

PIECE JOINTE 46

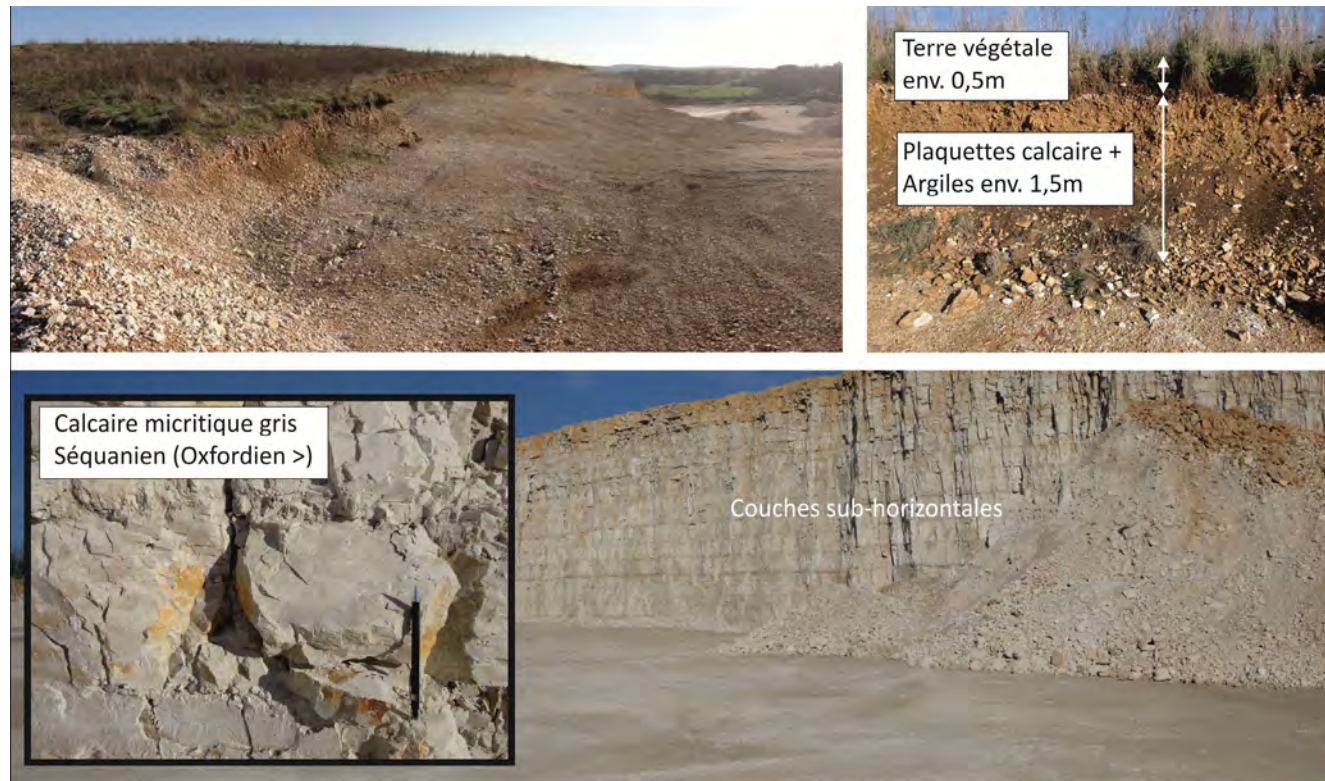
DESCRIPTION DES PROCÉDÉS DE FABRICATION, DES MATIÈRES UTILISÉES ET DES PRODUITS FABRIQUÉS

LE GISEMENT

Le gisement exploité est un **calcaire** daté du Jurassique supérieur (Formation du Séquanien, -150 à -100 MA^{*10}).

Le matériau extrait dans la carrière est particulièrement bien connu du fait de l'ancienneté de l'exploitation. Il s'agit d'un calcaire lithographique de teinte grise. Les couches subhorizontales se présentent en bancs décimétriques. La découverte du gisement est en moyenne de 2 m d'épaisseur, avec environ 50 cm de terre végétale et 1,50 m de calcaires en plaquettes.

La pureté générale du calcaire d'Avrigny est très bonne ($\text{CaCO}_3 \sim 97\%$) ce qui lui confère des qualités conformes aux spécifications techniques pour la fabrication de produits carbonatés en usage dans l'agriculture et l'industrie (amendements calcaires, charges minérales et nutrition animale). Ses caractéristiques permettent également la production de granulats.



