

PIECE JOINTE N° 05 – ANNEXE N°02 – EXPERTISES ET PIECES ANNEXES



ATD

Société Sablière de la Salanque

Route d'Opoul D5 – Sarrat de la Traverse

66 600 Salses-le-Château

Tel : 04.68.61.14.80

Version	Date	Chef de projet	Rédacteurs	Commentaires
Minute client V1	01/03/2024	Rodolphe SALLES	Marieke BEAUX	Minute client 1
Version finale	05/03/2024	Rodolphe SALLES	Marieke BEAUX	-
Version finale amendée	22/03/2024	Rodolphe SALLES	Marieke BEAUX	Intégration des compléments demandés par la DREAL en date du 15/03/2024

Document réalisé avec :



ATDx AMENAGEMENT | TERRITOIRE | DEVELOPPEMENT

ATDx SARL
Immeuble l'Altis - 2ème étage
165 rue Philippe MAUPAS
30900 NÎMES

Tél : 04.66.38.61.58
Fax : 04.66.38.61.59
✉ atdx@atdx.fr

Ce document contient les éléments complémentaires utiles pour la compréhension du dossier de demande d'autorisation environnementale et de l'étude d'incidence environnementale.

LISTE DES ANNEXES

Pièce n° 01 : Arrêtés préfectoraux n° PREF/DCL/BCLUE/2018228-0001 du 16 août 2018, n° PREF/DCL/BCLUE/2021302-0001 du 29 octobre 2021 et n° PREF/DCL/BCLUE/2023017-0001 du 17 janvier 2023

Pièce n° 02 : Etude hydrogéologique – ANTEA

Pièce n° 03 : Rapport de suivi de la qualité des eaux souterraines

Pièce n° 04 : Note hydraulique - ENCEM

Pièce n° 05 : Fiche de calcul – logiciel COVADIS

Pièce n° 06 : Volet écologique – ECOTONIA

Pièce n° 07 : Evaluation des incidences Natura 2000 – ECOTONIA

Pièce n° 08 : Volet paysager – APIC (Agence Paysage Ingénierie Conseil)

Pièce n° 09 : Echanges avec la SRA DRAC

Pièce n° 10 : Plan de surveillance des émissions de poussières

Pièce n° 11 : Rapports de suivi des émissions de poussières

Pièce n° 12 : Rapports de suivi de la qualité des eaux de rejet

Pièce n° 13 : Rapport de suivi des émissions sonores

Pièce n° 14 : Etude géotechnique – ARGEO

Pièce n° 15 : Complément d'étude sur la stabilité – NGE

Pièce n° 16 : Rapports n° 14-06NT indice De du 29/05/2017 et n° 14-08NT indice Ce du 17/01/2017 – EGIDE Environnement

Pièce n° 17 : rapports de suivis de l'empoussièrément des vignes - VALORHIZ

Pièce n° 18 : Fiche de présentation des zones de sauvegarde de l'aquifère des calcaires jurassico-crétacé des Corbières Orientales

Pièce n° 15 : Complément d'étude sur la stabilité – NGE

Salses le Château

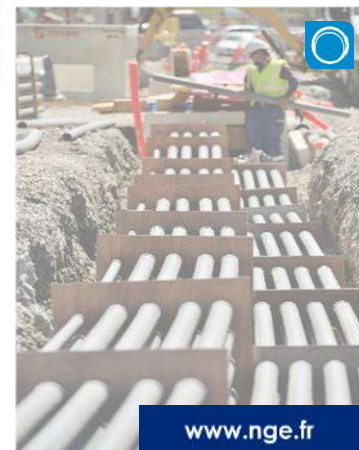
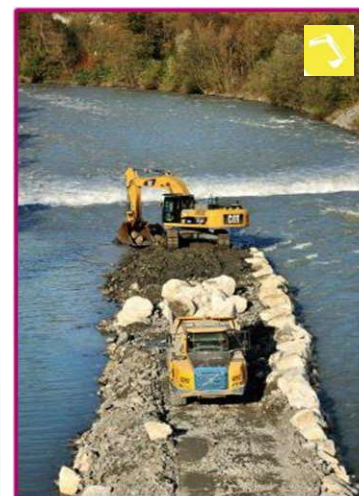
Note de stabilité

