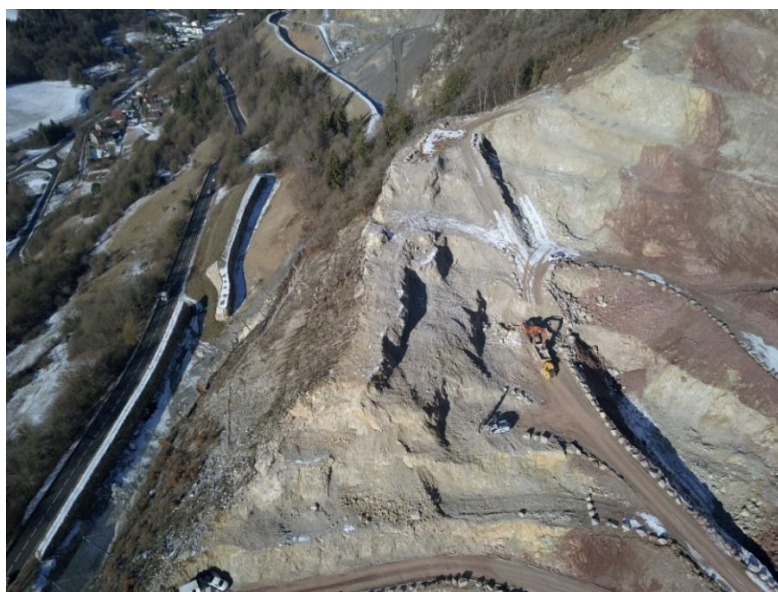




Carrière de la SOCAVA Saint Jeoire-en-Faucigny (74)

Zone consignée par l'arrêté préfectoral du 11 avril 2011
Etude géologique et avis technique sur la faisabilité des minages

Mise à jour 12/2021



Réf affaire : 2019-LM-01 / 2021-LM-15

Contact : laurent.muquet@arias-montagne.com

INDICE	DATE	OBJET DE L'INDICE	AUTEUR	VERIFICATEUR	APPROBATEUR
A	16/01/2019	1 ^{ère} édition	L.MUQUET	S.ALLAIN	S.YVART
B	17/01/2019	Modifications	L.MUQUET	S.ALLAIN	S.YVART
C	01/02/2019	Corrections P. 10	L.MUQUET	S.ALLAIN	S.YVART
D	11/02/2019	Modification P. 10	L.MUQUET	S.ALLAIN	S.YVART
E	18/09/2019	Mod. sous 660m et 673m	L.MUQUET	S.ALLAIN	S.YVART
F	14/08/2020	Mod. sous 657 m zone Sud	L.MUQUET	S.ALLAIN	S.YVART
G	18/11/2020	Mod. Zones Sud et Nord	L.MUQUET	S.ALLAIN	S.YVART
H	31/05/2021	Mod. Zones Sud et Nord	L.MUQUET	S.ALLAIN	S.YVART
I	20/12/2021	Mod. Périmètre des minages	L.MUQUET	S.ALLAIN	S.YVART

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	3
2	RAPPEL DU CONTEXTE	4
3	PLAN REALISE.....	6
4	PRINCIPES DE L'EXPLOITATION (RAPPEL)	6
5	RELEVÉ GEOLOGIQUE (RAPPEL)	7
6	PRECONISATIONS POUR LA BANDE DES 12 M (RAPPEL 02/2019).....	9
7	PERIMÈTRE LA NOTE TECHNIQUE (RAPPEL 02/2019)	11
8	PRECONISATIONS SOUS 657.75 (08/2020)	12
8.1	AU SUD SOUS LA COTE 657.75 M	13
8.2	AU NORD SOUS LA COTE 673 M	14
9	PRECONISATIONS DU 11/2020.....	15
9.1	AU SUD	16
9.2	AU NORD.....	16
10	PRECONISATION DU 05/2021	17
10.1	AU SUD	17
10.2	AU NORD.....	17
11	PRECONISATION DU 12/2021	18
11.1	AU SUD	18
11.2	AU NORD.....	18
11.3	AU-DELA DE LA BANDE DES 20M.....	19
12	LIMITES DE LA NOTE TECHNIQUE AU 12/2021 (RAPPEL)	21

1 INTRODUCTION

Cette note technique concerne la carrière de Quevets située sur le territoire de la commune de Saint Jeoire en Faucigny (74) exploitée par la société SOCAVA. Elle s'inscrit dans le cadre de l'arrêté préfectoral du 05 août 2013 qui décrit les conditions de reprise des opérations de minage et d'exploitation sur la zone consignée dans l'arrêté du 11 avril 2011. Suite aux travaux de protection de la RD 907 (construction d'un piège à cailloux) réalisés en 2015/2016, les opérations de terrassement de la falaise rocheuse, restées en attente en amont du piège à cailloux, sont conditionnées par l'utilisation de moyens mécaniques sur la bande la plus externe. Le minage est autorisé sous condition d'un avis géologique, à partir de 4m50 en arrière de la crête de falaise et jusqu'à 12m. Une première note technique réalisée par ARIAS Montagne en mai 2017 a permis la reprise de l'exploitation (indice A document). Un incident de tir survenu en juillet 2018 a conduit à la suspension de l'exploitation et à une modification des recommandations de la note ARIAS de 2017 (indices B à D). L'exploitation a de nouveau repris en suivant le document en indice D, ainsi que les préconisations communes d'ARIAS Montagne et de la société ROCMINE. Le document indice D indiquait des limites altimétriques en dessous desquelles les préconisations devaient être réactualisées. Ces côtes altimétriques ayant été atteintes en septembre 2019, ce document a été réactualisé en indice E. Durant l'été 2020, le terrassement de la zone Sud a progressé avec une nette diminution de la hauteur de falaise. Une nouvelle modification de la procédure de minage dans cette zone est donc envisageable et fait l'objet de l'indice F. La quasi-disparition de la falaise en zone Nord permet une nouvelle actualisation en novembre 2020. Au printemps 2021, le terrassement atteint les cotes 635m au Sud et 645m au Nord, permettant une modification de la note technique.

De novembre à décembre 2021, les falaises verticales ont disparues. Ce nouvel indice (I) propose l'abandon du déroctage mécanique en dessous de l'altitude 635m et définit les conditions d'exploitation en arrière de la bande des 20m.

