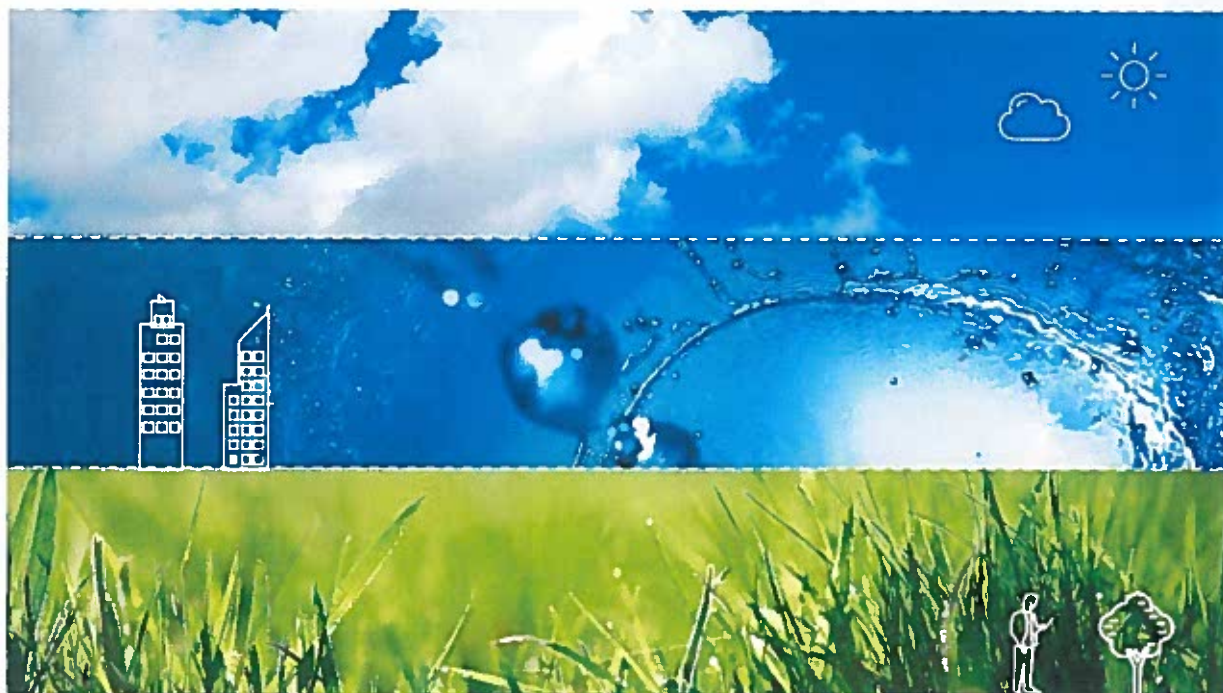


Tierce expertise sur le projet de remise en état de la carrière de Lauzach (56)



anteagroup

Antea Group
Direction de la Recherche et de l'Innovation
803, Boulevard Duhamel du Monceau
CS 30602
45166 OLIVET Cedex

Fiche Signalétique

Tierce expertise sur le projet de remise en état de la carrière de Lauzach (56)

CLIENT

Raison sociale	LAFARGE GRANULATS FRANCE
Coordonnées	125 rue Robert Schuman BP 70053 44801 Saint-Herblain cedex
Contact	Alice MOREAUX 06 86 07 51 61

SITE D'INTERVENTION

Raison sociale	LAFARGE GRANULATS FRANCE
Coordonnées	Le Lann 56190 Lauzach
Famille d'activité	Infrastructures
Domaine	Dossiers réglementaires, audit et conseil

DOCUMENT

Destinataires	Alice MOREAUX Tél : 06 86 07 51 61 Mail : alice.moreaux@lafargeholcim.com
Date de remise	02/02/2018
Nombre d'exemplaire remis	1
Pièces jointes	-
Responsable Commercial	Jean-Frédéric OUVRY

N° Rapport A 92148

Révision C

	Nom	Fonction	Date	Signature
Rédaction	Hervé MILLER	Directeur de Projet	8 février 2018	
Vérification	Jean-Frédéric OUVRY	Directeur de Projet	9 février 2018	



Sommaire

1	Contexte	4
2	Objet de la tierce expertise.....	5
3	Moyens mis en œuvre	6
3.1	Visite du site et réunion de cadrage avec la DREAL	6
3.2	Analyse de l'étude GINGER CEBTP	6
3.3	Analyse du projet de réhabilitation et des volumes de remblais nécessaires	7
4	Compte-rendu de la visite de site	7
5	Avis sur la pertinence des hypothèses, des moyens utilisés et des résultats des calculs	7
5.1	Hypothèses et moyens utilisés	7
5.2	Analyse des résultats des calculs de stabilité	8
6	Avis sur le projet de réhabilitation et l'estimation des volumes de remblais nécessaires	9



1 Contexte

Depuis une trentaine d'années, la Société Lafarge Granulats France exploite une carrière de sables pliocènes au lieu-dit le Lann sur la commune de Lauzach (56). Le dernier arrêté préfectoral d'autorisation date du 18 mars 2004 pour une durée de 15 ans, soit une échéance d'autorisation fixée au 18 mars 2019.



Photo - Aout 2015

Figure 1 : Vue aérienne de la sablière de Lann

L'exploitation de ce gisement est arrivée à échéance en septembre 2017. Une étude de stabilité a été réalisée en 2016 afin de définir les éventuels travaux de confortement à prévoir pour assurer la stabilité à long terme et en eau des berges du futur plan d'eau communal qui sera finalisé dans le cadre des travaux de réaménagement du site.

Au regard des modélisations effectuées par les conseils de Lafarge Granulats France, il en ressort que les talus du futur plan d'eau présentent une stabilité insuffisante à court terme si on applique les coefficients de sécurité partiels. Il est donc nécessaire de mettre en place des confortements en pied de talus, par apport de remblais, pour justifier la stabilité de ces talus à long terme.

Le volume global de matériaux (remblais inertes) nécessaire pour finaliser l'ensemble des réaménagements du site (terrain agricole et berges du futur plan d'eau communal) est estimé à environ 400 000 m³.



Ainsi, compte tenu du volume de remblais à apporter et de la cadence moyenne annuelle d'apport de remblais de 30 000 m³ (modulée en fonction de l'évolution probable du marché), Lafarge Granulats France demande une autorisation pour une durée de 15 années supplémentaires à compter de l'échéance de l'autorisation en cours, soit jusqu'en mars 2034 afin de finaliser le réaménagement du site.

Pour ce faire, Lafarge Granulats France a déposé en Préfecture, le 27/07/2017, un dossier de demande de prolongation de la durée de l'AP de 15 ans complémentaires (dossier ICPE rubrique 2510, sous le régime de l'autorisation).

2 Objet de la tierce expertise

Dans le cadre de l'instruction de ce dossier, il est demandé à Lafarge Granulats France par la DREAL UT 56 la fourniture d'une tierce expertise sur le projet de remise en état de la carrière de Lauzach.

Lafarge Granulats France a confié à Antea Group cette tierce expertise objet de la présente proposition, sur la base du cahier des charges suivant :

« Compte tenu que le projet présente des dangers d'une importance particulière, une tierce expertise visant à une analyse critique de l'étude réalisée par la société GINGER CEBTP datée du 13 octobre 2016 sur la stabilité des fronts d'extraction (future berge du plan d'eau) est demandée à la société Lafarge Granulats France.

Cette analyse critique doit s'attacher à vérifier :

- la pertinence des données générales de l'étude,
- la pertinence des investigations géotechniques et des résultats obtenus.

Cette analyse critique doit s'attacher également à valider l'étude de stabilité des talus et les confortements à prévoir en pieds de talus (forme, hauteur, ...) et la quantité de déchets inertes nécessaires pour cette opération ».