Direction Scientifique et Technique

Centre de Calculs et Conseils

Réf : 20.1CAR.198

15 janvier 2020



-  VRD & TERRASSEMENT
-  CANALISATIONS & RÉSEAUX
-  GÉNIE CIVIL
-  ROUTE & ÉQUIPEMENTS DE LA ROUTE
-  TRAVAUX GÉOTECHNIQUES & DE SÉCURISATION
-  TRAVAUX FERROVIAIRES
-  BÂTIMENT

www.nge.fr

Centre de Calculs et Conseils




Informations qualité du document

Destinataires

Pour		Copie	
Nom	Service	Nom	Service
Jérémy BASSAGET	Sablère de la Salanque		

Historique des modifications

Version	Date	Rédigé par	Vérificateur	Modifications
Indice A	15/01/2020	Joséphine CHAN 	Etienne HUGUET	Création du document

Autres informations

Confidentialité	Interlocuteurs du projet
Référence	20.1CAR.198
Type de document	Note de stabilité

Sommaire

1> Préambule	3
Contexte du projet.....	3
Objectif recherché	3
Références.....	3
2> Contexte géologique de la carrière	4
Géologie régionale	4
Géologie locale	4
Géologie au droit du site	5
3> Analyse de la stabilité des fronts de taille	8
Extraction	8
Géométrie actuelle	9
Aquifère	9
Stabilité et anomalies rencontrées	10
Analyse de la fracturation.....	12
Remise en état	13
4> Conclusion.....	15
Analyse de la stabilité	15
Localisation des faciès	15
Dispositions constructives préconisées	15

1 > Préambule

Contexte du projet

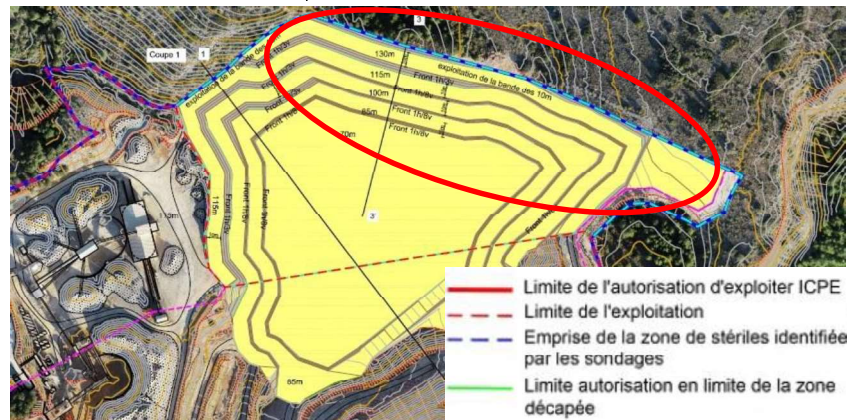
La carrière de la société Sablière de la Salanque est située au droit de la route d'Opoul sur la commune de Salses-le-Château. Elle exploite du calcaire pour la réalisation d'enrochements et de granulats servant à des applications nobles tel que la fabrication du béton et d'enrobés.

Deux zones sont actuellement en activité :

- Fosse Sud → en cours de remblaiement et en fin d'extraction
- Fosse Nord → en cours d'exploitation, une demande de régularisation sur une zone de 4,3 ha en extension est en cours



La zone d'extension est présentée ci-dessous :



Objectif recherché

Définir la géométrie des fronts de tailles au Nord de la fosse Nord pour s'assurer de leur stabilité sur le moyen et long terme.

La stabilité est vérifiée afin de limiter les risques potentiels vis-à-vis des riverains situés à l'extérieur de la carrière, ceci dans le cadre d'une demande de dérogation pour exploiter la bande des 10 m réglementaires au Nord.

Références

Les documents de référence du projet sont les suivants :

- ARGEO, Avis géotechnique sur la stabilité en exploitation et en réaménagement, Mars 2017
- ATDx, Résumé non technique de l'étude d'impact et de l'étude de dangers, 2017
- ATDx, Dossier de demande d'autorisation de renouvellement et d'extension d'une carrière – Etude d'impact, 2017

2> Contexte géologique de la carrière

Géologie régionale

La structure géologique du secteur, héritée de la tectonique pyrénéenne, correspond à la mise en place d'une nappe de charriage sur l'avant-pays autochtone. L'orientation globalement Nord-Ouest et Sud-Est des plis locaux est cohérente avec celle des structures du Bas-Languedoc.

