantations arbustives.

## 4.3. Description des travaux

### 4.3.1. Confinement des talus

Les inspections de terrain mettent en évidence des talus de très fortes pente constitués de matériaux présentant une forte érodabilité au ruissellement empêchant la reprise de la végétation.

Ainsi, afin de traiter l'érosion de surface, les talus seront protégés au moyen d'une géonatte doublée de grillage plaqué favorable à la reprise de la végétation.

Les dispositions constructives envisagées sont les suivantes :

- Reprofilage des talus subverticaux supérieurs afin d'adoucir la pente et d'obtenir un support homogène pour la pose du filet ; au moyen d'une pelle à chenille positionnée sur le plateau. Les volumes déblayées seront réutilisés pour niveler quelques dépressions. La quantité de matériaux à déblayer est estimé à 200m$^3$.
- Couvrir le talus avec une géonatte coco ou d'une géogrille tridimensionnelle comportant un substrat pré-ensemencé, afin de permettre une protection de surface immédiate et un enracinement à moyen terme. Les rouleaux seront mis en œuvre par technique acrobatique sur corde, accompagné par un moyen de levage positionné sur le plateau.
- Confiner le talus au moyen d'un filet à Haute limite Elastique, fixé au sol par des ancrages, mis en place avec des moyens de chariot de forage léger.

Les surfaces à confiner sont les suivantes :

- Propriété Beigbeder : 3000m$^2$.
- Propriété Truelle : 1000m$^2$.

Concernant la propriété Beigbeder, le confinement intéressera la moitié supérieure du talus, compris entre la ligne de crête et la limite de la masse glissée.

Sur la propriété Truelle, les travaux de confinement cibleront les 3 talus sub-verticaux qui correspondent aux lignes de rupture générées lors du dernier épisode de grands glissements.

### 4.3.2. Frettage localisé de glissement actif

Le filet de confinement talus est dimensionné pour retenir une épaisseur de terrain mobilisable compris entre 0.5 et 1.0m.

Or, le récent glissement actif survenu en décembre 2025, au nord de la propriété Beigbeder, intéresse une épaisseur de terrain beaucoup plus importante, comprise entre 3 et 4 m.

Par conséquent, avec d'éviter tout travaux de terrassement et d'évacuation de matériaux, nous recommandons de consolider des matériaux glissés en couplant le filet plaqué avec le battage de cornières métalliques verticales battues de 6ml, suivant un maillage de 1.5x1.5m.

Ces cornières seront entièrement enterrées donc totalement invisibles.

Ces cornières seront battues au moyen d'un marteau pneumatique de battage porté par engins télescopique positionné sur le plateau.

## 4.4. Travaux de drainage

Les travaux de drainage envisagés sont de deux types :

- **Foration et équipement de drains sub-horizontaux** de 10ml de profondeur, dont la fonction sera de capter les eaux en profondeur et afin d'éviter une mise en charge déstabilisatrice des terrains de surface.

  Chaque drain sera raccordé à un collecteur souple qui permettra de faire transiter les eaux de drainage vers la tranchée drainante en pied de talus.

  Les drains seront forés suivant la même technique que les ancrages : chariot léger.

- **Terrassement d'une tranchée drainante positionnée** au contact entre le pied de talus en place et la masse glissée. Cette tranchée permettra de collecter les eaux de ruissellement du talus confiné ainsi que les eaux de drainage collectée par les drains sub-horizontaux et par conséquent évitera que ces eaux se réinfiltre dans la masse glissée aval.

  Sur les 2 propriétés, les tranchées drainantes ceintureront la masse glissée, et suivront la ravine qui se sont naturellement entaillées, jusqu'au filtre de l'enrochement inférieur.

  Cette tranchée sera terrassée sur 0.5 m de largeur et 1.5m de profondeur. Elle sera équipée d'un drain Ø100 en fond et sera remplie d'un matériau drainant de granulométrie 20/40mm.

- **Terrassement d'un éperon drainant** positionné dans l'axe du glissement actif récemment déclenché, en vue d'assainir la source émergeant à mi talus et qui se met en charge lors d'épisode pluvieux important. Ainsi une tranchée sera ouverte dans le sens de la pente, entre la position présumée de la source, et la tranchée drainante de pied. L'éperon sera équipé d'un drain Ø100 en fond et sera rempli d'un matériau drainant de granulométrie 50/150mm.

