

Document public
Accès différé

Rapport d'expertise :

Avis géotechnique réalisé dans le cadre d'une visite ICPE Carrière BERMONT – Site du Vescorn (Alpes-Maritimes)

BRGM/RP-67657-FR

Janvier 2018

Cadre de l'expertise :

Appuis aux administrations ☒ Appuis à la police de l'eau ☐
Catastrophe naturelle ☐ Autres ☐

Date de réalisation de l'expertise : janvier 2018

**Localisation géographique du sujet de l'expertise : Massoins
(Alpes-Maritimes)**

Auteurs BRGM : Colas B., Marçot N.

Demandeur : DREAL PACA



Géosciences pour une Terre durable

brgm

1.89 3740.46 -625 5

Le système de management de la qualité et de l'environnement du BRGM est certifié par AFNOR selon les normes ISO 9001 et ISO 14001.

Ce rapport est le produit d'une expertise institutionnelle qui engage la responsabilité civile du BRGM. Il constitue un tout indissociable et complet ; une exploitation partielle ou sortie du contexte particulier de l'expertise n'engage pas la responsabilité du BRGM.

La diffusion des rapports publics est soumise aux conditions de communicabilité des documents, définie en accord avec le demandeur. Aucune diffusion du présent document vers des tiers identifiés ne sera volontairement engagée par le BRGM sans notification explicite du demandeur.

Le BRGM a mis en place un dispositif de déontologie visant à développer une culture de l'intégrité et de la responsabilité dans le quotidien de tous ses salariés. Après examen, il est ressorti qu'il n'existait aucun lien d'intérêt :

- ***entre le BRGM et l'objet ou les différentes parties prenantes de la présente expertise,***
- ***entre les salariés du BRGM qui seront impliqués et l'objet ou les différentes parties prenantes de la présente expertise.***

susceptible de compromettre l'indépendance et l'impartialité du BRGM dans la réalisation de cette expertise.

Ce document a été vérifié et approuvé par :

Vérificateur	Date : 22/02/18
Nom : C. Garnier	Fonction : Ingénieur risques
Approbateur :	Date : 26/02/18
Nom : O. Bouc	Directeur adjoint, Dir. des Actions Territoriales

Mots-clés : expertise, mouvement de terrain, carrière, chute de blocs, risque, stabilité – Massoins, Alpes-Maritimes, Provence Alpes Côte d'Azur

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

Colas B., Marçot N. (2018) – Avis géotechnique réalisé dans le cadre d'une visite ICPE. Carrière BERMONT – Site du Vescorn (Alpes-Maritimes). Rapport d'expertise. BRGM/RP-67657-FR. 35 p., 25 ill.

Sommaire

1. Introduction	5
2. Contexte général	7
2.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE	7
2.2. CONTEXTE MORPHOLOGIQUE ET GEOLOGIQUE	8
2.3. EXPLOITATION DE LA CARRIERE	11
2.4. CONTEXTE PARTICULIER DU GLISSEMENT DE VERSANT	15
3. Constat – CR de visite	17
3.1. ARRET POINT 1	17
3.2. ARRET POINT 2	19
3.3. ARRET POINT 3 (VUE VERS 3')	22
3.4. ARRET POINT 4	24
3.5. ARRET POINT 5	27
4. Diagnostic et recommandations	29
5. Annexe	33
5.1. FICHE NAVETTE	33
5.2. DOCUMENTS MIS A DISPOSITION PAR LA DDTM DES ALPES-MARITIMES	34

Liste des illustrations

Illustration 1 – Localisation générale de la zone concernée (https://www.geoportail.gouv.fr/)	7
Illustration 2 – Emprise schématique de la carrière, périmètre autorisé (https://www.geoportail.gouv.fr/)	8
Illustration 3 – Profil en versant (https://www.geoportail.gouv.fr/)	9
Illustration 4 – Géologie harmonisée (http://infoterre.brgm.fr)	10

Illustration 5 – Détail de la carrière (plan Bermont), cheminement et points d'arrêt	13
Illustration 6 – Synthèse des connaissances sur les déplacements [4]	14
Illustration 7 – Déplacements (cible T31) au niveau de l'éperon rocheux amont à l'exploitation [4]	15
Illustration 8 – Synthèse des vecteurs déplacement totaux des cibles de suivi [4]	16
Illustration 9 – Arrêt point 1. Vue des anciens fronts et personnel en activité (cercle jaune)	17
Illustration 10 – Arrêt point 1. Zooms de la vue des anciens fronts (1)	18
Illustration 11 – Arrêt point 1. Zooms de la vue des anciens fronts (2)	19
Illustration 12 – Arrêt point 2. Vue versant (1)	20
Illustration 13 – Arrêt point 2. Vue versant (2)	21
Illustration 14 – Arrêt point 2. Zooms de la vue des anciens fronts (1)	21
Illustration 15 – Arrêt point 2. Zooms de la vue des anciens fronts (2)	22
Illustration 16 – Vues point 3'. Eperon rocheux et fissure de traction en amont immédiat de l'éperon (1)	22
Illustration 17 – Vues point 3'. Eperon rocheux et fissure de traction en amont immédiat de l'éperon (2)	23
Illustration 18 – Autres masses instables en versant	24
Illustration 19 – Décompression des talus de la piste amont	24
Illustration 20 – Front supérieurs	25
Illustration 21 – Décompression des fronts supérieurs (1)	25
Illustration 22 – Décompression des fronts supérieurs (2)	26
Illustration 23 – Fissures de traction, témoins des ajustements au sein de la masse en mouvement	26
Illustration 24 – Massif décomprimé en aval des fronts définitifs supérieurs	27
Illustration 25 – Parement définitifs (en haut), exploitation en cours (en bas)	28

1. Introduction

La DREAL PACA a sollicité le 9 janvier 2018 le BRGM PACA pour fournir un avis technique concernant : « *les risques actuels de chutes de blocs, les mesures de prévention prises par l'exploitant pour ses salariés et les éventuelles adaptations nécessaires* » (fiche navette annexée), sur le site de la carrière Bermont du Vescorn (Alpes-Maritimes).

Le versant du massif du Vescorn sur lequel est implantée la carrière a fait l'objet d'études multiples depuis 2013 environ et la mise en évidence de mouvements affectant le versant. Les objectifs de la mission sont :

- D'évaluer les risques de chutes de blocs sur le site de la carrière ;
- D'évaluer la pertinence des mesures de prévention prises par l'exploitant, et
- D'apporter d'éventuelles adaptations aux mesures en vigueur le cas échéant.

Cette mission s'inscrit également dans le cadre de l'approfondissement des connaissances du mouvement de terrain de grande ampleur qui affecte le massif du Vescorn, siège de la carrière (ce volet d'amélioration de la connaissance étant traité par ailleurs hors cadre de l'appui administration). Le présent diagnostic a été établi par deux intervenants expérimentés du BRGM. Il s'appuie sur les documents listés ci-dessous (documents n'ayant pas donné lieu à une analyse critique complète à ce stade) :

- des dossiers transmis par la DDTM06 dans le cadre de l'étude du mouvement de versant (liste annexée) ;
- les documents transmis par la DREAL et en particulier l'arrêté préfectoral du 21/12/2013 portant autorisation d'exploitation de la carrière ;
- les documents transmis par l'exploitant :
 - o plan du site, échelle 1/1000, état des lieux au 27/12/2016 ;
 - o courrier du 22/01/2018 de la SARL Bermont & Fils à la DREAL en réponse à la sollicitation de la DREAL concernant la problématique de chutes de blocs sur le site de la carrière notamment ;
 - o suivi des cibles topographiques sur le site (hors emprise périmètre autorisé) ;

ainsi que sur une visite de site réalisée le 18 janvier 2018 en présence notamment de :

- o l'exploitant et ses représentants ;
- o la DREAL ;
- o le CEREMA.

L'expertise s'inscrit dans le cadre de l'Appui aux administrations du BRGM pour l'année 2018.

Ce rapport d'expertise ne constitue pas une étude géotechnique de détail mais pointe les éléments pouvant porter atteinte à la sécurité des personnes et des biens en particulier au droit du site expertisé. Il vise également à apporter les premières recommandations en matière de sécurisation, sur la base du diagnostic établi, recommandations qui ont pour partie au moins vocation à être complétées/précisées dans le cadre d'études complémentaires spécifiques.

2. Contexte général

2.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

Le versant du Vescorn se situe en rive gauche du fleuve le Var, juste en amont de la Mescla, à 8 km environ de la confluence avec la Vésubie qui marque l'entrée dans la basse vallée aux forts enjeux économiques et humains.