Le charriage Éocène de la nappe, dont le décollement s'effectue au niveau du Trias, provoque la mise en place et la virgation de la couverture Nord pyrénéenne vers le Nord-Ouest, en deux lobes principaux de Jurassique et Crétacé inférieur, formant aussi le massif des Corbières, principalement dans le département de l'Aude.

Le site du projet est localisé au niveau de cette virgation, à l'extrême Sud du massif de Corbières, dans des calcaires du Crétacé.



	n6b Clansayésien. Calcaires argilo-gréseux
	n6a2 Gargasien supérieur. Marnes et calcaires argileux à Orbitolines
	n6a1 Gargasien inférieur. Calcaires à faciès urgonien
	n5b Bédoulien supérieur. Marnes jaunes et marno-calcaires
	n2-5a Valanginien à Bédoulien inférieur. Calcaires blancs à rudistes et orbitolinidés

Géologie locale

Les terrains du projet de régularisation sont directement mitoyens à ceux anciennement exploités. Les terrains à l'affleurement appartiennent à l'Ap-tien et plus spécifiquement au Gargasien inférieur (= Urganien). Cette couche, notée « n6a1 » sur la carte géologique, correspond à des calcaires ocre à faciès urgonien à marneux, massifs et sains (peu ou pas altérés) pouvant atteindre jusqu'à 120 m d'épaisseur.

Au niveau de la zone étudiée, ces calcaires font partie d'une structure anticlinale dont l'axe de plissement est situé dans une direction Sud-Ouest/Nord-Est et passe au niveau de « Castell Vell » et de « Mas Carriera », au Sud-Est du site du projet de l'extension.

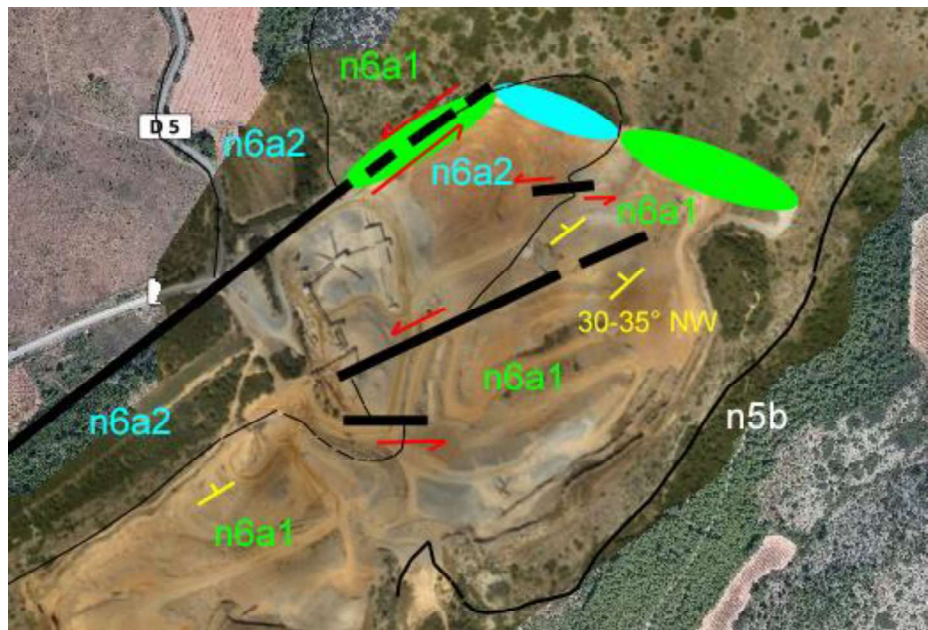
Le pli anticlinal ainsi défini se caractérise par le pendage Sud-Est de son flanc Sud (40° - 45°) et Nord-Ouest de son flanc Nord (30° - 35°), par sa charnière érodée laissant apparaître à son niveau les calcaires plus anciens du Barémo-Aptien, ainsi que les marnes de l'Aptien inférieur.