Un levé topographique de la crête actualisé (début décembre 2021) a été réalisé par ROCMINE.

Les documents consultés sont les suivants :

- Etude de stabilité des fronts de taille – IMSRN – Décembre 2005.
- AP n°2013217-0005 du 05 août 2013.
- Arrêté n°PAIC 2019 0047 du 6 mai 2019.
- ROCMINE – Solutions techniques en date du 20 février 2019.

Pour son exploitation, ce document appartient à la SOCAVA et ne peut être reproduit ou diffusé, même partiellement, sans son accord.

Ce rapport s'inscrit dans le cadre d'une mission G5 (Diagnostic) selon la norme NF P 94-500.

2 RAPPEL DU CONTEXTE

01/2019 : Notre zone d'étude concerne la bande de falaise tournée vers le Sud-Ouest, longue d'environ 140 m située en amont du piège à cailloux qui protège la RD 907. Depuis l'incident de juillet 2018, la situation est restée figée dans la bande des 12 m et a peu évolué dans la bande des 12-20 m. Actuellement, la bande des 12 m se retrouve "en relief" au Sud avec une différence d'altitude de 8 à 10 m sur l'exploitation en cours (altitude de la crête entre 669 et 672 m). Au Nord, juste après la zone éboulée, le terrain est encore intact et reste dans la configuration de 2016 (altitude de la crête à 682.2 m). Il est séparé de la zone éboulée par une marche de 8 à 10 m de hauteur.



Vue générale au 16 janvier 2019



Vue générale au 16 janvier 2019

3 PLAN REALISE

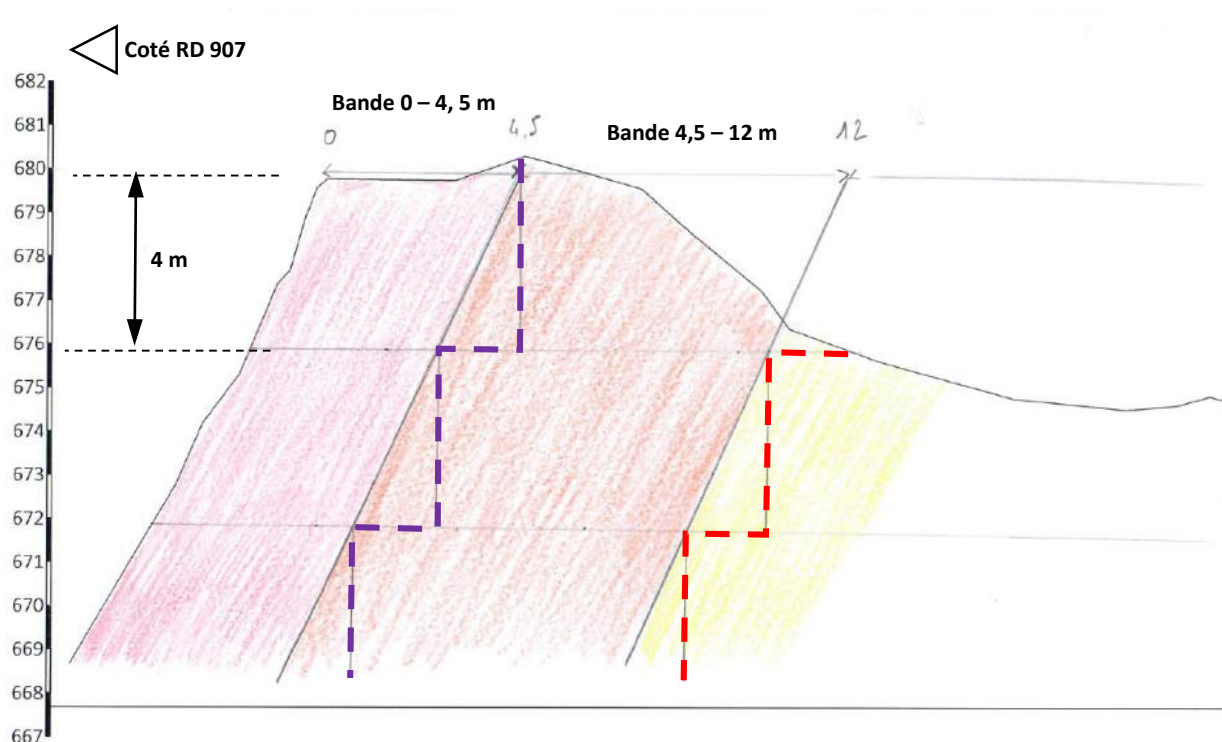
Pour cet indice (I) nous disposons du plan de la société Sintégra de septembre 2019 ainsi que d'un levé lidar d'août 2021, levé qui sera bientôt traduit en plan topographique.

4 PRINCIPES DE L'EXPLOITATION (RAPPEL)

L'arrêté préfectoral du 05 août 2013 décrit les principes généraux d'exploitation de la zone consignée en 2011, ils sont les suivants :

- Dans la bande 0 – 4,5 m (en violet et pointillés ci-dessous) : Extraction depuis l'arrière à l'aide de moyens mécaniques (XCentric Ripper, BRH ...),
- Dans la bande 4,5 m – 12 m (en rouge et pointillés) : Extraction par tir de mines si un avis favorable est donné par un organisme compétent en géotechnique, sinon extraction mécanique identique à la bande 0 – 4,5 m.
- Au-delà de la bande de 12 m (en jaune) et jusqu'à 20 m : Extraction par tir de mines : maille 2m20 par 2m 20 et foration à 5m.

Dans toute la bande des 20 m, les hauteurs de tir sont de 4 m.