Les données fournies à Antea Group pour l'étude sont récapitulées dans le tableau suivant :

Objet du document	Auteur	Date
Plan d'exploitation 2016-2031	Lafarge Granulats	13/12/2016
Plan topographique final		Novembre 2016
Plan du périmètre 2016		id
Plan réglementaire		Juin 2016
Rapport d'étude de stabilité OVA2.GV057-B	GINGER CEBTP	13/10/2016
Demande d'autorisation environnementale de réaménagement de la sablière du Lann- Livret 1	ENCEM	Juillet 2017
Rapport d'étude de stabilité de la déviation	CETE	Septembre 2010
Plan de localisation des sondages	Lafarge Granulats	5/11/2015
Plan de remise en état	Lafarge Granulats	Juillet 2017
Rapport de pose de piézomètres	Lafarge Granulats	Septembre 2015
Note hydrogéologique	Lafarge Granulats	7/04/2017



3 Moyens mis en œuvre

3.1 Visite du site et réunion de cadrage avec la DREAL

A l'issue de la réunion de cadrage sur site avec la DREAL, une visite de la carrière a été réalisée le 17 novembre 2017 par un géotechnicien expert d'Antea Group, en présence des représentants de Lafarge Granulats France (notamment Mme A. Moreaux et M. Bourguet, géologue) et de l'UT 56 de la DREAL (M. Gavel et Mme Granjean).

Lors de cette visite, Lafarge Granulats France a apporté tous les éléments qu'elle a jugés nécessaires à la compréhension du site, dont la liste est détaillée au chapitre 2.

3.2 Analyse de l'étude GINGER CEBTP

L'analyse de l'étude réalisée par la société GINGER CEBTP datée du 13 octobre 2016 a porté sur :

- La pertinence des données générales utilisées
 - hypothèses des géométries de talus retenues
 - modèle géotechnique retenu (lithologie, niveau d'eau retenu, caractéristiques des terrains)
 - origines des valeurs caractéristiques de sol retenues (nature des reconnaissances [sondages, géophysique, ...], essais de laboratoire, essais in situ)
 - degrés de confiance sur les données d'entrées
- La pertinence des méthodes de calcul de stabilité utilisées dans l'étude
 - nature du modèle et méthode de calcul retenue
 - nature des surcharges envisagées
 - prise en compte du risque sismique ou non

En fonction des résultats de l'analyse critique sur la stabilité des fronts d'extraction (future berge du plan d'eau), il avait été initialement envisagé de pouvoir mettre en œuvre des calculs de vérification avec le logiciel de calcul TALREN afin de conforter les résultats obtenus par le B.E. GINGER.

Elle vise en conclusion de cette tierce expertise à formuler un avis sur :

- Les hypothèses et les moyens utilisés dans le cadre de l'étude.
- La pertinence de l'analyse des résultats de calcul de stabilité obtenus en termes de pente de talus finale et de nature de confortement proposé.



3.3 Analyse du projet de réhabilitation et des volumes de remblais nécessaires

Après avoir vérifié la pertinence des calculs réalisés et des recommandations de confortement formulées par GINGER, cette analyse a pour objectif de :

- Vérifier que le projet de réhabilitation est en conformité et cohérence avec les recommandations de GINGER, notamment en termes de profil de talus sur les différents secteurs concernés.
- Vérifier que les méthodes de calcul des volumes de remblais nécessaires sont adaptées et fiables.

4 Compte-rendu de la visite de site

Au-delà d'une observation générale de l'état des lieux, la visite du site nous a permis de constater les configurations de mise en remblai en cours pour le confortement du talus du secteur 4 (talus nord-ouest) :

- Apport de remblai par camion par une piste subparallèle au talus.
- Remblais poussés au bull selon le principe couramment mis en œuvre pour les verses.
- Compactage par le déplacement du bull, mais sans objectif et contrôle de compactage type GTR.

Par ailleurs, elle a comporté une visite du secteur 3 (talus sud côté déviation de la VC6) au droit duquel des instabilités ont été observées et des travaux de confortement ont été mis en œuvre par le passé. Aux dires du géologue qui suit le site et sur la base des parties visibles lors de la visite, on ne constate pas d'affaissements importants récents et il semble que les désordres se soient au moins partiellement stabilisés.

5 Avis sur la pertinence des hypothèses, des moyens utilisés et des résultats des calculs

5.1 Hypothèses et moyens utilisés

Les trois profils actuels étudiés (secteur 3-Talus sud, secteur 4-Talus Nord-Ouest et secteur 5-Digue du bassin actuel) ont été établis sur la base du levé topographique du site et d'une synthèse des coupes de sondages réalisés au droit de chacun des secteurs.

Les modèles coupes qui ont été établis n'appellent pas de remarques, tant en termes de distinction des différentes formations (remblais, sable ou arène granitique et granite altéré à compact) que de géométrie des couches.



Il en est de même des caractéristiques géotechniques considérées pour les matériaux en place qui sont tirées d'essais en laboratoire réalisés sur un échantillonnage des matériaux rencontrés en sondage, et pour les remblais de confortement (caractéristiques minorées pour tenir compte des conditions de mise en œuvre décrites précédemment).

Les hypothèses piézométriques retenues pour la configuration actuelle sont tirées des observations faites lors des investigations GINGER CEBTP en juillet 2016 ; il y a lieu de considérer que, sur ce site, la nappe subit des variations saisonnières de piézométrie relativement faibles, inférieures à 2 mètres hors influence du rabattement de nappe (cf. PZ5 de 2008 à 2014 et PZ8 de 2011 à 2016), et qu'en conséquence, en période de hautes eaux, la surface piézométrique serait plus haute que celle considérée dans l'étude GINGER CEBTP.

Dans la configuration actuelle, on peut donc avoir, en périodes de hautes eaux, des conditions piézométriques plus défavorables vis-à-vis de la stabilité des talus que celles considérées dans les calculs. En conséquence, il convient de préciser les conditions piézométriques « hautes eaux ».

Les hypothèses piézométriques retenues pour la configuration future (avec arrêt du pompage d'exhaure et plan d'eau) n'appellent en revanche pas de remarques.

La méthode de calcul « Bishop » et l'utilisation du logiciel Talren v5 sont adaptées et n'appellent pas de remarque.

5.2 Analyse des résultats des calculs de stabilité

Les résultats des calculs de stabilité aboutissent aux résultats suivants :

- Situation actuelle :
 - Secteur 3 : coefficient de sécurité nettement insuffisant et donc besoin de confortement confirmé ;
 - Secteur 4 : coefficient de sécurité nettement insuffisant et donc besoin de confortement confirmé ;
 - Secteur 5 : coefficient de sécurité suffisant et stabilité assurée en l'état.
- Après confortement :
 - Secteur 3 : coefficient de sécurité suffisant sans être excessif après confortement par banquette en remblai (1,03 pour objectif > 1) ;
 - Secteur 4 : coefficient de sécurité suffisant sans être excessif après confortement par banquette en remblai (1,1 pour objectif > 1, avec une piézométrie relativement favorable).
- Après remise en eau de la zone d'exploitation :
 - Secteur 3 : coefficient de sécurité suffisant sans être excessif après confortement par banquette en remblai (1,16 pour objectif > 1) ;



- Secteur 4 : coefficient de sécurité suffisant sans être excessif après confortement par banquettes en remblai (1,13 pour objectif > 1, avec une piézométrie relativement favorable) ;
- Secteur 5 : coefficient de sécurité suffisant sans être excessif après confortement par banquettes en remblai (1,08 pour objectif > 1, avec une piézométrie relativement favorable).

Il a été recommandé à Lafarge Granulats France de vérifier la stabilité du talus du secteur 5 dans l'état actuel, et des talus des secteurs 3 et 4 après confortement, avec des conditions piézométriques « hautes eaux » et en considérant les profils de réaménagement envisagés par Lafarge Granulats France, qui sont conformes aux préconisations de GINGER en terme de pente mais s'appliquent sur des plus grandes hauteurs (cf. recommandation du chapitre 6 ci-après).

En conséquence, Lafarge Granulats France a missionné Antea Group en marge de la présente tierce expertise pour réaliser les calculs complémentaires qui sont présentés dans la note de calcul jointe en annexe.

Il ressort des résultats des calculs complémentaires réalisés (cf. détail dans note de calcul) que dans les hypothèses de calculs retenues :

- La stabilité à long terme est assurée pour les profils de réaménagement des secteurs 3 et 4, pour les deux premières hypothèses piézométriques (« GINGER » et « GINGER + 2 m »), et du secteur 5 ;
- Dans la troisième hypothèse piézométrique la plus défavorable, la stabilité provisoire du projet de réaménagement défini par Lafarge pour les secteurs 3 et 4, avant la remise en eau de la zone d'exploitation, est assurée.

Comme le montrent les calculs réalisés par GINGER, la stabilité après remise en eau est meilleure que la stabilité après confortement sans remise en eau du plan d'eau. En conséquence, les conclusions ci-dessus sont à fortiori également valables pour la situation après remise en eau de la sablière.