Illustration 1 – Localisation générale de la zone concernée (<https://www.geoportail.gouv.fr/>)

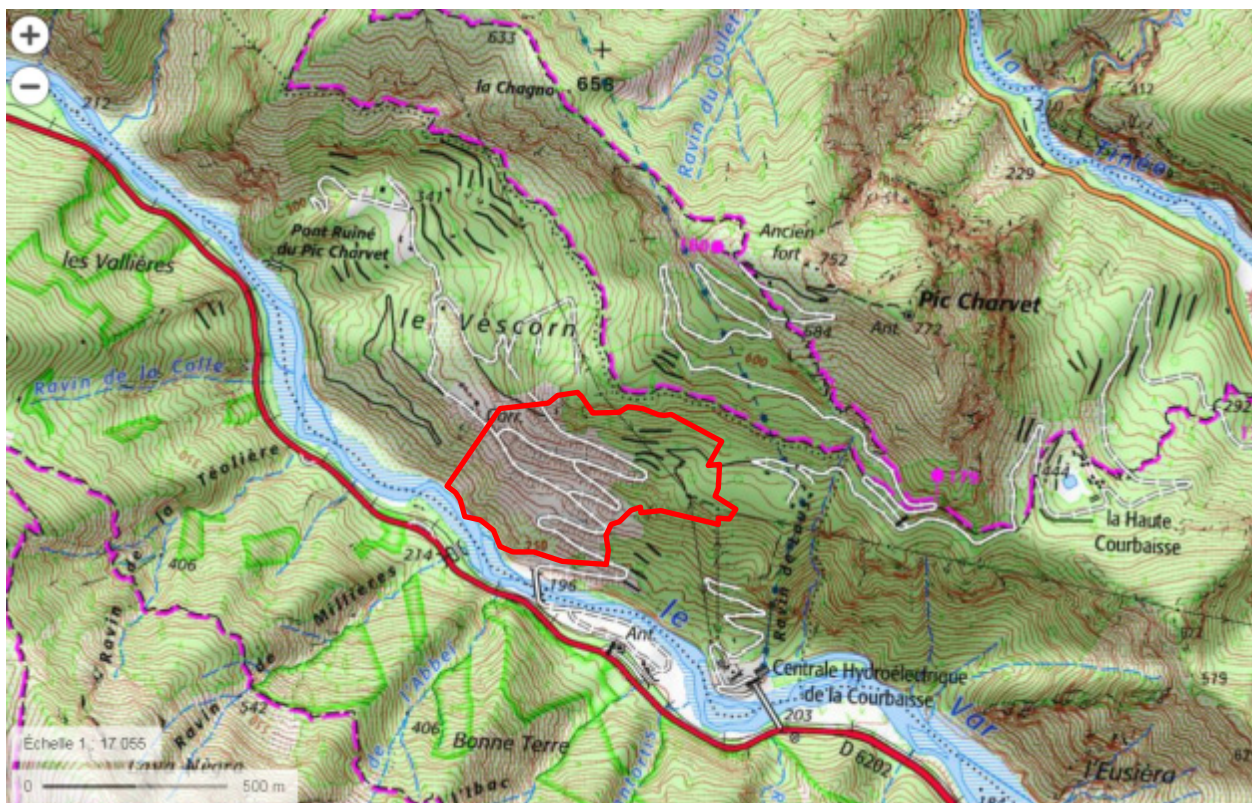


Illustration 2 – Emprise schématique de la carrière, périmètre autorisé (<https://www.geoportail.gouv.fr/>)

Ce versant est affecté par un important glissement de terrain qui mobilise environ 40 Mm³ [4]¹ : « Il s'agit en fait de la réactivation d'un glissement très ancien en situation d'équilibre dont les premiers indices de réactivation ont été décelés au cours de l'année 2013. [...] Avec les intempéries de la fin de l'année 2013 et du début 2014, d'importants déplacements ont été observés laissant craindre un risque pour ces activités. Une surveillance du site a été mise en place afin d'appréhender ses caractéristiques et la cinématique du phénomène. ».

Le périmètre de la carrière de granulats est présenté sur l'illustration 2.

Il est à noter la présence d'une ISDND (installation de stockage de déchets non dangereux) au nord-ouest, en dehors du site de la carrière, et non exploitée à ce jour.

2.2. CONTEXTE MORPHOLOGIQUE ET GEOLOGIQUE

Du point de vue morphologique la carrière occupe le flanc Sud-Ouest du massif du Vescorn limité en amont par le Pic Charvet (772 m) et en aval par le Var (196 m au pont permettant d'accéder à la carrière).

La pente globale du versant entre la limite amont du périmètre autorisé et le pied de versant atteint environ 30°, avec une morphologie chahutée (ruptures de pentes successives) (Illustration 3).

¹ [xx] : fait référence à l'élément numéroté xx dans la liste des documents transmis par la DDTM06 (annexe 5.2)

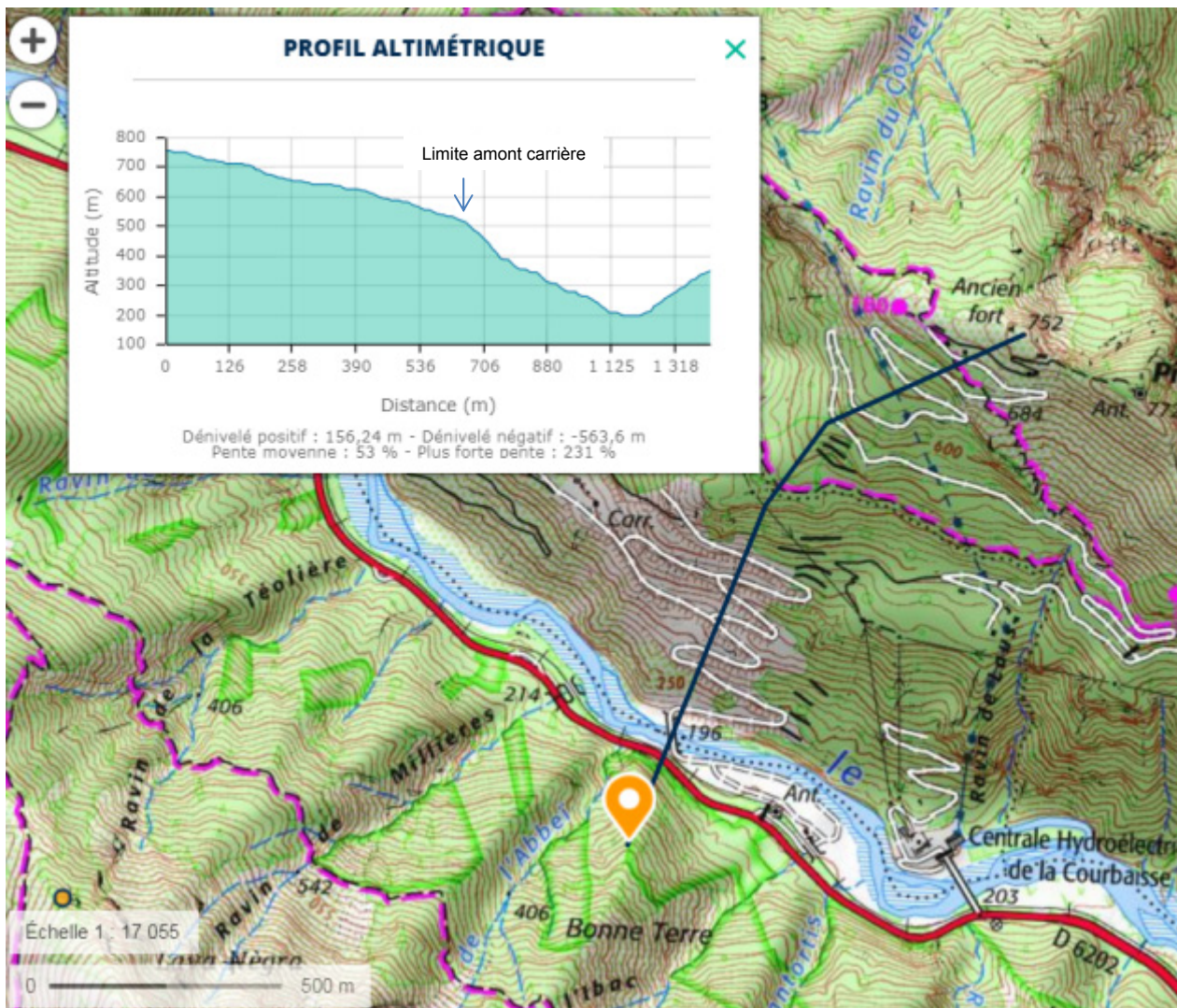


Illustration 3 – Profil en versant (<https://www.geoportail.gouv.fr/>)

Les éléments de contexte ci-après sont repris en partie du document de synthèse du site [4]. Le site de la carrière du Vescorn a fait l'objet d'une étude géologique conduite par M. Jean-Pierre IVALDI en juin 2011 (propriété de l'entreprise Bermont non diffusée). D'autres études ont également été réalisées dans le cadre du projet de percée alpine :

- synthèse hydrogéologique (Mangan et Guglielmi – sept 1995) ;
- étude EDF (nov. 1995) qui synthétise les relevés géologiques réalisés dans la galerie hydraulique ;
- dans le cadre de la création de l'installation de stockage de déchets non dangereux, des campagnes de reconnaissances géologiques (sondages carottés et destructifs instrumentés) et de la géophysique ont été menées sur la partie occidentale du versant (rapport CEBTP-SOLEN – Oct 2008 / rapports ANTEA GROUP) ;

La situation géologique du Vescorn est complexe en raison de la forte épaisseur des matériaux superficiels (colluvionnaires et des dépôts anthropiques) qui masquent les formations géologiques en place constitutives du substratum rocheux. Par ailleurs, la localisation de ce massif au niveau de la zone de contact des arcs de Castellane et de Nice lui confère un contexte tectonique très chahuté associé à des phénomènes gravitaires importants, en lien avec le diapirisme triasique (et la présence de gypse en profondeur).

