

## Annexe 14 : Etude de stabilité ANTEAGROUP

**STB MATERIAUX**  
ZA PARC A  
14 RUE DE L'ÉPINOY  
CS 60120 - TEMPLEMARS  
59637 WATTIGNIES CEDEX  
☎ 03 20 58 28 24  
☎ 03 20 58 20 21  
✉ [negoce@stbmateriaux.fr](mailto:negoce@stbmateriaux.fr)  
[www.stbmateriaux.fr](http://www.stbmateriaux.fr)

**CARRIÈRES  
DE SABLE**

**GRANULATS  
NATURELS  
ET RECYCLÉS**

**STOCKAGE  
DE MATÉRIAUX  
INERTES**

**MATÉRIAUX  
DE CONSTRUCTION  
GROS ŒUVRE ET VRD**

**VALORISATION  
D'INERTES  
ET DE DIB**

**COLLECTE DE DÉCHETS  
LOCATION DE BENNES AMPLIROLL TP**

**TRANSPORTS**







**STB MATERIAUX**



## Rapport

# Projet d'aménagement d'un écoparc urbain à Corbehem (62)

Etude de stabilité



Rapport n°A116197/version B– 7 avril 2022

Projet suivi par Mélanie DEVULDER – 03.20.43.25.55 – melanie.devulder@anteagroup.fr



[www.anteagroup.fr/fr](http://www.anteagroup.fr/fr)

## Fiche signalétique

### Projet d'aménagement d'un éco-parc urbain à Corbehem (62) Etude de stabilité

CLIENT	SITE
STB MATERIAUX	Site de Corbehem (62)
ZA Parc A - 14 rue de l'Épinoxy 59175 Templemars Mathieu PONCELET 06.09.92.60.27 Mponcelet@stbmatériaux.fr	

RAPPORT D'ANTEA GROUP	
Responsable du projet	Mélanie DEVULDER
Interlocuteur commercial	Mélanie DEVULDER
	Implantation de Lille
Implantation chargée du suivi du projet	03.20.43.25.55 secretariat.lille-fr@anteagroup.fr
Rapport n°	A116197
Version n°	version B
Votre commande et date	Référence / date : Commande n°4242 du 10/02/2021
Projet n°	NPCP220109

	Nom	Fonction	Date	Signature
Rédaction	DEVULDER	Ingénieur d'étude	Avril 2022	
Approbation	DUCOIN	Supérieur / Sachant	Avril 2022	

## Suivi des modifications

Indice Version	Date de révision	Nombre de pages	Nombre d'annexes	Objet des modifications
<b>A</b>	25/03/2022	24	1	Version initiale
<b>B</b>	07/04/2022	25	1	Corrections apportées suite aux remarques de STM Matériaux

## Sommaire

1. Introduction.....	6
2. Contexte général .....	7
2.1. Situation géographique.....	7
2.2. Documents fournis.....	7
2.3. Contexte géologique et hydrogéologique.....	8
2.4. Aléas géotechniques .....	9
2.4.1. Aléa retrait gonflement des argiles.....	9
2.4.2. Aléa sismique .....	9
2.4.3. Aléa cavité.....	10
2.4.4. Aléa remontée de nappe .....	11
3. Description du site.....	12
3.1. Contexte historique du site .....	12
3.2. Etat actuel du site.....	14
4. Calcul de stabilité de l'aménagement envisagé .....	17
4.1. Méthode de calcul.....	17
4.2. Hypothèses de calcul.....	18
4.2.1. Coupes et caractéristiques des terrains.....	18
4.2.2. Niveau d'eau .....	18
4.2.3. Géométrie .....	19
4.2.4. Surcharge .....	22
4.2.5. Conditions sismiques .....	22
4.3. Résultats des calculs de stabilité .....	22
5. Estimation des tassements.....	24
6. Conclusion .....	25

## Table des figures

Figure 1 : Plan de l'aménagement (Source : STB Matériaux) .....	6
Figure 2 : Localisation du site d'étude, sur photographie aérienne (Source : Géoportail) .....	7
Figure 3 : Extrait de la carte géologique du BRGM au 1/50 000 (Source BRGM - Echelle non conservée) .....	8
Figure 4 : Carte de l'aléa retrait gonflement des argiles.....	9
Figure 5 : Implantation de la zone d'étude sur le zonage sismique en vigueur au 1er mai 2011.....	10
Figure 6 : Localisation des cavités souterraines et mouvements de terrain localisé à proximité du site .....	10
Figure 7 : Carte de l'aléa remontée de nappe.....	11

Figure 8 : Secteur étudié en 1932 (source : <a href="http://remonterletemps.ign.fr">http://remonterletemps.ign.fr</a> ) .....	12
Figure 9 : Secteur étudié en 1951 (source : <a href="http://remonterletemps.ign.fr">http://remonterletemps.ign.fr</a> ) .....	12
Figure 10 : Secteur étudié en 1967 (source : <a href="http://remonterletemps.ign.fr">source : http://remonterletemps.ign.fr</a> ).....	13
Figure 11 : Secteur étudié en 1989 (source : <a href="http://geoportail.gouv.fr">geoportail.gouv.fr</a> ) .....	13
Figure 12 : Secteur étudié en 1993 (source: <a href="http://remonterletemps.ign.fr">http://remonterletemps.ign.fr</a> ) .....	13
Figure 13 : Secteur étudié en 2000 (source : <a href="http://remonterletemps.ign.fr">http://remonterletemps.ign.fr</a> ) .....	13
Figure 14 : Secteur étudié en 2004 (source: <a href="http://remonterletemps.ign.fr">http://remonterletemps.ign.fr</a> ) .....	13
Figure 15 : Secteur étudié en 2009 (source : <a href="http://remonterletemps.ign.fr">http://remonterletemps.ign.fr</a> ) .....	13
Figure 16 : Secteur étudié en 2012 (source : <a href="http://remonterletemps.ign.fr">http://remonterletemps.ign.fr</a> ) .....	14
Figure 17 : Vue aérienne du site et implantation des photographies.....	14
Figure 18 : Photographie du site – vue vers le sud (source : Antea Group).....	15
Figure 19 : Photographie du site – vue vers le Nord-Est depuis la rue du Pont (source : Antea Group) .....	15
Figure 20 : Photographie du site – vue vers l'Est depuis la rue du Pont (Source : Antea Group).....	15
Figure 21 : Photographie du site – vue vers le Nord depuis la digue de la Scarpe (Source : Antea Group) .....	15
Figure 22 : Photographie du site – vue vers le Nord depuis la digue de la Scarpe (Source : Antea Group) .....	15
Figure 23 : Photographie du site – vue vers le Sud depuis la berge à proximité de la station d'épuration (Source : Antea Group).....	15
Figure 24 : Photographie du site – vue vers le Sud-Est depuis la grille rue Courchelettes (source : Antea Group).....	16
Figure 25 : Photographie du site – vue vers le Sud depuis la grille rue Courchelettes (source : Antea Group) .....	16
Figure 26 : Esquisse du projet - Plan d'Urbafolia (Source : STB Matériaux).....	19
Figure 27 : Vue en coupe du projet – Coupe BB' partie Est – vers le canal de la Scarpe (Source : STB Matériaux).....	20
Figure 28 : Vue en coupe du projet – Profil A – vers le canal de la Scarpe – Modélisation TALREN ....	20
Figure 29 : Vue en coupe du projet – Coupe CC' partie Est – vers le canal de la Scarpe (Source : STB Matériaux).....	21
Figure 30 : Vue en coupe du projet – Profil B – vers le canal de la Scarpe – Modélisation TALREN.....	21

## Table des tableaux

Tableau 1 : Coefficients de sécurité partiels de l'approche 3 de l'Eurocode 7 .....	17
Tableau 2 : Caractéristiques mécaniques des matériaux en place .....	18
Tableau 3 : Résultats des calculs Talren .....	22

## Table des annexes

Annexe I :	Résultats Talren
------------	------------------

## 1. Introduction

La société STB Matériaux porte un projet de création d'éco-parc urbain sur la commune de Corbehem (62). Dans ce cadre, STB Matériaux doit déposer un dossier de demande d'exploitation d'installation de stockage de déchets Inertes (ISDI).

Suite aux échanges avec la DREAL, l'administration demande à STB de vérifier l'influence du projet de stockage sur le sous-sol et de s'assurer que l'aménagement envisagé n'engendrera pas de désordres, sur les berges du canal de la Scarpe et le chemin de halage, situés à proximité immédiate du site.

C'est dans ce cadre que la société STB Matériaux a missionné Antea Group pour la réalisation d'une étude de stabilité (mission G5 au sens de la norme NF P94-500).



Figure 1 : Plan de l'aménagement (Source : STB Matériaux)



## 2. Contexte général

### 2.1. Situation géographique

Le site d'étude se situe rue de Courchelettes, sur la commune de Corbehem, à proximité immédiate du canal de la Scarpe.



Figure 2 : Localisation du site d'étude, sur photographie aérienne (Source : Géoportail)

Selon les données IGN, la cote des terrains naturels au droit du site se situe vers +30 m NGF environ.

Le site, actuellement complètement démoli et en friche, a été précédemment occupé par une importante activité industrielle (dépôt et transformation d'hydrocarbures).

### 2.2. Documents fournis

Pour notre étude, nous disposons des éléments suivants, transmis par STB Matériaux (mail du 17/02/2022), à savoir :

- Plan de localisation du site et contexte de l'étude ;
- Plan d'aménagement envisagé ;
- Coupe finale projetée du projet et des talus en bord du canal de la Scarpe ;
- Photographie historique du site, datée de 1994.

### 2.3. Contexte géologique et hydrogéologique

D'après notre connaissance du secteur et la carte géologique du BRGM au 1/50 000 de Douai (feuille n°27), la coupe prévisible des terrains est la suivante, de haut en bas :

- **Limon de lavage ou limon quaternaire (L/c4)**, composé de limon argilo-sableux. Son épaisseur peut localement dépasser plusieurs mètres ;
- **Formation du Sénonien (C4)**, composée de craie blanche. Il s'agit du substratum géotechnique du site.