6 Avis sur le projet de réhabilitation et l'estimation des volumes de remblais nécessaires

Sur les secteurs 3, 4 et 5, le plan d'exploitation 2016-2031 prévoit les besoins de matériaux d'apport suivants pour le confortement des talus et la réhabilitation du site :

- Secteur 3 : 62 000 m³
- Secteur 4 : 176 000 m³
- Secteur 5 : 40 000 m³

Comme le montrent les profils établis par Lafarge qui sont joints en annexe, le projet de réhabilitation a été prévu en prenant en compte :



- les besoins des confortement des secteurs 3 et 4 suivant les prescriptions de GINGER CEBTP avec un apport de matériaux notamment en pied de talus et reprofilage pour adoucissement des pentes des talus;
- les besoins de confortement du talus nord du secteur 5, non étudié par GINGER CEBTP, mais présentant des pentes fortes largement supérieures aux pentes préconisées dans son étude sur les autres secteurs (plus de 70 ° d'après les relevés topographiques de 2016) ;
- les besoins induits par la mise en œuvre des prescriptions de réaménagement dans le cadre de l'usage futur du site : plan d'eau communal recevant du public, avec cheminement piéton à la périphérie du futur plan d'eau et création de berges élargies en pente douce notamment en bordure est du plan d'eau pour le développement et le maintien d'une biodiversité.

Selon les informations fournies par LAFARGE, la répartition des besoins en matériaux d'apport se répartit comme suit :

- Secteur 3 :
 - Volume minimum nécessaire au confortement du talus actuel (sans réaménagement de la crête de talus) : 13000 m³;
 - Volume lié aux prescriptions de réaménagement : 49000 m³.
- Secteur 4 :
 - Volume minimum nécessaire au confortement du talus actuel (sans réaménagement de la crête du talus) : 35000 m³;
 - Volume lié aux prescriptions de réaménagement : 141000 m³.
- Secteur 5 :
 - Volume nécessaire au réaménagement avec adoucissement des pentes en cohérence avec les autres secteurs : 40 000 m³.

Les profils de réhabilitation qui dépassent en extension verticale les profils de confortement de pied préconisés par GINGER CEBTP pour répondre aux besoins de réaménagement n'appellent pas de remarques de notre part sur le principe. Cependant, bien que les pentes de talus retenues par LAFARGE soient en cohérence avec les prescriptions de GINGER CEBTP en pied de talus, il a été recommandé de faire procéder à une vérification de la stabilité des profils du projet de réhabilitation sur les secteurs 3, 4 et 5. Ces prescriptions font l'objet de la note de calcul jointe en annexe, dont les résultats synthétiques sont présentés en fin du chapitre 5 de la présente note.

En conclusion, dans les conditions de réaménagement prévues :

- La stabilité des talus confortés est satisfaisante tant après confortement qu'après remise en eau (arrêt du pompage d'exhaure de la sablière) en vue de l'usage futur du site (accueil du public aux abords du plan d'eau) ;
- Les volumes de remblais estimés sont adaptés aux besoins liés d'une part au confortement et d'autre part au réaménagement du site.

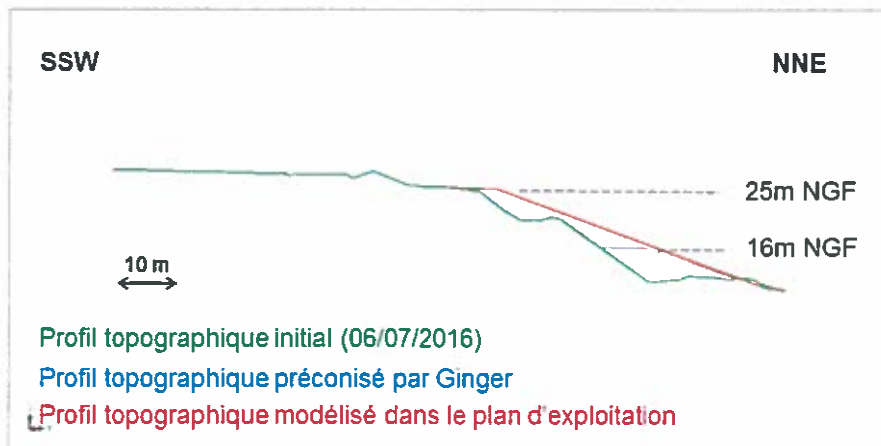


ANNEXE 1

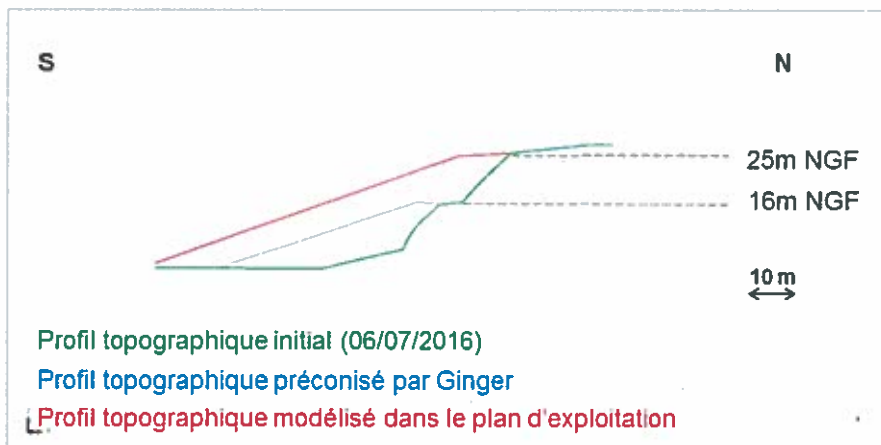
Profils de réhabilitation (secteurs 3-4-5)



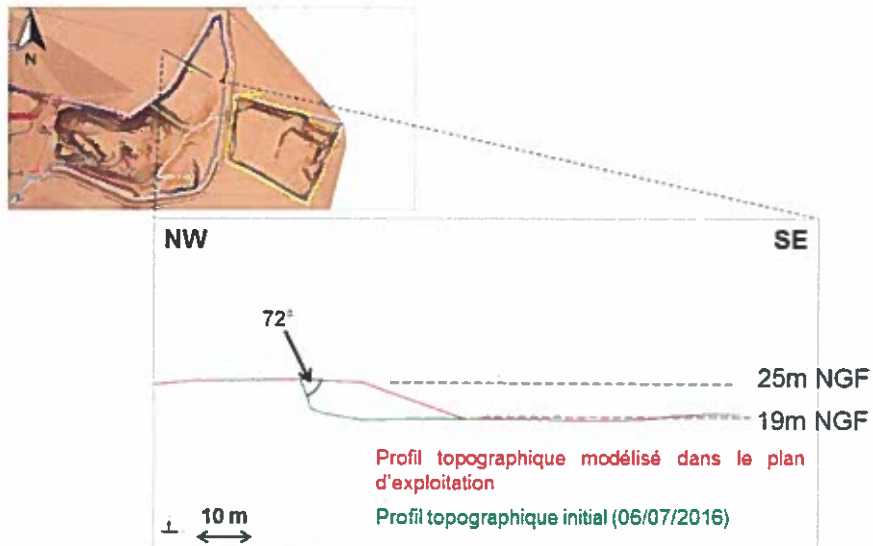
Profil Secteur 3



Profil Secteur 4




Profil Secteur 5



ANNEXE 2

Note de calculs de stabilité complémentaires (Antea Group_ Janvier 2018)



 <p>anteagroup Direction Régionale ICN Implantation d'Olivet Pôle Infrastructures</p>	<p>Client : Lafarge Granulats France</p> <p>N° de l'affaire : BREP170297</p> <p>Intitulé : Note de calcul de stabilité dans le cadre de la tierce expertise sur le projet de remise en état de la carrière de Lauzach (56)</p>
<p>Rédacteur : Louise MELOT</p>	
<p>Vérification : Jean-Frédéric OUVRY</p>	
<p>Destinataires : LAFARGE GRANULATS FRANCE – Mme Alice MOREAUX et Mr François BALTAZART</p> <p>Copie à :</p>	
<p>Objet : Note de calculs complémentaires de stabilité</p>	

Note technique Antea Group

1. CONTEXTE DE L'OPERATION.....	2
1.1. Contexte général et objectifs.....	2
1.2. Outil de modélisation.....	2
2. CONFIGURATIONS ETUDIEES.....	3
3. HYPOTHESES DE CALCUL.....	5
3.1. Géométrie du modèle.....	5
3.2. Paramètres géotechniques.....	6
3.3. Niveau d'eau.....	6
4. RESULTATS.....	7
5. CONCLUSION.....	13

1. CONTEXTE DE L'OPERATION

1.1. Contexte général et objectifs

Lafarge Granulats France (LGF) a confié à Antea Group une tierce expertise visant à une analyse critique de l'étude de stabilité des fronts d'extraction réalisée par GINGER CEBTP datée du 13 octobre 2016.