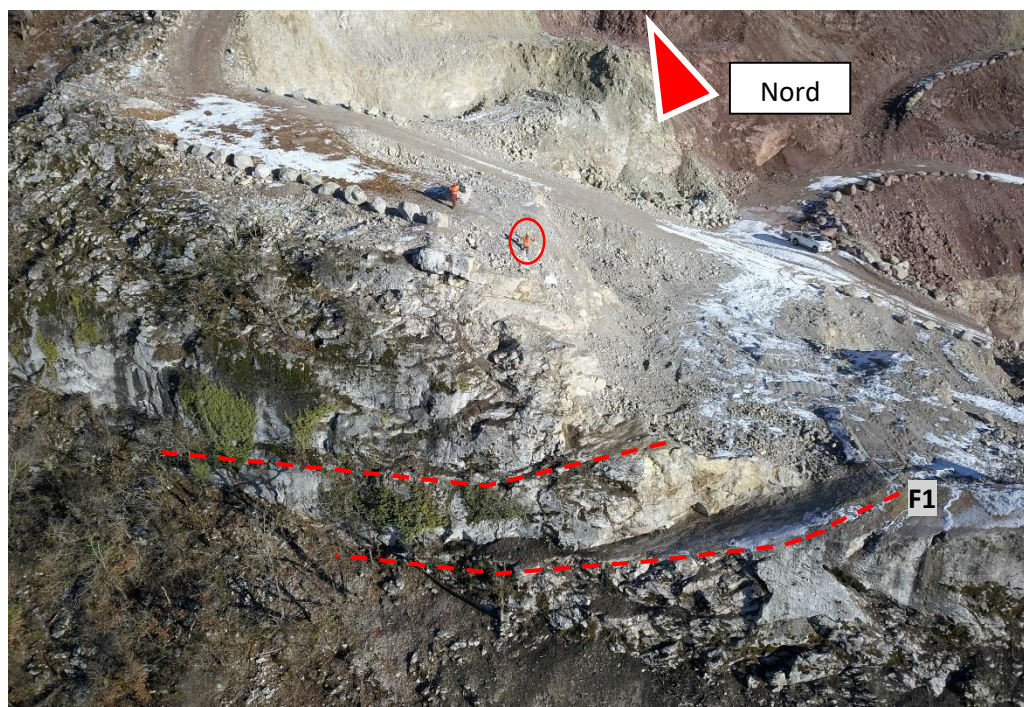


Principe d'exploitation selon l'AP d'août 2013

5 RELEVÉ GÉOLOGIQUE (RAPPEL)

Les opérations de déblaiement menées depuis l'incident de tir permettent de mieux connaître la situation géologique du massif vis-à-vis des futures opérations d'extraction. Les familles identifiées en 2017 sont les suivantes :

- **Famille F1** : il s'agit de plans à pendages dirigés vers le Nord. Le maillage observé va de 2 à 4 m. Ces plans ont été clairement mis à jour lors des déblaiements de l'éboulement de juillet 2018 : cependant ils n'interviennent pas vraiment dans la stabilité du front, car ils le recoupent en biais (et non en direction). Ils se révèlent persistants. Ces joints ont formé la base de la zone éboulée de juillet 2018, ils sont bien visibles sur les photos prises au drone ci-dessous. Le maillage est important (actuellement de l'ordre de 4 m). Leur pendage a tendance à se coucher avec l'altitude descendante : ils avaient un pendage vers le Nord-Est de l'ordre de 50° à l'altitude 682 m, on observe 30° vers 670 m. Ces plans seront à prendre en compte pour le reste de l'exploitation.
- **Famille F2** : plans tournés vers l'Est (rentrants), ils n'ont presque pas été observés lors des dernières opérations de terrassement, ou alors en situation superficielle.
- **Familles F3** : Les plans F3 sont en position défavorable avec un pendage aval vers la RD 907, donc en position de glissoirs, ils conditionnent largement la stabilité de la bande 0 à 12 m, voire au-delà (Ils sont à l'origine de l'éboulement de 2011 où le plan de glissement avait une orientation N85° - 40° S). Les observations de janvier 2019 ne permettent pas de retrouver de plans disposés en glissoir, ni au Nord, ni dans la zone éboulée en juillet 2018 (ou alors sur de petites surfaces). Leur présence en profondeur dans la zone Sud n'est cependant pas exclue. On observe cependant en partie centrale et vers le Nord un net redressement de cette famille de plans (proche de 85° voire au-delà) avec une direction oscillant entre N100° et N120°. Le maillage diminue également pour se rapprocher de deux mètres. La conséquence est la formation de dalles en "dominos" verticaux parallèles à l'axe de la falaise.



Vue de la zone Nord (janvier 2019) : Position des plans F1



Exemple de plans à la limite zone Nord / zone Sud



Verticalisation des plans F3 au Nord

6 PRECONISATIONS POUR LA BANDE DES 12 M (RAPPEL 02/2019)

Par rapport à 2017, en considérant les causes probables de l'événement de juillet 2018, auxquelles se rajoutent nos dernières observations, il en ressort que :

- Avec l'altitude descendante de l'exploitation, la stabilité de la bordure de falaise est désormais surtout conditionnée par le jeu des plans géologiques F1/F3, devenu prépondérant.
- Au Nord les plans F3 verticalisés et parallèles à l'axe de la falaise forment des dominos dont la base est coupée par les plans F1 faiblement inclinés. Ce phénomène a très bien été illustré par le minage de juillet 2018 qui a soulevé les dominos rocheux en bordure de falaise, justement par le biais d'un plan F1 disposé en semelle. Cette disposition est naturellement stable, mais elle peut devenir instable sous sollicitation horizontale. Le maillage des plans F1 montre que les dominos peuvent atteindre 4 m de hauteur. En considérant un maillage de 2 m pour les plans F3, la chute d'un domino peut concerner un bloc de 8 m³ par mètre linéaire de crête. Un minage non contrôlé de 10 m linéaire en bordure de crête peut par exemple provoquer la chute de 80 m³ de matériaux (et provoquer des dégâts dans les écrans situés en contrebas).
- Les plans F3 d'inclinaison modérée, donc jouant en glisseur, même s'ils semblent en retrait désormais, ne doivent pas pour autant être négligés. En effet leur débouché sur le plateau ou sur la falaise est difficilement détectable : il conviendra de rester vigilant.