Les limites de cette structure d'érosion constituent deux falaises, sous les « Estagnols » et au niveau du « Creu Roja », respectivement au Sud-Est et à l'Ouest. Le site s'inscrit sur le flanc Nord de ce pli jusqu'au niveau de la RD 5 où les terrains sont mis en contact, au droit d'une zone faillée, avec les matériaux de l'Aptien moyen.

Géologie au droit du site

Les sondages de reconnaissance couplés à la reconnaissance géophysique par panneaux électriques réalisés sur les terrains de la zone à régulariser ainsi que la connaissance de la géologie des terrains voisins déjà exploités sur la carrière de la Sablière de la Salanque ont permis de définir la géométrie du gisement.

Au droit de la limite Nord de la fosse Nord, les calcaires urgoniens « n6a1 » sont bien présents sur toute la largeur du site (faciès massif et sain), avec un pendage de l'ordre de 30 à 35° vers le Nord-Ouest (en vert sur le plan ci-dessous). Ils sont progressivement surmontés vers l'Ouest par des matériaux stériles appartenant au Gargasien supérieur, notés « n6a2 » (en bleu sur le plan ci-dessous), de type marne / marno-calcaire / et marne gréseuse, constituant des niveaux moins massifs, plus altérés, probablement délimités par un ensemble de failles décrochantes Nord-Est/Sud-Ouest. Leur épaisseur augmente d'Est en Ouest.



Les calcaires sains constituant le gisement présentent des qualités telles qu'ils sont utilisables dans les divers domaines du génie Civil, du Bâtiment et

des Travaux Publics. Les paramètres géotechniques les caractérisant sont les suivants :

- Los Angeles : 23 ;
- Micro Deval en présence d'eau : 17 ;
- Valeur au bleu : 0.2 ;
- Indice d'abrasivité : 3.

Faciès de calcaire urgonien (n6a1)

Le pendage s'accroît progressivement vers l'Ouest et atteint ici 40-45° vers le Nord-Ouest.



Faciès marneux (n6a2)– Calcaire argileux

On mesure un pendage d'environ 40-45°.



*Faciès marneux (n6a2)–
Marnes et calcaire
argileux*



3> Analyse de la stabilité des fronts de taille

Extraction

Les modalités d'extraction de la carrière ont été définies dans l'étude d'impact réalisée en 2016 et complétée en 2017, ayant conduit à l'obtention de l'arrêté préfectoral du 16 août 2018, autorisant la société Sablière de la Salanque à poursuivre et étendre l'exploitation de sa carrière de Salses-le-Château. Ces modalités ont été définies par une étude géotechnique réalisée par le cabinet ARGEO en 2017.

La conduite de l'exploitation se poursuivra dans la zone demandée selon les prescriptions de l'arrêté préfectoral du 16 août 2018. En particulier les charges explosives et les pas de tirs devront être définis par l'entreprise spécialisée en minage en collaboration avec le directeur d'exploitation afin de garantir la meilleure résultante de fracturation et de vibration, assurant ainsi une stabilité garantie.

Les conclusions de l'étude géotechnique ARGEO indiquent :

« La stabilité d'ensemble des fronts de taille sera assurée à long terme du fait de la nature même de la roche calcaire les constituants et également de par les remblaiements des carreaux et gradins. Ces remblais formeront de véritables butées de protection des fronts de taille sur l'ensemble des deux fosses d'extraction.

La stabilité de la bande des 10 m sera assurée également pour les raisons précédentes, mais aussi par les reprofilages terminaux dont les fronts supérieurs feront l'objet.

La stabilité des profils de réaménagement des gradins à l'aide de matériaux essentiellement graveleux comme décrit dans les chapitres précédents, sera assuré de fait par la mise en place de ces remblais et leur talutage naturel selon leurs caractéristiques géotechniques intrinsèques. »

L'exploitation de la zone Nord, demandée en régularisation dans le cadre du présent dossier, n'implique aucun impact supplémentaire par rapport à l'exploitation actuelle de la carrière. Aussi, l'ensemble des prescriptions de l'AP de 2018 concernant les modalités d'extraction et la stabilité des terrains seront respectées.