Le rapport de la tierce expertise (Réf. Rapport 92148/A) fait apparaître les besoins suivants :

- *« Il convient de vérifier la stabilité du talus du secteur 5 dans l'état actuel, et des talus des secteurs 3 et 4 après confortement, avec des conditions piézométriques « hautes eaux ».*
- *Les profils de réhabilitation qui dépassent en extension verticale les profils de confortement de pied préconisés par GINGER CEBTP pour répondre aux besoins de réaménagement n'appellent pas de remarques de notre part sur le principe ; cependant, bien que les pentes de talus retenues soient en cohérence avec les prescriptions de GINGER CEBTP en pied de talus, il est recommandé de faire procéder à une vérification de la stabilité des profils du projet de réhabilitation sur les secteurs 3,4 et 5 ».*

Pour répondre à ce besoin, LGF a sollicité Antea Group en marge de la tierce expertise pour la réalisation de calculs de stabilité complémentaires sur les secteurs 3, 4 et 5, qui font l'objet de la présente note.

1.2. Outil de modélisation

Les calculs de stabilité ont été réalisés avec le logiciel TALREN version v5.2.5 édité par TERRASOL.

Ces calculs reposent sur la méthode de « Bishop ».

Le principe du calcul du coefficient de sécurité est basé sur la comparaison des efforts résistants (résistance du sol au cisaillement, renforcements...) et des efforts moteurs (poids, écoulement de l'eau...) pour chaque surface potentielle de glissement.

Le coefficient de sécurité retenu correspond à la surface de rupture la plus critique (celle pour laquelle le coefficient calculé est le plus faible).

Le jeu coefficients de pondération utilisé est « Traditionnel/Situation définitive ».

Avec ce jeu de coefficients :

- la stabilité d'un talus est assurée à long-terme lorsque le coefficient de sécurité calculé est supérieur ou égal à 1,5 ;
- à court-terme (situation provisoire), la stabilité est acceptable lorsque le coefficient de sécurité est supérieur à 1,2,

2. CONFIGURATIONS ETUDIÉES

La stabilité du projet de réhabilitation définie par LGF est vérifiée selon 3 profils sur les secteurs 3, 4 et 5.

Remplissage final

Plan d'exploitation 2016 de JL.Bourguet

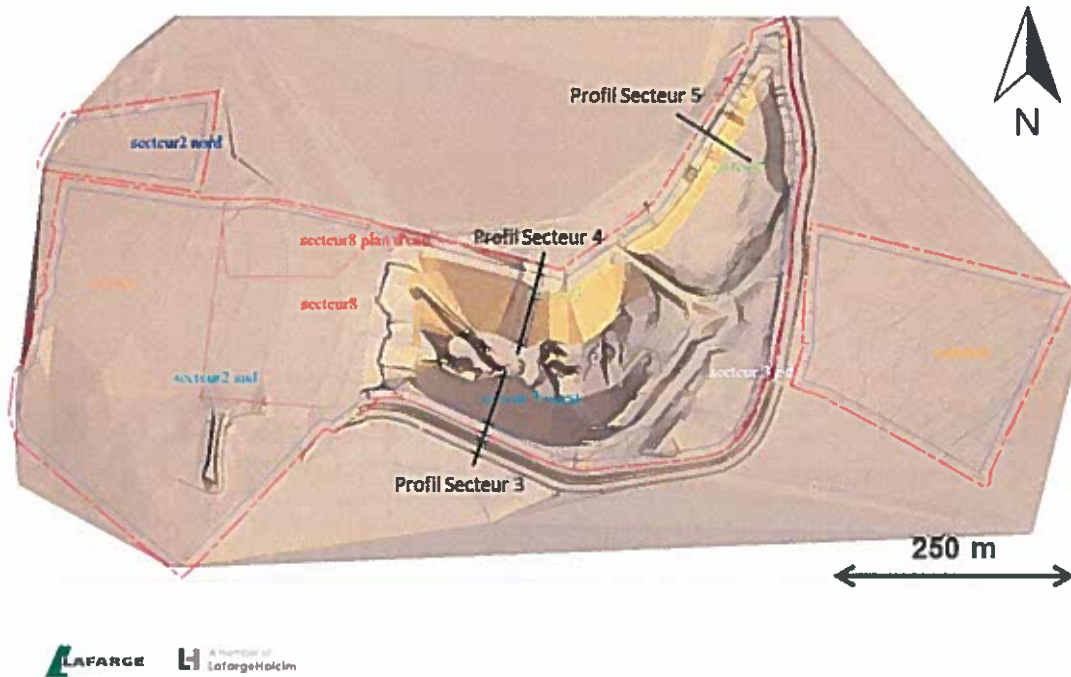


Figure 1 : Localisation des coupes étudiées

Les profils des secteurs 3 et 4 ont déjà fait l'objet de l'étude de stabilité réalisée par GINGER CEBTP.

Pour ces secteurs, le confortement de pied préconisé par GINGER CEBTP atteint la cote 16 NGF. Le projet de réhabilitation de LGF atteint la cote 25 NGF.

La pente des talus réhabilités (préconisée par GINGER CEBTP et retenue par LGF) est d'environ 3H/1V.