Vue sur les dominos déstabilisés par le tir de juillet 2018 (altitude du plateau lors de la photo : 678 m). Les fissures en arrière bien visibles sont des plans F3 verticalisés. Le plan basal F1 a été ensuite dégagé, il était situé entre 6 et 8 m sous la surface du tir

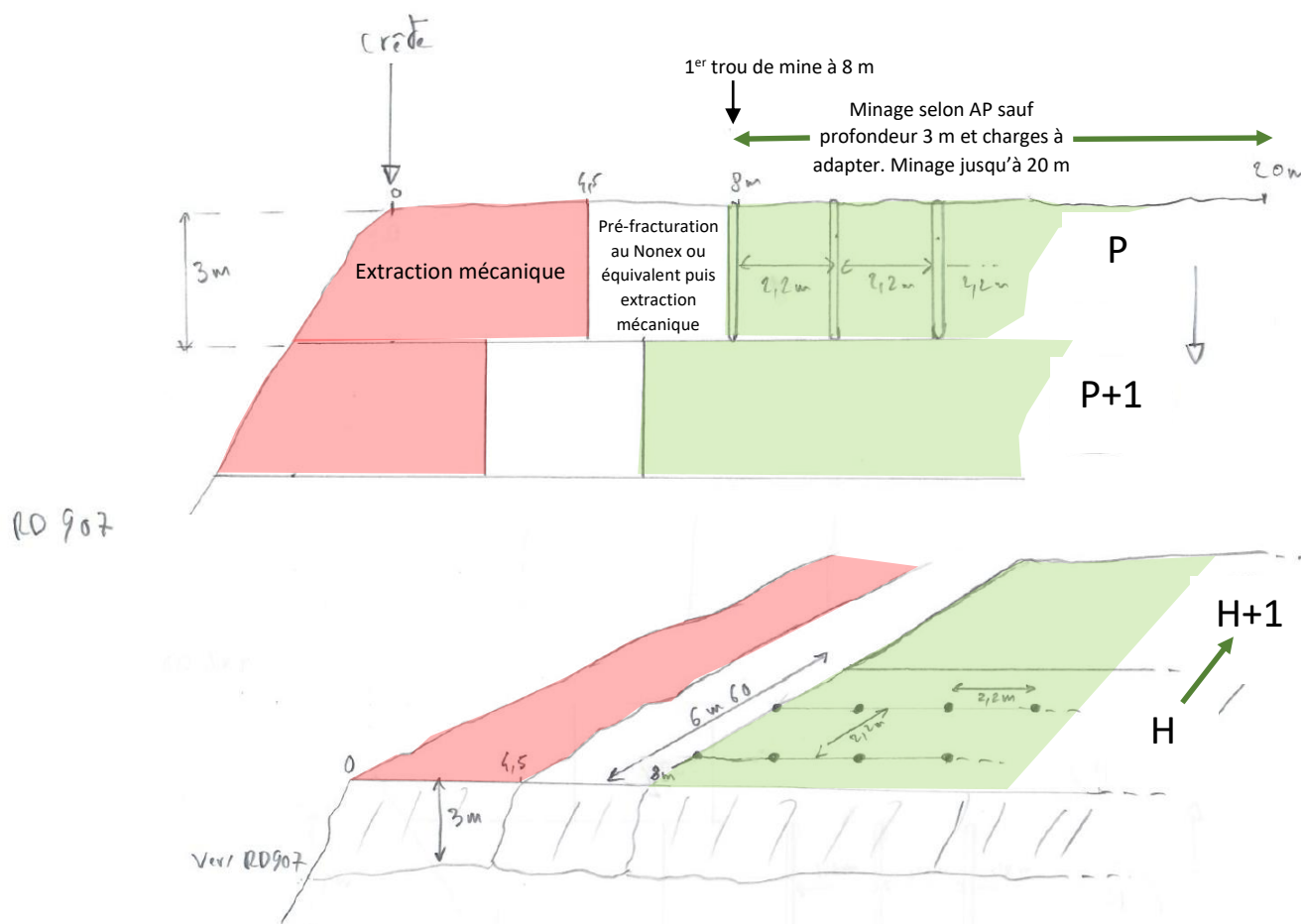
En conséquence, afin de ne pas déstabiliser les dominos rocheux qui constituent la bordure de falaise, il convient de modifier la procédure des tirs de mine menée actuellement. L'objectif est de pouvoir miner sans déstabiliser la bordure de falaise et ce afin :

- de ne pas provoquer leur chute accidentelle de blocs,
- de pouvoir ensuite prélever mécaniquement la bande des 0-4,5 m dans les meilleures conditions possibles (c'est-à-dire en conservant cette bande intacte avant son terrassement mécanique).

Nous proposons donc :

- De réduire la profondeur des forages. Elle devra être inférieure à la maille des plans F1 (4 m) pour ne pas déstabiliser deux niveaux de dominos et épargner au maximum la cohésion entre deux plans consécutifs. Nous préconisons 3 m.
- D'augmenter la bande des 0-4,5 m à 0-8 m : de façon à créer une zone capable de supporter la poussée d'un tir dans la bande des 8 – 20 m.
- De pré-fragmenter la bande 4,5-8 m afin de pouvoir extraire la zone. La roche étant massive et dense à cet endroit, l'extraction purement mécanique est impossible. Une pré-facturation de la roche est à envisager à l'aide d'un produit type « Nonex » ou équivalent. A l'issue de cette pré-facturation, l'extraction pourra se faire mécaniquement.
- De modifier la géométrie des zones de minage : la largeur du minage coté RD 907 sera de trois mailles pour deux lignes de tir, soit 6 m 60 à partir de la limite de la bande des 8 m. L'objectif étant de limiter la largeur de la bande de falaise externe sollicitée. La maille de 2 m 20 X 2 m 20 de l'arrêté préfectoral reste en vigueur.

Procédure d'extraction modifiée 01/2019 entre deux passes



7 PERIMETRE LA NOTE TECHNIQUE (RAPPEL 02/2019)

Pour des raisons de cadence de production, la zone à exploiter pourra être découpée en deux zones dont le déroctage avancera séparément. Nous proposons une zone Nord et une zone Sud :



Sectorisation de l'exploitation

Ainsi, les préconisations de cette note technique sont valables :

- jusqu'à l'altitude 660 m NGF pour la zone Sud : soit 3 passes de terrassement de 3 m de hauteur,
- jusqu'à l'altitude 673 m NGF pour la zone Nord : soit également 3 passes de terrassement de 3 m de hauteur.