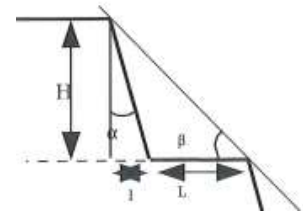


Géométrie actuelle

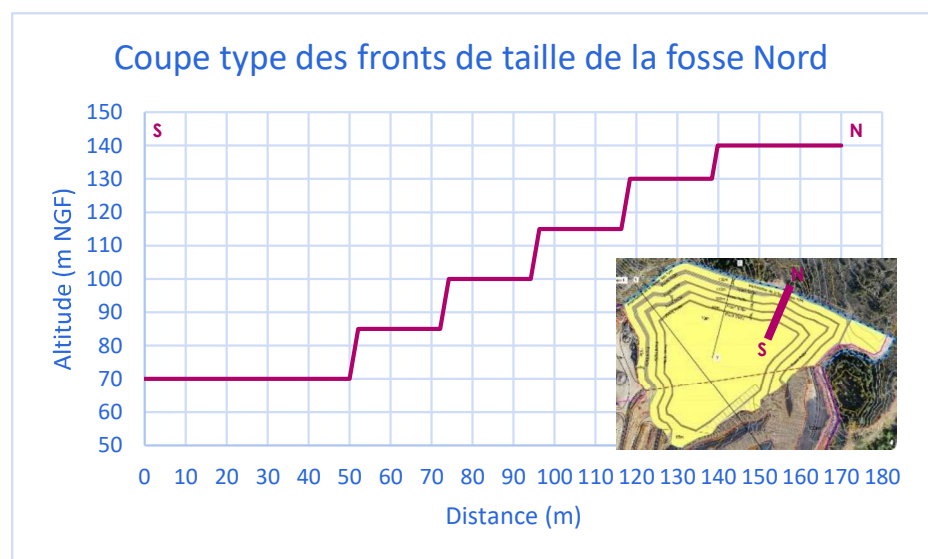
L'exploitation de la carrière se fait par gradin successif avec un nombre de 6 gradins maximums pour la fosse Nord.

Fronts de taille Les fronts de taille actuels sont de géométrie suivante :

- Hauteur du front $H = 15$ m
- Largeur minimale de la banquette $L = 20$ m (10 m en résiduel)
- Fruit minimum $\alpha = 8^\circ$ soit environ 1H/8V



Coupe type La coupe suivante présente la géométrie des gradins en cours d'exploitation. Le terrain naturel est situé à environ 140 m NGF. Le fond de fouille prévu au terme de l'exploitation de la fosse Nord est 70 m NGF.



Aquifère

Niveau d'eau Le sens d'écoulement de l'aquifère et l'analyse des mesures piézométriques montrent que le niveau des plus hautes eaux de l'aquifère actif au droit de la carrière ne peut dépasser 50 à 60 m NGF. Le fond de fouille minimum à 70 m NGF restera donc à au moins 10 mètres au-dessus des plus hautes eaux.

Des mesures ont été réalisées sur les différents points d'eau accessibles dans le secteur (piézomètres RFF). Les résultats montrent une compartimentation de l'aquifère et/ou la présence d'un épikarst qui peut générer la présence de niveaux « perchés ».

Remarque : Le carreau actuel de la carrière, qui atteint 85 m NGF dans la partie Nord de la zone d'extraction actuelle (fosse Nord), est dépourvu de venues d'eau.

Suivi piézométrique Le niveau de l'eau dans le forage de la carrière n'est pas mesurable en raison de son équipement et de la dalle de protection qui le recouvre.

Un piézomètre a été créé en avril 2015 à proximité du forage d'alimentation en eau du site (au Sud des limites actuelles de la carrière). Le rapport de forage montre que la foration a été menée jusqu'à 103 m par rapport au terrain naturel (coté à 100,65 m NGF à cet endroit) sans trouver d'eau.

Un suivi de la piézométrie est effectué tous les deux mois sur les deux piézomètres présents sur le site. Chaque relevé effectué entre 2015 et 2020 ont permis de constater une absence d'eau dans les deux piézomètres implantés, cela quelle que soit la période annuelle des relevés.

Stabilité et anomalies rencontrées

L'objectif de la présente note est de vérifier la stabilité des fronts de taille au nord de la fosse nord.