  Le terrassement de l''éperon et des tranchées drainantes seront réalisés au moyen du pelle araignée de 8T qui descendra le talus depuis le plateau. Les matériaux drainants seront conditionnés dans des big-bags qui seront approvisionnés en pied de falaise par héliportage.

## 4.5. Travaux de renaturation

### 4.5.1. Travaux préparatoires

#### 4.5.1.1. Traitement des espèces invasives

Des herbes de la pampa se développent sur les masses glisses sur la moitié inférieure de la falaise. Le projet prévoit l'enlèvement des espèces invasives, sous le pilotage d'un écologue.

#### 4.5.1.2. Déplacement des espèces protégées

Nous prévoyons de commencer les travaux de confinement de talus en dehors du secteur de Lotier puis de déplacer les sujets vers les surfaces déjà confinées afin de réaliser les travaux sur la zone sensible. Cette opération sera réalisée manuellement, sous le pilotage d'un écologue.

Une opération similaire de déplacement de Marguerites à feuilles charnues a été réalisé avec succès sur le chantier de la côte des Basques à Biarritz puisque la station déplacée s'est très bien développée.

#### 4.5.1.3. Travaux de nettoyage

Les arbres morts emportés par les glissements successifs seront abattus et débités. Les rondins seront laissés sur places afin qu'ils constituent des habitats favorables. Les petits branchages seront broyés sur place, et seront réutilisés comme paillage.

### 4.5.2. Travaux de renaturation

#### 4.5.2.1. Ensemencement hydraulique

Nous prévoyons de réensemencer les surfaces de talus confinée au moyen de semences collectées localement. Une projection par hydromulching sera privilégiée.

Nous proposons un mélange identique à celui qui est projeté sur le chantier de la Côte des Basques à Biarritz :

| Espèces | Origine semence | % | nbr graines/m² | % nbr graines |
|---|---|---|---|---|
| *Achillea millefolium* | Sud ouest | 1,3 | 1250,0 | 6,4 |
| *Anthemis cotula* | Sud ouest | 1,0 | 1500,0 | 7,6 |
| *Anthyllis vulneraria* | Sud ouest | 0,3 | 13,4 | 0,1 |
| *Camelina sativa* | Commerciale | 1,0 | 375,0 | 1,9 |
| *Dactylis glomerata* | Commerciale | 2,0 | 272,7 | 1,4 |
| *Echium vulgare* | Sud ouest | 0,5 | 25,9 | 0,1 |
| *Festuca arundicacea* | Commerciale | 8,0 | 1500,0 | 7,6 |
| *Festuca ovina* | Commerciale | 8,0 | 2400,0 | 12,2 |
| *Festuca pratensis* | Commerciale | 8,0 | 600,0 | 3,0 |
| *Festuca rubra* | Commerciale | 8,0 | 1714,3 | 8,7 |
| *Linum usitatissimum* | Commerciale | 2,0 | 42,9 | 0,2 |
| *Lolium perenne* | Commerciale | 17,0 | 2833,3 | 14,4 |
| *Lotus corniculatus* | Commerciale | 2,0 | 250,0 | 1,3 |
| *Malva sylvestris* | Sud ouest | 1,8 | 328,1 | 1,7 |
| *Medicago lupilina* | Commerciale | 2,0 | 150,0 | 0,8 |
| *Medicago polymorpha* | 0 | 12,0 | 180,0 | 0,9 |
| *Papaver rhoeas* | Sud ouest | 0,3 | 375,0 | 1,9 |
| *Plantago coronopus* | Sud ouest | 0,3 | 187,5 | 1,0 |
| *Plantago lanceolata* | Sud ouest | 0,5 | 50,0 | 0,3 |
| *Poa pratensis* | Commerciale | 8,0 | 4000,0 | 20,3 |
| *Prunella vulgaris* | Sud ouest | 0,3 | 50,0 | 0,3 |
| *Rumex acetocella* | 0 | 0,3 | 75,0 | 0,4 |
| *Trifolium alexandrium* | Commerciale | 4,0 | 500,0 | 2,5 |
| *Trifolium pratense* | Commerciale | 5,0 | 416,7 | 2,1 |
| *Trifolium repens* | Commerciale | 6,0 | 500,0 | 2,5 |
| *Trifolium subterraneum* | Commerciale | 0,8 | 93,8 | 0,5 |
| TOTAL | | 100 | 19684 | 100 |

#### 4.5.2.2. Travaux de plantation

Les masses glissées feront l'objet d'une plantation arbustive avec les essences suivantes :

- Tamaris
- Bruyères vagabonde
- Ajoncs
- Genêts

## 4.6. Travaux d'entretien de la digue de pied

Comme rappelé dans le chapitre 1.2, lors de la concertation préalable, nous avions proposé une côte de protection à 9m NGF. A la demande des représentants des services de l'Etat, cette côte a été ramenée à 7 m NGF afin qu'elle soit cohérente avec la côte approximative **des ouvrages existants situés à l'est et à l'ouest, à savoir 7m NGF**.

