Journée d'étude - Le terril du Hénâ
Le 21 avril 2016

Le terril du Hénâ: passé, présent, futur

Vincent LOGNAY
Grands Projets Environnementaux
Manager CIM Awirs-Coo-Hydro

Sommaire

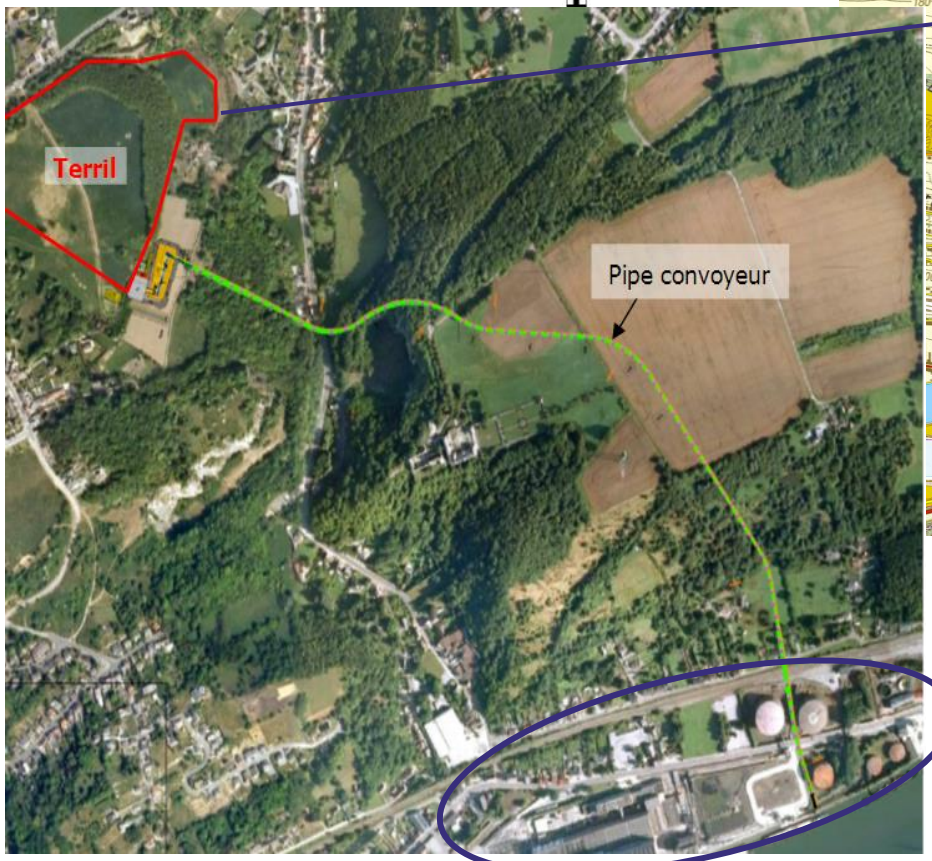
- Le site du Hénâ d'hier à aujourd'hui
- Caractérisation préalable du contenu du site
- Problèmes de stabilité de l'ouvrage de contrebutage
- Risque de fluage tertiaire
- Risque de liquéfaction
- Les moyens de surveillance in situ
- Présentation du projet d 'évacuation
- Travaux en cours
- Plan d'urgence interne

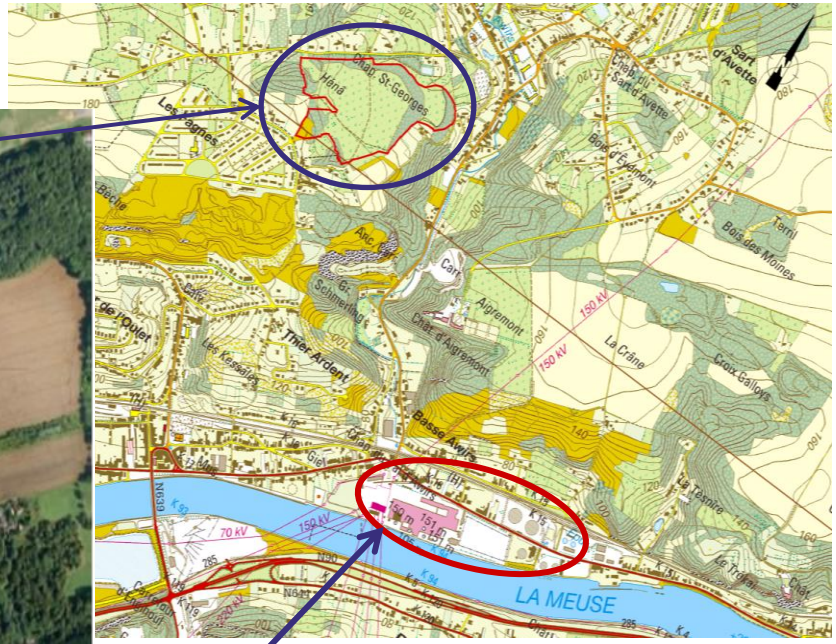
Electrabel
GDF SUEZ

Le site du Hénâ, d'hier à aujourd'hui

Electrabel
GDF SUEZ

Localisation du terril du Hénâ





Electrabel
GDF SUEZ

Historique du site, un suivi continu pendant plus de cinquante ans

Stockage historique

Le site du Hénâ a été utilisé pour stocker les cendres issues de la transformation du charbon en électricité

Premier renforcement

Premier renforcement au pied du massif de contrebutage

Deuxième renforcement

Permet d'assurer la stabilité du site pour la durée de l'excavation (+- 20 ans)

1952-1972 | 1971-1978 | 1994 | 2002-2003 | 2012

Fin du stockage

Réalisation d'études de confortement et consolidation du site par mise en place du massif de contrebutage

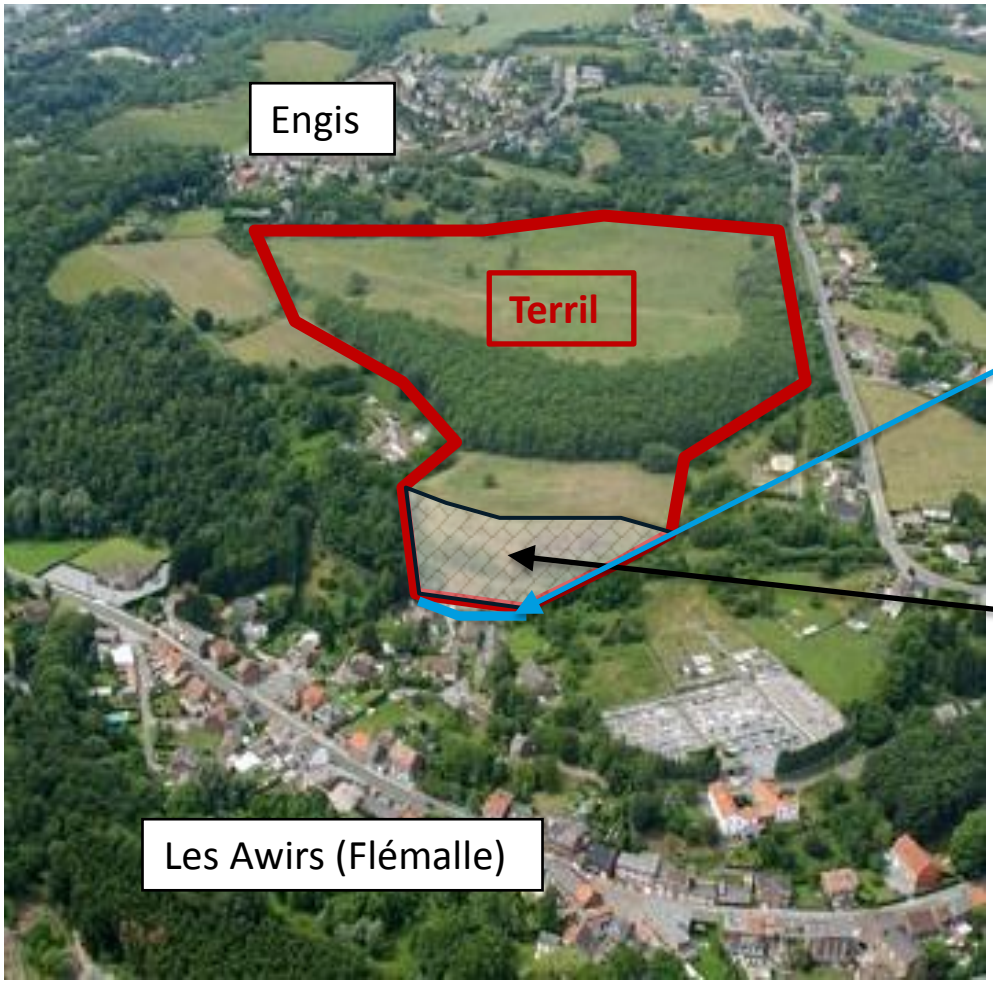
Décision d'évacuer

Mise en place d'un comité d'experts indépendants par la SPW-DGTALP qui conclut en l'obligation d'évacuer le terril