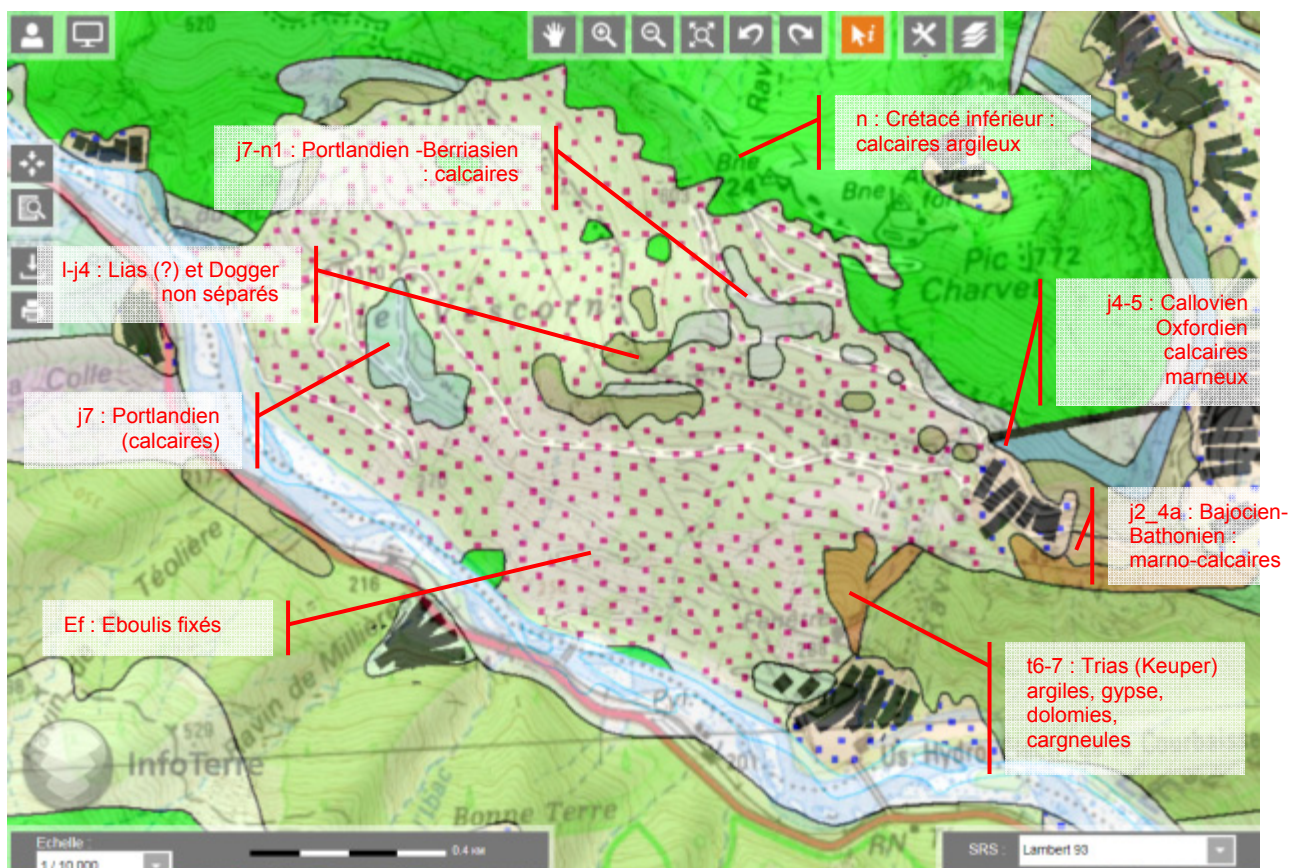


Illustration 4 – Géologie harmonisée (<http://infoterre.brgm.fr>)

La carte géologique harmonisée du département à l'échelle du 1/50 000^e distingue globalement dans l'environnement de la zone d'étude (Illustration 4):

- t6-7 : Keuper : argiles rouges, gypse, dolomies, cargneules ;
- l-j4 : Lias (?) et Dogger non séparés ;
- j2_4a : Bajocien-Bathonien : marno-calcaires à *Cancellolophycus* ;
- l-j4 : Lias (?) et Dogger non séparés ;
- j4-5 : Callovien et Oxfordien non différenciés : calcaires et calcaires marneux ;
- j7-n1 : Portlandien -Berriasien : calcaires *marmoréens* ;
- n : Crétacé inférieur non différencié : calcaires et calcaires argileux qui arment le Pic Charvet et sont identifiés localement en pied de versant.

Du point de vue structural, à l'échelle régionale, le versant se situe à la limite du contact de l'arc de Castellane, d'orientation Est-Ouest, et de l'arc de Nice où les structures s'orientent plutôt Nord-Sud. Cette zone est le siège d'un important accident, le chevauchement du Huesti qui prendrait naissance plus à l'ouest à Malaussène, en rive droite du Var, et se prolongerait vers l'Est en traversant le Var au niveau du Vescorn. A la faveur de cet accident géologique régional, de grosses masses de gypses triasiques s'inséreraient en disloquant la couverture sédimentaire, particulièrement au niveau du massif du Pic Charvet.

A l'échelle locale, le Pic Charvet est a priori constitué d'une charnière anticlinale à cœur triasique, chevauchant vers le sud sur les calcaires marneux du Crétacé. Ce chevauchement s'observe à mi-versant à l'Est, souligné par la présence du Trias supérieur à l'affleurement (cargneules et gypses

du Keuper) au niveau de la jonction des pistes de la Haute Courbaisse et du Pic Charvet. Il s'enracinerait progressivement vers la base du versant en allant vers l'Ouest.

Au regard des documents consultés, et des observations de terrain, il est à noter que ce modèle géologique pourrait être remis partiellement en cause à la faveur d'un diagnostic plus complet du glissement de versant. En particulier, l'enracinement progressif vers la base du versant en allant vers l'Ouest semble douteux (affleurements de Trias observés sur le site de l'ISDND en marge de la visite sur la carrière). Ce travail, non encore engagé, pourrait être réalisé courant 2018.

2.3. EXPLOITATION DE LA CARRIERE

L'arrêté d'autorisation préfectoral du 21/12/2013 portant autorisation d'exploitation de la carrière impose :

- Exploitation

L'extraction autorisée concerne des éboulis calcaires et du calcaire massif à bancs réalisée à sec au moyen d'engins mécaniques ou par tirs d'explosifs.

Le volume maximal extrait autorisé est de 10.000.000 m³ sur 30 ans.

Le tonnage maximal à traiter sur la carrière est de 490 000 t/an.

L'exploitation est conduite par gradins successifs de 7,50 m de hauteur maximale.

La remise en état du site consiste en un aménagement visant à réintégrer la carrière au sein de son environnement naturel et paysager.

Il est à noter que l'exploitation est réalisée du haut vers le bas du versant, sans gerbage de matériaux a priori (évacuation par dumpers depuis les pistes d'accès).

- Remise en état final :

Conformément aux dispositions de l'étude d'impact figurant dans le dossier de demande d'autorisation susvisé, la remise en état comporte les principales dispositions suivantes :

- la mise en sécurité des fronts de taille dans les conditions suivantes :
 - o les fronts de taille, d'une hauteur maximale de 7,50 m sont taillés avec un fruit ne pouvant être inférieur à 15° (soit un talus maximal de 75°) et sont, si besoin, remblayés dans leurs parties basses avec des stériles d'exploitation ou des matériaux terreux ;
 - o la pente intégratrice générale de l'ensemble des fronts de taille créés n'excède pas 50° ;
- le nettoyage de l'ensemble des terrains et, d'une manière générale, la suppression de toutes les structures n'ayant pas d'utilité après la remise en état du site ;
- l'insertion satisfaisante de l'espace affecté par l'exploitation dans le paysage, compte tenu de la vocation ultérieure du site.