En conséquence, la protection de pied en enrochements construite au droit des 2 propriétés, subi, lors des fortes conditions de houle à marée et à marée haute, des surverses, qui ravinement et entraine la perte localisée de matériaux filtrants situés en arrière de la carapace en enrochement. Cela se traduit par des dépressions visibles à la surface du talus de filtre, en arrière immédiat des gros blocs d'enrochements.

Nous recommandons donc une intervention d'entretien de l'ouvrage avec l'approvisionnement de matériaux de filtre d'une dimension adaptée à l'exposition aux surverses et surtout à la dimension des joints de la carapace enrochées au travers duquel fuit le matériau filtrant. Il s'agira donc de bloquer le fond des dépressions avec des petits blocs calcaires de diamètre nominal 300mm, recouvert pas des matériaux filtrants de diamètre 150 / 300 mm.

## 4.7. Positionnement des ouvrages

Les extraits de plans présentés ci-dessous sont joint en grand format en Annexe V de la présente notice.

### 4.7.1. Vue en en plan

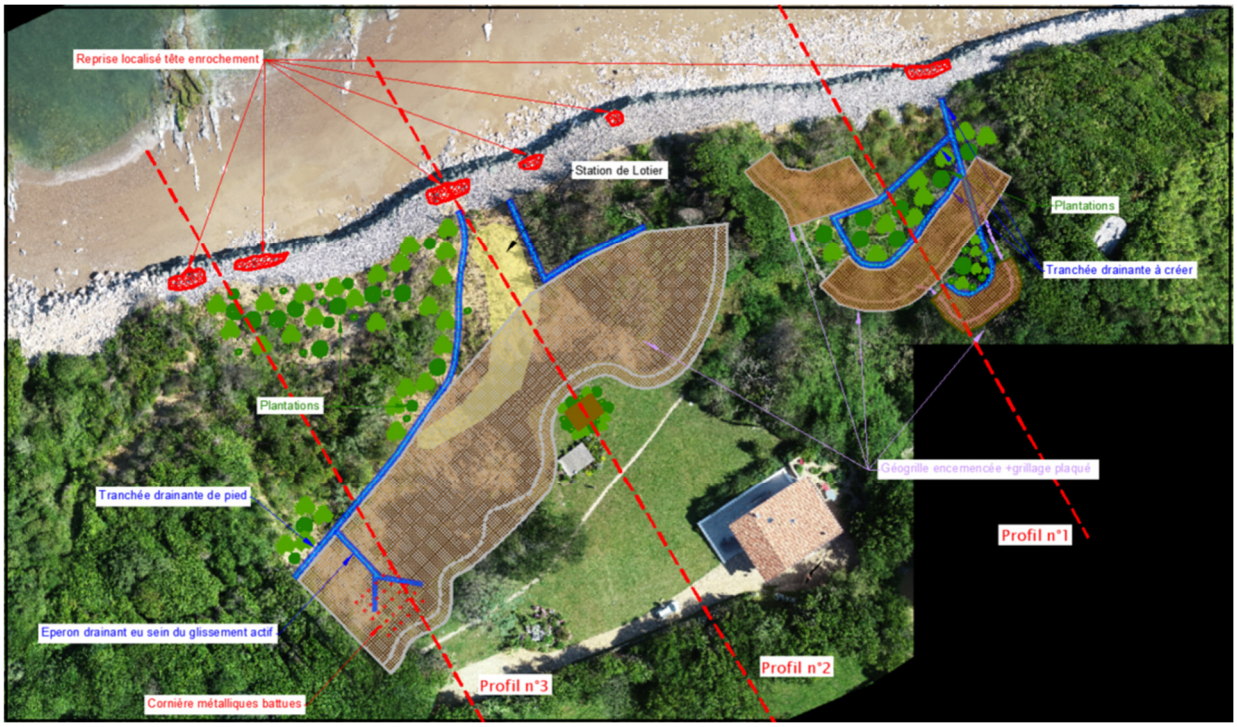



**Figure 10 : Extrait de la vue en plan du projet phase n°2**

### 4.7.2. Profils en travers type

Ci-dessous, extrait des profils types sur chacune des propriétés :