Electrabel GDF SUEZ

La Wal

Le site aujourd'hui, un contrôle permanent



Renforcement du pied
du massif de contrebutage
(1994 et 2012)

Massif de contrebutage
(1974-1978)

Electrabel
GDF SUEZ

Electrabel
GDF SUEZ

Electrabel
GDF SUEZ

Une évacuation obligatoire pour assurer la sécurité du site à long terme

- 2002: conclusion de l'étude indépendante (DGATLP) sur la stabilité du terril du Hénâ

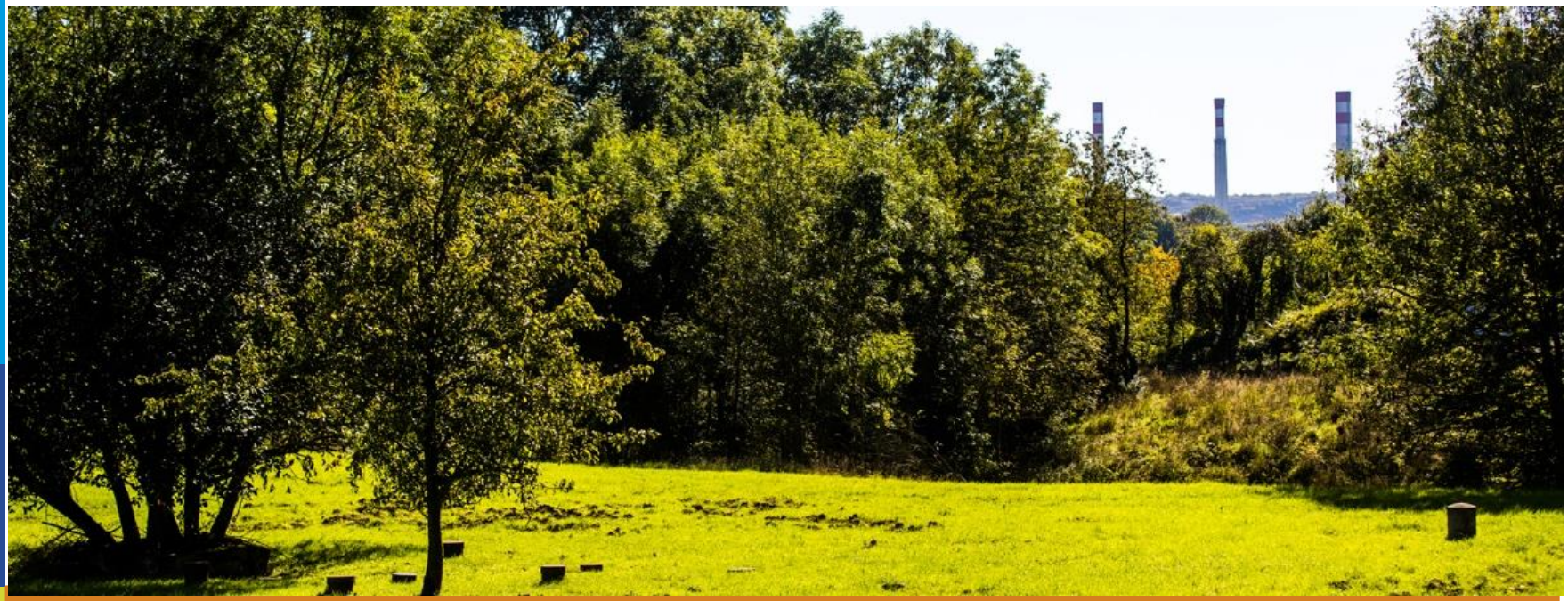
« Le renforcement de la poutre et des ancrages existants n'est donc pas envisageable à long terme. Dans ces conditions, le terril du Hénâ ne présente pas une sécurité satisfaisante, à moyen et à long terme. L'enlèvement du dépôt des cendres volantes constitue la seule solution présentant une garantie de sécurité totale et définitive. »

⇒ Une solution de long terme s'impose

⇒ Electrabel développe le projet d'évacuation avec pour objectifs prioritaires la sécurité des riverains et la limitation des nuisances.

- L'alternative constituant la solution optimale pour limiter les nuisances et protéger l'environnement est choisir :transport par bande transporteuse fermée