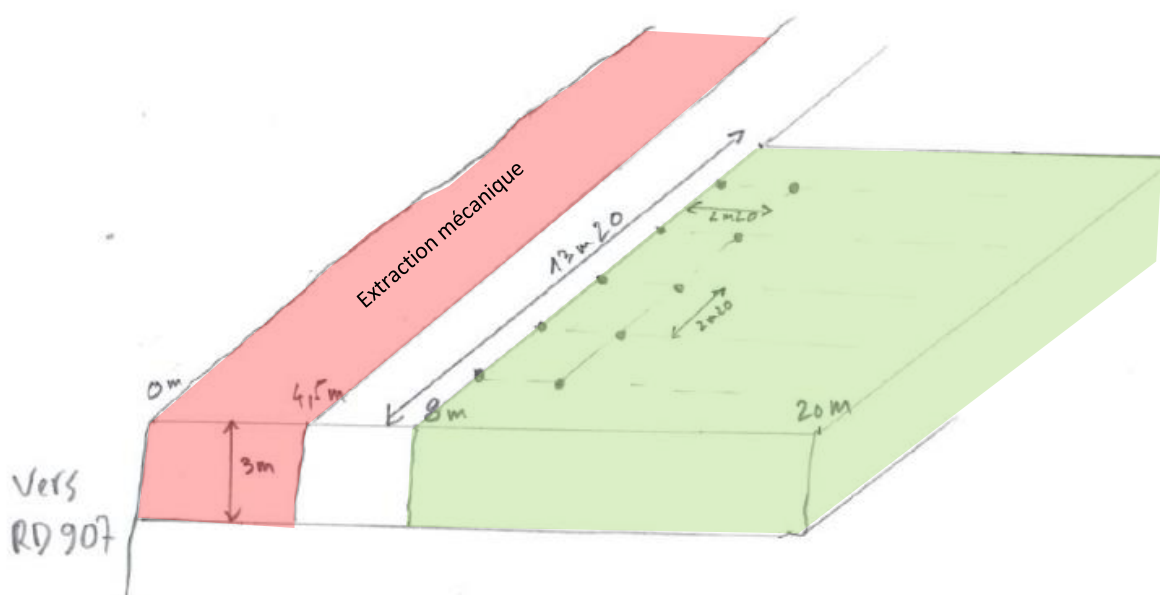
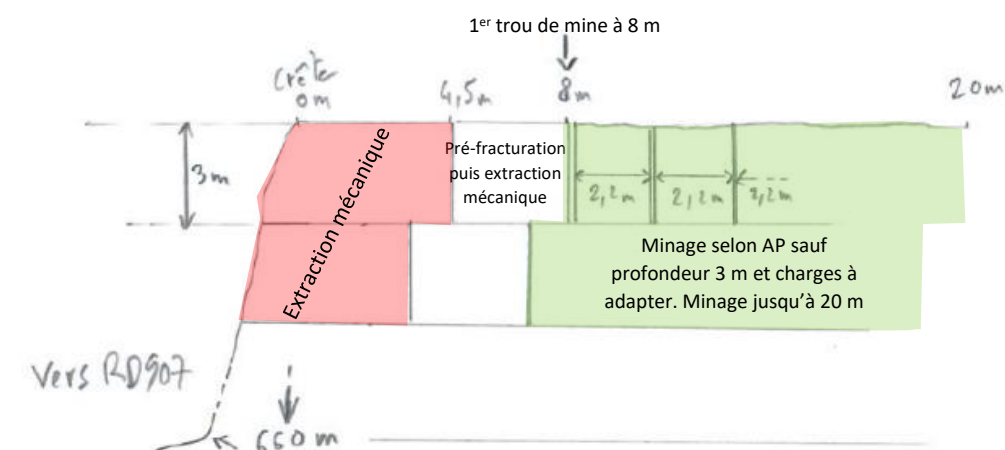
A l'issue de l'atteinte de ces altitudes, ce diagnostic devra être ré-évalué.

La société ROCMINE devra nous faire remonter toutes les observations d'ordre géologique afférentes aux minages (déplacement anormal de masses rocheuses, formation de fissures ...), ainsi que les événements de chutes de blocs constatés. ARIAS Montagne doit être tenu au courant de l'avancement de l'exploitation sous la forme d'un plan topographique actualisé (à échéance mensuelle par exemple). La définition des plans de tir, en accord avec ce document et avec la préservation de la bande des 0-4,5 m, est à la charge de ROCMINE. Le plan d'exploitation à réaliser par ROCMINE sur la base des préconisations de ce document devra être validé par ARIAS Montagne. Enfin, un suivi géologique d'exploitation devra être mis en œuvre. Nous recommandons à minima deux réunions semestrielles pour un contrôle géologique du site.

8.2 Au Nord sous la cote 673 m

La partie verticale de falaise est toujours présente sous la cote 673 m (elle se poursuit jusqu'à 660 m environ), le risque d'éboulement demeure. Néanmoins, le comportement favorable du massif permet d'envisager d'élargir la zone de minage. Nous proposons donc :

- De conserver la profondeur des forages à 3 m.
- De pré-fragmenter la bande 4.5-8 m afin de pouvoir extraire la zone mécaniquement.
- De modifier la géométrie des zones de minage dans la bande des 8-20 m : La largeur du minage coté RD 907 sera de six mailles, soit 13 m 20 à partir de la limite de la bande des 8 m. La maille de 2 m 20 X 2 m 20 de l'arrêté préfectoral reste en vigueur. Le premier trou de mine reste à 8 m de la crête.
- Cette géométrie sera conservée jusqu'à l'altitude 660 m à partir de laquelle le diagnostic sera réévalué de nouveau.