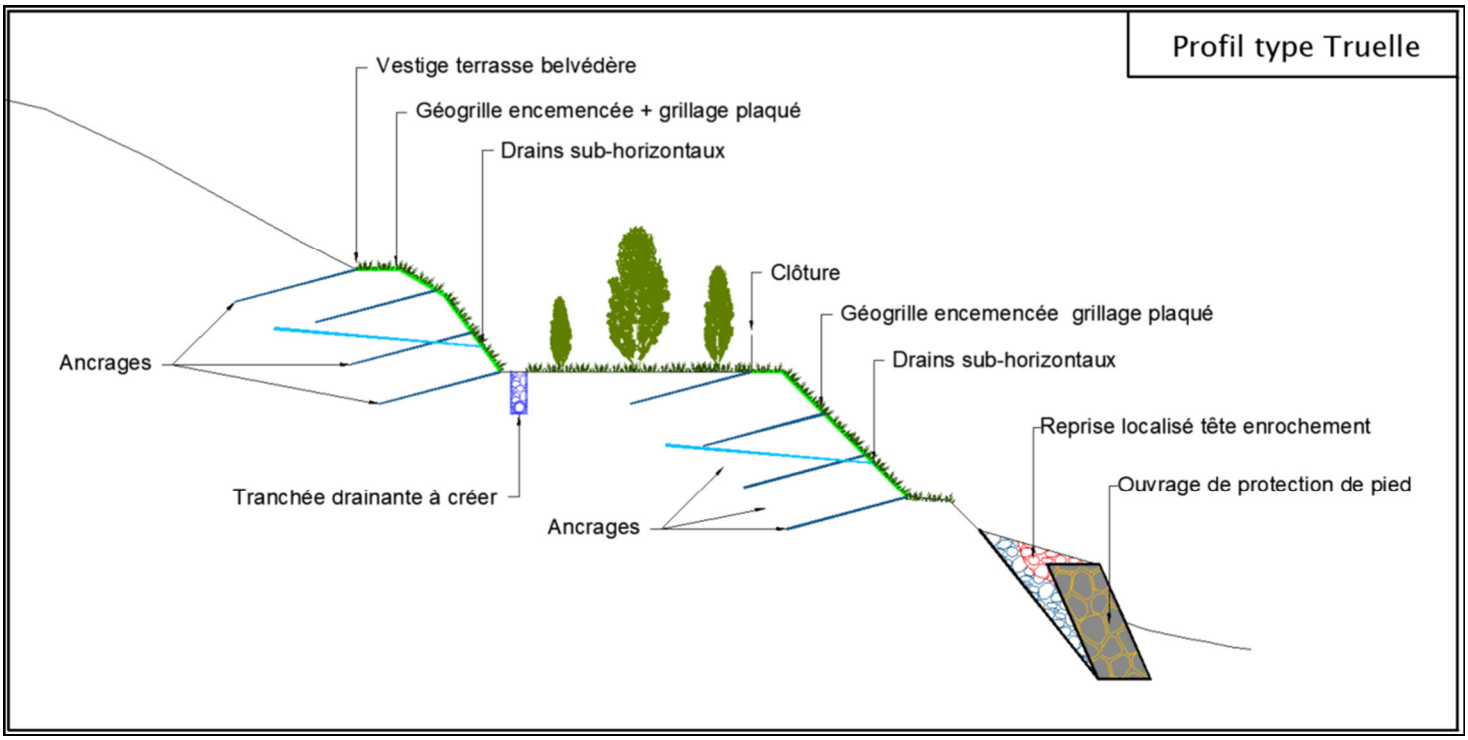



**Figure 11 : Extrait du Profil type TRUELLE**

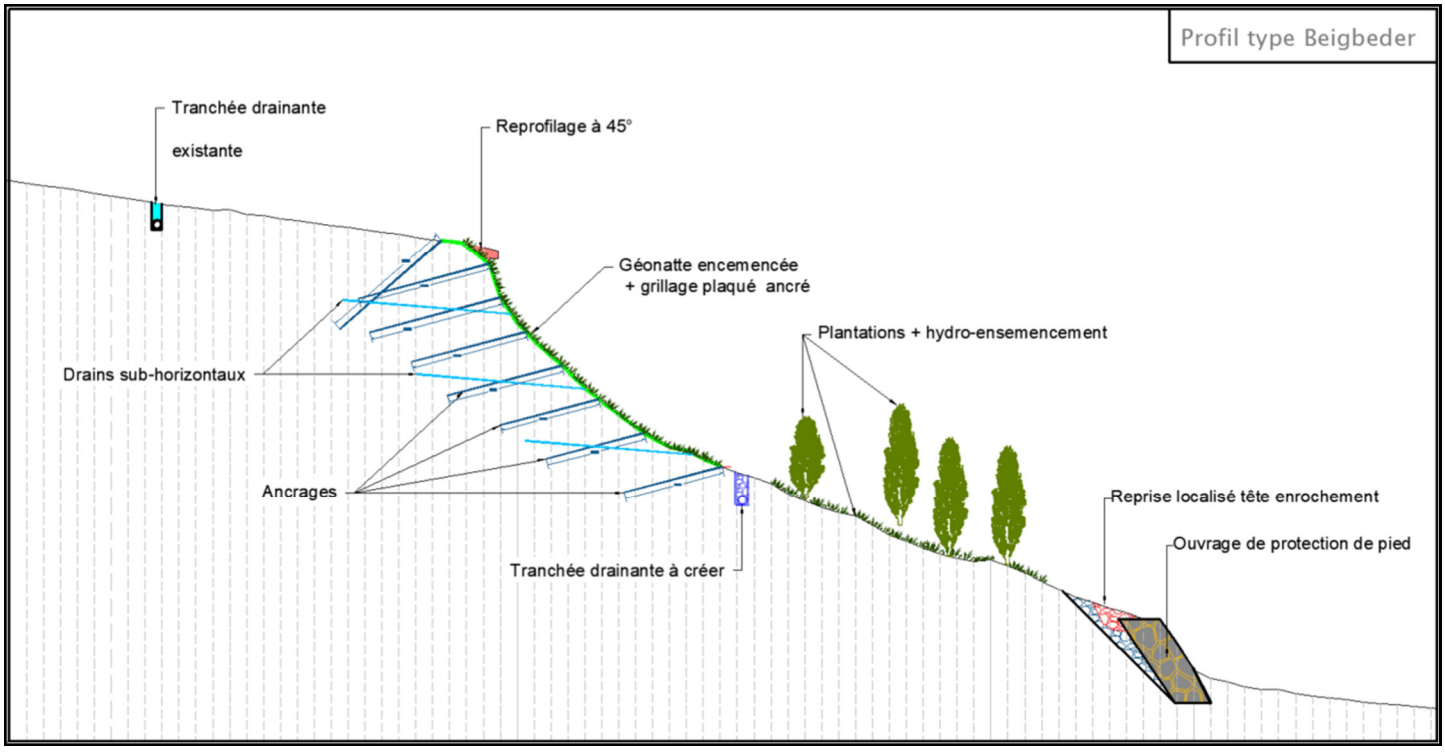



**Figure 12 : Extrait du Profil type BEIGBEDER**

### 4.7.3. Vues en élévation – Insertions paysagères

Ci-dessous, extrait du report des ouvrages sur une vue aérienne au droit de la propriété Beigbeder :




**Figure 13 : Extrait de la vue en élévation BEIGBEDER**

Un extrait de l'insertion paysagère du projet après revégétalisation à long terme joint en Annexe n°9 est joint ci-après :



**Figure 14 : Extrait de l'insertion paysagère au droit de la propriété BEIGBEDER**

Ci-dessous, extrait du report des ouvrages sur une vue aérienne au droit de la propriété Truelle :