Electrabel
GDF SUEZ

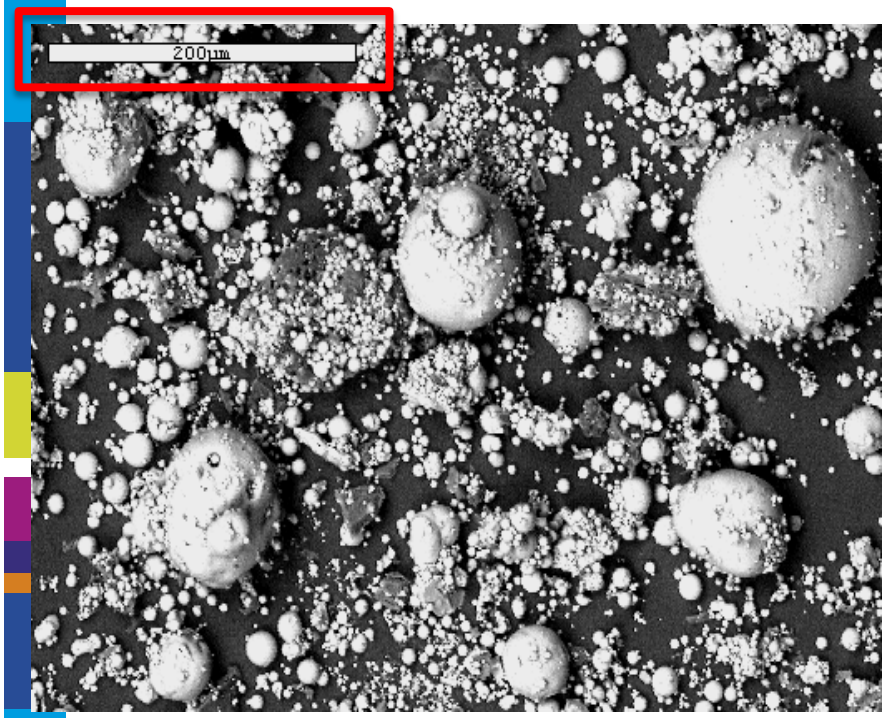


Caractérisation préalable du contenu du site

Electrabel
GDF SUEZ

Terril du Hénâ – Cendres volantes

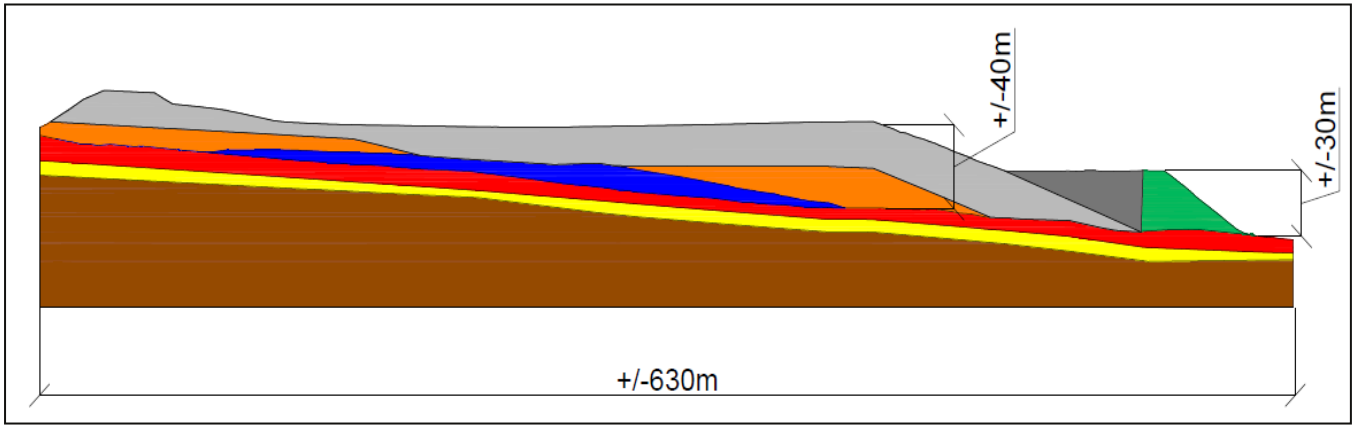
Il est composé de 2.3 millions de tonnes de cendres volantes provenant de la centrale électrique des Awirs, également située sur la rive gauche de la Meuse, à environ 2 km au Sud-Est du terril.



Electrabel
GDF SUEZ

Etat de la situation : Synthèse géotechnique

- Détermination des caractéristiques géotechniques des géomatériaux

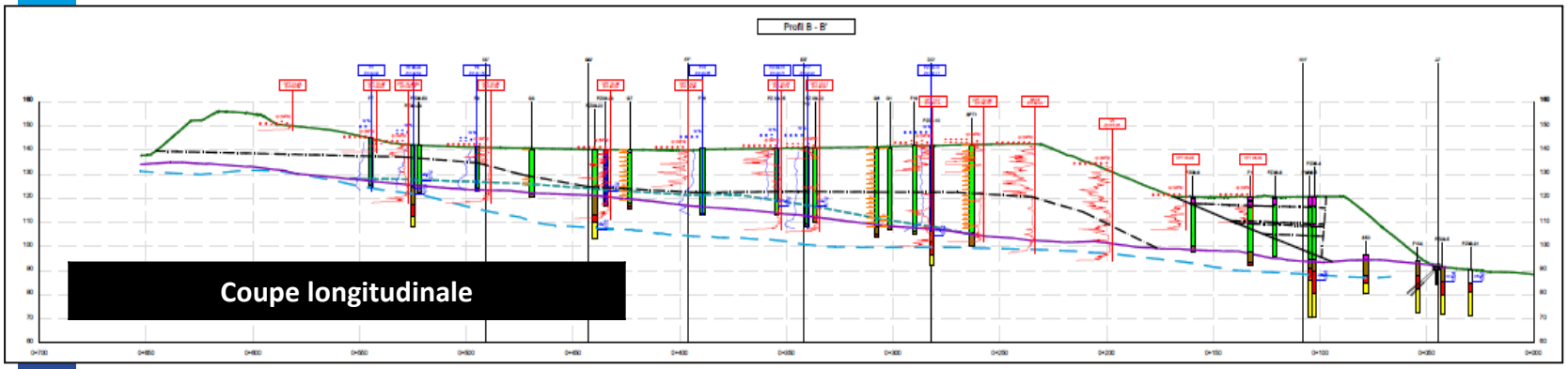


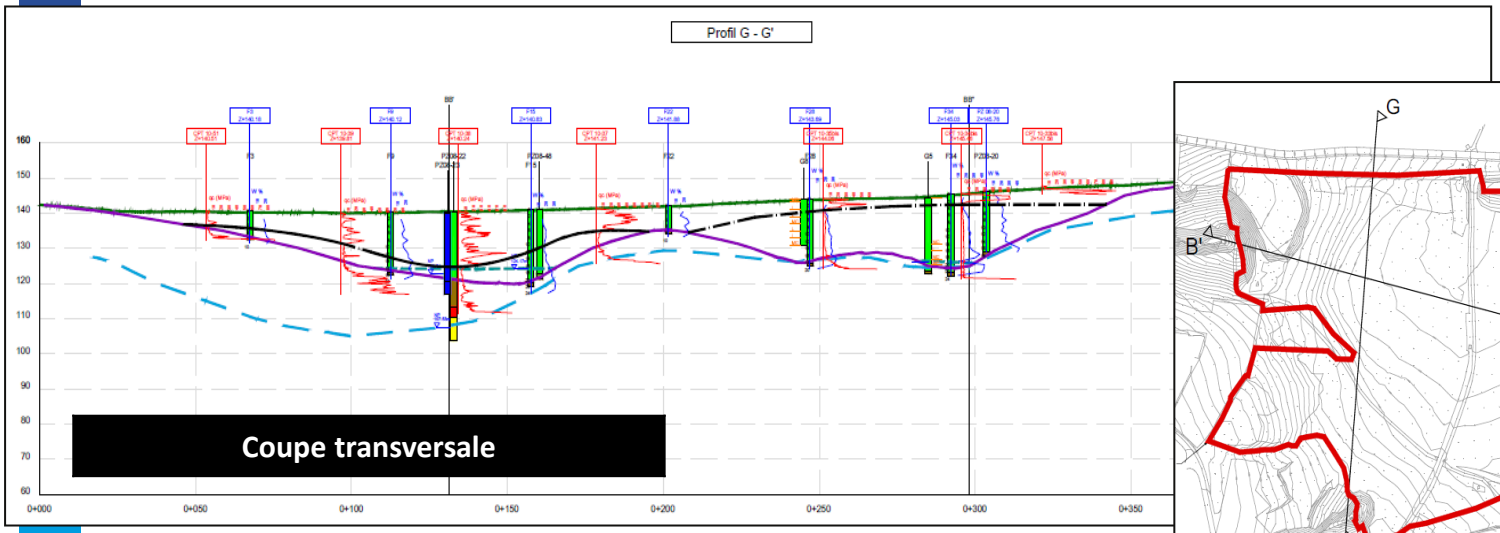
- Cendres volantes compactes non-saturées (en gris)
- Cendres volantes non-compactes non-saturées (en orange)
- Cendres volantes non-compactes saturées (en bleu)
- Colluvium limoneux (en rouge)
- Schiste altéré (en jaune)
- Schiste sain (en brun)
- Scories (en vert)

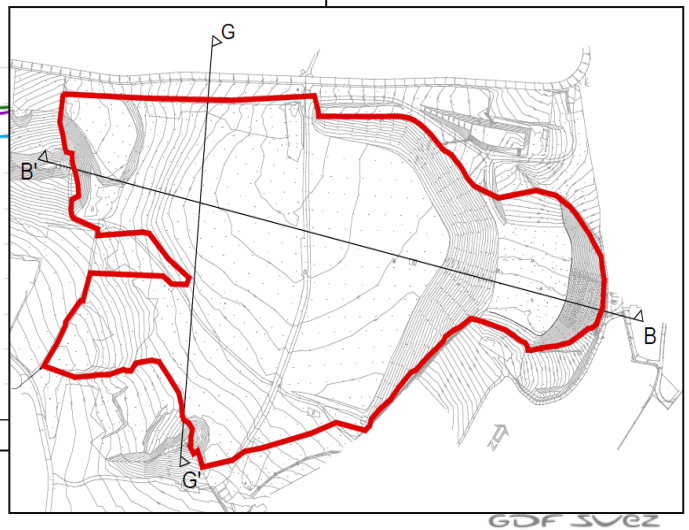
Electrabel
GDF SUEZ

Etat de la situation : Synthèse géotechnique

- Profils géotechniques basés sur CPT (~85), forages (~150), SPT (~10).