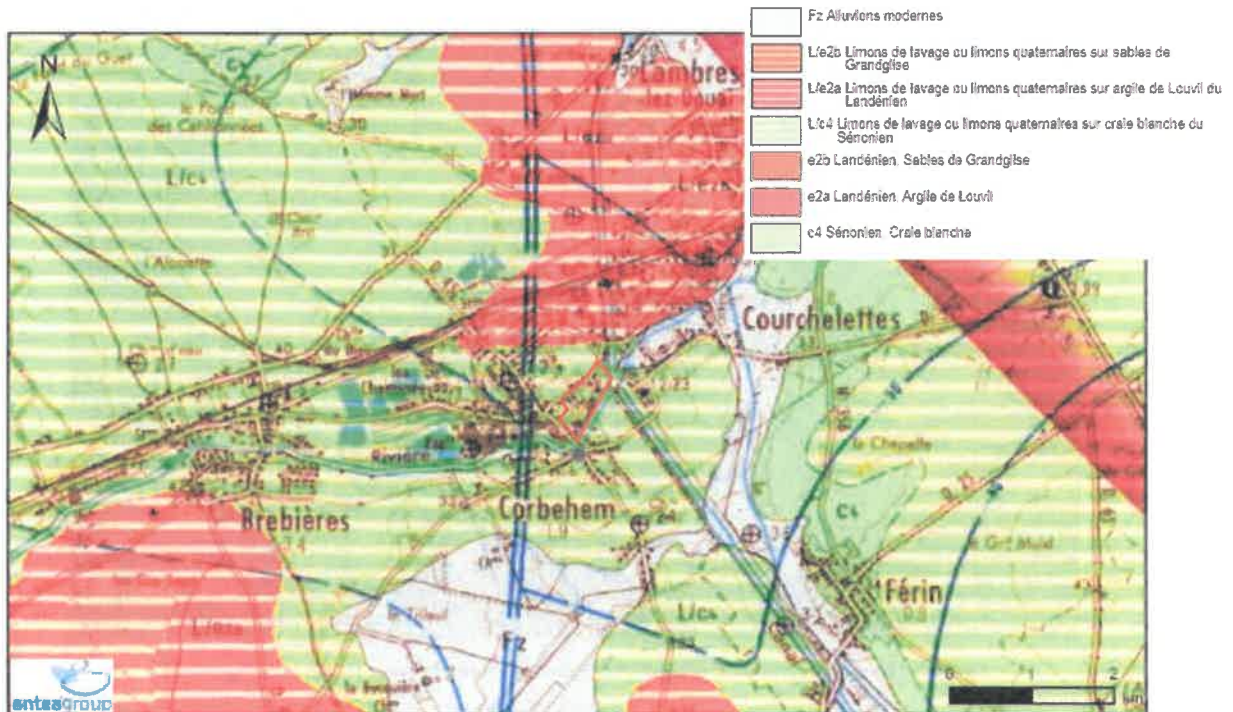


Figure 3 : Extrait de la carte géologique du BRGM au 1/50 000 (Source BRGM - Echelle non conservée)

L'aquifère principal au droit du projet est celui de la craie du Sénonien.

D'après les données de la BSS eau, du SIGES et d'Antea Group, la nappe se situe entre les cotes 24 et 26 m NGF, soit vers 4 à 8 m de profondeur environ au droit du site.

## 2.4. Aléas géotechniques

### 2.4.1. Aléa retrait gonflement des argiles

D'après les données du BRGM issues du site [www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr), la zone d'étude est localisée en zone d'aléa faible vis-à-vis du phénomène de retrait gonflement des argiles pour les ouvrages superficiels.

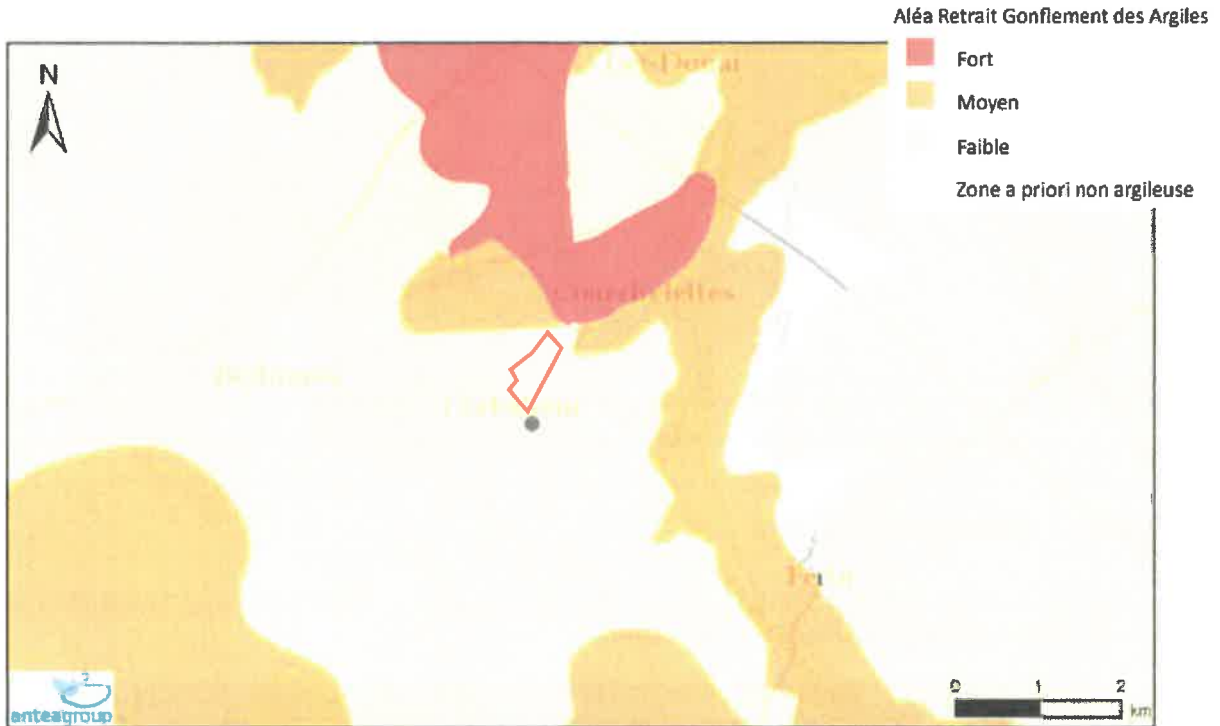


Figure 4 : Carte de l'aléa retrait gonflement des argiles

### 2.4.2. Aléa sismique

Afin de correspondre aux nouvelles normes européennes (EUROCODE 8), une réévaluation du zonage sismique français a été réalisée en 2005 par le BRGM.

Basée sur une approche probabiliste de l'aléa sismique, la nouvelle carte d'aléa prévoit un découpage du territoire français en communes et non plus en cantons. Le nouveau zonage comprendrait alors 5 zones :

1. zone de sismicité 1 : sismicité très faible,
2. zone de sismicité 2 : faible,
3. zone de sismicité 3 : modérée,
4. zone de sismicité 4 : moyenne,
5. zone de sismicité 5 : forte.

Selon la carte en vigueur au 1er mai 2011, la commune de Corbehem est classée en zone d'aléa faible, l'accélération de référence  $a_{GR}$  est égale à  $0,7 \text{ m/s}^2$ .

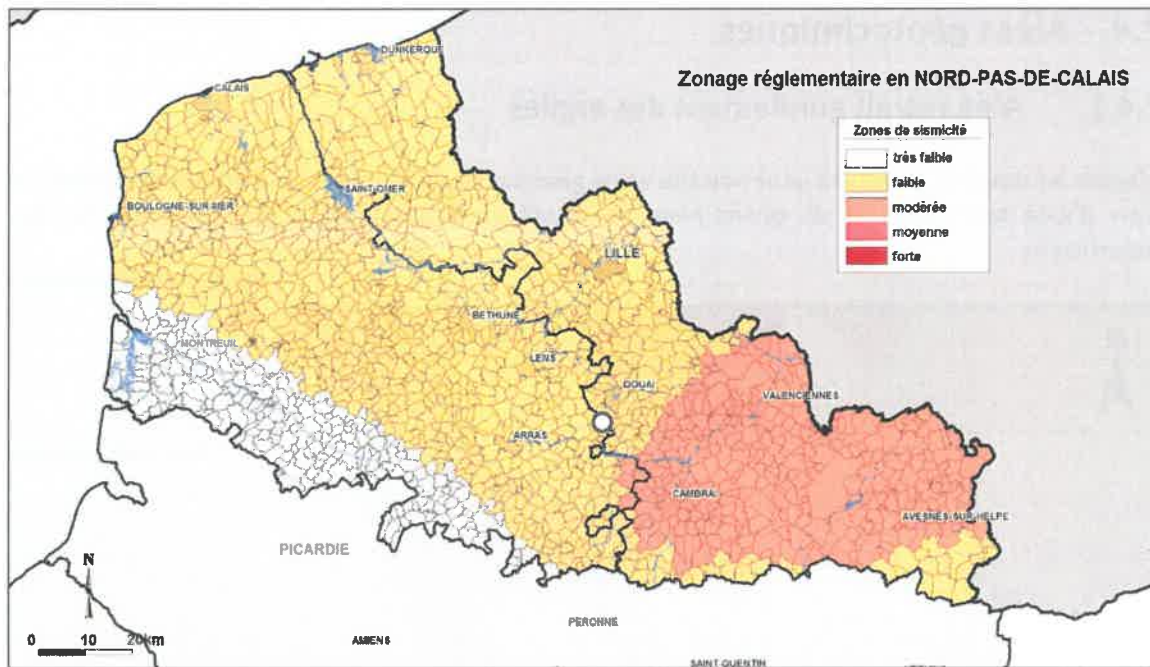


Figure 5 : Implantation de la zone d'étude sur le zonage sismique en vigueur au 1er mai 2011

### 2.4.3. Aléa cavité

D'après les données du BRGM issues du site [www.georisque.gouv.fr](http://www.georisque.gouv.fr), aucune cavité ou mouvement de terrain n'est recensée à proximité du site d'étude.