Profil Secteur 3

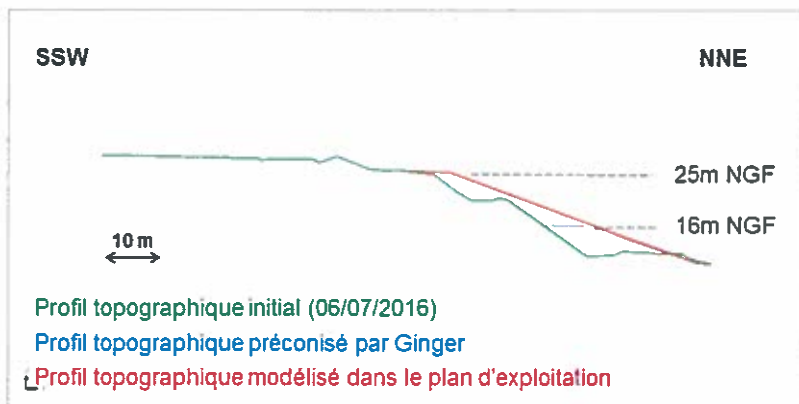


Figure 2 - Coupe - Secteur 3 - extrait du document transmis par LGF

Profil Secteur 4

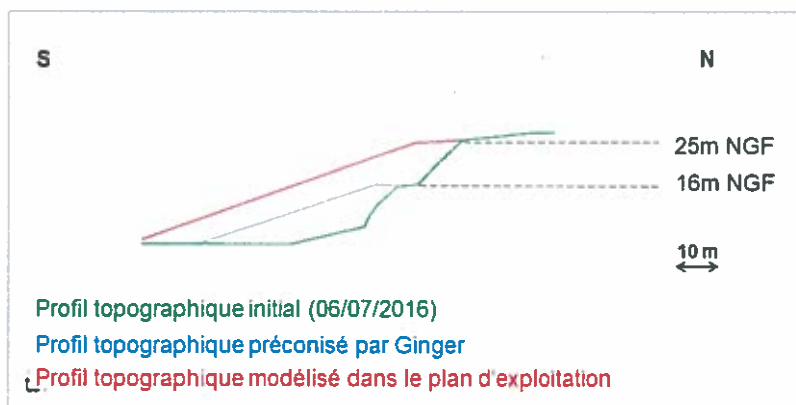


Figure 3 : Coupe - Secteur 4 - extrait du document transmis par LGF

Profil Secteur 5

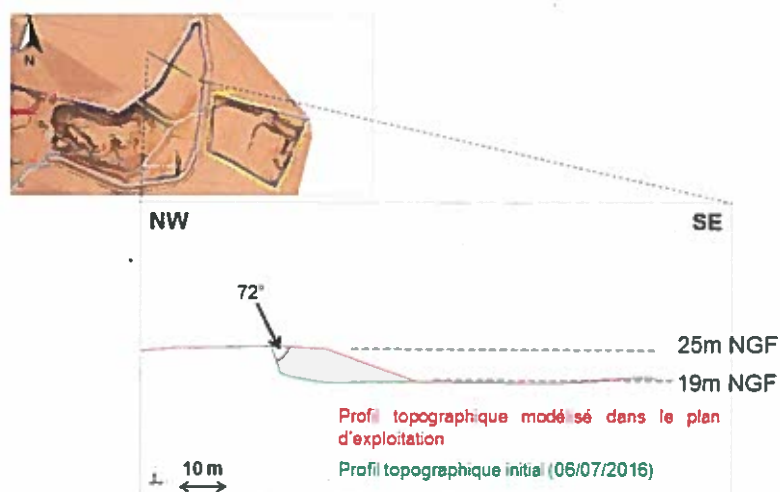


Figure 4 : Coupe - Secteur 5 - extrait du document transmis par LGF

3. HYPOTHESES DE CALCUL

3.1. Géométrie du modèle

La géométrie des profils est basée sur le rapport de l'étude de stabilité réalisée par GINGER CEBTP et sur les profils transmis par LAFARGE.

La géométrie des talus de réhabilitation étudiés a été définie et fournie par LGF.

3.1.1. Secteur 3

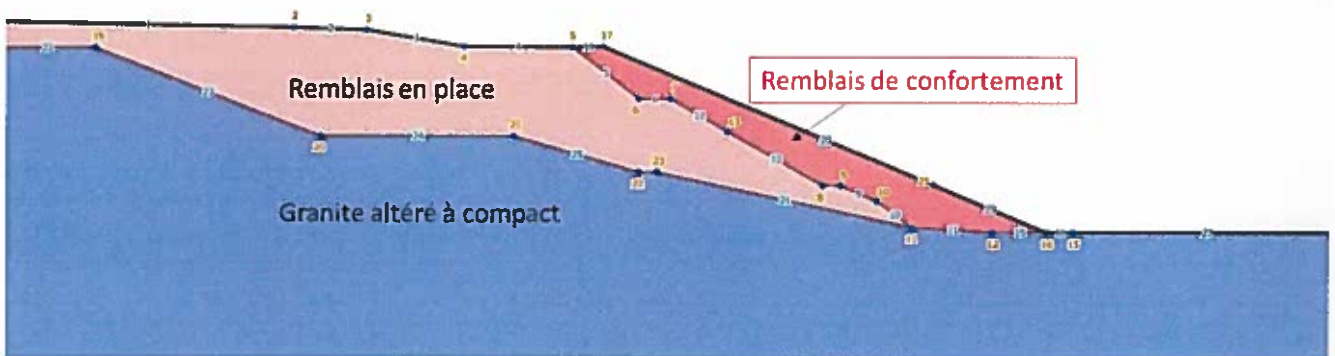


Figure 5 : Géométrie du profil du secteur 3 - Projet de réhabilitation de LGF

3.1.2. Secteur 4

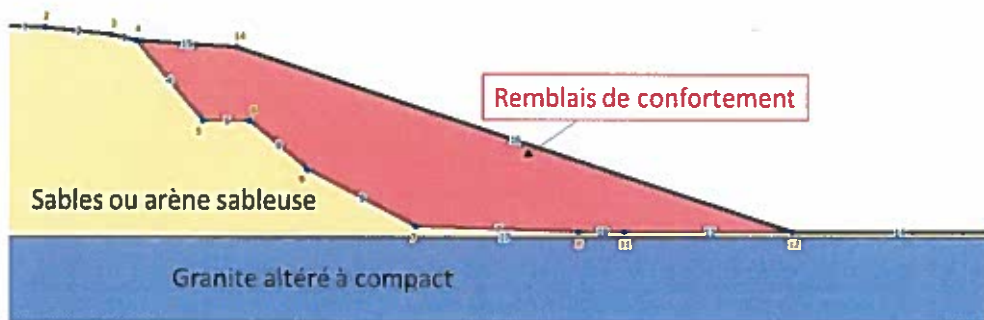


Figure 6 : Géométrie du profil du secteur 4 - Projet de réhabilitation de LGF

3.1.3. Secteur 5

Le profil actuel du secteur 5 quasiment sub-vertical.

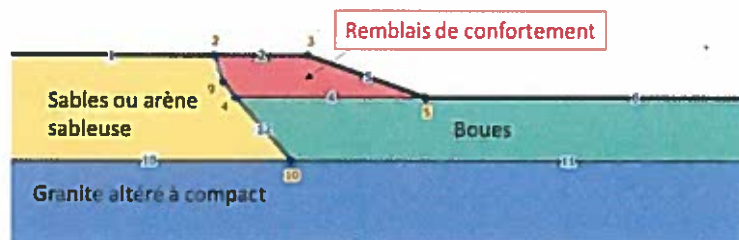


Figure 7 : Géométrie du profil du secteur 5 - Projet de réhabilitation de LGF

3.2. Paramètres géotechniques

3.2.1. Secteurs 3 et 4

Les caractéristiques mécaniques retenues pour la réalisation de l'étude de stabilité des secteurs 3 et 4 sont issues de l'étude de stabilité réalisée par GINGER CEBTP.

Formation	γ_h (kN/m ³)	c' (kPa)	φ' (°)
Remblais en place	20	0	30
Sables ou arène sableuse	19	0	32
Granite altéré à compact	25	10	35
Remblais de confortement	17	0	25

Tableau 1 : Modèle géotechnique retenu issu de l'étude réalisée par GINGER CEBTP

Légende

γ_h : poids volumique humide

c' : cohésion effective

φ' : angle de frottement effectif

3.2.2. Secteur 5

Lors des visites de site, aucun glissement n'a été constaté au niveau du secteur 5. Ainsi, les caractéristiques mécaniques retenues pour la réalisation de l'étude de stabilité du secteur 5 sont issues du rapport de l'étude de stabilité réalisée par GINGER CEBTP et ont été recalés par retro-analyse.

Formation	γ_h (kN/m ³)	c' (kPa)	φ' (°)
Sables ou arène sableuse	19	7	32
Granite altéré à compact	25	10	35
Remblais de confortement	17	0	25
Boues de décantation	12	10	20

Tableau 2 : Modèle géotechnique retenu pour le profil du secteur 5

3.3. Niveau d'eau

D'après la note hydrogéologique établie par LAFARGE, le battement de nappe entre hautes et basses eaux est estimé à 2 m en dehors de l'incidence du pompage d'exhaure.

La piézométrie à proximité du talus ayant une grande influence sur la stabilité, trois hypothèses piézométriques ont été retenues pour la réalisation de l'étude de stabilité, de manière à disposer d'une étude de sensibilité (en l'absence de mesures in situ, puisque c'est un projet, et de modélisations prédictives qui nécessiteraient de disposer de données sur la perméabilité des matériaux de remblai de confortement):

1. Niveau d'eau identique à celui défini par GINGER CEBTP d'après les relevés piézométriques de leur étude réalisés majoritairement en période estivale donc plutôt représentatives d'une situation de basses eaux;
2. Niveau d'eau à +2 m par rapport à celui défini par GINGER CEBTP, en considérant une hausse correspondant au battement de nappe précité (piézométrie hautes eaux estimée) mais qu'il n'y

pas d'accumulation d'eau dans les remblais de confortement (déchets inertes provenant des chantiers de bâtiments/travaux publics, à priori plutôt drainants)

3. Niveau d'eau à +2 m par rapport à celui défini par GINGER CEBTP en considérant une saturation partielle des remblais de confortement et une surface piézométrique située à 8 m par rapport au pied du talus, par extrapolation.

Les profils piézométriques retenus pour chaque secteur sont précisés sur les profils de calcul TALREN présentés dans le chapitre suivant.