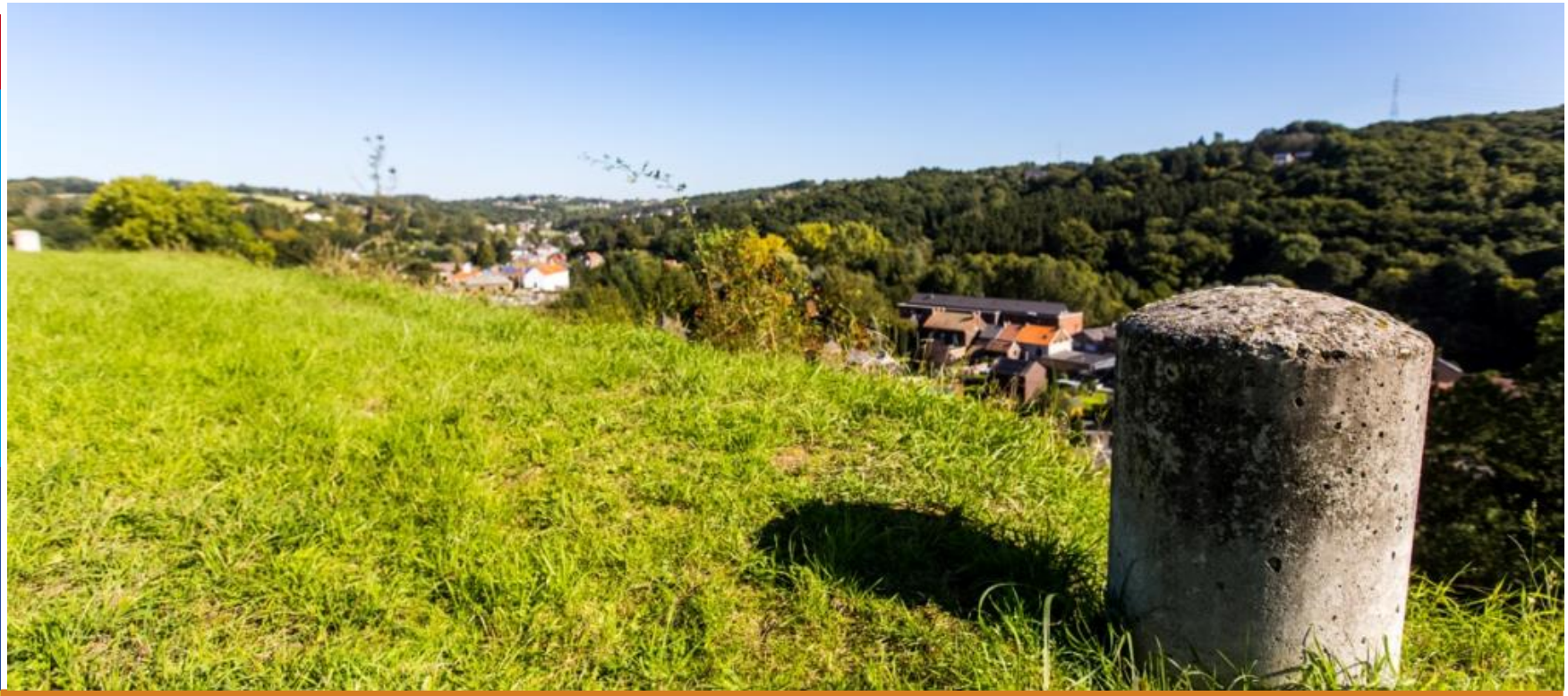


Etat de la situation : Synthèse géotechnique

- Caractéristiques géotechniques des géomatériaux

	Identification			Essais de résistance		Perméabilité	CPT
	Porosité	Poids volumique naturel	Teneur en eau	Angle de frottement effectif	Cohésion effective	Perméabilité	Résistance au cône
Type de sol	n	γ_n	w	φ'	c'	k	q_c
	[-]	[kN/m³]	[%]	[°]	[kPa]	[m/s]	[MPa]
CV compactes non-saturées	0.49	15.6 (13)	20	31	0	3.00E-07	12
CV non-compactes non-saturées	0.46 (0.54)	14 (12.2)	20 (25)	20	0	3.00E-07	6 (2)
CV non-compactes saturées	0.45 (0.54)	16 (13.4)	30	20	0	3.00E-07	4 (2)
Colluvium limoneux	0.34	20.1	20	32	5	1.00E-09	2
Schistes altéres	0.45	19.2	28	25	200		15
Schistes sains		24					< 60
Scories		30		41	20		