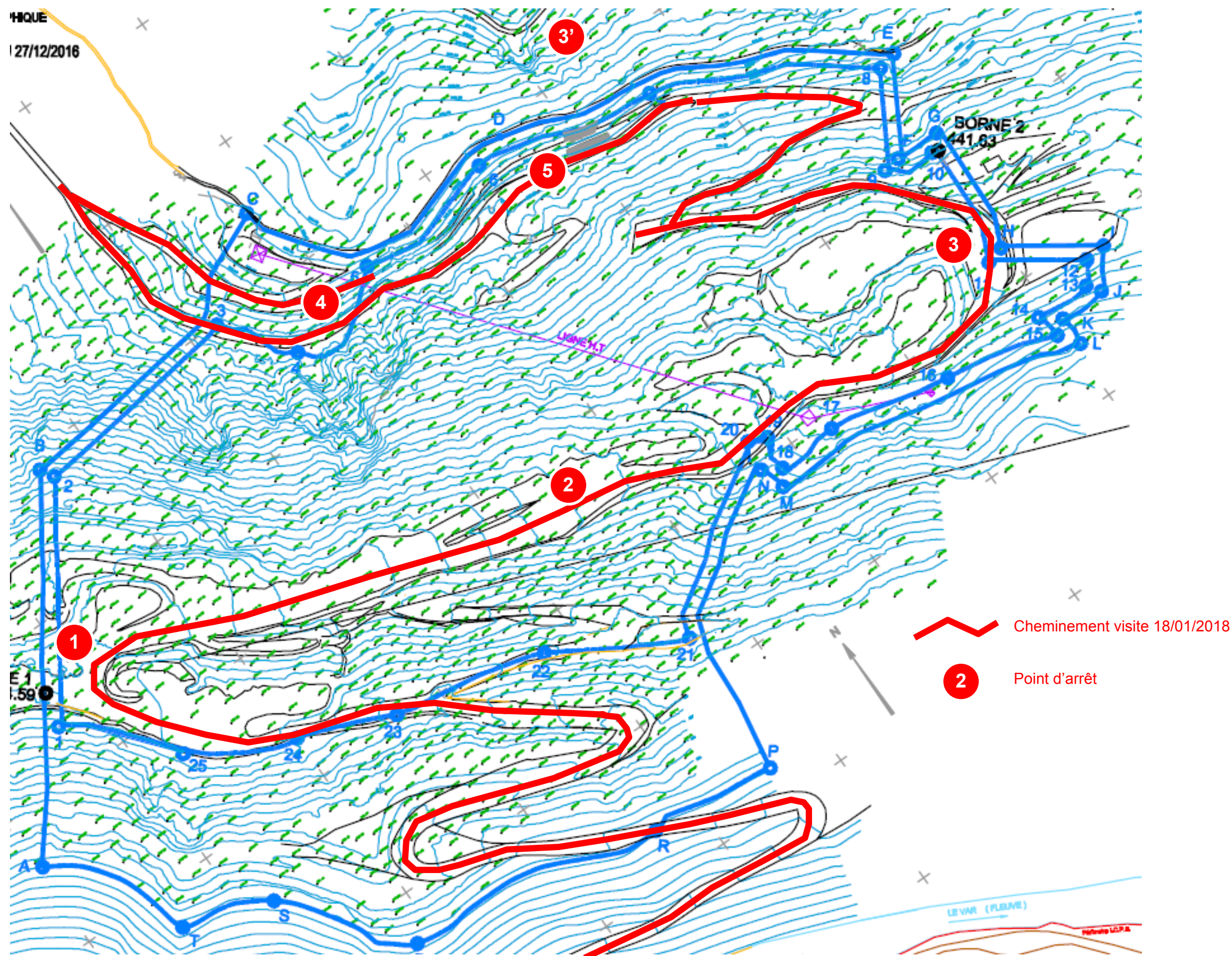


Illustration 5 – Détail de la carrière (plan Bermont), cheminement et points d'arrêt

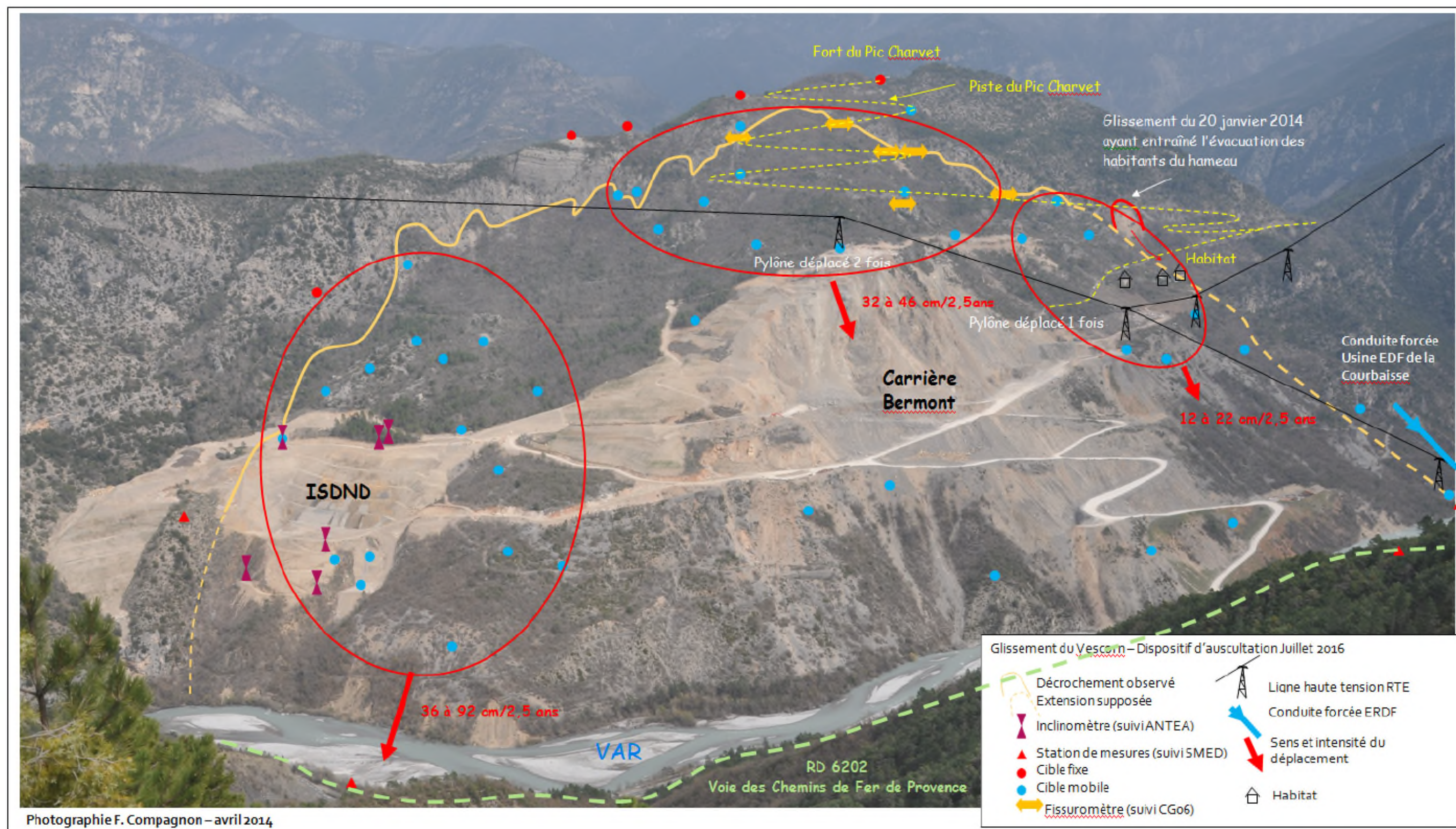


Illustration 6 – Synthèse des connaissances sur les déplacements [4]

2.4. CONTEXTE PARTICULIER DU GLISSEMENT DE VERSANT

Au regard des documents consultés, la carrière est implantée au sein d'un vaste glissement de versant (paléo-glissement) réactivé vraisemblablement en 2013, mais qui aurait une origine beaucoup plus ancienne. Les conditions précises de cette réactivation ne sont pas identifiées avec certitude. Dans tous les cas, depuis ce constat, un suivi par cibles topographiques a été mis en œuvre par le Conseil Départemental des Alpes-Maritimes. Les principaux résultats de ce suivi sont rassemblés sur un document de synthèse produit par le Conseil Départemental des Alpes Maritimes (Illustration 6, [4]).

On relève au niveau de la zone amont de la carrière des déplacements cumulés sur 2,5 années de suivi environ de :

- 12 à 22 cm en zone Est ;
- 32 à 46 cm en amont immédiat de l'emprise autorisée ;

En zone Ouest (secteur ISDND) les déplacements en pied atteignent près de 1 m (92 cm).

On relève (Illustration 7) en amont de la carrière en particulier que :

- Entre février 2014 (début des mesures) et juillet 2016, les déplacements en plan sont continus (moyenne de 17 cm/an)
- En altimétrie on note une variation de vitesse : une phase rapide (3 mois) avec une vitesse importante puis une phase plus longue (15 mois) avec une vitesse moins importante. Cette variation, et notamment les relations qui pourraient être faites avec le phasage de l'exploitation, n'est pas expliquée.

L'ensemble des déplacements mesurés sont actifs, non stabilisés.

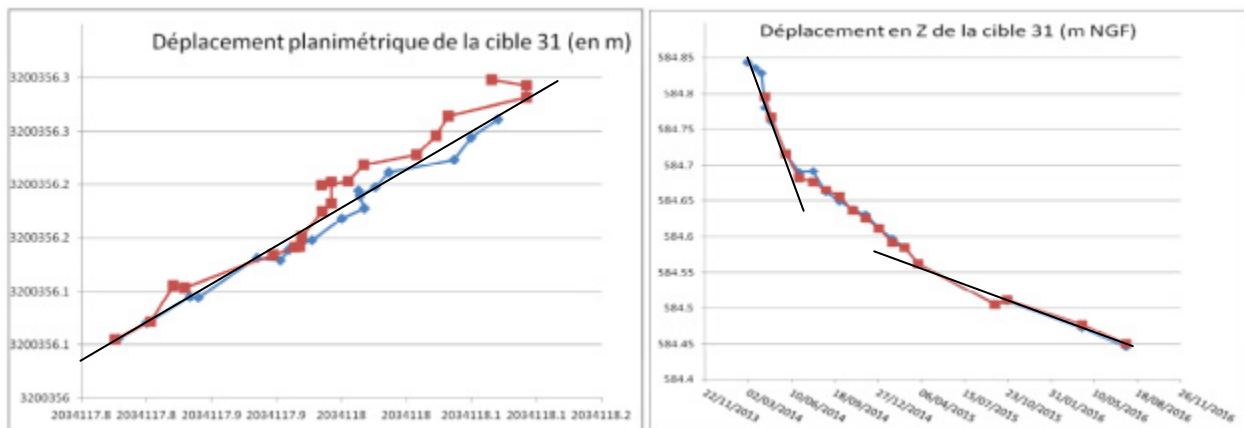


Illustration 7 – Déplacements (cible T31) au niveau de l'éperon rocheux amont à l'exploitation [4]
(courbes rouge et bleues mesures depuis 2 stations de référence distinctes)

Dans le détail, sur la base des documents consultés, on observe que les vecteurs déplacements des cibles suivies sont globalement parallèles (Illustration 8) et s'orientent suivant une pente de l'ordre de 32° traduisant un mécanisme global de glissement plan a priori d'après les documents consultés, mais ce point serait à valider en fonction de mesures réalisées au sein de la carrière (pas de données disponibles à ce jour).