La stabilité dépend des faciès rencontrés, pour rappel :

- Les gradins situés en profondeur sont le résultat d'une extraction dans les calcaires sains urgoniens.
- Les fronts de taille supérieurs sont constitués de deux faciès : à l'Est les calcaires urgoniens du Gargasien inférieur « n6a1 », et à l'Ouest les séries marno-calcaires du Gargasien supérieur « n6a2 ».

En surface, sur toute la largeur des fronts de taille, on observe une frange métrique plus ou moins altérée comprenant également la terre végétale. Au niveau de cette frange, se manifestent ponctuellement des signes d'instabilité.

Les anomalies sont présentées ci-dessous :

Fissure de décompression 1

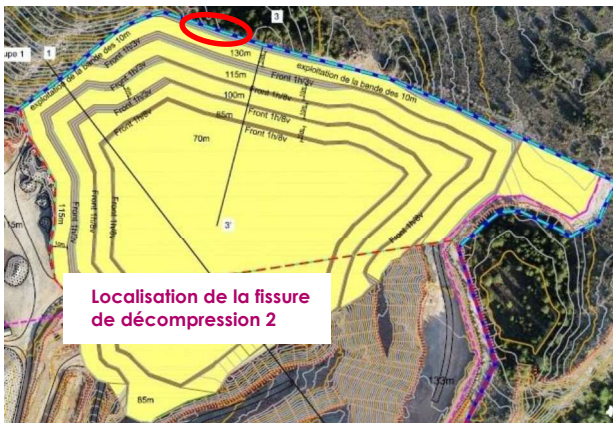
A l'Est, une fissure large est présente sur au moins 7 mètres de long. L'aléa est fort. Il y a un risque d'écroulement par rupture de pied ou basculement. Une purge est nécessaire pour assurer la stabilité définitive du front de taille.



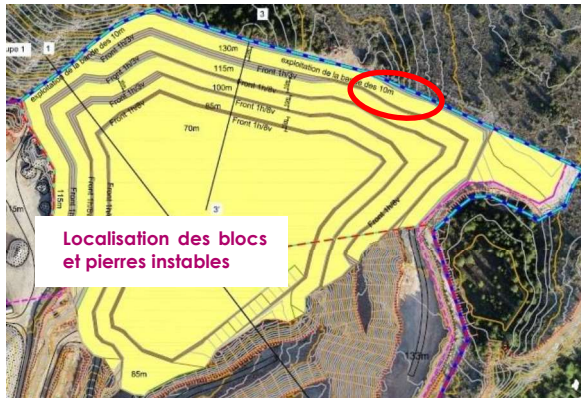
Localisation de la fissure de décompression 1



Fissure de décompression 2 Des fissures de décompression sont visibles en crête du talus, à l'Ouest, au droit de la zone marno-calcaire. L'aléa est faible et le risque acceptable.



Blocs et pierres En partie centrale, des blocs et pierres paraissent instables. Il y a des risques de chute de pierres, de blocs ou d'éboulements localisés. L'aléa est faible à moyen. Il est conseillé de purger les gros blocs à l'avancement des travaux.



Analyse de la fracturation

La stabilité sera dépendante de la fracturation de la roche.

Pour cela l'intervalle entre discontinuités est analysé (ID). Il s'agit d'un indice global décrivant la fracturation du massif.

Méthode L'indice ID est défini comme la moyenne des intervalles découpés par les discontinuités successives le long d'une ligne de mesure.

Classes	Indice ID d'intervalle entre discontinuités	Termes descriptifs de la densité de discontinuités
ID1	> 200	Densité de discontinuités très faible
ID2	60-200	Densité de discontinuités faible
ID3	20-60	Densité de discontinuités moyenne
ID4	6-20	Densité de discontinuités forte
ID5	< 6	Densité de discontinuités très forte

Résultats On propose d'en déduire la tenue de l'affleurement selon les faciès rencontrés :

	Formations superficielles altérées (n6a1+n6a2)	Calcaire sain urgoniens (n6a1)	Calcaire marneux (n6a2)
Densité de fracture	ID 4 → 6 cm < ID < 20 cm Densité de discontinuités forte	ID1 → ID > 200 cm Densité de discontinuités très faible	ID 2 à 3 → 20 cm ID < 200 cm Densité de discontinuités faible à moyenne

Remise en état

Les travaux de remise en état comporteront au minimum les dispositions suivantes :

- La mise en sécurité des fronts de taille par des opérations de purge ;
- Le nettoyage de l'ensemble des terrains et, d'une manière générale, l'évacuation des matériaux accumulés et 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.