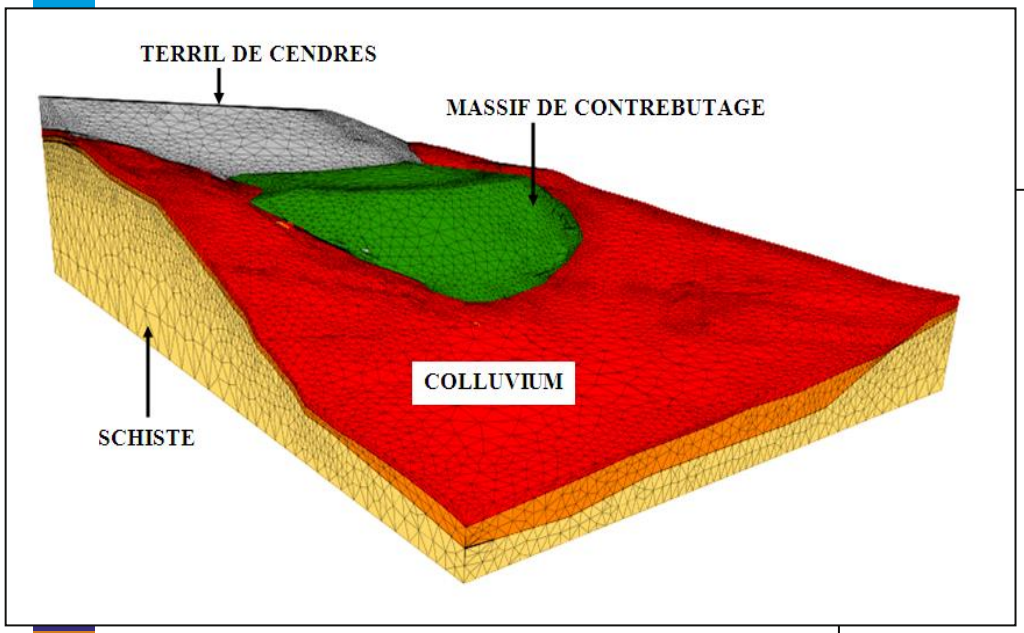
Electrabel
GDF SUEZ

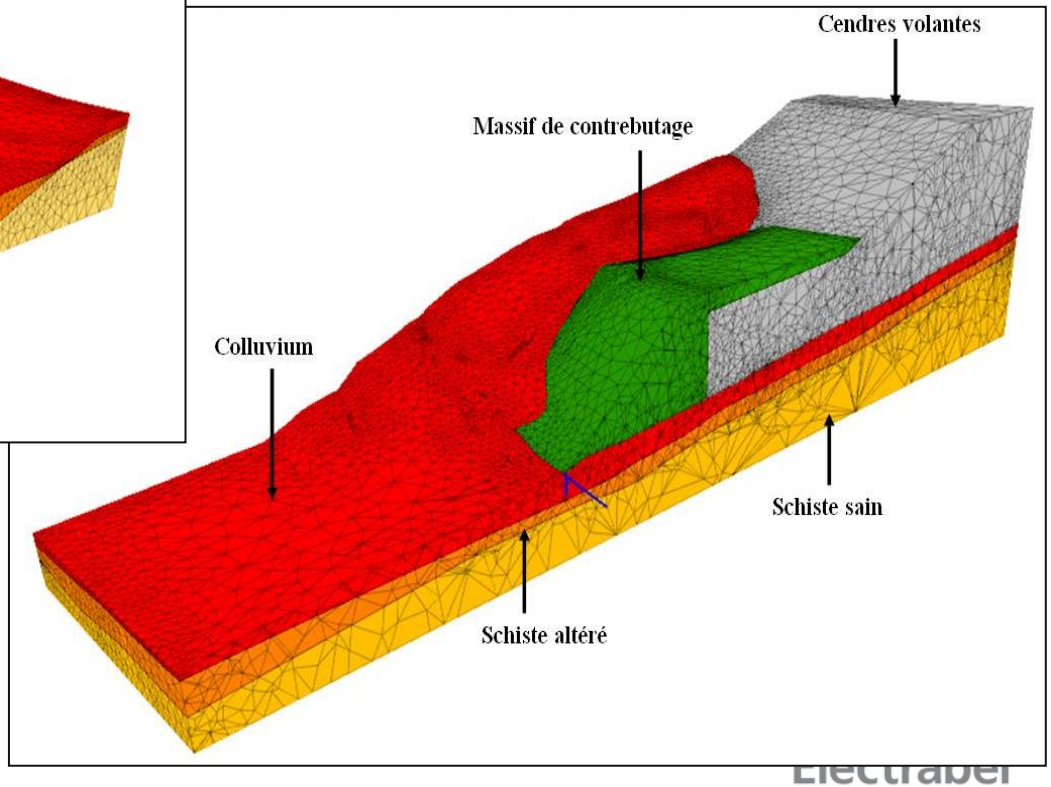


Problèmes de stabilité de l'ouvrage de contrebutage

Electrabel
GDF SUEZ

Massif de contrebutage





Risque de fluage tertiaire

Electrabel
GDF SUEZ

Conclusions de la DGATLP de 2002

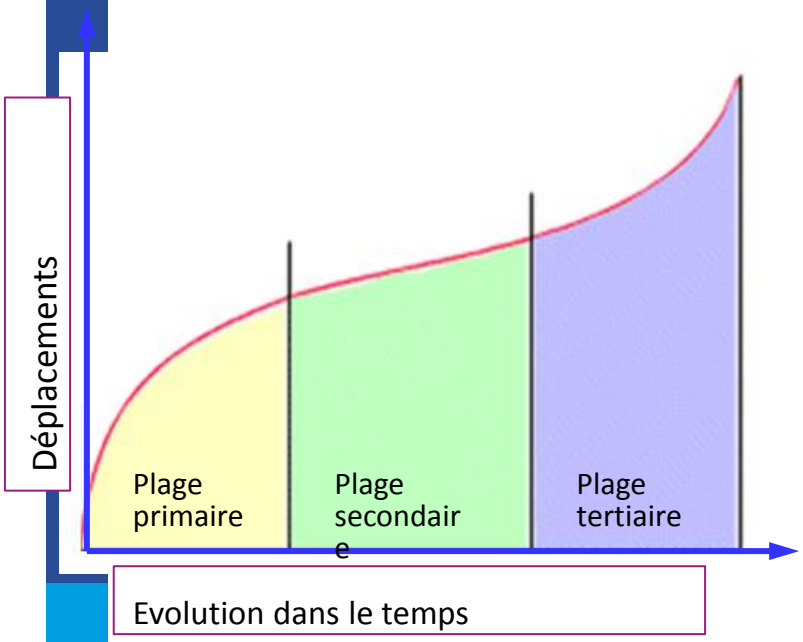
Le **fluage** de la couche de limons de mauvaise qualité risque donc de provoquer la **rupture** de certains **tirants** à moyen terme (10-20 ans). »

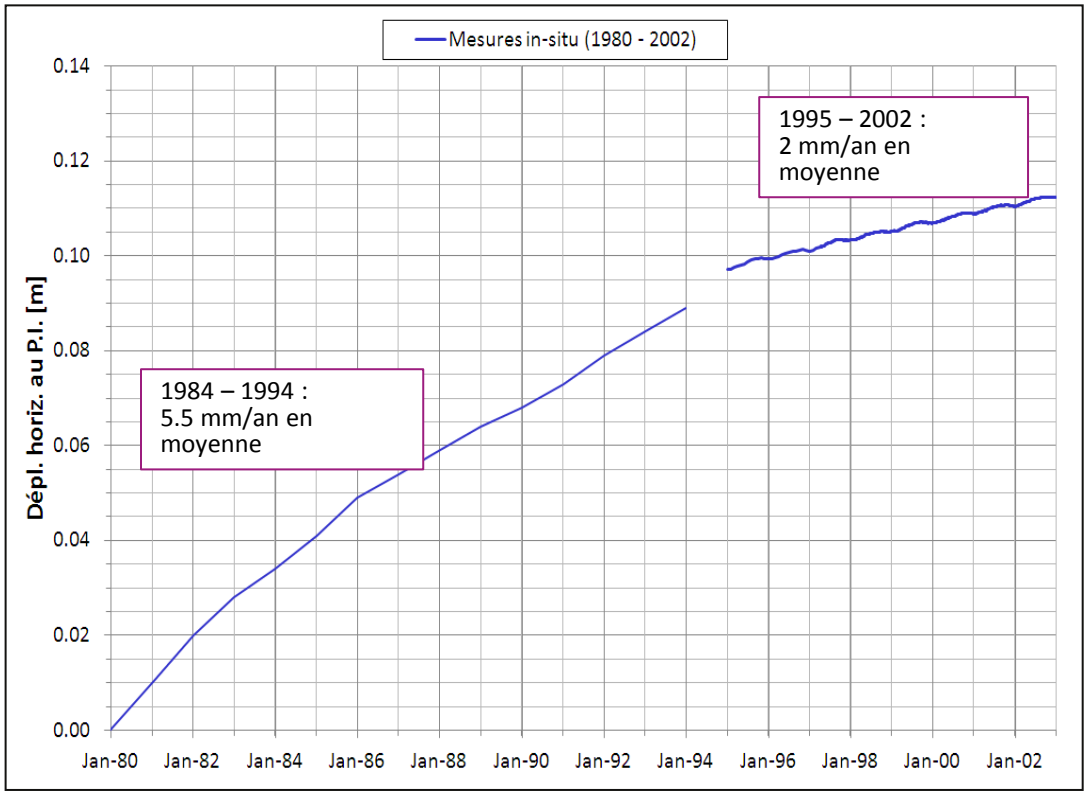
« D'autre part, le fluage d'une couche limoneuse est un phénomène qui peut se poursuivre en continu jusqu'à l'extrusion de la totalité de la couche. » « De plus, il existe toujours un **risque** d'atteindre une phase de **fluage tertiaire** qui conduirait à une augmentation rapide des tensions dans les tirants. »

Electrabel
GDF SUEZ

Fluage tertiaire

- Fluage de la couche de colluvium limoneux – Risque de fluage tertiaire





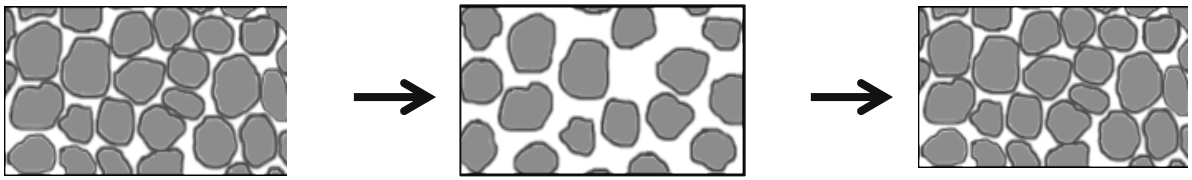
Electrabel GDF SUEZ

Risque de liquéfaction

Electrabel
GDF SUEZ

Notions techniques - Liquéfaction

- Phénomène de liquéfaction dans un sol saturé



1. Situation initiale → 2. Sous sollicitations cycliques → 3. Situation au repos

1. Situation initiale :

Pressions reprises par les contacts existant entre les grains (P_grain)

2. Sous sollicitations cycliques :

L'eau remplissant les pores peut être mise en surpression.

Cette surpression réduit les pressions effectives (P_grain) existant entre les grains.

Si la surpression est suffisamment élevée, elle peut conduire à une perte de résistance au cisaillement telle que le sol s'écoule comme un liquide.