4. RESULTATS

4.1.1. Secteur 3

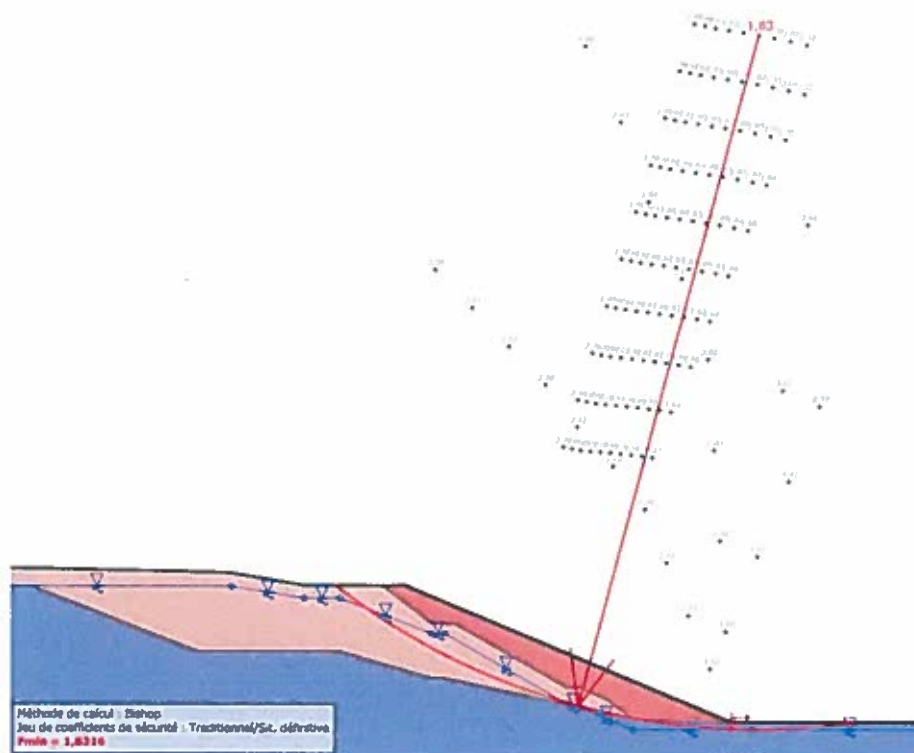


Figure 8 : Résultat du calcul TALREN – Secteur 3 - Projet de réhabilitation de Lafarge - niveau d'eau selon les hypothèses de GINGER CEBTP – Hypothèse 1

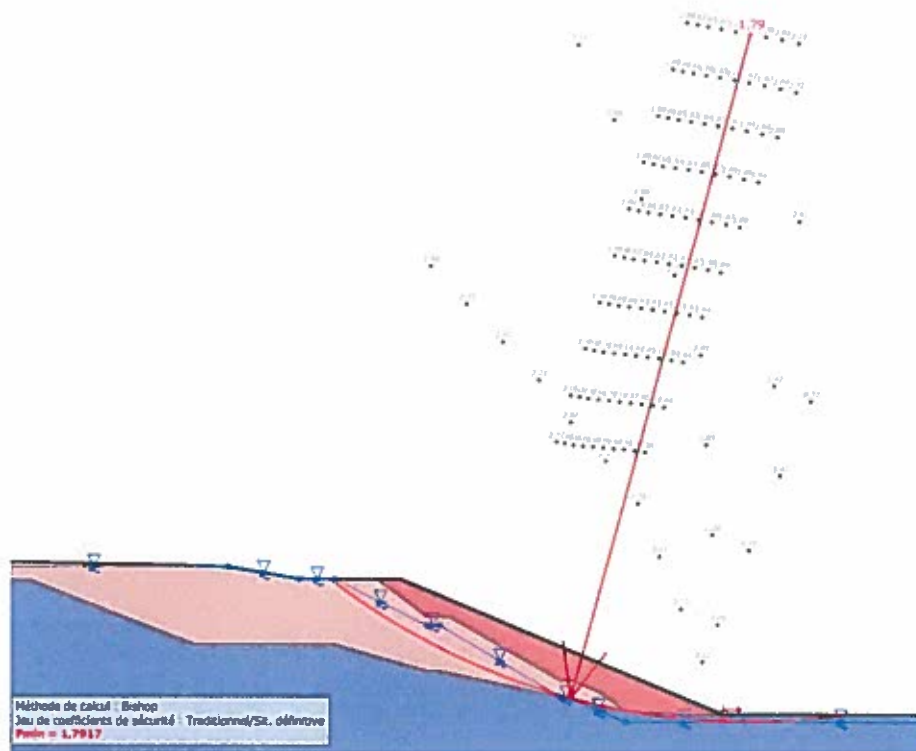


Figure 9 : Résultat du calcul TALREN – Secteur 3 - Projet de réhabilitation de Lafarge - niveau d'eau à + 2 m par rapport aux hypothèses de GINGER CEBTP – Hypothèse 2

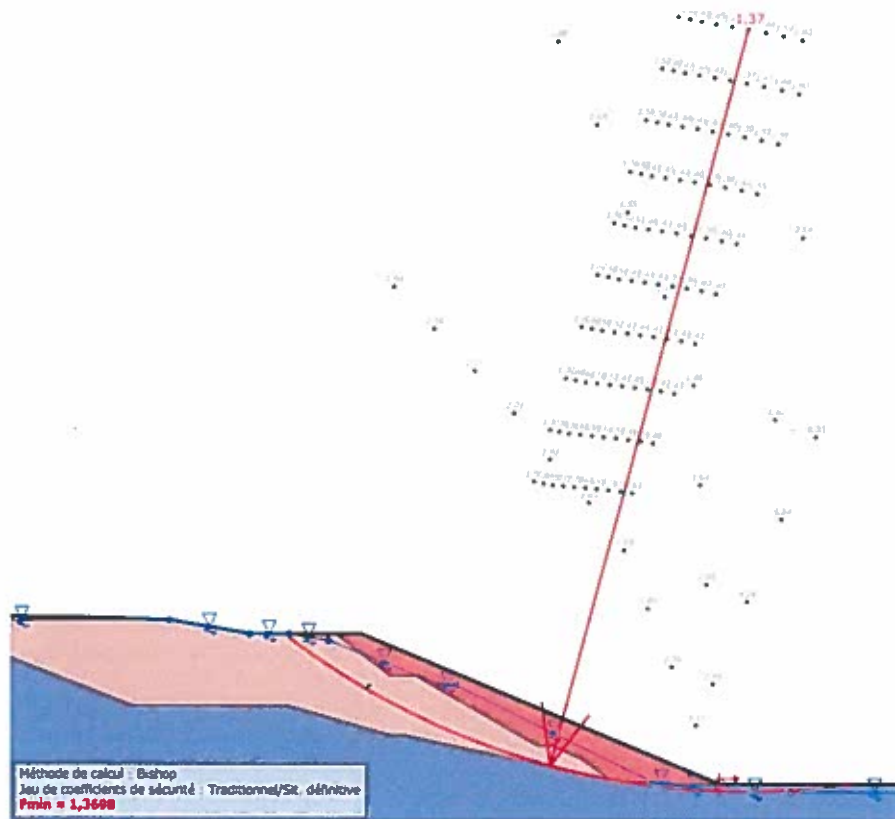


Figure 10 : Résultat du calcul TALREN – Secteur 3 - Projet de réhabilitation de Lafarge - niveau d'eau à + 2 m par rapport aux hypothèses de GINGER CEBTP en considérant une nappe dans les remblais de confortement – Hypothèse 3

Situation	Facteur de sécurité
Niveau d'eau identique à celui défini par GINGER CEBTP	1,8
Niveau d'eau à + 2 m par rapport à celui de GINGER CEBTP	1,8
Niveau d'eau à + 2 m par rapport à celui de GINGER CEBTP et nappe dans les remblais de confortement	1,4

Tableau 3 : Résultats des calculs TALREN -Secteur 3

La stabilité à long terme est assurée pour les deux premières hypothèses piézométriques.

Dans le cadre de l'hypothèse de calcul la plus défavorable, le facteur de sécurité est égal à 1,4, et la stabilité du profil réhabilité provisoire est acceptable.