Figure 6 : Localisation des cavités souterraines et mouvements de terrain localisé à proximité du site

#### 2.4.4. Aléa remontée de nappe

D'après les données du BRGM issues du site [www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr), la zone d'étude est localisée en zone potentiellement sujette aux débordements de nappe et aux inondations de caves.

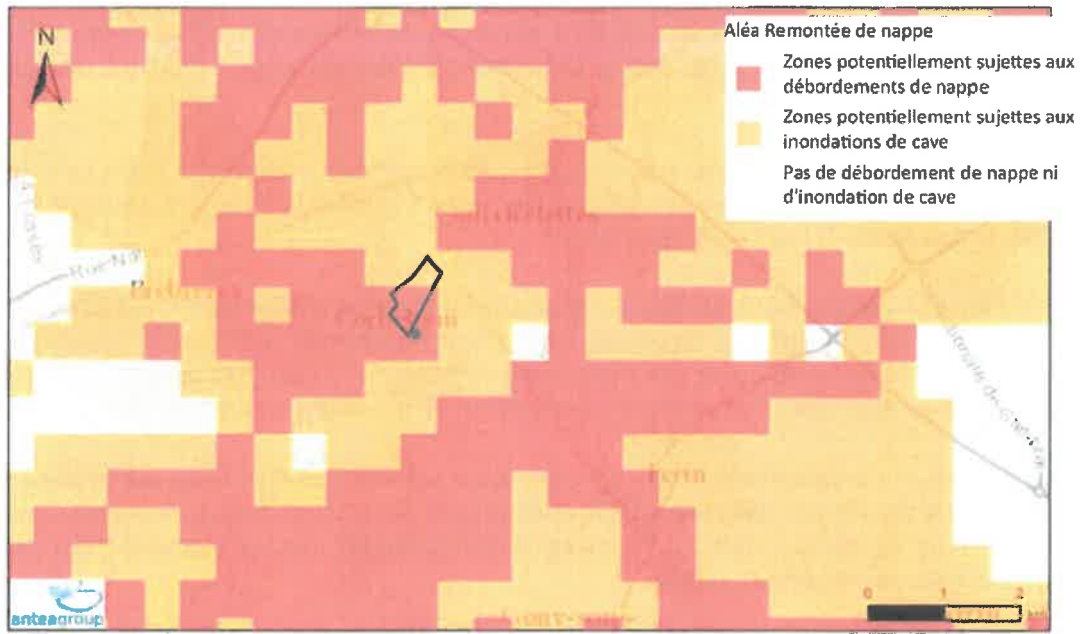


Figure 7 : Carte de l'aléa remontée de nappe

## 3. Description du site

### 3.1. Contexte historique du site

D'après les données transmises par la société STB Matériaux et l'analyse des photographies aériennes anciennes disponibles, on constate que le site fut principalement occupé par des installations industrielles.

En effet, le terrain a fait l'objet d'une activité industrielle depuis le milieu du 19<sup>ème</sup> siècle. Ce site a été connu sous le nom des établissements PAIX, puis de l'usine GERLAND. Différents exploitants s'y sont succédés, le dernier étant l'entreprise BP France.

Ce site est localisé à proximité immédiate de l'ancienne raffinerie de pétrole de COURCHELETTES (59). Certains produits issus du raffinage du pétrole étaient alors transformés sur le site de Corbehem. Ont notamment été produits sur le site : des huiles raffinées, de la vaseline pour le secteur de la pharmacie et le secteur industriel, des colles, des polymères, des détergents non ioniques...

Ces installations ont progressivement été démantelées à partir des années 2000. Les bâtiments ont été démolis et le site est actuellement en friche. Des reliques des activités passées sont encore visibles sur le site (zone en enrobé, dalles...). Il est également probable que les fondations des anciens bâtiments n'aient pas été toutes purgées.

Ces activités passées du site ayant engendré des pollutions des sols et des eaux, une servitude d'utilité publique a été mise en place (AR 07/10/2015).

Les images d'archives suivantes permettent d'illustrer l'évolution de l'état d'occupation des sols sur la zone. Elles ne permettent pas de faire un état exhaustif de l'utilisation des sols, mais permettent une compréhension du contexte géologique et géotechnique au droit de la zone d'étude.



Figure 8 : Secteur étudié en 1932 (source : <http://remonterletemps.ign.fr>)



Figure 9 : Secteur étudié en 1951 (source : <http://remonterletemps.ign.fr>)



Figure 10 : Secteur étudié en 1967 (source : source : <http://remonterletemps.ign.fr>)



Figure 11 : Secteur étudié en 1989 (source : [geoportail.gouv.fr](http://geoportail.gouv.fr))



Figure 12 : Secteur étudié en 1993 (source: <http://remonterletemps.ign.fr>)



Figure 13 : Secteur étudié en 2000 (source : <http://remonterletemps.ign.fr>)



Figure 14 : Secteur étudié en 2004 (source: <http://remonterletemps.ign.fr>)



Figure 15 : Secteur étudié en 2009 (source : <http://remonterletemps.ign.fr>)



Figure 16 : Secteur étudié en 2012 (source : <http://remonterletemps.ign.fr>)

### 3.2. Etat actuel du site

Une visite de site a été réalisée par un géotechnicien d'Antea Group, le jeudi 3 mars 2022, par temps sec et ensoleillé.

L'accès au site se fait via la rue Courchelettes, par une grille. Le jour de notre visite, le site était fermé par un cadenas.

La zone étudiée est actuellement en friche, avec une végétation herbacée rase.

Comme évoqué dans le paragraphe précédent, le site a été fortement anthropisé et imperméabilisé (zone en enrobé, dalles restantes...).

Les photographies illustrent l'état du site lors de la visite.



Figure 17 : Vue aérienne du site et implantation des photographies





Figure 18 : Photographie du site – vue vers le sud  
(source : Antea Group)



Figure 19 : Photographie du site – vue vers le Nord-Est  
depuis la rue du Pont (source : Antea Group)



Figure 20 : Photographie du site – vue vers l'Est depuis la  
rue du Pont (Source : Antea Group)



Figure 21 : Photographie du site – vue vers le Nord depuis  
la digue de la Scarpe (Source : Antea Group)



Figure 22 : Photographie du site – vue vers le Nord depuis  
la digue de la Scarpe (Source : Antea Group)



Figure 23 : Photographie du site – vue vers le Sud depuis  
la berge à proximité de la station d'épuration (Source :  
Antea Group)



Figure 24 : Photographie du site – vue vers le Sud-Est depuis la grille rue Courchelettes (source : Antea Group)



Figure 25 : Photographie du site – vue vers le Sud depuis la grille rue Courchelettes (source : Antea Group)

## 4. Calcul de stabilité de l'aménagement envisagé

### 4.1. Méthode de calcul

Afin de vérifier la stabilité du futur aménagement vis-à-vis du glissement, les calculs numériques ont été réalisés avec le logiciel TALREN 6, développé par TERRASOL. Les calculs de la présente étude ont été menés avec la méthode des tranches de Bishop en rupture circulaire (type d'instabilité concernant les matériaux en présence).

Pour une surface potentielle de glissement, le calcul fournit le coefficient de sécurité, noté  $F$ , correspondant au rapport des efforts résistants (résistance au cisaillement du sol, renforcements...) sur les efforts moteurs (poids des terrains, écoulement de l'eau dans le sol...). Le coefficient de sécurité de l'ouvrage est donné par la surface de glissement la plus critique ( $F$  minimal).

Les calculs sont menés selon l'approche 3 de l'Eurocode 7, dont les coefficients de sécurité partiels sont les suivants :

A2 + M2 + R3	
Facteurs partiels A2 pour les actions $Y_F$ ou effets des actions $Y_E$	
Action permanente défavorable $Y_G$	1,0
Action permanente favorable $Y_G$	1,0
Action variable défavorable $Y_Q$	1,3
Action variable favorable $Y_Q$	0
Facteurs partiels M2 pour les paramètres de sol $Y_M$	
Tangente de l'angle de frottement interne $\varphi'$ ( $Y_{\varphi'}$ )	1,25
Cohésion effective $c'$ ( $Y_{c'}$ )	1,25
Cohésion non drainée $c_u$ ( $Y_{c_u}$ )	1,4
Poids volumique $\gamma$ ( $Y_{\gamma}$ )	1,0
Facteurs partiels R3 de la résistance ( $Y_R$ ) pour les pentes	
Facteur partiel de la résistance $Y_{R,e}$	1,1

Tableau 1 : Coefficients de sécurité partiels de l'approche 3 de l'Eurocode 7

Le coefficient de modèle est pris égal à 1,10, correspondant à un ouvrage courant.

Dans nos calculs, nous chercherons à obtenir un coefficient de sécurité dit « long terme » :

- $F \geq 1,0$  à long terme.

Le site étant situé en zone de sismicité faible, nous n'avons pas pris en compte de sollicitations sismiques dans nos calculs, celles-ci n'étant pas dimensionnantes pour le projet.

## 4.2. Hypothèses de calcul

### 4.2.1. Coupes et caractéristiques des terrains

La coupe et les caractéristiques des terrains, prises en compte dans nos calculs, sont issues du sondage de la BSS situé au droit du site et référencé 0027X0352/PZC/T1.

Formation	Toit de la formation (m /TN)	Base de la formation (m /TN)	Poids volumique $\gamma_h$ (kN/m <sup>3</sup> )	Cohésion $C'$ (kPa)	Angle de Frottement $\varphi'$ (°)
Déchets inertes	+ 6,0 max	0,0	18	0	35
Remblais (silt + briques + fragments divers)	0,0	-2,3	18	0	28
Argile silteuse beige-verdâtre	-2,3	-2,7	18	5	28
Silt sablonneux	-2,7	-6,7	18	5	31
Argile sableuse gris-bleuté avec granules de craie	-6,7	-8,8	18	15	22
Craie blanche	-8,8	-20,0	18	15	33

Tableau 2 : Caractéristiques mécaniques des matériaux en place

Les valeurs de  $C'$  et  $\varphi'$  ont été estimées, de manière sécuritaires, d'après nos retours d'expérience dans ce secteur pour ce type de terrain.