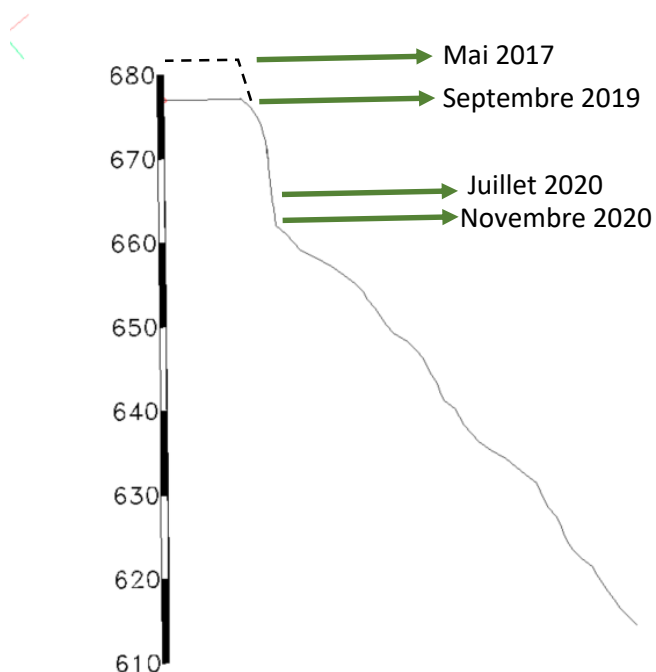
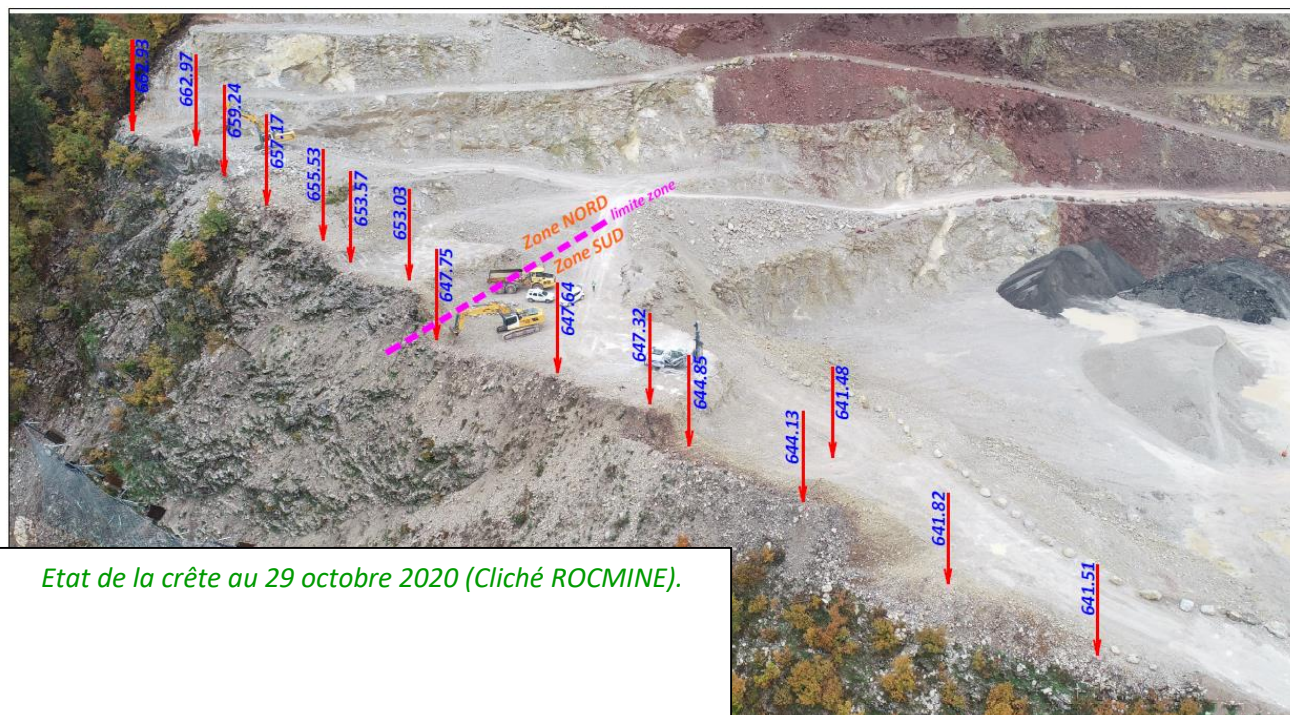


9 PRECONISATIONS DU 11/2020

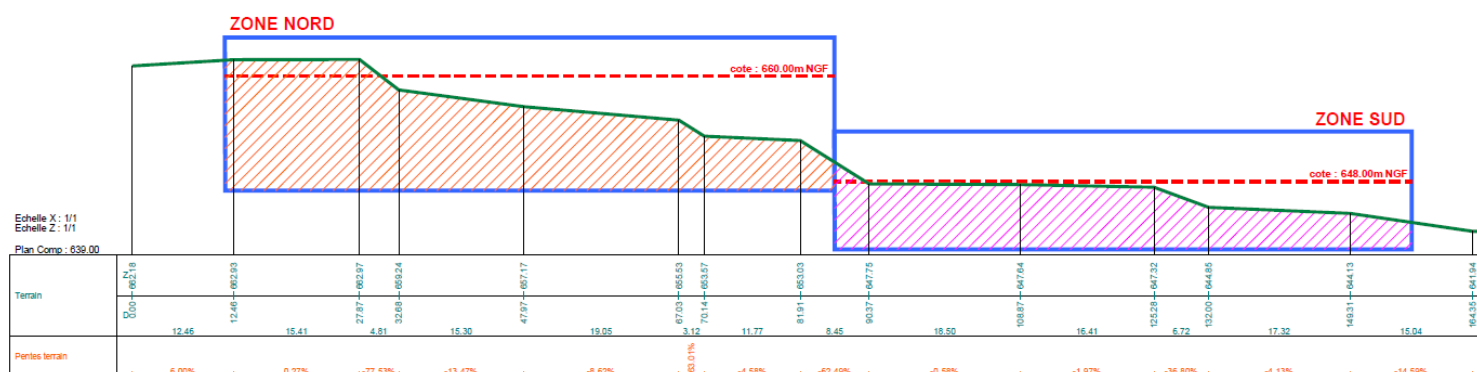
En considérant :

- l'évolution rapide des terrassements et à la quasi disparition de la paroi verticale au Nord,
- l'atteinte de la cote 648 m au Sud.

De nouvelles préconisations sont possibles pour l'adaptation de la zone de minage et la modification des tirs de mines. Par rapport à juillet 2020, la falaise en zone Nord, c'est à dire jusqu'à la cote 660 m, est presque terrassée :



Le profil en long actuel de la crête est le suivant :



Situation actuelle début novembre 2020 (Levé ROCMINE).

9.1 Au sud

La cote 648 m a été atteinte voire dépassée par endroits, le bon fonctionnement des préconisations d'août 2020 permet les nouvelles adaptations suivantes :

- Dans la bande 4.5m-12 m, la profondeur des forages reste à 5 m, le 1^{er} trou de mine reste à 5m50 de la crête,
- Dans la bande 4.5m-12 m, la maille du minage pourra être adaptée,
- Dans la bande 4.5m-12 m, les charges explosives maximales des trous et de la volée devront être adaptées à cette nouvelle maille,
- Dans la bande 12m-20m application de l'article 7.5.2 de l'AP de 08/2013.