4.1.2. Secteur 4

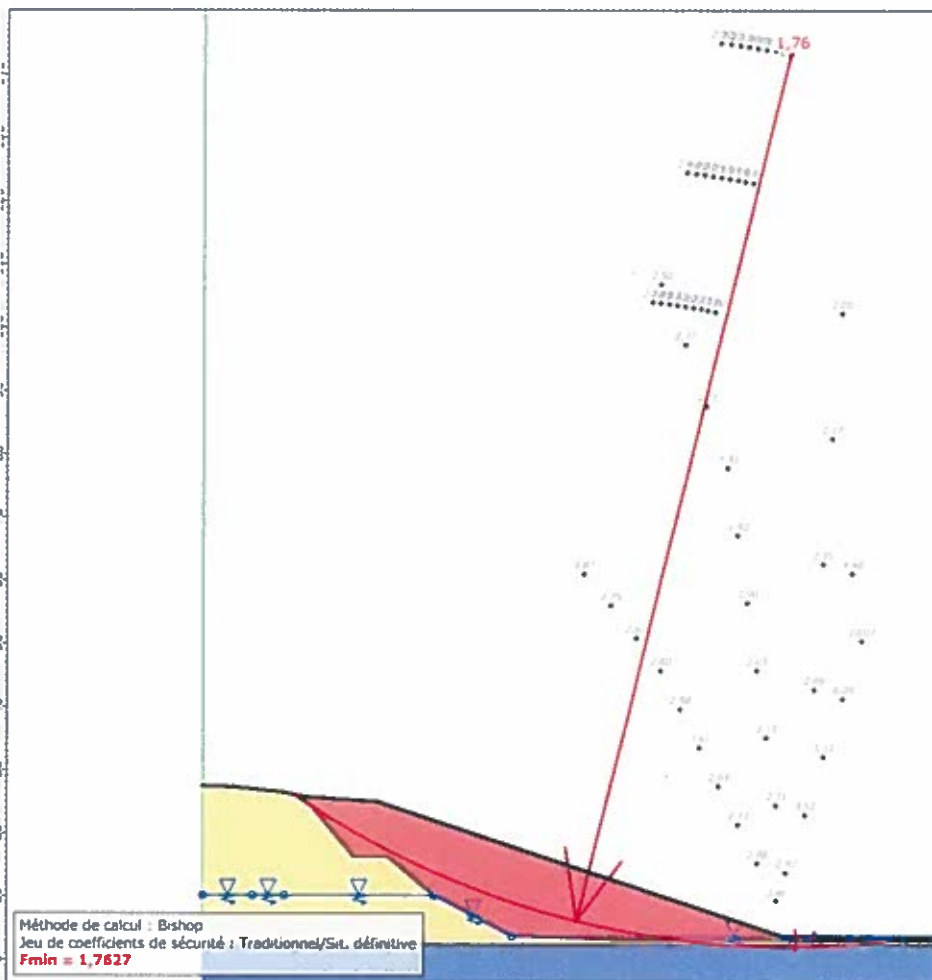


Figure 11 : Résultat du calcul TALREN – Secteur 4 - Projet de réhabilitation de Lafarge - niveau d'eau selon les hypothèses de GINGER CEBTP – Hypothèse 1

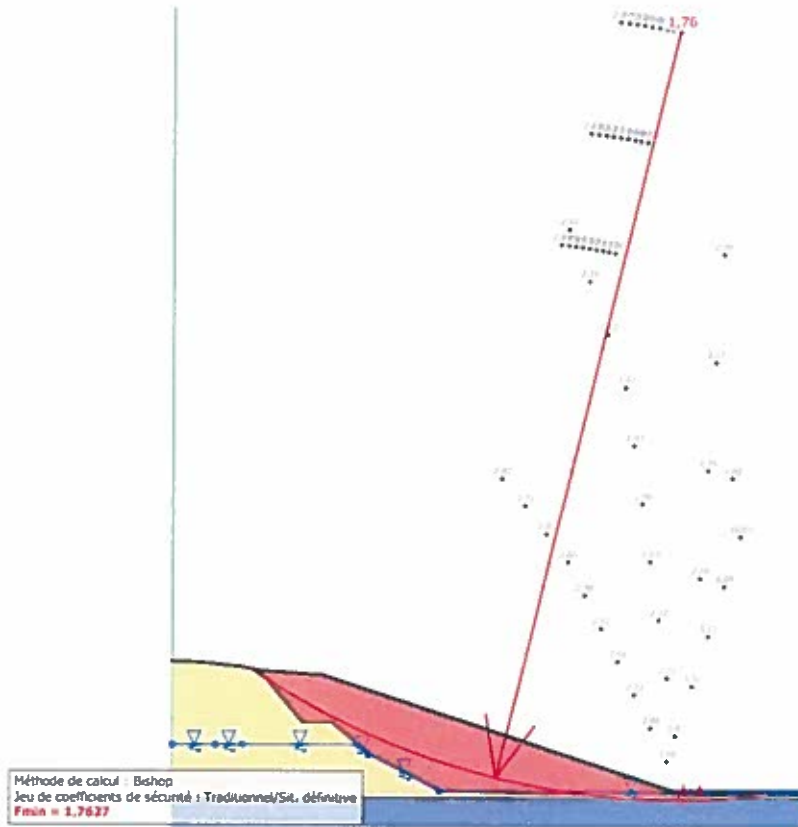


Figure 12 : Résultat du calcul TALREN – Secteur 4 - Projet de réhabilitation de Lafarge - niveau d'eau à + 2 m par rapport aux hypothèses de GINGER CEBTP – Hypothèse 2

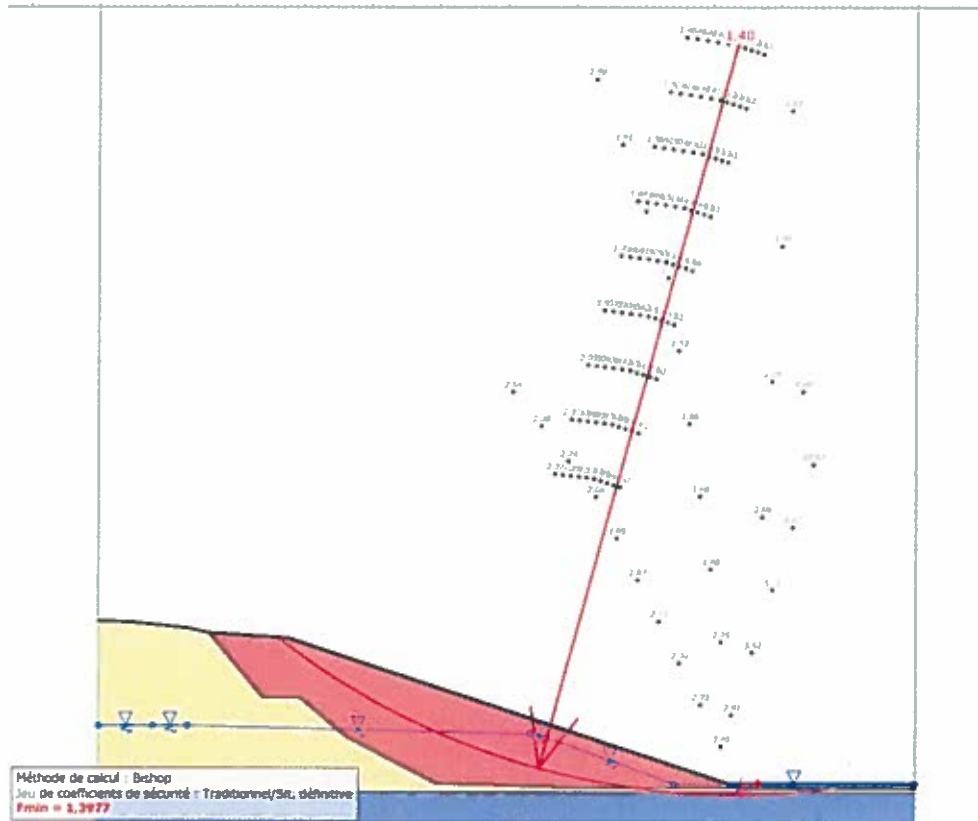


Figure 13 : Résultat du calcul TALREN – Secteur 4 - Projet de réhabilitation de Lafarge - niveau d'eau à + 2 m par rapport aux hypothèses de GINGER CEBTP en considérant une nappe dans les remblais de confortement – Hypothèse 3

Situation	Facteur de sécurité
Niveau d'eau identique à celui défini par GINGER CEBTP	1,8
Niveau d'eau à + 2 m par rapport à celui de GINGER CEBTP	1,8
Niveau d'eau à + 2 m par rapport à celui de GINGER CEBTP et nappe dans les remblais de confortement	1,4

Tableau 4 : Résultats des calculs TALREN – Secteur 4

La stabilité à long terme est assurée pour les deux premières hypothèses piézométriques.

Dans le cadre de l'hypothèse de calcul la plus défavorable, le facteur de sécurité est égal à 1,4, et la stabilité du profil réhabilité provisoire est acceptable.