### 4.2.2. Niveau d'eau

Au droit du site, la nappe de la craie se situe entre les cotes 24 et 26 m NGF, soit vers 4 à 8 m de profondeur environ par rapport au TN.

A proximité immédiate du canal, il est possible que celui-ci alimente la nappe de la craie, créant une nappe au sein des terrains superficiels.

Dans ces conditions, deux scénarii de niveau d'eau ont été pris en compte dans nos calculs :

- Nappe de la craie vers 4 m/TN ;
- La nappe proche du TN, en liaison avec le niveau d'eau dans le canal (cas sécuritaire).

### 4.2.3. Géométrie

#### 4.2.3.1. Profils de calculs retenus

Le plan d'aménagement, ainsi que les coupes finales projetées du projet, ont été créés par l'entreprise Urbafolia et transmis par STB Matériaux.

Selon les informations fournies par l'entreprise STB Matériaux, le plan d'aménagement est un schéma de principe pour l'aménagement paysager du site. Celui-ci permet d'appréhender la morphologie de l'aménagement, les aménagements écologiques et urbains envisagés...

A noter que la morphologie des abords du site est susceptible d'être adaptée en phase chantier, afin de respecter les principes de stabilité, sans toutefois dépasser les cotes altimétriques définies.

Dans le cadre de l'étude de stabilité, deux géométries de talus seront étudiées. Il s'agit des cas suivants, correspondants à la partie Est des profils BB' et CC' fournis :



Figure 26 : Esquisse du projet - Plan d'Urbafolia (Source : STB Matériaux)

Ces profils ont été étudiés, car :

- Dans le cas du profil CC', il s'agit du secteur de l'aménagement où les remblaiements seront les plus importants (+6m/TN) et les plus proches du canal (pied de talus à 7 m de la berge) ;
- Dans le cas du profil BB', il s'agit d'un profil de hauteur intermédiaire (+3 à 4 m/TN) également situé à quelques mètres du canal.

Les résultats obtenus sur ces profils ont été extrapolés à l'ensemble du site.

#### 4.2.3.2. Profil A – Coupe BB'

Pour ce profil, nous avons étudié les cas suivants :

- Profil en direction du canal de la Scarpe (partie Est de la coupe BB'), cas le plus défavorable,
- L'altitude maximale des talus sera d'environ +4 m par rapport au TN,
- Le pied du talus sera séparé d'environ 7m de la berge (1m de noue d'infiltration + 3m de piste + 3m de bande arborée – Données STB Matériaux),
- Pentes du talus variant entre 3H/2V et 4H/1V.

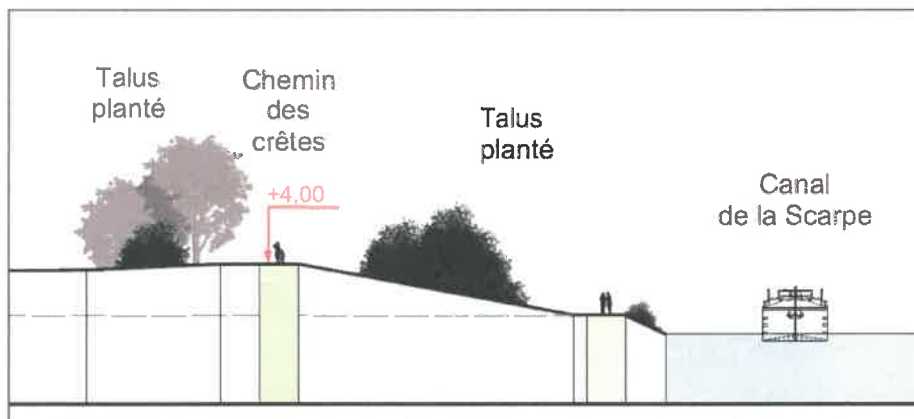


Figure 27 : Vue en coupe du projet – Coupe BB' partie Est – vers le canal de la Scarpe (Source : STB Matériaux)

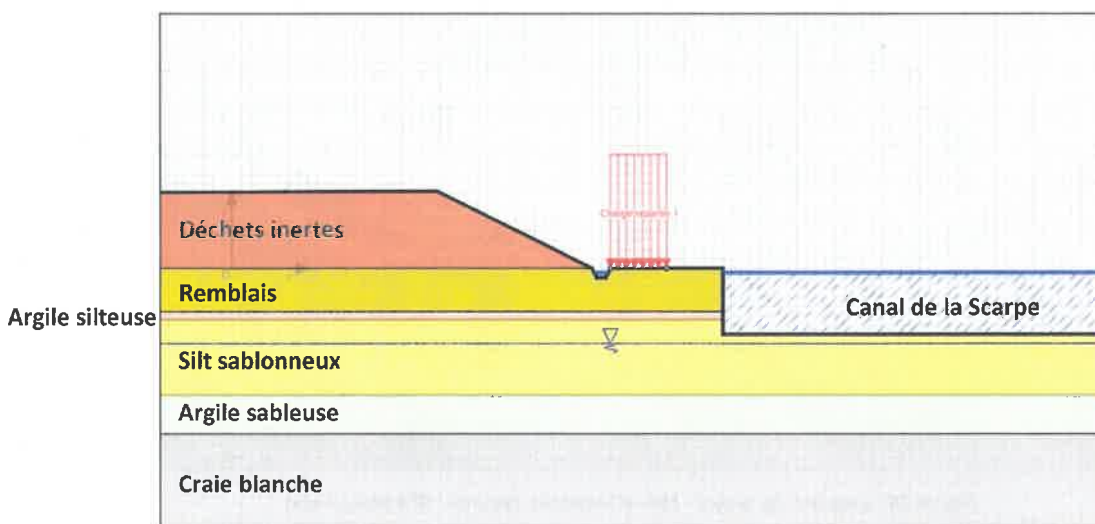


Figure 28 : Vue en coupe du projet – Profil A – vers le canal de la Scarpe – Modélisation TALREN

#### 4.2.3.3. Profil B – Coupe CC'

Pour ce profil, nous avons étudié les cas suivants :

- Profil en direction du canal de la Scarpe (partie Est de la coupe CC'), cas le plus défavorable,
- L'altitude maximale des talus sera de +6 m par rapport au TN,
- Le pied du talus sera séparé d'environ 7m de la berge (1m de noue d'infiltration + 3m de piste + 3m de bande arborée – Données STB Matériaux),
- Pentures du talus variant entre 3H/2V et 4H/1V.

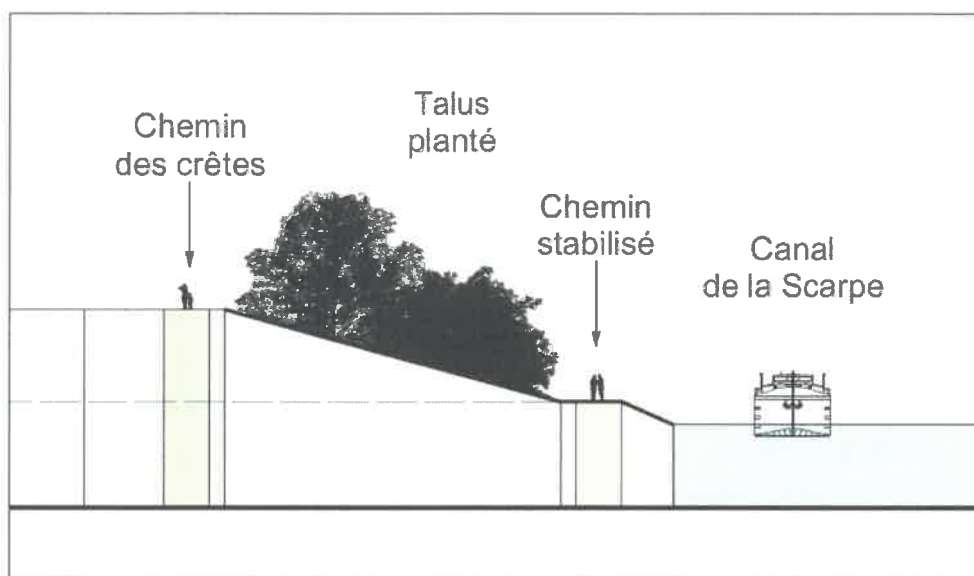


Figure 29 : Vue en coupe du projet – Coupe CC' partie Est – vers le canal de la Scarpe (Source : STB Matériaux)

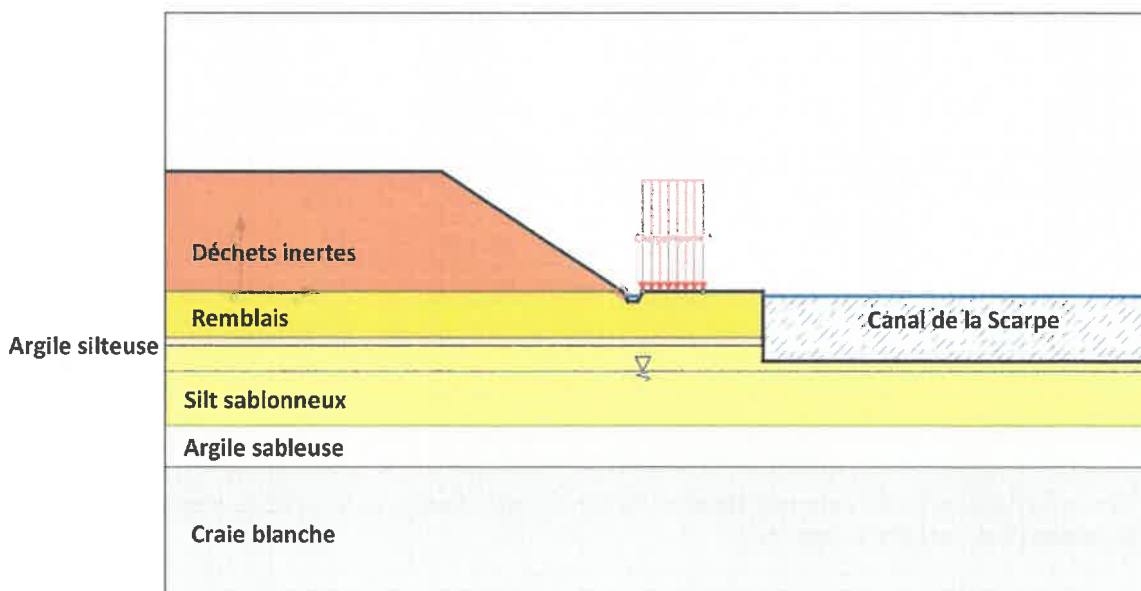


Figure 30 : Vue en coupe du projet – Profil B – vers le canal de la Scarpe – Modélisation TALREN

#### 4.2.4. Surcharge

De manière sécuritaire, nous avons pris en compte une surcharge routière de 10kPa, répartie sur la largeur sur la piste située en pied de talus.