3. Situation au repos

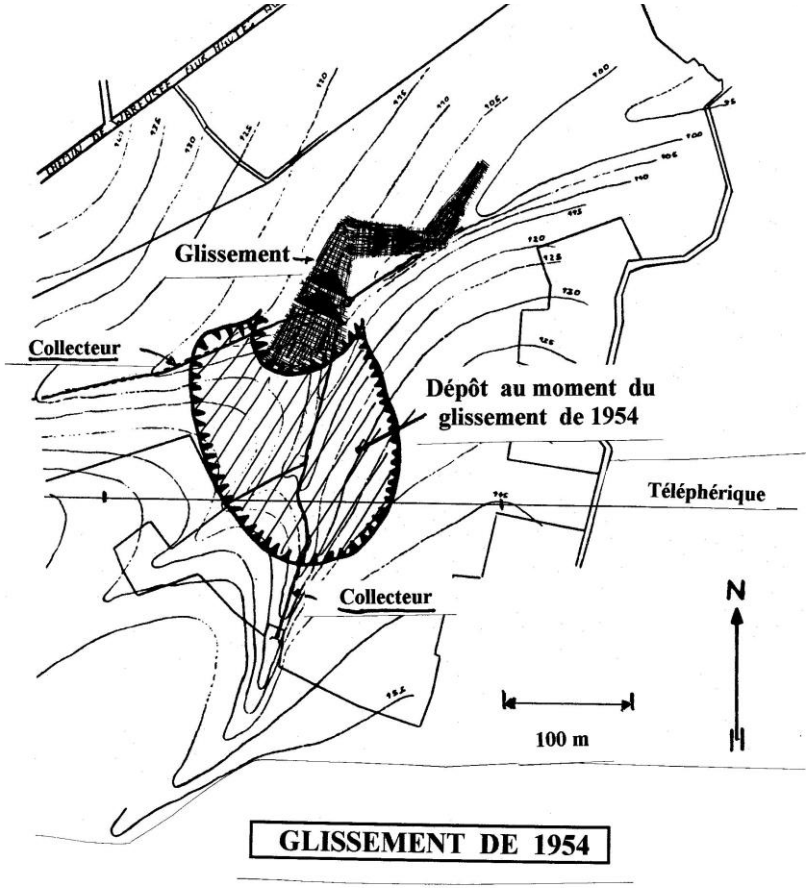
Les surpressions se dissipent progressivement et les pressions entre grains réaugmentent. Le sol récupére une résistance au cisaillement et se stabilise.

Glissement du Hénâ 1954

> Cause du glissement : talus de 30 m de haut à 45° et pied gorgé d'eau

> Volume concerné 42000m³ - longueur 250m

TERRIL DE LA HENA - EBOULEMENT DE 1954



Electrabel
GDF SUEZ

Glissement de Bressoux 1961

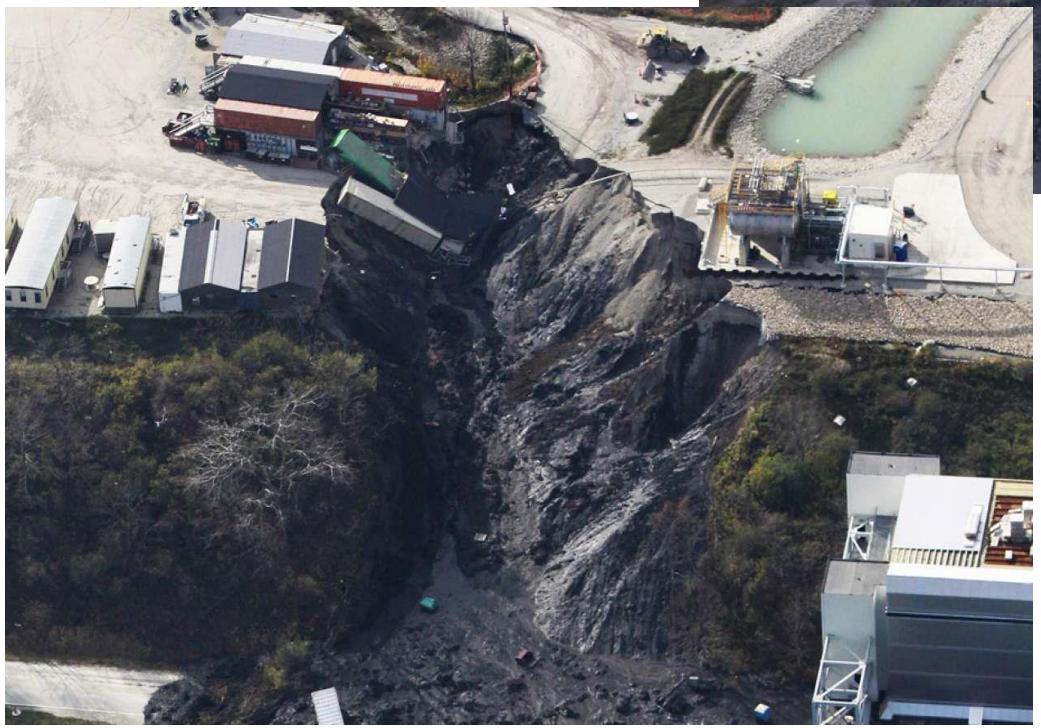
> Cause du glissement : Hauteur de nappe et circulation d'eau sous terraine

- Volume concerné 150000m³ - longueur 600 m
- 11 victimes

Electrabel
GDF SUEZ

Glissement de Milwaukee 2011

> Volume concerné 2000m³ - longueur 120m



Electrabel
GDF SUEZ

Les moyens de surveillance in situ

Electrabel
GDF SUEZ

Les moyens de surveillance in situ

- Nouveau monitoring PC Awirs (12 tirants instrumentés – 2 pendules inverses) - personnel 24h24 (upgrade septembre 2014)
- Critères d'alarmes validés par l'Université Catholique de Louvain
- Ronde journalière par gardiennage
- Garde catastrophe ELECTRABEL 24h24
- Relevés instrumentation in situ (47 piezomètres, 9 inclinomètres)
- Système global d'auscultation avec rapports par UCl (rapport mensuel – trimestriel – annuel)
- Relevé trimestriel des 38 bornes topographiques
- Expertise Académique (UCL, Ulg, ULB)
- Plan d'urgence interne ELECTRABEL Awirs – Procédure spécifique au terril
- Plan général d'Urgence et d'Intervention Communal de Flémalle

Présentation du projet d'évacuation

Electrabel
GDF SUEZ

PROJET D'EVACUATION DU TERRIL

PROVINCE DE LIEGE
COMMUNE DE FLEMALLE

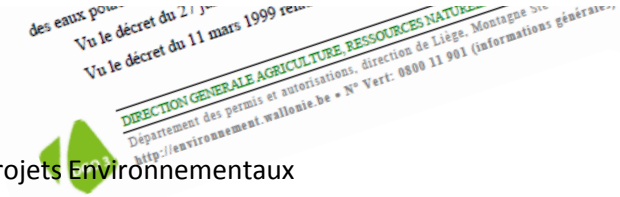
N/Réf : P. U. 2014-34 ELECTRABEL S.A./JRM

AVIS DE DELIVRANCE D'UN

Par arrêté du 08 octobre 2014, les

ont autorisé

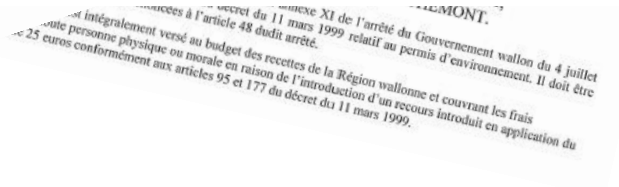
- 24 Avril 2014 – Recevabilité PU
- Enquête publique 15 mai au 13 juin (publication journaux)
- Réunion d'information complémentaire (Engis 02 juin, Flémalle 11 juin)
- **09 octobre 2014** – Décision FT & FD, octroie permis unique & affichage
- **13 Novembre 2014** – fin période de recours
- Travaux : **janvier 2015** à **Octobre 2016.**
- Excavation des CV & réaménagement du site : **Octobre 2016** à **novembre 2029**


Vu le décret du 11 mars 1999

DIRECTION GENERALE AGRICULTURE, RESSOURCES NATURELLES

Département des permis et autorisations, direction de Liège, Montagne

http://environnement.wallonie.be • N° Vert: 0800 11 901 (informations générales)


intégralement versé au budget des recettes de la Région wallonne et couvrant les frais

personne physique ou morale en raison de l'introduction d'un recours introduit en application du

25 euros conformément aux articles 95 et 177 du décret du 11 mars 1999.