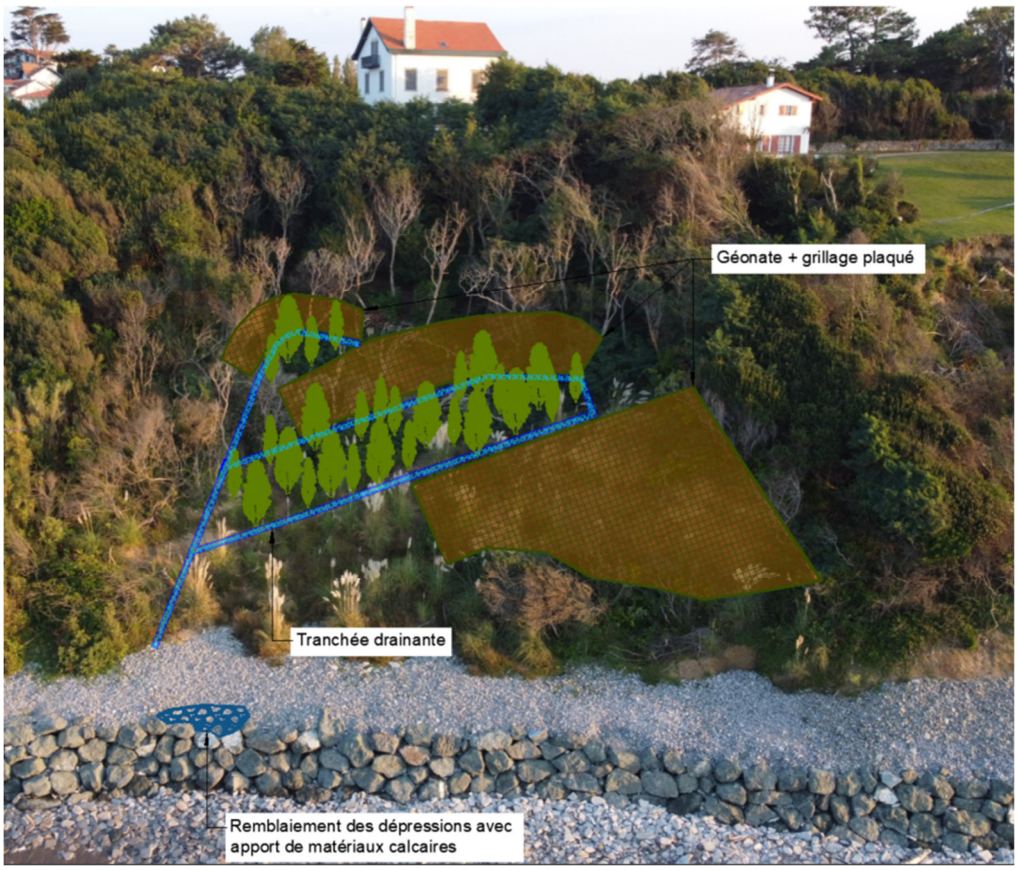



**Figure 15 : Extrait de la vue en élévation TRUELLE**

Un extrait de l'insertion paysagère du projet après revégétalisation à long terme joint en Annexe n°9 est joint ci-après :



**Figure 16 : Extrait de l'insertion paysagère au droit de la propriété TRUELLE**

## 4.8. Travaux et ouvrages similaires

Vous trouverez ci-dessous, quelques photos illustrant :

- les moyens matériels qui seront mis en œuvre dans le cadre du chantier,
- les différentes étapes de la construction de la protection envisagée,
- des chantiers similaires récemment réalisés sur la Côte Basque

L'ensemble des photos présentées ci-avant sont issues de chantiers réalisés sous maitrise d'Ouvre Antea Group.

### 4.8.1. Travaux de forage

Le forage des ancrages et des drains subhorizontaux sera réalisé au moyen d'un chariot de forage léger similaire à ceux illustrés ci-dessous (falaises Los Escudos / San Fermin à Saint-Jean-de-Luz) :



Il s'agit de matériel léger, de faible emprise, déplaçable manuellement.



Les filets sont ensuite déroulés depuis le plateau par l'intermédiaire d'opération héliportage du côté de la propriété Truelle et d'une grue de faible gabarit pour la propriété Beigbeder :





Le placage et le liaisonnement des filets sera effectué par des opérateurs spécialisés en travaux acrobatiques :



Ci-dessous, exemple d'un chantier de filet plaqué réalisé sur la commune de Saint-Jean-de-Luz en ce début d'année pour donner une idée de rendu à l'issue des travaux, avant reprise de la végétation. Ces photos ont été captées le 21 janvier 2026.





Les photos suivantes prises le 03 mars 2026 mettent en évidence une reprise naturelle de la végétation encourageante :



Vous trouverez ci-après 3 clichés illustrant les travaux de plaquage d'une nappe-pré-ensemencée sur un talus situé sous le château d'Ilbarritz à Biarritz, avant travaux, pendant les travaux et après reprise de la végétation :




*Talus avant travaux*



*Pendant les travaux*



*Talus revégétalisé 2 ans plus tard*

*Vous ytrouverez ci-dessous, un autre exemple de filet plaqué couvrant un talus situé sur le Domaine National du château de Pau :*