#### 4.2.5. Conditions sismiques

La commune de Corbehem étant située en zone de sismicité 2, par conséquent, la vérification de la stabilité sous sollicitations sismiques n'a pas été effectuée (cas non dimensionnant).

### 4.3. Résultats des calculs de stabilité

Les résultats obtenus, pour les différents cas de figure étudiés, sont résumés dans le tableau suivant :

Cas étudié / Stabilité	Niveau d'eau	Profil A Talus de 4m		Profil B Talus de 6m	
		Stabilité locale	Stabilité en grand	Stabilité locale	Stabilité en grand
Pente 3H/2V toute hauteur	-4m/TN	0,93 (F < 1)	N.E.	0,83 (F < 1)	N.E.
	Subaffleurante	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.
Pente 3H/2V + risberme intermédiaire de 4 m de largeur	-4m/TN	-	-	0,86 (F < 1)	N.E.
	Subaffleurante	-	-	N.E.	N.E.
Pente 2H/1V toute hauteur	-4m/TN	1,02 (F > 1)	1,65 (F > 1)	1,06 (F > 1)	1,49 (F > 1)
	Subaffleurante	1,02 (F > 1)	1,11 (F > 1)	1,02 (F > 1)	1,10 (F > 1)
Pente 4H/1V toute hauteur	-4m/TN	1,96 (F > 1)	2,05 (F > 1)	1,96 (F > 1)	2,05 (F > 1)
	Subaffleurante	1,72 (F > 1)	1,17 (F > 1)	1,72 (F > 1)	1,73 (F > 1)
Pente 2H/1V + risberme intermédiaire de 4 m de largeur	-4m/TN	-	-	1,02 (F > 1)	1,74 (F > 1)
	Subaffleurante	-	-	1,02 (F > 1)	1,11 (F > 1)

Tableau 3 : Résultats des calculs Talren

\* N.E. = Cas non étudié (ces cas n'ont pas été étudiés, car des situations plus favorables n'obtenaient déjà pas les objectifs de stabilité recherchés).

Dans ces conditions, les calculs montrent que le profil initialement envisagé par STB Matériaux (pente 3H/2V toute hauteur) ne présente pas une stabilité locale satisfaisante à long terme, avec des coefficients de sécurité  $F_s < 1$ , que ce soit pour des hauteurs de talus de 4 m ou de 6 m.



Le cas avec des talus de 3H/2V, avec une risberme intermédiaire de 4 m de largeur, à mi-hauteur de talus, ne permet également pas d'obtenir une stabilité locale satisfaisante à long terme ( $F_s < 1$ ).

Par contre, pour les cas avec des talus de 2H/1V toute hauteur ou 2H/1V avec une risberme intermédiaire de 4 m de largeur à mi-hauteur de talus ou 4H/1V toute hauteur, la stabilité locale à long terme des talus est satisfaisante ( $F_s \geq 1$ ), que ce soit pour des talus de 4 m ou pour des talus de 6m, avec une nappe à 4 m ou subaffleurante.

STB Matériaux pourra donc utiliser indifféremment ces trois solutions pour la création de l'aménagement envisagé.

Il est toutefois à noter que la solution présentant une stabilité satisfaisante et permettant de se rapprocher le plus du plan d'aménagement d'URBAFOLIA est la solution de talus avec des pentes de 2H/1V toute hauteur.

Enfin, pour les 3 cas présentant une stabilité locale satisfaisante à long terme, aucune n'a d'impact sur la stabilité de la berge du canal, la stabilité en grand étant toujours satisfaisante ( $F_s \geq 1$ ).

Les résultats Talren sont fournis en annexe V.

## 5. Estimation des tassements

Nous avons réalisé une estimation des tassements attendus sur la base du sondage pressiométrique PR144, disponible sur la BSS et réalisé au niveau du canal en décembre 2012, à proximité du site.

Sur cette base, pour un remblai de hauteur 6 m avec un poids volumique de  $18 \text{ kN/m}^3$ , les tassements attendus seraient de l'ordre de 10 cm, ce qui est acceptable pour le sol d'assise du stockage.

De plus, au niveau de la berge et du chemin de halage, les déplacements estimés sont inférieurs au centimètre.

Par conséquent, nous pouvons en conclure que le projet de stockage n'aura pas d'impact sur le sous-sol, le chemin de halage ou la berge.

## 6. Conclusion

La société STB Matériaux a sollicité Antea Group pour réaliser une étude de stabilité des talus du futur aménagement paysager envisagé sur la commune de Corbehem.

Dans le cadre de cette étude, nous pouvons conclure que le projet de stockage n'engendrera pas de désordres sur les sous-sols, les berges et le chemin de halage du canal de la Scarpe, situé à proximité immédiate du site.

De plus, dans le cadre de ce rapport, la stabilité des talus avec les profils les plus défavorables (profil BB' et profil CC') a été étudiée.

Les modélisations réalisées montrent que la stabilité à long terme des pentes des talus de l'aménagement envisagé est satisfaisante pour des pentes inférieures ou égales à 2H/1V.

### 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>

Annexe I : **Résultats Talren**



# ANNEXES

Annexe I : Résultats Talren

# Données du projet

Numéro d'affaire : NPCP220109  
 Titre du calcul : Projet d'aménagement d'un écoparc urbain à Corbehem - Profil A - 4 m

Lieu : Corbehem  
 Commentaires : N/A  
 Système d'unités : kN, kPa, kN/m²  
 yr : 10.0

## Couches de sol

Nom	Couleur	Y	φ	c	Iac	isp	iclu	imax	kazB	Anisotropie	Favorable	Coefficients de sécurité spécifiques
1 Argile moyennement ferme		18,0	22,00	15,0	0,0	-	-	-	-	Non	Non	Non
2 Silt argileux très mou		18,0	28,00	5,0	0,0	-	-	-	-	Non	Non	Non
3 Silt sableux ferme		18,0	31,00	5,0	0,0	-	-	-	-	Non	Non	Non
4 Craye moyennement compacte		18,0	33,00	15,0	0,0	-	-	-	-	Non	Non	Non
5 Déchets inertes		18,0	35,00	0,0	0,0	-	-	-	-	Non	Non	Non
6 Remblais (silt - briques, fragments divers)		18,0	28,00	0,0	0,0	-	-	-	-	Non	Non	Non

## Couches de sol (cont.)

Nom	Couleur	Y	Te	Fran(φ)	Type de cohésion	Courbe	Écoulement dans le sol	kh	kh kv
1 Argile moyennement ferme		-	-	-	Effective	Linéaire	Non	-	-
2 Silt argileux très mou		-	-	-	Effective	Linéaire	Non	-	-
3 Silt sableux ferme		-	-	-	Effective	Linéaire	Non	-	-
4 Craye moyennement compacte		-	-	-	Effective	Linéaire	Non	-	-
5 Déchets inertes		-	-	-	Effective	Linéaire	Non	-	-
6 Remblais (silt - briques, fragments divers)		-	-	-	Effective	Linéaire	Non	-	-

## Points

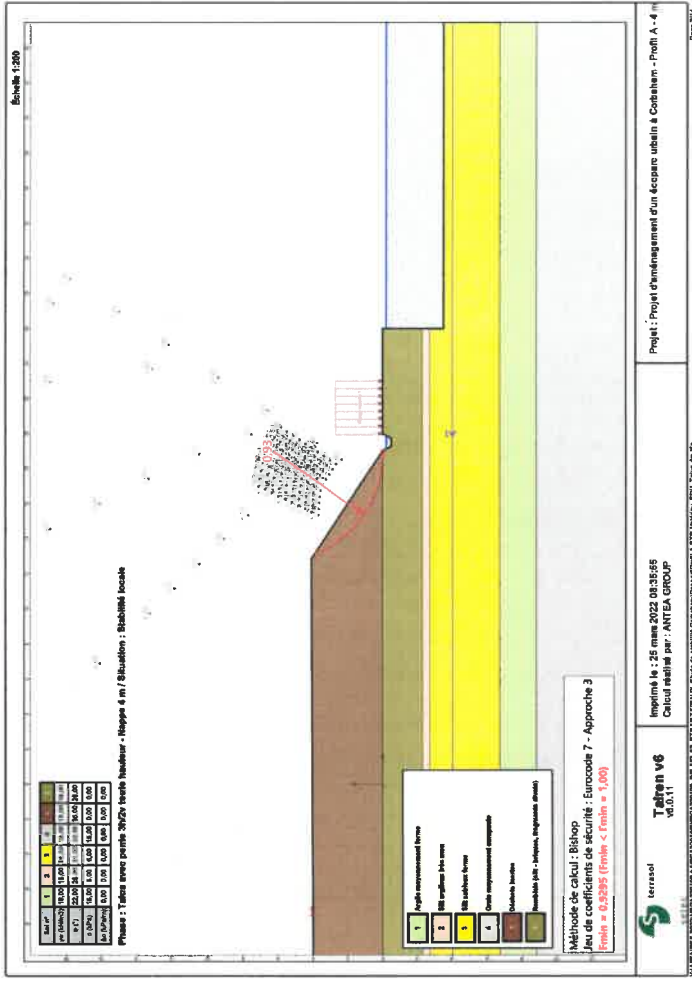
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	
3	19,000	0,000	4	26,000	0,000	5	26,000	-3,500	6	50,000	-3,500	7	-10,000	0,000
9	19,735	-0,500	10	20,000	0,000	11	-10,000	-2,300	12	26,000	-2,300	13	-10,000	-2,700
15	-10,000	-6,700	16	50,000	-6,700	17	-10,000	-6,800	18	50,000	-6,800	19	-10,000	-20,000
25	16,000	2,000	26	15,000	2,000	27	12,000	4,000	28	11,000	4,000	30	13,000	2,000
32	7,000	4,000	34	14,500	3,000	35	10,500	3,000	36	13,500	3,000	37	13,000	3,000
40	9,000	3,000	41	-10,000	4,000	42	12,861	4,093	43	2,792	4,052	44	6,863	4,069
46	10,831	4,085	47	10,873	4,085							45	8,885	4,077