4.1.3. Secteur 5

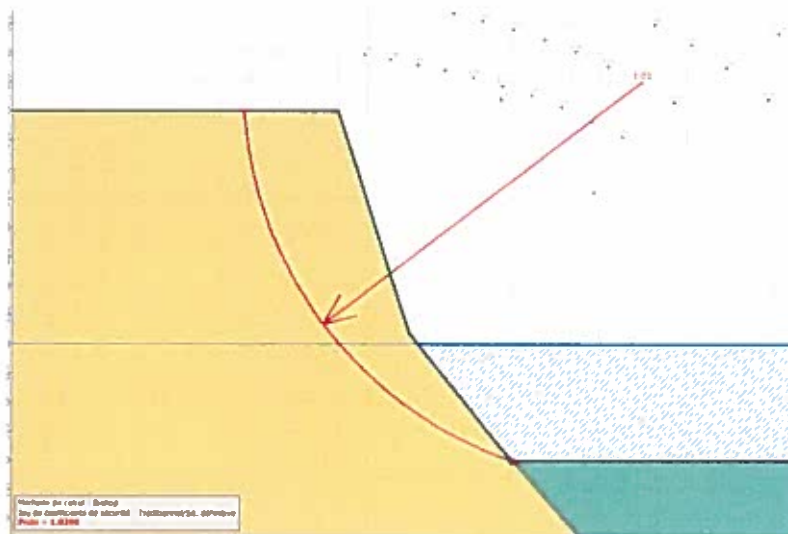


Figure 14 : Résultat du calcul TALREN - Secteur 5 - Etat actuel

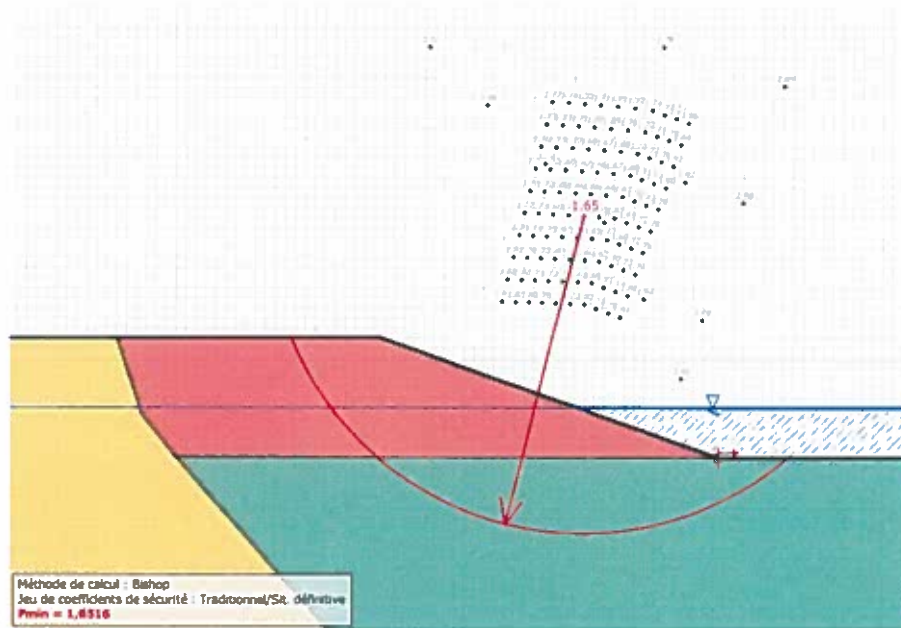


Figure 15 : Résultat du calcul TALREN - Secteur 5 - Projet de réhabilitation de LAFARGE

Phase	Facteur de sécurité
Etat actuel	1
Etat réhabilité	1,7

Tableau 5 : Résultats du calcul TALREN - secteur 5

La stabilité de l'état actuel est précaire : le facteur de stabilité calculé est proche de 1.

Le facteur de sécurité obtenu pour le profil réhabilité est supérieur à 1,5 : la stabilité à long-terme est assurée.

5. CONCLUSION

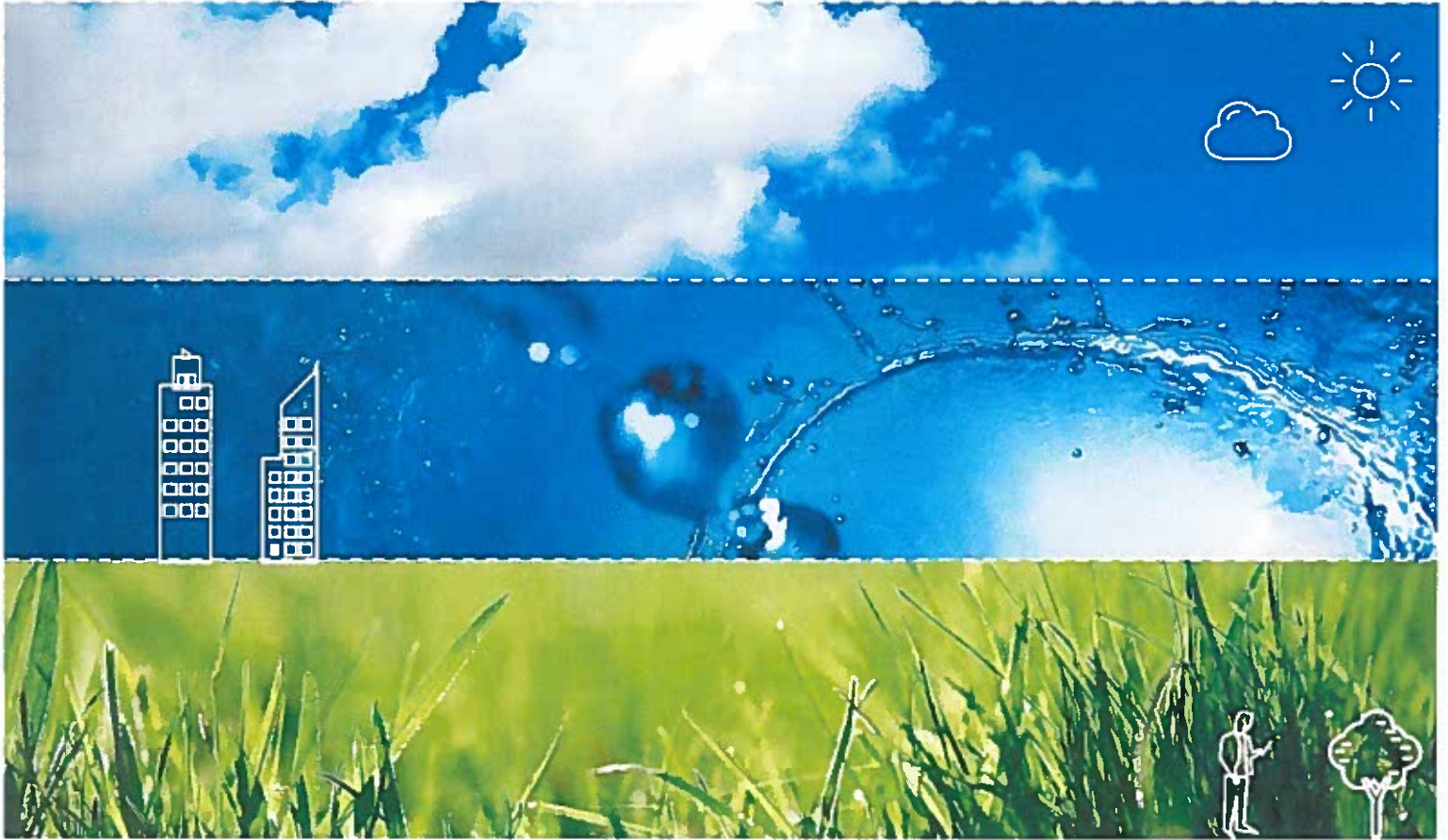
Dans les hypothèses de calculs retenues :

- La stabilité à long terme est assurée pour les profils de réaménagement des secteurs 3 et 4, pour les deux premières hypothèses piézométriques, et du secteur 5 ;
- Dans la troisième hypothèse piézométrique la plus défavorable, la stabilité provisoire du projet de réaménagement défini par LGF, avant la remise en eau de la zone d'exploitation, est assurée.

FIGURES

Figure 1 : Vue aérienne de la sablière de Lann 4






anteagroup