>> Cette géométrie se poursuivra jusqu'à la cote 630 m où ce diagnostic devra être réévalué.

9.2 Au Nord

Les préconisations d'août 2020 se poursuivront jusqu'à la cote 660 m. Au-delà, les préconisations sont les suivantes :

- Abandon de la bande de préfracturation de 4,5 m-8 m,
- Dans la bande 4.5m-20 m, la largeur (parallèlement à la crête) du minage coté RD 907 ne sera plus limitée,
- Dans la bande 4.5m-20 m, la profondeur des forages reste à 3 m, le 1^{er} trou de mine reste à 5m50 de la crête,
- Dans la bande 4.5m-20 m, la maille du minage pourra être adaptée à cette nouvelle géométrie
- Dans la bande 4.5m-20m, les charges explosives maximales des trous et de la volée devront être adaptées à cette nouvelle géométrie.

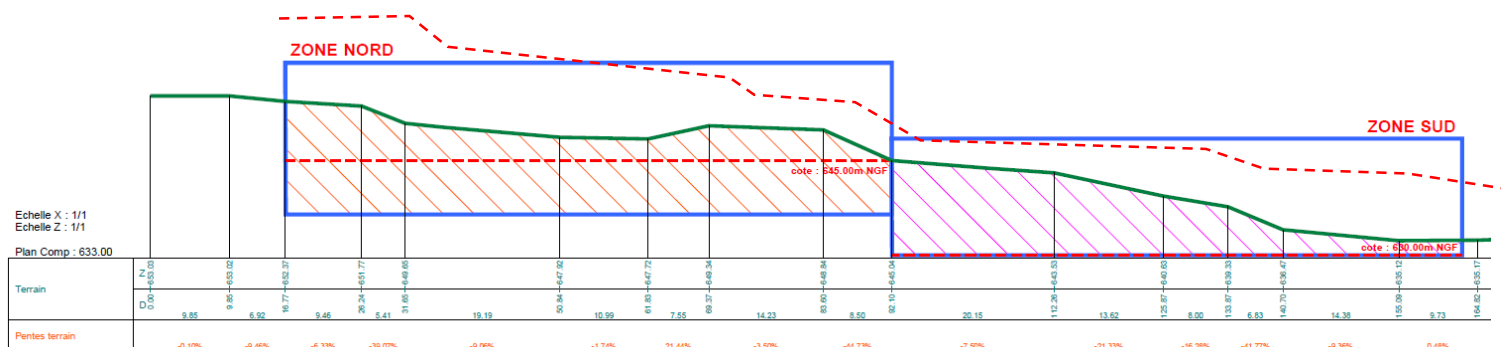
>> Cette géométrie se poursuivra jusqu'à la cote 645 m où ce diagnostic devra être réévalué.

10 PRECONISATION DU 05/2021

AU Sud, la cote 630 m est atteinte, ou en passe de l'être. On note un profil en travers exempt de parois rocheuses désormais.

Au Nord, la cote fixée à 645 m en novembre 2020 est quasiment atteinte.

Depuis la dernière réévaluation de cette note, aucun incident n'est constatable et le terrassement se déroule convenablement.



Situation à la mi-mai 2021 (trait vert). En pointillés rouges figurent la situation en novembre 2020. (Levé ROCMINE).

Cette situation permet les nouvelles adaptations suivantes :

10.1 Au sud

Sous 630 m :

- Dans la bande 4.5m-8 m la profondeur des forages reste à 5 m, la maille du minage pourra être adaptée,
- Dans la bande 4.5m-8 m, les charges explosives maximales des trous et de la volée devront être adaptées à cette nouvelle maille,
- Au-delà 8 m application de l'article 7.5.2 de l'AP de 08/2013.

>> Cette géométrie se poursuivra jusqu'à la cote 615 m où ce diagnostic devra être réévalué.

10.2 Au Nord

Sous 645 m :

- Dans la bande 4.5m-8 m, la largeur (parallèlement à la crête) du minage coté RD 907 ne sera plus limitée,
- Dans la bande 4.5m-8 m, la profondeur des forages reste à 3 m, le 1^{er} trou de mine reste à 5m50 de la crête,
- Dans la bande 4.5m-8 m, la maille du minage pourra être adaptée à cette nouvelle géométrie
- Dans la bande 4.5m-8 m, les charges explosives maximales des trous et de la volée devront être adaptées à cette nouvelle géométrie,
- Au-delà de 8 m application de l'article 7.5.2 de l'AP de 08/2013.

>> Cette géométrie se poursuivra jusqu'à la cote 630m où ce diagnostic devra être réévalué.

11 PRECONISATION DU 12/2021

Au Sud au droit des écrans, la cote 635m est atteinte. Au Nord, la cote 645m est dépassée (altitudes 640 à 642m atteinte).

Depuis la dernière réévaluation de cette note, aucun incident n'est constatable et le terrassement se déroule convenablement.



Situation au 07 décembre 2021 (Levé ROCMINE).

Cette situation permet les nouvelles adaptations suivantes, notamment l'abandon de l'extraction mécanique dans la bande des 0-4.5m sous la coté 635m :

11.1 Au sud

Sous 635m :

- Dans la bande 0m-8m la profondeur des forages reste à 5m, la maille du minage pourra être adaptée,
- Dans la bande 0m-8m, les charges explosives maximales des trous et de la volée devront être adaptées à cette nouvelle maille,
- Au-delà 8m et jusqu'à 20m, application de l'article 7.5.2 de l'AP de 08/2013.

11.2 Au Nord

Sous 640m et jusqu'à 635m :

- Dans le bande 0-4.5m : extraction mécanique,
- Dans la bande 4.5m-8m, la largeur (parallèlement à la crête) du minage coté RD 907 ne sera plus limitée,
- Dans la bande 4.5m-8m, la profondeur des forages reste à 3 m, le 1^{er} trou de mine reste à 5m50 de la crête,
- Dans la bande 4.5m-8m, la maille du minage pourra être adaptée à cette nouvelle géométrie
- Dans la bande 4.5m-8m, les charges explosives maximales des trous et de la volée devront être adaptées à cette nouvelle géométrie,
- Au-delà de 8m et jusqu'à 20m, application de l'article 7.5.2 de l'AP de 08/2013.