## Séparations

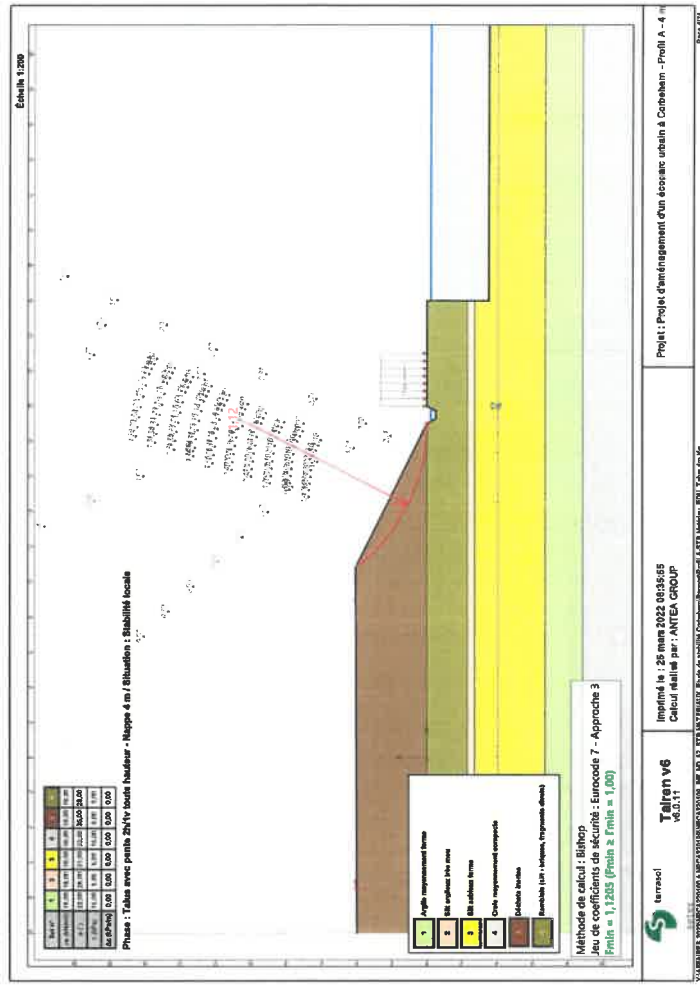
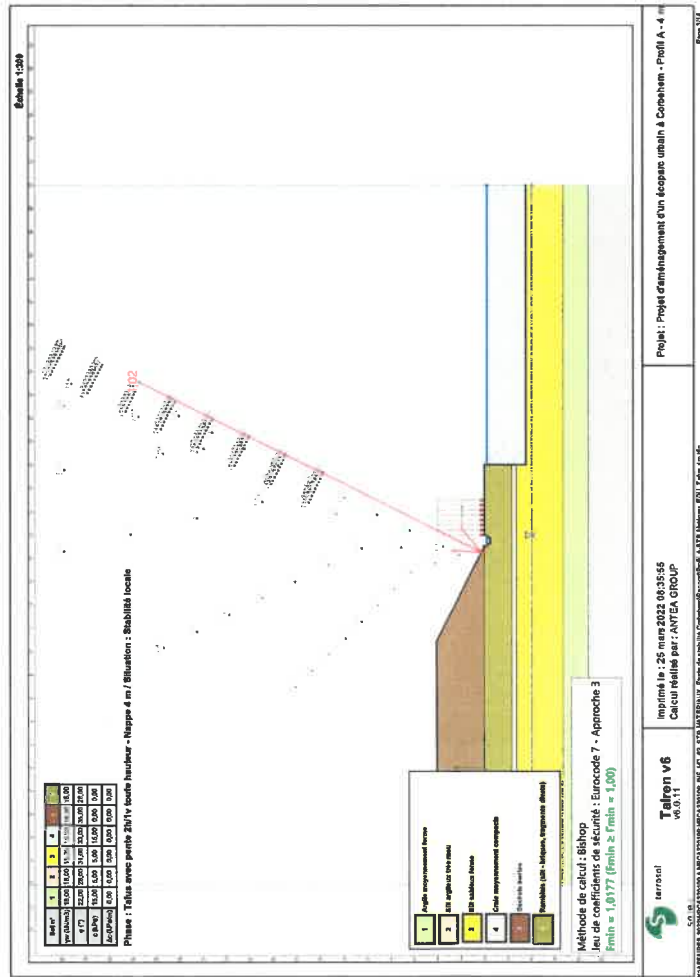
Point 1	Point 2	Point 1	Point 2	Point 1	Point 2	Point 1	Point 2	Point 1	Point 2	Point 1	Point 2
5	6	6	7	7	3	8	8	9	3	10	4
12	4	12	14	15	12	14	16	11	12	13	14
27	3	29	3	26	36	26	37	27	39	26	30
47	34	35	48	38	26	49	36	27	50	36	37
54	38	30	55	38	31	56	38	35	59	35	31
65	41	43	66	43	3	68	43	44	69	44	32
76	46	28	77	46	47	78	47	28	80	47	42

## Surcharges réparties

Nom	X gauche	Y gauche	X droite	Y droite	q droite	q gauche	q horizontale
1 Charge répartie 1	20,000	0,000	10,0	23,000	0,000	10,0	90,000



Projet : Projet d'aménagement d'un écoparc urbain à Corbehem - Profil A - 4 m  
 Imprimé le : 25 mars 2022 08:35:55  
 Calcul réalisé par : ANTEA GROUP  
 Terrasse v6 v6.0.11  
 terraso  
 setec  
 Page 2/4



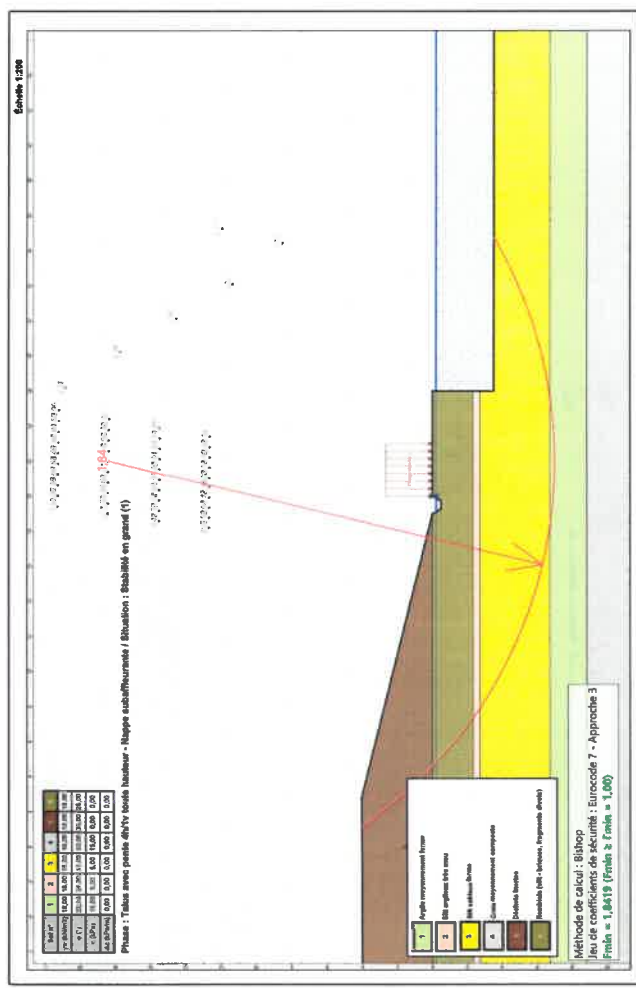
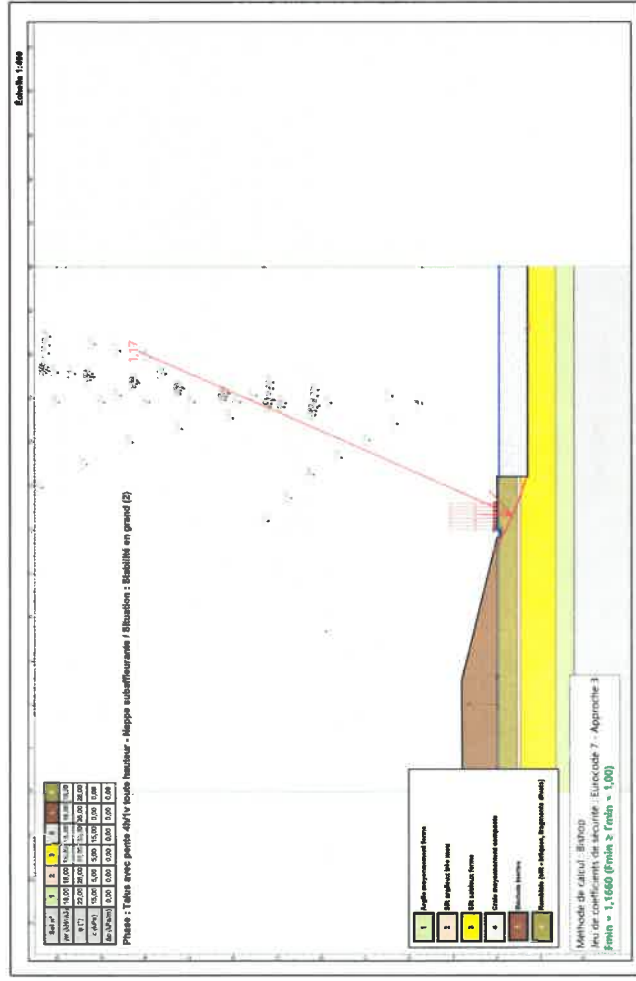