Ce glissement qualifié d'« actif », dont l'emballement pourrait avoir des conséquences catastrophiques (embâcle du Var, onde de crue...) est à ce jour encore mal appréhendé notamment en terme d'évolution à court et moyen terme. Une mission d'expertise sur les risques

globaux liés à ce mouvement de grande ampleur est actuellement sollicitée auprès des opérateurs publics par la Préfecture des Alpes-Maritimes au regard des enjeux concernés.

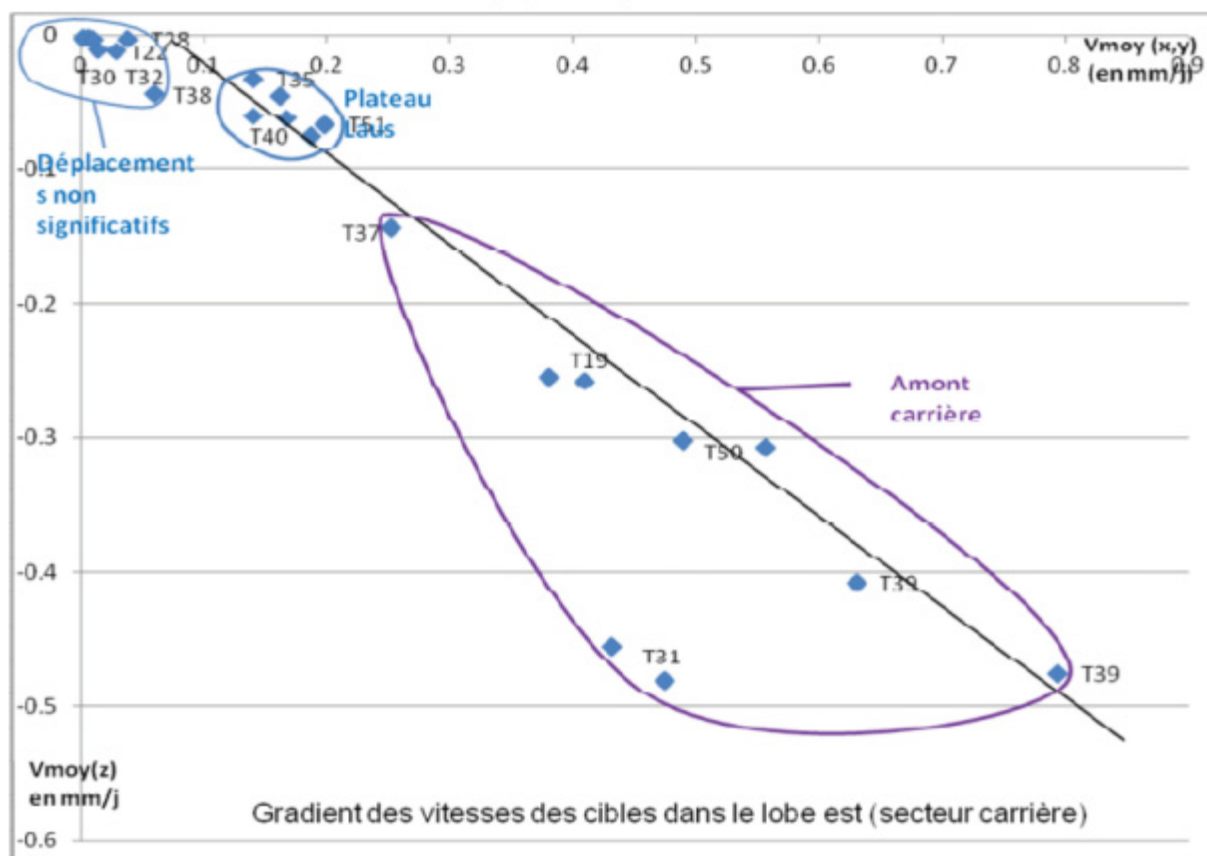


Illustration 8 – Synthèse des vecteurs déplacement totaux des cibles de suivi [4]

Au-delà de ces mesures ponctuelles, il nous semble important de préciser que le niveau d'incertitude attaché aux mesures du suivi topographique n'est pas connu, même si l'illustration 7 permet de se donner une idée, et que par ailleurs la fenêtre d'observation est relativement courte même si les gammes de déplacement observées sont assez significatives.

3. Constat – CR de visite

Le parcours de la carrière a été réalisé :

- Depuis le bas vers la zone d'exploitation actuelle (point 7) ; suivant les pistes de roulage ;
- Depuis le haut vers les gradins supérieurs (points 4 et 5).

3.1. ARRET POINT 1

Au niveau du carreau +330 m environ, on peut observer une vue du versant anciennement exploité de la carrière, fortement remanié. La géologie est particulièrement chahutée avec alternance de matériaux rocheux en place, de nature variable, en général très fracturés, voire disloqués, et des dépôts meubles localement ravinés.

Des modifications locales des conditions de fracturation du massif rocheux sont visibles en parement, à la faveur d'accidents tectoniques affectant le massif rocheux.

Ponctuellement des mobilisations de blocs, de volume largement supérieur au m³ sont possibles :

- Au niveau des zones d'éboulis / déblais de couverture poussés par remobilisation d'éléments enchâssés dans les matériaux meubles, sous l'effet de l'érosion concentrée (a, b) ;
- Au niveau des chicots rocheux formant affleurement, à la faveur de discontinuités favorisant soit les glissements plans (fracturation locale parallèle au versant), soit de glissements dièdres au niveau des zones décomprimées de l'éperon central (c).

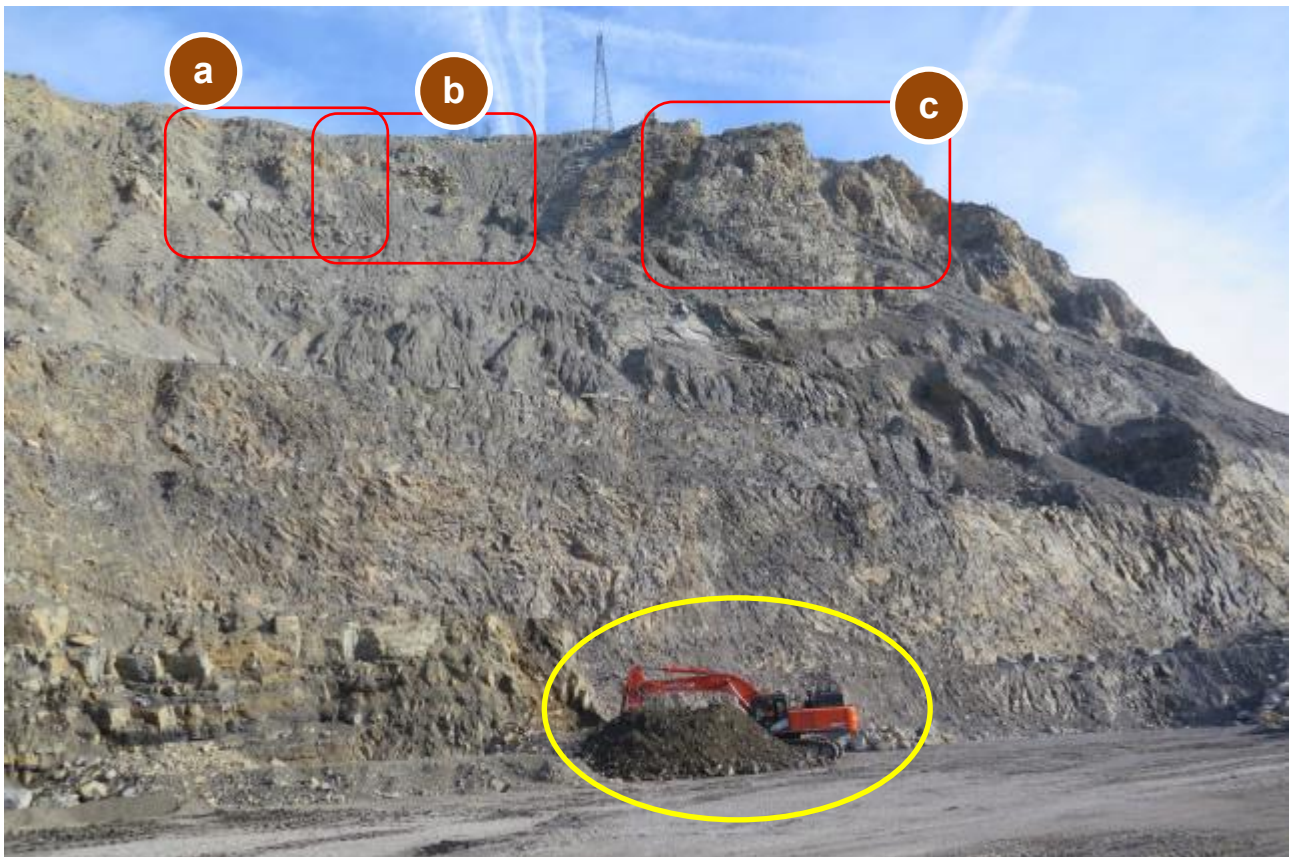


Illustration 9 – Arrêt point 1. Vue des anciens fronts et personnel en activité (cercle jaune)

En cas de détachement (à la faveur d'éléments pluvieux notamment), ces masses ont a priori des probabilités fortes d'atteinte au carreau +330, mettant en péril les personnels en activité (Illustration 9) sur la zone (angle de ligne d'énergie estimée à plus de 38°).