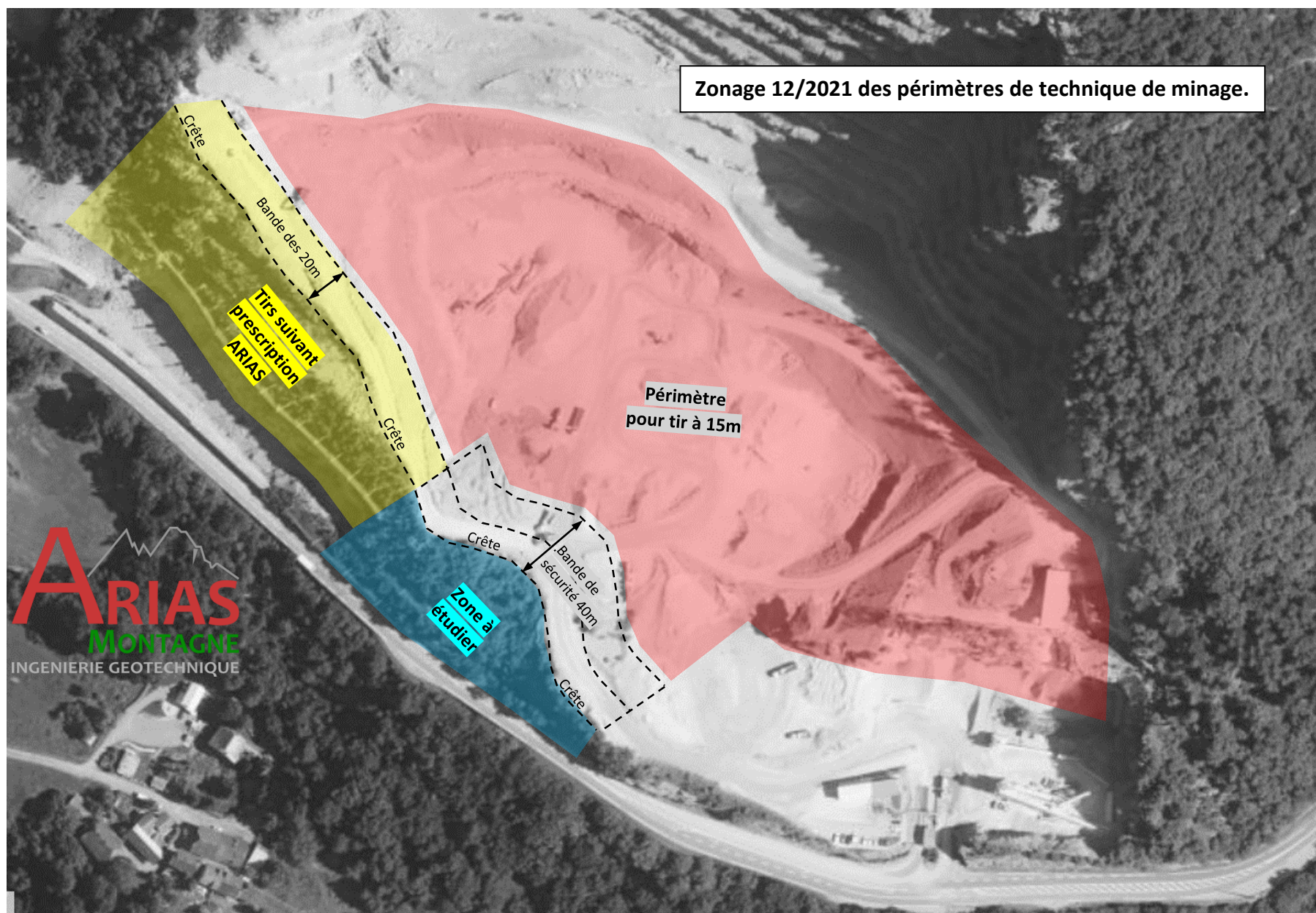
>> Cette géométrie se poursuivra jusqu'à la cote 635m, puis sous 635m :

- Dans la bande 0m-8m la profondeur des forages reste à 5m, la maille du minage pourra être adaptée,
- Dans la bande 0m-8m, les charges explosives maximales des trous et de la volée devront être adaptées à cette nouvelle maille,
- Au-delà 8m et jusqu'à 20m, application de l'article 7.5.2 de l'AP de 08/2013.

11.3 Au-delà de la bande des 20m

Lorsque l'altitude de la zone consignée aura atteinte au Nord, comme au Sud l'altitude 635m, l'exploitation en arrière de la bande de 20m peut être réalisée avec des minages disposés dans des forages de 15m de profondeur. Le maillage des forages et les charges explosives utilisées devront être adaptés au contexte particulier de la préservation de la bande des 20m.

Les forages à 15m concerneront la zone située en arrière de la bande de 20m, au droit des travaux de sécurisation entrepris en 2015/2016. Au droit de la portion de falaise non sécurisée, une bande de sécurité de 40m sera respectée en attendant la réalisation d'une étude de mise en sécurité de la route départementale, vis-à-vis des risques de chutes de blocs engendrés par la proximité des minages. La largeur de cette bande pourra être réévaluée en fonction des résultats de l'étude. Le plan page suivante résume la position des différents périmètres.



12 LIMITES DE LA NOTE TECHNIQUE AU 12/2021 (RAPPEL)

La société ROCMINE devra nous faire remonter toutes les observations d'ordre géologique afférentes aux minages (déplacement anormal de masses rocheuses, formation de fissures ...), ainsi que les évènements de chutes de blocs constatés. ARIAS Montagne doit être tenu au courant de l'avancement de l'exploitation sous la forme d'un plan topographique actualisé (à échéance mensuelle par exemple). La définition des plans de tir, en accord avec ce document, est à la charge de ROCMINE. Le plan d'exploitation à réaliser par ROCMINE sur la base des préconisations de ce document devra être validé par ARIAS Montagne. Enfin, un suivi géologique d'exploitation devra être mis en œuvre. Nous recommandons à minima deux réunions semestrielles pour un contrôle géologique du site.