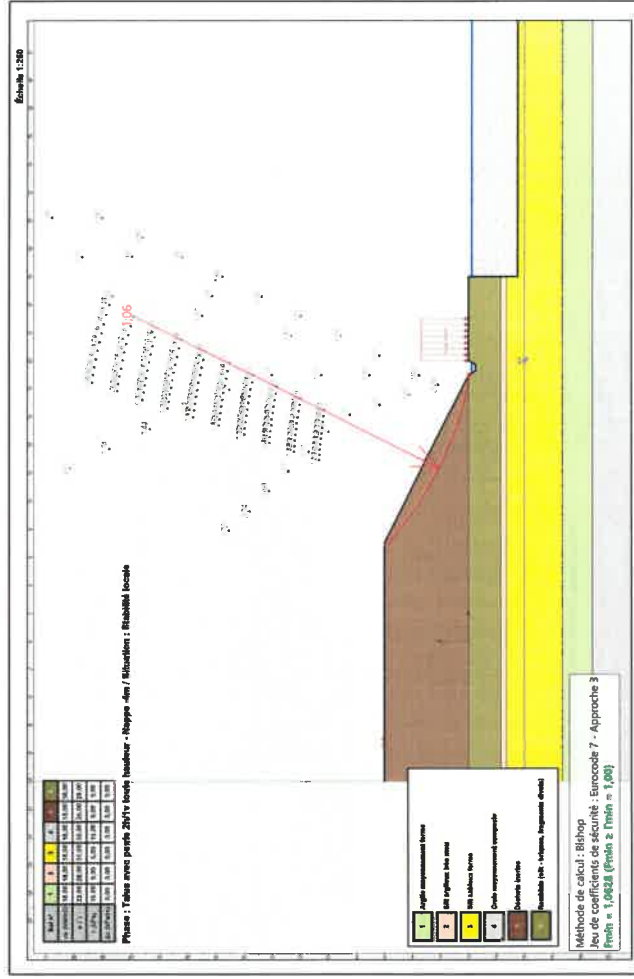
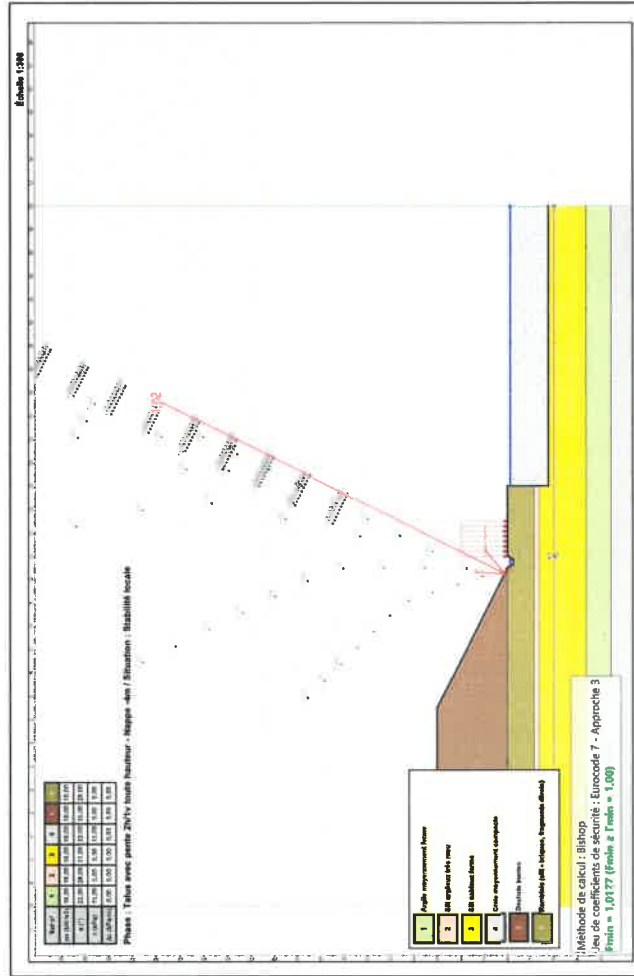


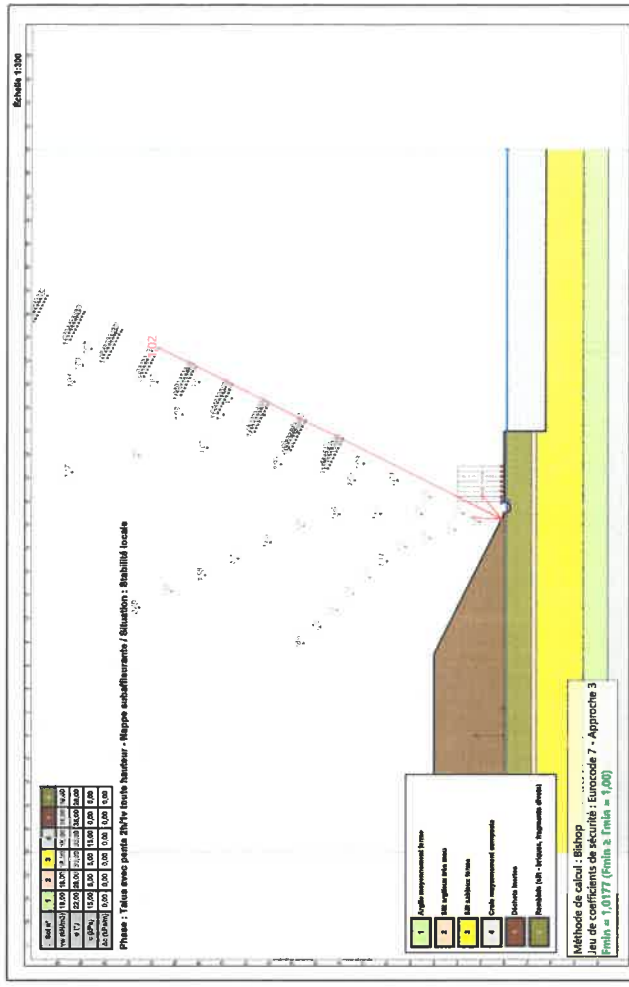
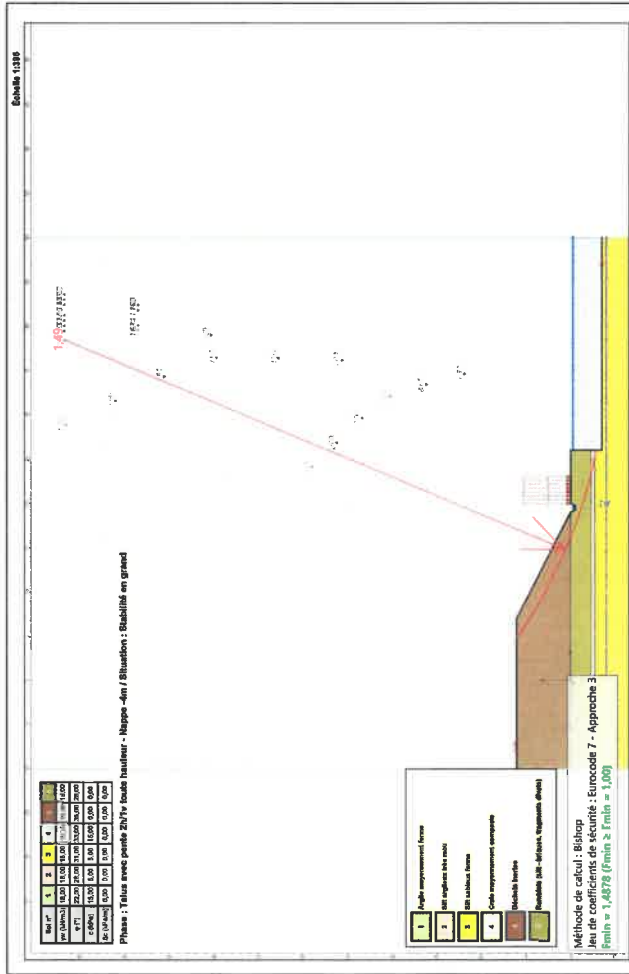