Illustration 10 – Arrêt point 1. Zooms de la vue des anciens fronts (1)



Illustration 11 – Arrêt point 1. Zooms de la vue des anciens fronts (2)

3.2. ARRET POINT 2

Depuis la piste d'accès à la zone d'exploitation, au-delà de l'éperon rocheux central en continuité avec le versant décrit au point 1, s'étend une vaste zone d'éboulis à l'équilibre limite. Au niveau des pointements rocheux on relève des cicatrices témoins de zones d'éboulements anciens (de plusieurs dizaines de m³) et des zones particulièrement décomprimées. Des blocs isolés sont présents au niveau des zones d'éboulis.

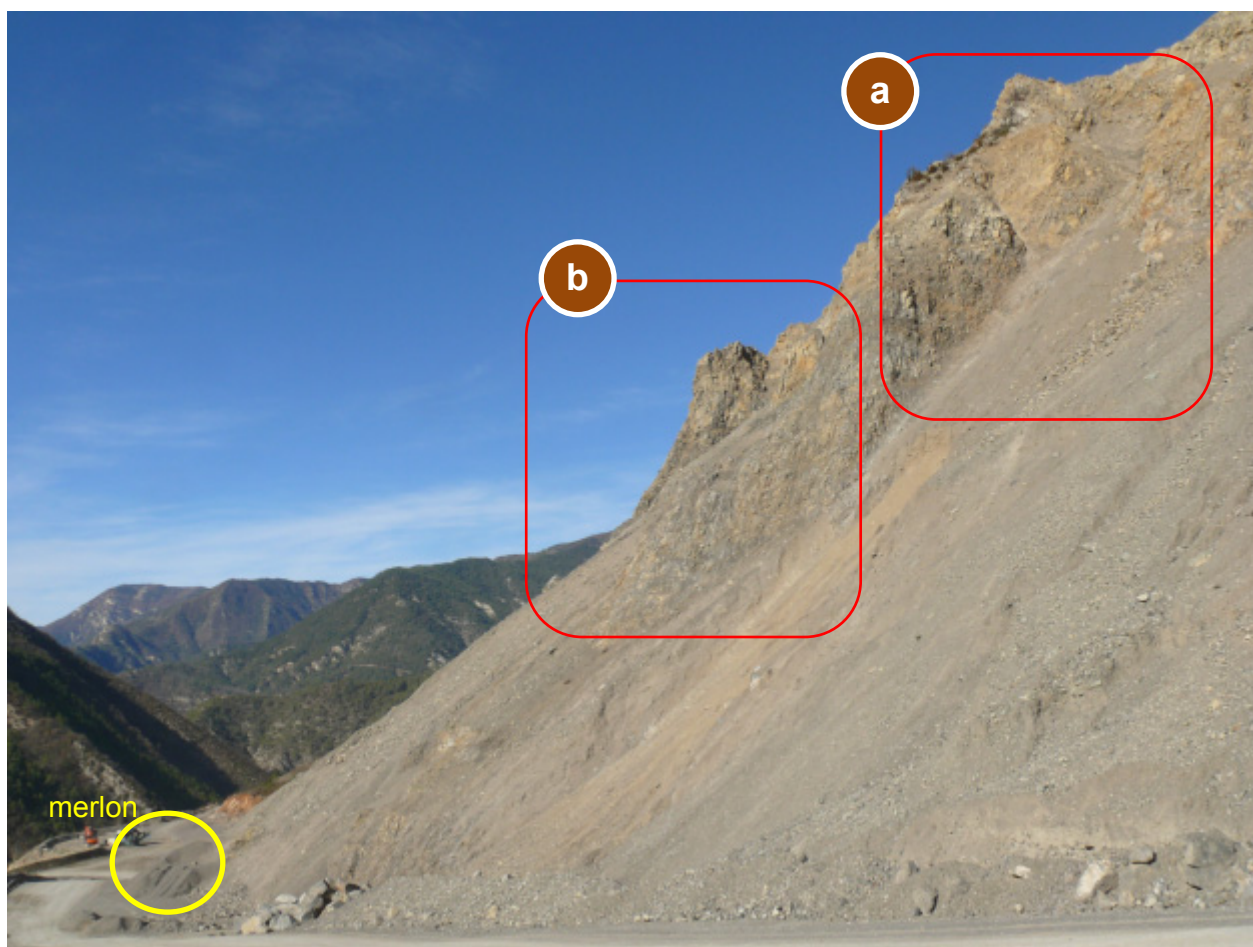


Illustration 12 – Arrêt point 2. Vue versant (1)

Ponctuellement, un merlon de pied protège la piste d'accès (merlon de 4 à 5 m de hauteur et 5 m de largeur) et la réalisation d'une fosse est en cours (4 à 5 m de profondeur sur environ 6 m de largeur).

En l'état des connaissances, en cas de détachement, les masses identifiées ont des probabilités fortes d'atteinte à la piste dans les zones où aucune protection n'est réalisée (pente de ligne d'énergie de plus de 35°). Dans les zones où le merlon / fosse est présent, la probabilité d'atteinte sera nécessairement moindre. Néanmoins, en l'absence de justification de ces ouvrages (géométrie, hypothèses de blocs pris en compte...), l'évaluation du risque résiduel pour les personnels ne peut être évaluée.

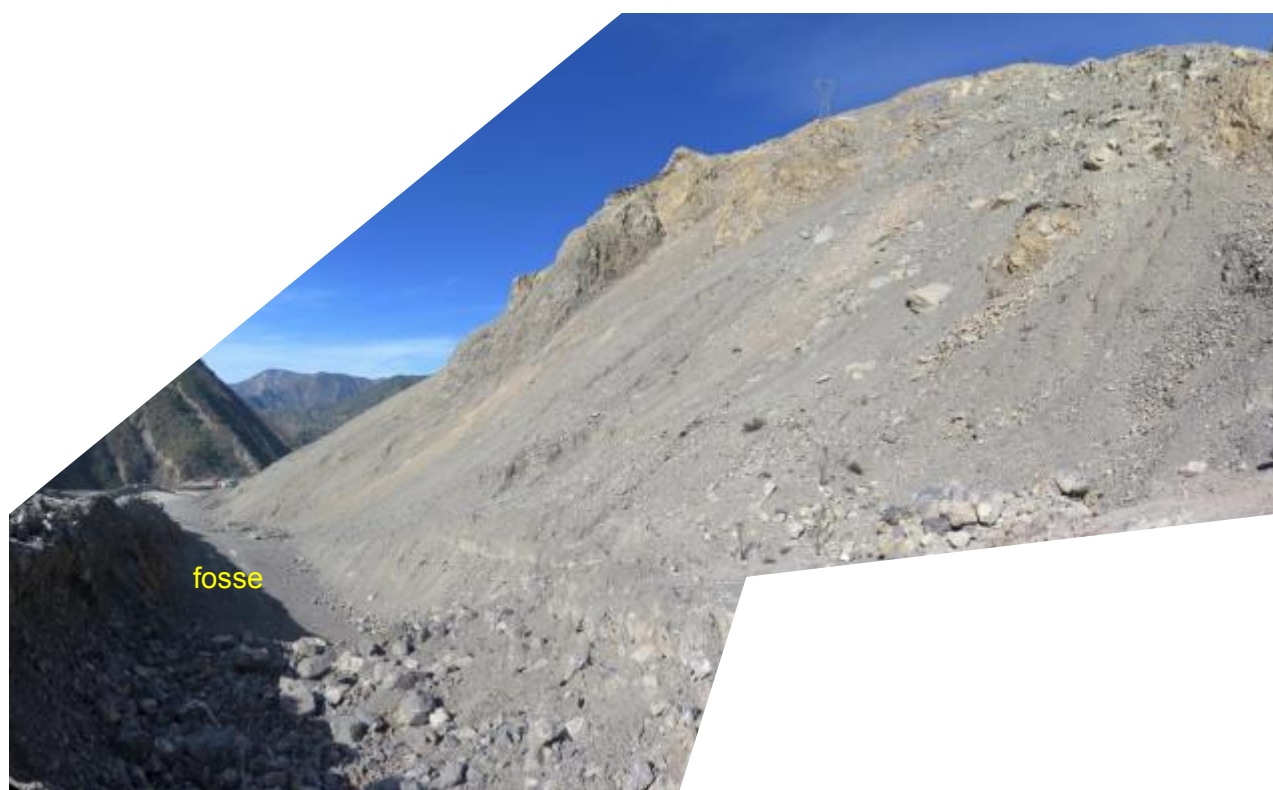


Illustration 13 – Arrêt point 2. Vue versant (2)



Illustration 14 – Arrêt point 2. Zooms de la vue des anciens fronts (1)



Illustration 15 – Arrêt point 2. Zooms de la vue des anciens fronts (2)

3.3. ARRET POINT 3 (VUE VERS 3')

En amont de l'emprise autorisée de la carrière, un éperon rocheux, partiellement décomprimé est identifié. Le suivi d'évolution de cette masse est réalisé dans le cadre du diagnostic de versant mené depuis 2013. Le détail des mesures n'est pas connu précisément mais il est relevé un déplacement global de près de 60 cm suivant une ligne pentée sensiblement à 45° parallèlement au versant (cible T31 à 583 m d'altitude) entre février et novembre 2014. Cette déformation globale du massif (conforme à celle observée à l'échelle du site) s'accompagne d'ajustements locaux dont une fracture de traction largement ouverte en amont immédiat de l'éperon (Illustration 17).