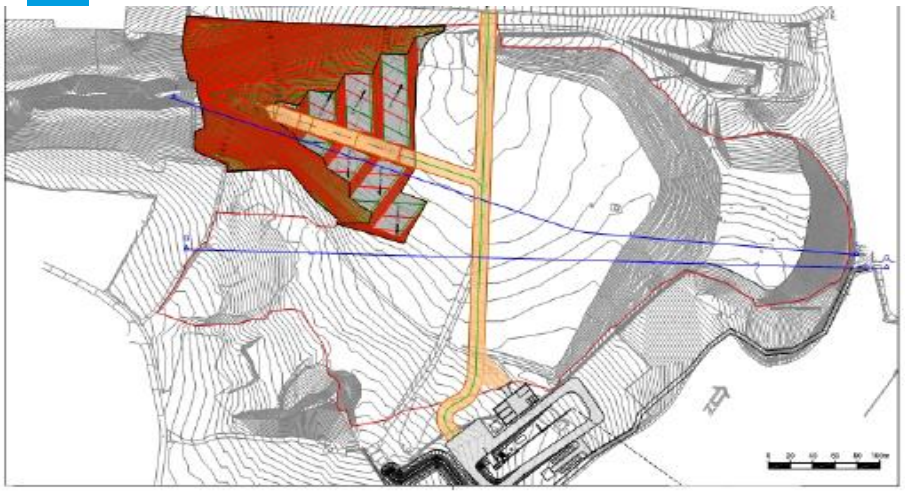
Electrabel
GDF SUEZ

Présentation du projet d'évacuation

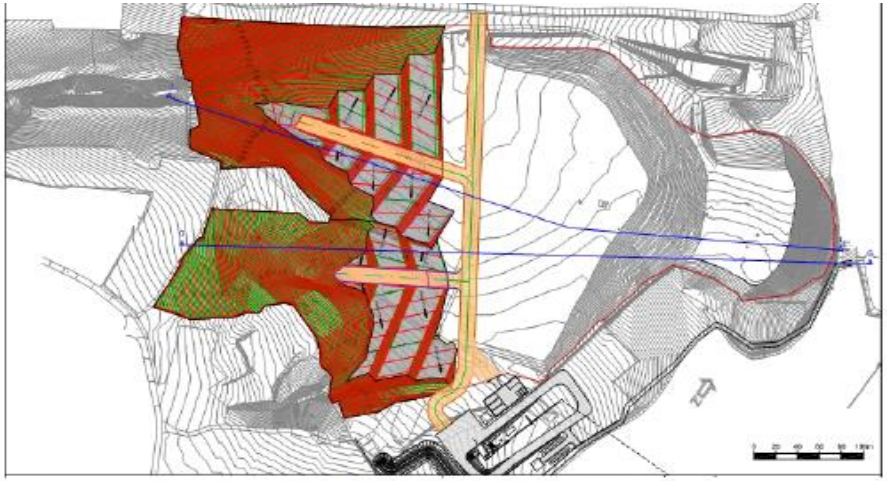
- Cadence
  - Maximum : 8h/j (entre 7 et 17H) - 5j/sem – 30 sem/an
  - 2000 t/j
  - ~ 2.3 Mtonnes
- Moyens sur le terril
  - Atelier pelle + 2 tombereaux articulés
  - Possibilité de zonage et phasage
  - Possibilité de changer de zone
  - Evacuation du terril par l'amont et circulation sur le terrain naturel
- Flexibilité des ateliers

Tombereau

Une excavation en toute sécurité selon un phasage étudié et validé



Phase d'excavation B8



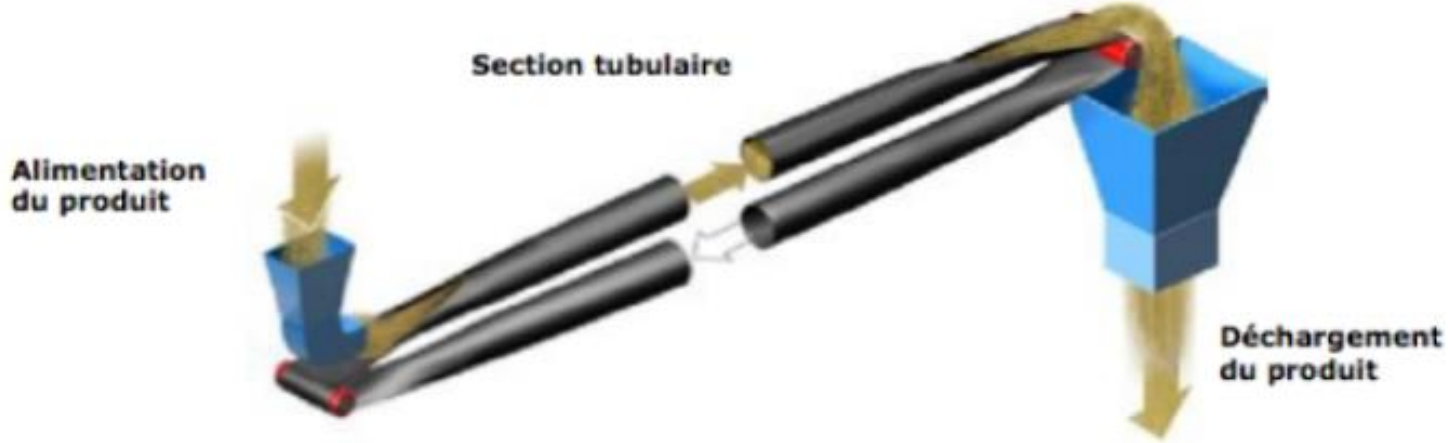
Phase d'excavation B9 - 11

Accès carrefour
de la rue des Fagnes
et de la rue de la Goffé

Phase d'excavation D1

Phase d'excavation D21

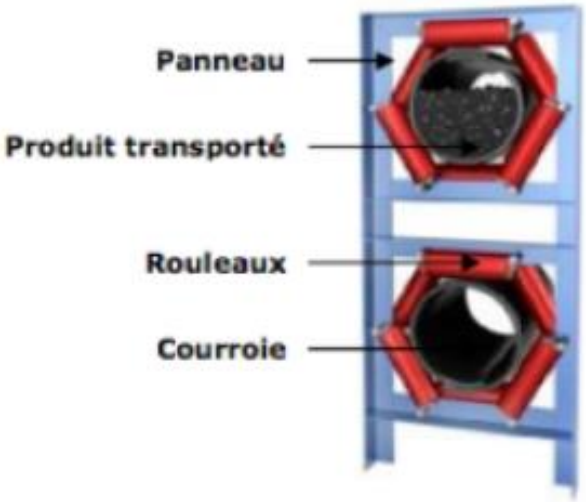
Une bande transporteuse fermée, une solution optimale