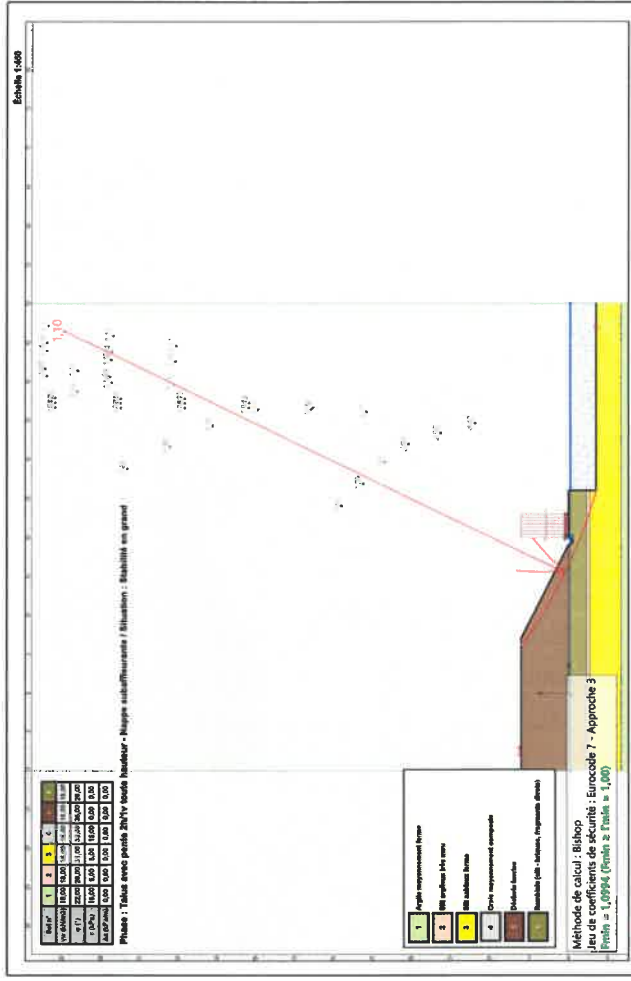
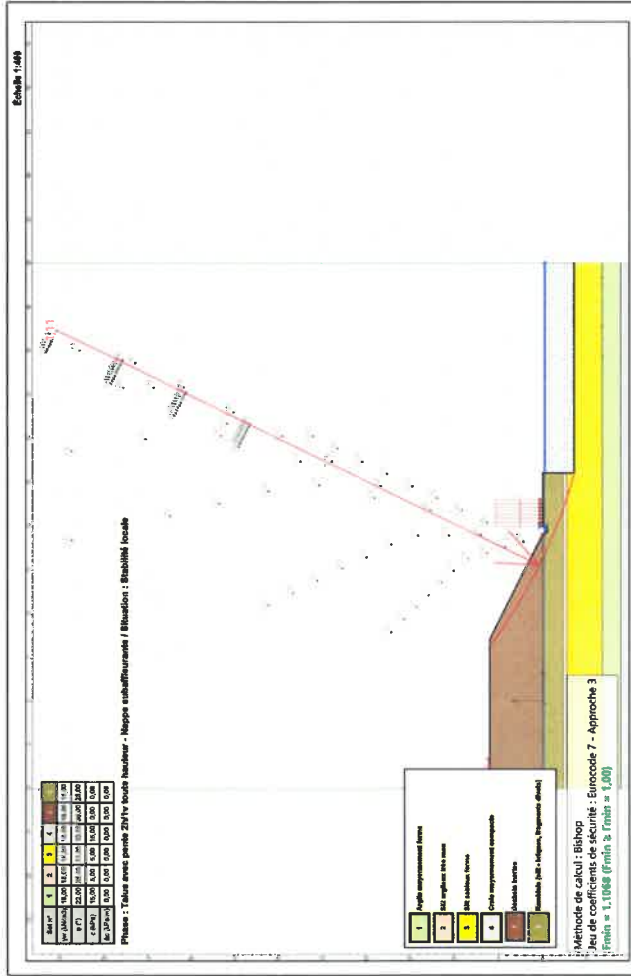








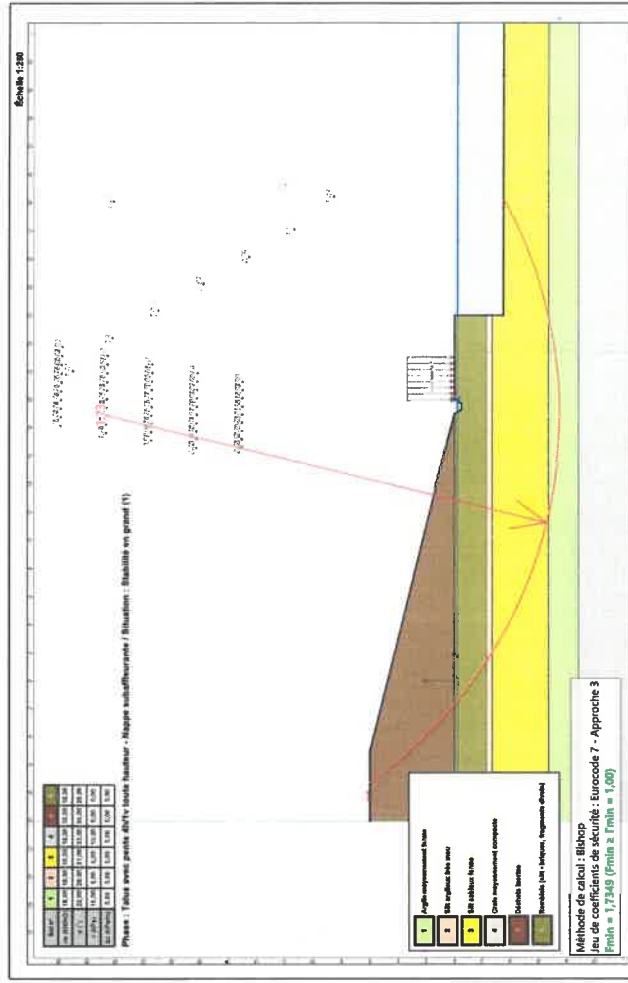
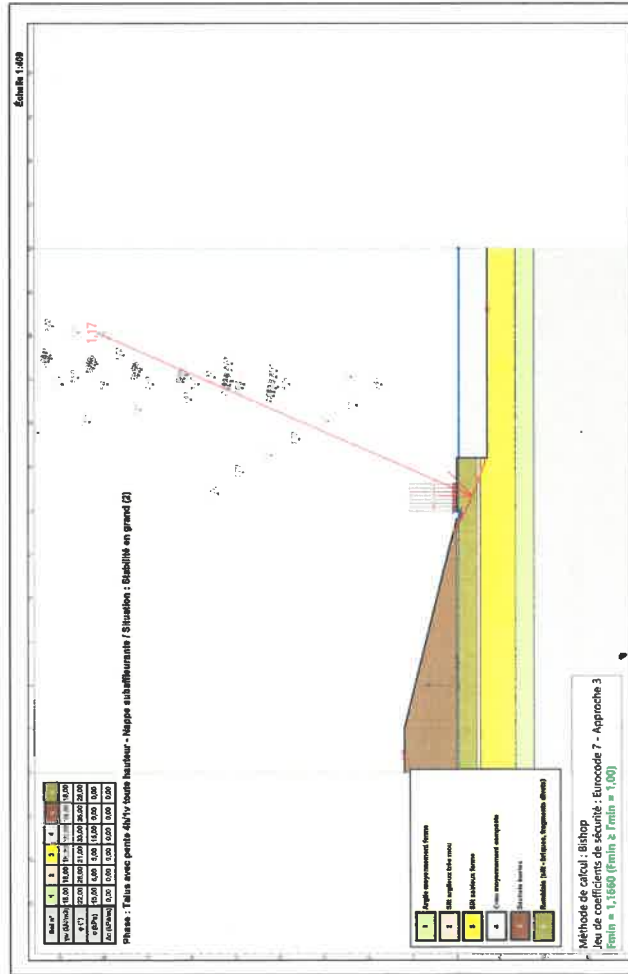




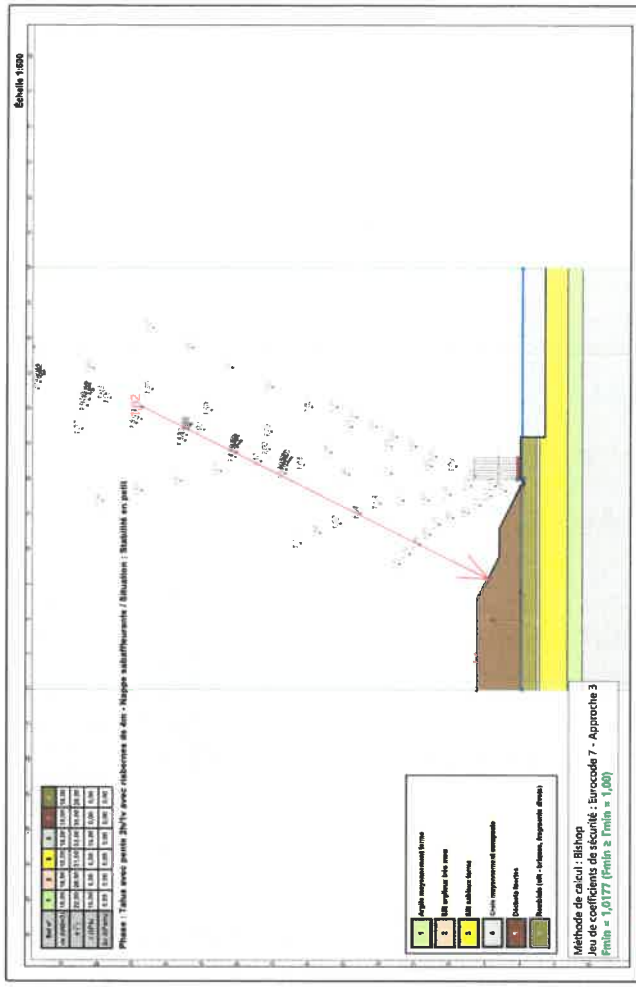
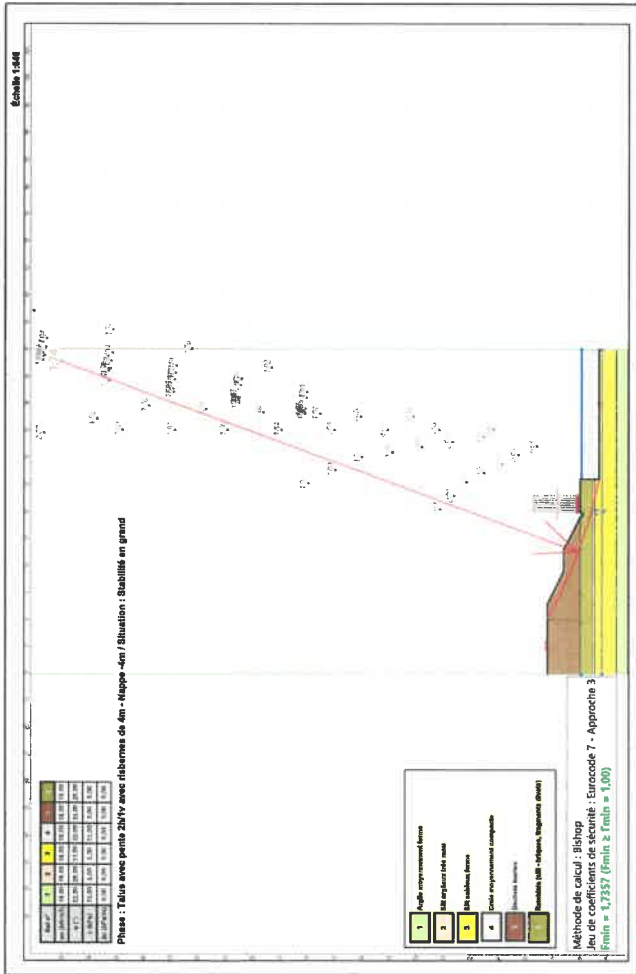
















**Références :**