En cas de rupture d'une telle masse, estimée à plus 700 m³, les atteintes à la carrière sont certaines avec en premier lieu la ruine probable des ouvrages enrochés constituant les fronts « définitifs » du site.



Illustration 16 – Vues point 3'. Eperon rocheux et fissure de traction en amont immédiat de l'éperon (1)



Illustration 17 – Vues point 3'. Eperon rocheux et fissure de traction en amont immédiat de l'éperon (2)

Au sein du versant, en zone externe à la carrière, d'autres masses ponctuelles sont identifiées et jugées potentiellement instables avec des volumes dépassant les 10 m³. L'inventaire de ces zones n'est pas réalisé mais on note en particulier outre des affleurements ponctuels dans le versant, une décompression générale des talus au niveau de la piste amont à la carrière, témoin des contraintes importantes appliquées au massif rocheux. Un éboulement récent (moins de 2 ans, 15-20 m³ environ) est d'ailleurs observé le long de la piste (Illustration 19).



Illustration 18 – Autres masses instables en versant



Illustration 19 – Décompression des talus de la piste amont

3.4. ARRET POINT 4

Au niveau des fronts définitifs en aval du pylône électrique, on relève :

- des hauteurs de fronts mesurées de 12,2 m localement (supérieurs au 7,5 m prescrits théoriquement par l'arrêté préfectoral) ;
- des banquettes rognées suite à des éboulements régressifs des têtes de parement (largeur minimale de 2 m observée localement, pour les 5 m attendus dans l'hypothèse de fronts à 75° pour garantir une pente intégratrice de 50°).



Illustration 20 – Front supérieurs

En outre on observe une décompression générale des fronts à ce niveau (Illustration 22) occasionnant des éboulements localisés – pour l'essentiel sur les banquettes, et une évolution des géométries des parements définitifs (perte des têtes de parement, limitation du fruit des parements). Dans cette zone, le pylône EDF (cote 530 m NGF) aurait, d'après les suivis réalisés, subi un déplacement vers l'aval de 66 cm suivant une pente générale de 32°. Ce pylône a déjà été déplacé à deux reprises d'après les documents consultés. La cause de ces déplacements, présumée en liaison avec les mouvements du versant, reste à confirmer formellement par le gestionnaire.

Il faut noter ici que les méthodes d'extraction (carrière en roche massive) sont uniquement mécaniques (pas d'usage d'explosifs selon l'exploitant). Cet élément traduit d'une part le caractère fracturé du massif rocheux mais également son hétérogénéité et probablement cet état de décompression « naturelle » liée au glissement, au moins partiellement.



Illustration 21 – Décompression des fronts supérieurs (1)



Illustration 22 – Décompression des fronts supérieurs (2)

Ces décompressions s'accompagnent de ruptures clairement identifiées sur site, conformes à celles repérées plus en amont dans le versant et en aval en direction de l'ISDND :



Illustration 23 – Fissures de traction, témoins des ajustements au sein de la masse en mouvement

En aval de ces fronts la zone des éperons rocheux (Illustration 11) montre un état de fracturation également très dense avec des mobilisations probables de blocs (chutes de pierres de quelques dizaines de litres à éboulements pouvant dépasser plusieurs dizaines de mètres cubes) dans les versants.



Illustration 24 – Massif décomprimé en aval des fronts définitifs supérieurs

3.5. ARRET POINT 5

Ce secteur correspond en partie supérieure aux fronts définitifs dont une partie aménagée avec ouvrages enrochés au droit de zones de colluvions, et à la zone d'exploitation en cours. Le principe exposé par l'exploitant consiste à réaliser dans cette zone une plate-forme de retournement pour évacuer les matériaux et permettre l'avancée vers le Nord-Ouest et rattraper le gisement en aval des fronts du point d'arrêt 4.



Illustration 25 – Parement définitifs (en haut), exploitation en cours (en bas)

Les ouvrages enrochés semblent à ce jour peu affectés par les mouvements de masse (pas de gonflement flagrant des parements ou de déstructuration marquée des éléments). En revanche une fissure de traction (Illustration 23, droite) est nettement observable plus à l'Est.

Le gisement apparaît éminemment hétérogène dans la zone et a priori la géométrie des fronts projetée (75° pour 7,5 m de hauteur) ne semble pas tenable à terme. En effet le constat mené sur cette zone haute, considérée comme définitive, met en évidence depuis le réglage des parements (soit moins de 3 ans), une dégradation progressive des parements (Illustration 21 et Illustration 22).

4. Diagnostic et recommandations

Les constats réalisés dans le cadre de cet appui sont partiels et ne constituent pas un diagnostic complet à la mesure de la complexité du site. Ces constats permettent néanmoins de mettre en évidence :

- Des non-conformités locales au regard de l'AP concernant les géométries de front ;
- Un risque avéré pour les personnels sur le site au droit des zones dépourvues de protection (fosse, merlon) au moins, au regard des phénomènes de chutes de blocs depuis le périmètre autorisé d'exploitation ;
- Des interrogations quant à l'efficacité des ouvrages en place dans la mesure où aucune justification des ouvrages réalisés n'est fournie au regard des volumes instables ;
- Un risque potentiel d'éboulement depuis des zones d'escarpement rocheux à l'extérieur du périmètre autorisé avec propagation probable vers les zones d'extraction ;
- La non prise en compte dans le plan d'exploitation de la contrainte majeure que constitue l'existence d'un mouvement de versant actif dont l'évolution à court et moyen terme n'est pas appréhendée. Il apparaît notamment avéré que ce mouvement d'ampleur peut avoir une incidence directe sur la stabilité des fronts rocheux terrassés (dans l'emprise du périmètre autorisé), mais également sur celle des escarpements naturels surplombant la carrière.

A ces égards, le BRGM recommande :

1. Pour les non-conformités constatées :

- Que les solutions de mise en conformité envisagées entre l'exploitant et l'inspection des installations classées intègrent les limites du périmètre autorisé et l'activité du versant (cf. 3. ci-après)

2. Pour la prévention contre les éboulements rocheux et la protection des personnels :

- La réalisation d'ouvrages de protection (type merlon / fosse) à implanter judicieusement sur le site de façon à garantir la continuité des dispositifs assurant la sécurité des personnes :
 - o Ces ouvrages seront justifiés vis-à-vis des événements redoutés. Seront précisés en particulier leur géométrie ainsi que le risque résiduel accepté en franchissement ;
 - o La maintenance des ouvrages – notamment en cas de précipitations intenses pouvant affecter leur capacité, est à prévoir ;
 - o Pour les ouvrages existants, au regard des observations émises précédemment, l'exploitant devra soit fournir les éléments de justification, soit produire ces éléments, et si nécessaire, mettre à niveau les ouvrages de façon à pouvoir garantir un niveau de protection suffisant.

L'activité (en dehors des mises en sécurité nécessaires) en aval des zones non protégées et jugées sensibles est soumise à ces dispositions ;

- L'information des personnels des risques sur le site ;
- La mise en œuvre de dispositions préventives spécifiques pour les travaux de réalisation d'aménagements de protection en zone exposée :
 - o Mise en place d'une surveillance visuelle (vigie) ;
 - o Report systématique des éboulements constatés / de l'absence d'évènement sur un registre accessible aux inspecteurs ICPE ;
- L'arrêt systématique des travaux d'extraction en cas de précipitations intenses, selon un seuil à justifier et des procédures à formaliser. Le BRGM recommande que :

- La reprise soit conditionnée à un constat de l'état des fronts créés, des versants non exploités (zone centrale) et des dispositifs de protection ;
- L'enregistrement de ces constats, quelle qu'en soit leur teneur, soit notifié sur un registre accessible aux inspecteurs ICPE.

3. Pour la prise en compte du mouvement de versant de grande ampleur :

- La mise en œuvre immédiate d'un dispositif de suivi sur l'emprise de la carrière (périmètre autorisé) des mouvements du versant ;
- Dès que possible après les premières mesures (à comparer avec celles réalisées en zone externe), la proposition de procédures adaptées de gestion du risque – pour l'exploitation, en fonction des amplitudes de déplacement effectivement constatées ;
- Une évaluation de l'influence du mouvement de versant sur les conditions de stabilité :
 - Des fronts définitifs à l'avancement du phasage d'exploitation ;
 - Des zones de chicots rocheux de la zone centrale (cf. point d'arrêt n°1) et existants hors emprise autorisée pouvant impacter la carrière (cf. point d'arrêt n°3).

Cette analyse devra en particulier proposer des scénarios d'évolution du mouvement de versant jugés pertinents en précisant les impacts sur l'exploitation à l'échéance de 30 ans (poursuite continue des mouvements suivant les tendances observées, stabilisation ou aggravation). Cette analyse devra in-fine préciser la faisabilité de l'exploitation pour les différents scénarios et les contraintes qui en découlent. Cette approche devra systématiquement être actualisée en fonction de l'évolution du mouvement dans les années à venir.

Il est entendu que le mouvement de versant dépasse largement le cadre de l'exploitation. A ce titre, il n'est aujourd'hui pas avéré de l'influence positive ou négative de l'exploitation sur la dynamique du versant. Ce point essentiel devrait faire l'objet dans les meilleurs délais possibles d'une analyse spécifique – complexe de l'avis du BRGM, qui pourrait remettre en cause l'autorisation d'exploiter, en cas de rôle aggravant de l'exploitation sur l'activité du mouvement, compte tenu des enjeux situés en aval.

- La proposition d'un nouveau phasage d'exploitation intégrant le mouvement de versant dans la mesure du possible.