Disposition standard

Chevauchement de la courroie pour éviter les pertes de produit

Carcasse textile ou métallique

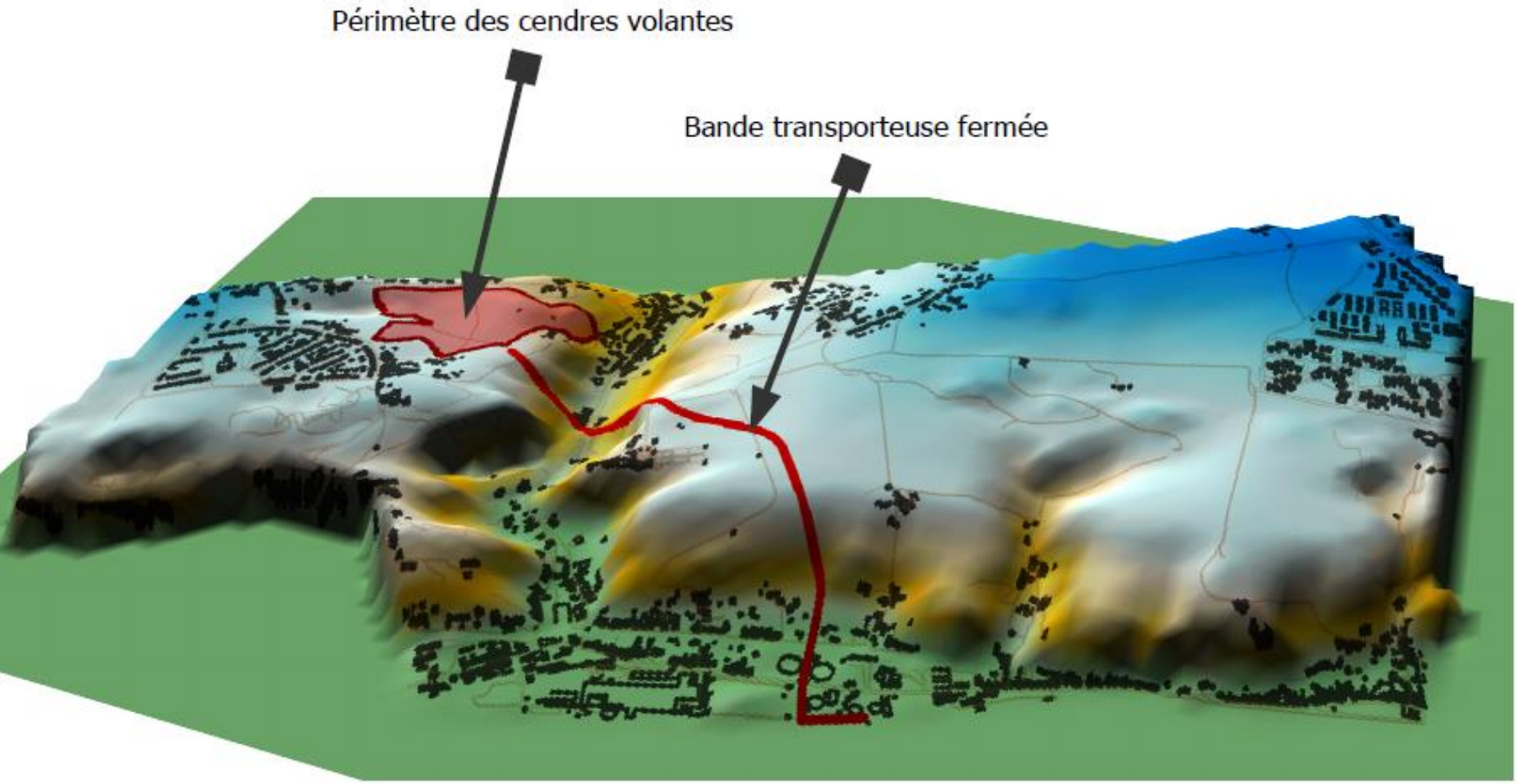


Electrabel GDF SUEZ

Une bande transporteuse fermée, une solution optimale

Electrabel
GDF SUEZ

La bande transporteuse, une solution optimale et un trajet intégré



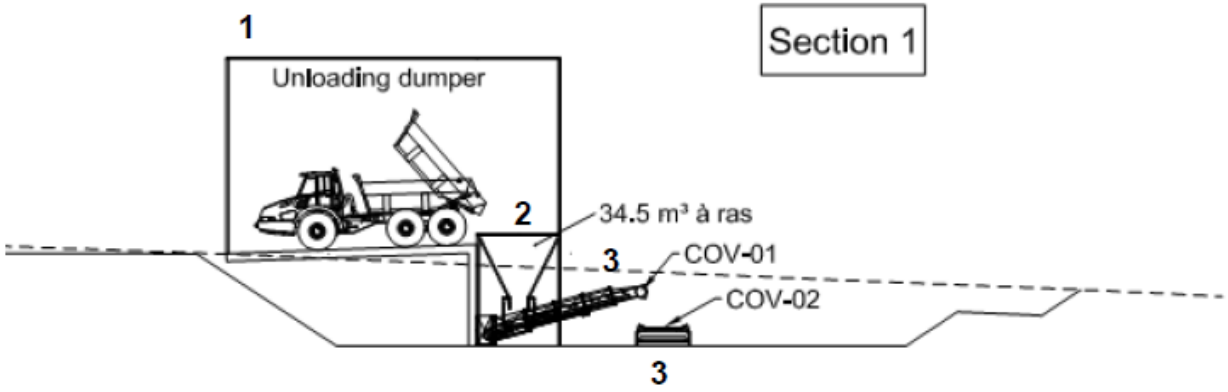
Electrabel
GDF SUEZ

Prétraitement sur site

Prétraitement sur site

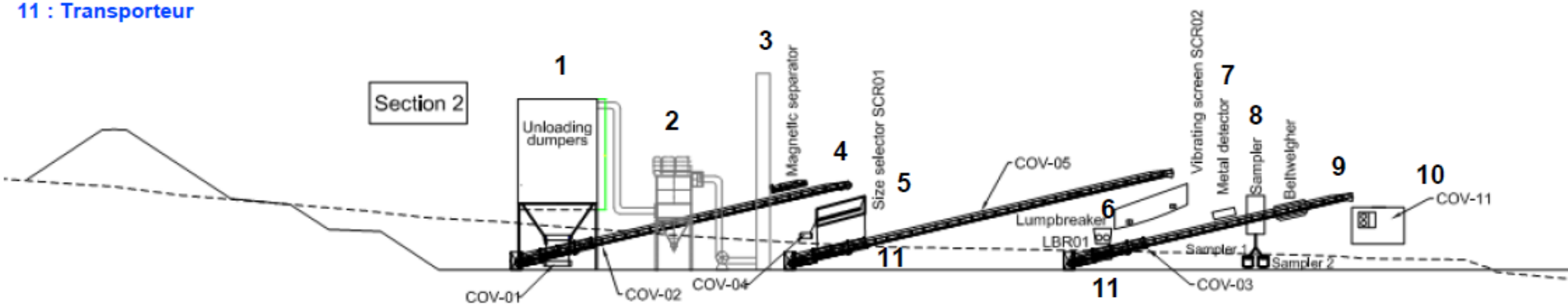
Section 1

1 : Hall de déchargement des tombereaux
2 : Trémie
3 : Transporteur



Section 2

1 : Hall de déchargement des tombereaux
2 : Groupe aspirateur / système de dépoussiérage
3 : Cheminée
4 : Séparateur magnétique
5 : Crible
6 : Emotteur
7 : Détecteur de métaux
8 : Echantillonneur
9 : Système de pesée
10 : Bande transporteuse fermée
11 : Transporteur



Travaux en cours

Electrabel
GDF SUEZ

Rappel des intervenants sur chantier:

- Maître d'ouvrage - **ELECTRABEL**
- Maître d'œuvre - **TRACTEBEL**
- Entrepreneur GC– **Association COP & ELOY**
- Entrepreneur électromécanique - **BEUMER**
- Coordination santé sécurité – **ECC**
- Gestion de l'exploitation – **RECYBEL (CBR,CCB, EBL)**

Electrabel GDF SUEZ

Plan d’urgence interne

Electrabel
GDF SUEZ

SCENARIOS POTENTIELS DE GLISSEMENT AU TERRIL DU HENA

Tout événement majeur déstabilisant le terril est une cause potentielle de glissement et d'écoulement des cendres volantes (tremblement de terre, chute d'avion, augmentation importante du niveau de la nappe phréatique du terril, fluage tertiaire, …)

=> Conséquences des scénarios (Zones d'aléas)

Electrabel
GDF SUEZ

PIU: Schéma de réaction

Merci pour votre attention

Vous avez l'énergie

Electrabel
GDF SUEZ

VISITE DU TERRIL DU HENA 21/04/2016

Plan Interne d'urgence – Règles de sécurité visiteurs

- Respect des moyens de protection collective (balisage, barrières…)
- Procédure en cas d'accident : **112 par GSM, e**nsuite appeler Mr LOGNAY ou PC de la centrale des Awirs 04 / 275.89.31.
- A disposition infirmerie sur le site de PAW + équipe secouristes.
- Visiteurs accompagnés (Rappel chasuble fluo orange, casque)

Adresse: Rue du Hena 78 4400 Flémalle
Lat : N 50.59364°
Long : E 5.40377°

N° Vert : 0800 / 20 210
terrilhena@electrabel.com

Facebook

Vous avez l'énergie

Electrabel
GDF SUEZ