*Pendant les travaux*



*Talus revégétalisé après quelques mois*

## 4.9. Travaux de frettage des masses glissées

Les cornières seront battues au moyen d'un marteau de battage porté par un manuscopic positionné sur le plateau, à l'image de la photo ci-dessous prise dans la cadre d'un chantier à Saint-Pierre-d''Irube :





## 4.10. Travaux de drainage

Le terrassement des tranchées en pied de talus et de l'éperon drainant seront réalisés au moyen d'une pelle araignée similaire à celle qui a été descendue au pied des falaises, dans le cadre des travaux réalisés sous les propriétés Los Escudos / San Fermin à Saint-Jean-de-Luz





Cet engin de terrassement permet un se déplacer sur des terrains très escarpés et offre la possibilité de manœuvrer / enjamber des stations de lotiers préalablement mis en défens.

Les matériaux drainants seront approvisionnés par héliportage, que cela a pu être déjà réalisé lors des travaux de drainage des falaises de Parlementia à Bidart :





La photo suivante illustre la constitution d'une tranchée drainante peu profonde mise en œuvre au pied du talus confiné situé sous le Château D'Ilbarritz à Biarritz :



# 4.11. Organisation du chantier

## 4.11.1. Installations de chantier

La base vie sera installée sur la propriété de M. Beigbeder.

## 4.11.2. Accessibilité

Afin d'éviter toute interaction avec l'estran, le chantier sera intégralement réalisé depuis le plateau, depuis la propriété de M. Beigbeder.

La zone de chantier de la propriété Truelle est accessible depuis le plateau de M. Beigbeder, par une piste enherbée relativement raide.

Le chantier du talus Beigbeder seront approvisionnée au moyen d'engins de levage positionnés sur le plateau.

Compte tenu de la pente importante de la piste joignant les deux propriétés, le chantier Truelle sera approvisionnée par héliportage, par cessions de 30 minutes.

## 4.11.3. Durée de chantier

Le chantier pourrait être réalisé en 4 mois, hors aléas météorologiques exceptionnels.

# 4.12. Pérennité, surveillance et entretien des ouvrages

Le projet de confortement proposé est le fruit du meilleur compromis entre l'intégration visuelle des ouvrages et leur efficacité.

Nous n'avons pas proposé des ouvrages de génie civil lourds (parois cloué, enrochements, parois berlinoises) pour ne pas dénaturer l'état actuel.

Nous avons opté pour travaux localisés avec des moyens légers n'entrainant aucun impact visuel sur le talus, en drainant et en protégeant superficiellement les surfaces de talus dépourvues de végétation pour favoriser une reprise naturelle.

Au regard de l'exposition du secteur aux éléments (météo, houle, corrosion saline…), un suivi observationnel devra être mis en œuvre et comprendra une surveillance et un entretien régulier, à savoir :

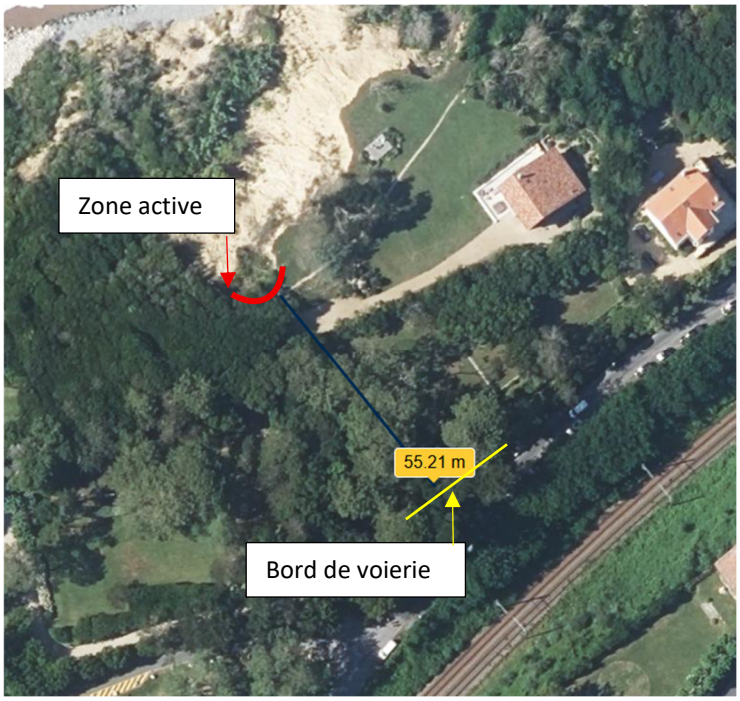
- Surveillance : suivi inclinométrique, inspection régulière des falaises et des ouvrages de protection de pied (après chaque tempête), surveillance de la végétation,
- Maintenance et entretien : entretien régulier de l'enrochement de pied, nettoyage des drains et des exutoires, maîtrise de la végétation,

afin de s'assurer de l'absence de toute évolution, qui pourrait nécessiter des reprises ponctuelles.