En complément et consécutivement au débriefing de visite réalisée sur site en présence de l'ensemble des participants, l'exploitant a transmis à la DREAL une mise à jour des dispositions de sécurité sur le site (courrier du 22/01/2018). Ce document reprend pour partie les éléments pointés ci-avant, déjà évoqués sur site et propose des pistes d'amélioration, du point de vue du BRGM :

- L'exploitant, au regard des dispositions prises, atteste de l'existence du risque d'éboulement rocheux et de la potentielle exposition des personnels évoquée sur site ;
- La formalisation en cours de consignes spécifiques pour une meilleure gestion du risque rocheux en phase « exploitation » est adéquate (en écho aux conclusions formulées en fin de visite) ;
- La prise en compte de la nécessité de surveillance évoquée au regard du mouvement de versant semble retenue, restera à décrire les dispositifs à mettre en œuvre (à l'appui des recommandations ci-dessus notamment) ;

Le document annexé au courrier (« Consigne d'exploitation relative aux mouvements de terrains par chute de pierres, blocs et rochers ») appelle de notre part les commentaires succincts suivants :

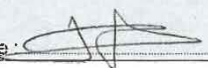
- Articles 1 et 5 : l'information de la DREAL est nécessaire en cas de mouvement suspecté ou constaté, même sans dommage associé, avec suivi des décisions à engager ;
- Article 3 : en dépit de l'expérience de l'exploitant affichée (limitée si on s'en tient au fait que le phénomène d'éboulement rocheux n'est initialement pas considéré comme prégnant sur

le site), une justification de ces ouvrages de protection provisoire est attendue dans un délai à fixer après la reprise d'exploitation ;

- Article 7 : les suivis d'évolution doivent nécessairement être transmis à la DREAL. La conception du dispositif devra être soumise à l'approbation de la DREAL.

5. Annexe

5.1. FICHE NAVETTE

BRGM DR /	Appui aux Administrations - Fiche de demande d'intervention
Objet de l'appui sollicité : Visite de terrain de la carrière Bermont à Massoins vis à vis de l'aléa chute de blocs <i>Le cas échéant, préciser sur papier libre en PJ le contexte de l'intervention (motif de la sollicitation, contraintes techniques et réglementaires, personnes concernées, etc....).</i>	Demandeur Administration : MTES..... Direction : DREAL..... Service : SPR..... Interlocuteur : UCIM / M.Fombonne
Mission demandée au BRGM : Dans le cadre de l'approfondissement des connaissances du mouvement de terrain qui affectent le massif du Vescorn, nous souhaitons être accompagnés par le BRGM lors d'une inspection (ICPE – inspection du travail) de la carrière Bermont à Massoins afin d'avoir un avis d'expert sur les risques actuels de chutes de blocs, les mesures de prévention prises par l'exploitant pour ses salariés et les éventuelles adaptations nécessaires. Les études en notre possession sur le massif seraient transmises en amont de la visite. Un CR de visite complété de recommandations le cas échéant est attendu.	Typologie de l'action : ☐ Type 1 : Rassembler des connaissances existantes ☒ Type 2 : Expertise avec processus de vérification systématique du rapport ☐ Type 3 : Informer, communiquer, participer à réunions
Date de la demande : 09 janvier 2018..... Date de réponse souhaitée : 16 janvier 2018.....	
Proposition BRGM : Descriptif : Visite de la carrière par experts géologues risques Rapport indiquant les recommandations de gestion Lien d'intérêt institutionnel (2) : ☒ Non ☐ Oui cf. note en PJ Durée de réalisation :5. jours Délai de réalisation :2 mois..... Nature du rendu :Rapport Intervenant (3) : Marcot Nathalie, Colas Bastien Date : 19.01.18 Signature : 	Format souhaité : ☐ rapport (obligatoire si type 2) ☐ autre (préciser) : ☐ documents annexés : Accès : ☐ public immédiat (1) ☐ public différé (délai : n mois) Accord du demandeur : A : Marseille Le : 21 février 2018 Visa :  Hubert FOMBONNE Copie DREAL

(1) En application des dispositions de la loi « CADA » du 17 juillet 1978 modifiée en 2000 et 2002, tous les dossiers d'appui aux administrations font l'objet de rapports publics à accès immédiat, à l'exception de ceux qui sont préparatoires à une décision administrative, lesquels ne sont rendus accessibles qu'une fois cette décision prise.

(2) Liens entre l'objet de l'expertise ou le demandeur d'une part et le BRGM d'autre part, susceptibles de compromettre sa neutralité.

(3) Après vérification de l'absence de lien d'intérêt individuel ou déclaration d'un lien (IM 362 EXP) porté à la connaissance des parties prenantes (cf note en PJ) et accepté par le demandeur car ne compromettant pas la neutralité du BRGM.

IM288 – Version du 23 Décembre 2016

5.2. DOCUMENTS MIS A DISPOSITION PAR LA DDTM DES ALPES-MARITIMES

LISTE DES DOCUMENTS – RAPPORTS – DONNÉES mis à disposition du collège d'expert – BRGM – CEREMA – RTM dans le cadre de l'analyse de risque de mouvement de versant

CD06 – SMIAGE

1. Surveillance du glissement de terrain du Vescorn, n°1 décembre 2015, (4 pages)
2. Surveillance du glissement de terrain du Vescorn, n°2 mars 2016, (6 pages)
3. Surveillance du glissement de terrain du Vescorn, n°3 octobre 2016, (8 pages)
4. Synthèse des connaissances et de l'auscultation du versant, Bilan de 3 années d'observations, Nice, le 29 septembre 2016, F. Compagnon, (59 pages)
5. Travaux de réouverture sur la piste du Pic Charvet au-delà de la piste de la Haute Courbaisse, Constat du 4 octobre 2016, (5 pages)
6. Observation du glissement de terrain du Vescorn, Rapport établi dans le cadre du comité de pilotage mis en place par la Préfecture, n°4 mars 2017, (8 pages)

CETE

7. Percées alpines – accès – contraintes géologiques, A. Calvin et F. Creuly, juin 1994 (4 pages)
8. Carte géologique, étude Mangan – Guglielmi, 1995

EDF

9. Projet routier des percées alpines – Données géologiques et hydrologiques sur les ouvrages hydroélectriques réalisés dans les vallées du Var et de la Tinée, 20 novembre 1995 (26 pages), annexe 1 (34 pages), 5 planches

RTE

10. Groupe GEOTEC pour le compte de RTE, ligne 63 kV Bancairon – Courbaisse – pylone 22 N – Diagnostic géotechnique (20 pages)

RTM

11. Courrier du 5 janvier 2000 à l'attention du préfet des Alpes-Maritimes – objet : Effondrement d'une partie du mur de soutènement de l'ancienne piste militaire de la Haute Courbaisse – Quartier Vescorn-Massoins, carte en pièce-jointe

VERNET EXPERTISE

12. Rapport d'expertise géotechnique pour le compte du Conseil départemental des Alpes-Maritimes/FORCE 06 : Expertise géotechnique relative à l'apparition de nombreux mouvements de terrain rendant impraticable la piste du Pic Charvet (Route militaire) sur la commune de TOURNEFORT en amont de la carrière du Vescorn, 24 juillet 2013 (21 pages).

SAGE INGENIERIE

13. SAGE INGENIERIE – RP 5769 – Etude d'exécution – ISDND de Massoins (06), Suivi des inclinomètres : Note n°1 octobre 2013
14. SAGE INGENIERIE – RP 5769 – Etude d'exécution – ISDND de Massoins (06), Suivi des inclinomètres : Note n°2 – février 2014
15. SAGE INGENIERIE – RP 5769 – Etude d'exécution – ISDND de Massoins (06), Suivi des inclinomètres : Note n°3 – mars 2014

ANTEA Group – suivi du versant (SUIVI TOPOMETRIQUE)

16. Massoins (06) – Versant Vescorn, Suivi topométrique du versant – Etat 1, 01er juillet 2013

17. Massoins (06) - Surveillance du versant de Vescorn, Etat 2 - Synthèse des données disponibles, avril 2014
18. Massoins (06) – Versant Vescorn, Suivi topométrique du versant – Etat 3, 14 avril 2014
19. Massoins (06) – Versant Vescorn, Suivi topométrique du versant – Etat 4, 30 avril 2014
20. Massoins (06) – Versant Vescorn, Suivi topométrique du versant – Etat 5, 3 juin 2014
21. Massoins (06) – Versant Vescorn, Suivi topométrique du versant – Etat 6, 8 juillet 2014
22. Massoins (06) – Versant Vescorn, Suivi topométrique du versant – Etat 7, 5 août 2014
23. Massoins (06) – Versant Vescorn, Suivi topométrique du versant – Etat 8, 4 septembre 2014
24. Massoins (06) – Versant Vescorn, Suivi topométrique du versant – Etat 9, 22 octobre 2014
25. Massoins (06) – Versant Vescorn, Suivi topométrique du versant – Etat 10, 07 novembre 2014
26. Massoins (06) – Versant Vescorn, Suivi topométrique du versant – Etat 11, 23 décembre 2014
27. Massoins (06) – Versant Vescorn, Suivi topométrique du versant – Etat 12, 22 janvier 2015



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Centre scientifique et technique

3, avenue Claude-Guillemain
BP 36009 - 45060 Orléans Cedex 2 - France
Tél. 02 38 64 34 34

Direction régionale Provence Alpes Côte d'Azur

117 avenue de Luminy BP168
13276 – Marseille Cedex 9 – France
Tél. : 04 91 17 74 77