Le but de la remise en état prévue dans le cadre du présent projet est la restitution du site à vocation écologique dans le respect des dispositions de l'article 8.1.9.1 de l'arrêté préfectoral du 16 août 2018.

En fonction du contexte local défini notamment dans les études hydrogéologique, paysagère et écologique, la remise en état prévue pour le présent projet de régularisation suivra les orientations du dossier de demande (2016 complété en 2017) prescrites par l'arrêté préfectoral du 16 août 2018, à savoir :

- Traitement des fronts supérieurs et visibles pour une insertion paysagère des parties visibles de la carrière ;
- Traitement des autres fronts dans le but de favoriser le développement végétal et animal ;
- Aménagement des banquettes avec des éboulis et de la végétalisation afin de faciliter le drainage des eaux et éviter le départ de terre lors des épisodes pluvieux ;
- Remblaiement partiel des fosses d'exploitation et régalinge de stériles et du sol de la carrière en surface afin de recréer l'environnement naturel du site (garrigue locale) ;
- Maintien de falaises (front de taille nu) pour l'avifaune.



4> Conclusion

Analyse de la stabilité Le site est fermé au public et aucune surcharge en tête ne sera mise en place.

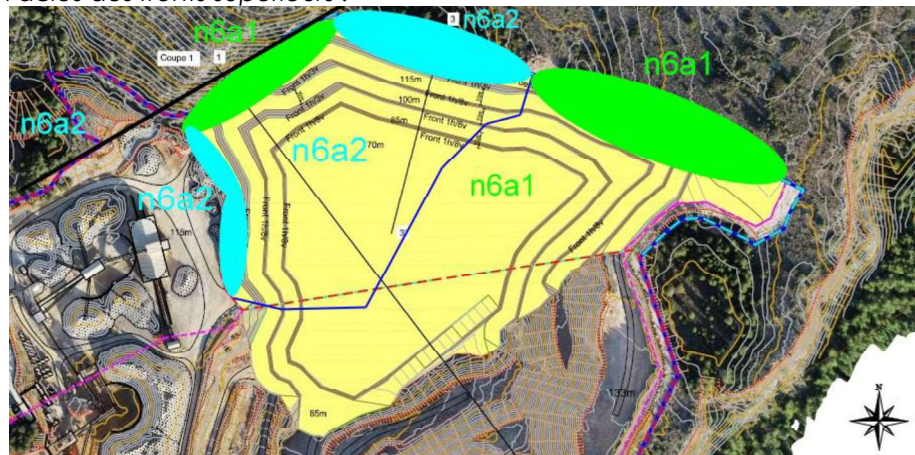
L'analyse est synthétisée ci-dessous :

	Formations superficielles altérés (n6a1+n6a2)	Calcaire sain urgoniens (n6a1)	Calcaire marneux (n6a2)
Densité de fracture	Densité de discontinuités forte	Densité de discontinuités très faible	Densité de discontinuités faible à moyenne
Tenue de l'affleurement	Moyenne à mauvaise	Très bonne	Bonne

Localisation des faciès La stabilité dépend des faciès rencontrés, pour rappel :

- Les gradins situés en profondeur sont le résultat d'une extraction dans les calcaires sains urgoniens.
- Les fronts de taille supérieurs sont constitués de deux faciès : les calcaires urgoniens du Gargasien inférieur « n6a1 », et les séries marno-calcaires du Gargasien supérieur « n6a2 ».

Faciès des fronts supérieurs :



Dispositions constructives préconisées

Les formations superficielles, caractérisant la frange métrique supérieure du front de taille le plus haut, sont très altérées ou composées de terre végétale.

Les blocs instables seront purgés.

Les pentes proposées dépendront des faciès rencontrés, on propose les dispositions constructives suivantes :

	Formations superficielles altérés (n6a1+n6a2)	Calcaire sain urgoniens (n6a1)	Calcaire marneux (n6a2)
Pente préconisé	3H/2V à 1H/1V selon la fracturation et l'altération observées	1H/8V	1H/3V