Cette surveillance et cet entretien, réguliers et programmés, seront de nature à assurer la pérennité et la durabilité de l'ouvrage en place.

## 4.13. Risque d'évolution

La ligne de crête la zone active située au nord de la parcelle Beigbeder se trouve à environ 50 mètres de la route communale qui longe la voie SNCF.




Le glissement survenu en décembre 2025 a entrainé un recul du terrain d'environ 5ml de terrain en un seul épisode, témoignant d'une dynamique d'évolution significative.

En conséquence, la **voie communale**, située dans le champ de propagation potentiel de la zone active, pourrait constituer le **premier enjeu susceptible d'être impacté** en cas de poursuite de l'évolution du phénomène.

À titre indicatif, **une dizaine d'épisodes de glissement d'ampleur comparable** à celui observé en décembre 2025 pourrait conduire à atteindre l'emprise de la voirie.

## Observations sur l'utilisation du rapport

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable. Les incertitudes ou les réserves qui seraient mentionnées dans la prise en compte des résultats et dans les conclusions font partie intégrante du rapport.

En conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou d'une reproduction partielle de ce rapport et de ses annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'Antea Group ne sauraient engager la responsabilité de celui-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.

Les résultats des prestations et des investigations s'appuient sur un échantillonnage ; ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas liés à l'hétérogénéité des milieux naturels ou artificiels étudiés. Par ailleurs, la prestation a été réalisée à partir d'informations extérieures non garanties par Antea Group ; sa responsabilité ne saurait être engagée en la matière.

Antea Group s'est engagé à apporter tout le soin et la diligence nécessaire à l'exécution des prestations et s'est conformé aux usages de la profession. Antea Group conseille son Client avec pour objectif de l'éclairer au mieux. Cependant, le choix de la décision relève de la seule compétence de son Client.

Le Client autorise Antea Group à le nommer pour une référence scientifique ou commerciale. A défaut, Antea Group s'entendra avec le Client pour définir les modalités de l'usage commercial ou scientifique de la référence.

Ce rapport devient la propriété du Client après paiement intégral de la mission, son utilisation étant interdite jusqu'à ce paiement. A partir de ce moment, le Client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser, sous réserve de respecter les limites d'utilisation décrites ci-dessus.

Pour rappel, les conditions générales de vente ainsi que les informations de présentation d'Antea Group sont consultables sur : https://www.anteagroup.fr/fr/annexes



# ANNEXES

Annexe I : Rapport d'investigations géotechniques

Annexe II : Détail de l'inspection du versant de septembre 2024

Annexe III : Détail de l'inspection du versant de décembre 2025 et mars 2026

Annexe IV : Plan de récolement des travaux de la phase n°1

Annexe V : Dossier de plans de la phase n°2

Annexe VI : Insertions paysagères

# Annexe I : **Rapport d'investigations géotechniques**

# Annexe II : **Détail de l'inspection du versant de septembre 2024**

# Annexe III : Détail de l'inspection du versant de décembre 2025 et mars 2026

# Annexe IV : Plan de récolement des travaux de la phase n°1

# Annexe V : **Dossier de plans de la phase n°2**

# Annexe VI : **Insertions paysagères**

Acteur majeur de l'ingénierie de l'environnement et de la valorisation des territoires

## Mesure

Air ambiant
Air intérieur
Exposition professionnelle
Eau
Pollution atmosphérique

## Environnement

Due diligence et conseil stratégique
Sites et sols pollués
Travaux de dépollution
Dossiers réglementaires




## Eau

Traitement des effluents industriels
Eau ressource et géothermies
Eau potable et assainissement
Aménagement hydraulique

## Data

Systèmes d'information et data management
Solutions pour le data management environnemental

## Infrastructures

Déconstruction et désamiantage
Géotechnique
Fondations et terrassements
Ouvrages et structures
Risques naturels
Déchets et valorisation

## Aménagement du territoire

Projet urbain
L'environnement au cœur des stratégies et projets
Stratégie territoriale et planification

**Références :**

Portées communiquées sur demande

www.lne.fr