¹⁰ MA = Millions d'années

Le tableau ci-après synthétise les données de base relatives à la découverte et au gisement exploité :

MATÉRIAUX DE RECOUVREMENT		
NATURE	Terre végétale	Stériles (argiles et de calcaire en plaquettes)
EPAISSEUR MOYENNE	0,50 m	1,50 m
VOLUME TOTAL DE DÉCOUVERTE RESTANT À DÉCAPER	34 500 m ³	79 800 m ³
GISEMENT		
EPAISSEUR	20 m en moyenne et 35 m au maximum dans le cadre du projet ¹¹	
HAUTEUR DES FRONTS	15 m au maximum	
COTE DU CARREAU	255 m NGF	
VOLUME TOTAL DE MATÉRIAUX À EXTRAIRE	1 214 000 m ³ soit 3,035Mt (d = 2,5)	
VALORISATION		
VOLUME TOTAL DE MATÉRIAUX VALORISABLES	→ 50% des stériles = 40 000 m ³ → 100% du gisement = 1 214 000 m ³ → Total = 1 254 000 m ³ soit 3 135 000 t (d = 2,5)	
VOLUME DE STÉRILES ET TERRES POUR LA REMISE EN ÉTAT	74 500 m ³	

Les matériaux bruts de l'extraction, une fois traités, sont destinés à fournir en matière première calcaire l'usine de fabrication de carbonate de calcium de GY et les chantiers routiers du secteur en granulats.

¹¹ La puissance totale des calcaires du Séquanien est de 75 à 80 m ce qui constitue une importante réserve de gisement au-delà de l'autorisation demandée.

■ PROCÉDÉS D'EXPLOITATION DU GISEMENT ET DE TRAITEMENT DU TOUT-VENANT EXTRAIT

● ORGANISATION DE LA PRODUCTION ET INFRASTRUCTURES

| RYTHME DE PRODUCTION HORAIRES DE FONCTIONNEMENT

Compte tenu de la capacité de traitement horaire (100 à 150 t/h), la production moyenne nécessitera environ **6 mois** d'exploitation par an qui seront effectués en **4 à 5 campagnes** d'un mois et demi au maximum.

L'évacuation des matériaux pour l'approvisionnement de l'usine de GY sera quant à elle réalisée en continu tout au long de l'année, soit environ 250 jours. Les livraisons des granulats pour les chantiers routiers seront assurées par campagnes.

Pour atteindre la production envisagée, l'extraction, le traitement et l'évacuation des matériaux vers l'usine de Gy et les chantiers routiers seront réalisés les jours ouvrés (lundi à vendredi) dans la plage horaire administrative dite « diurne », entre **7 h 00** et **20 h 00**. Il n'y aura pas d'activité les samedis, dimanches et jours fériés.

| PERSONNEL EMPLOYÉ SUR LE SITE

En période de production (extraction et traitement), **6 personnes en moyenne** (conducteurs d'engins, pilote d'installation, ...) seront amenées à travailler sur le site. Pour les travaux particuliers (foration et minage, atelier de décapage ou de remise en état, ...), du personnel qualifié supplémentaire pourra intervenir sur le site. En dehors des périodes de production, 1 personne sera présente pour le chargement des camions. Elle sera équipée d'un dispositif d'aide au travailleur isolé (DATI).

A ce personnel travaillant sur le site, il convient d'ajouter le personnel d'encadrement ponctuellement et des chauffeurs de poids lourds pour l'évacuation et la livraison des matériaux.

Ce nombre ne comprend pas le personnel des entreprises sous-traitantes amenées à intervenir temporairement sur le site. La sous-traitance pourra concerner par exemple, les opérations de maintenance au niveau de l'installation mobile de traitement, ...

Le personnel pourra appartenir au Groupe MEAC ou à une entreprise extérieure si ces opérations sont sous-traitées comme c'est le cas actuellement (décapage, extraction, reprise matériaux, ...).

Il sera placé sous la responsabilité du directeur technique des travaux.

| INFRASTRUCTURES

Outre les équipements directement liés à l'exploitation (installations, engins), les infrastructures et matériels présents sur le site et nécessaires au bon fonctionnement de la carrière sont :

- un container technique avec rétentions pour stockage des produits et matériels nécessaires aux petits entretiens (huiles neuves et usagées notamment) lors des campagnes de production,
- un local social (bungalow) avec vestiaires, sanitaires et salle de repos,
- une aire étanche reliée à un séparateur à hydrocarbure pour le plein et le petit entretien des engins,
- un bassin au point bas de la carrière pour l'infiltration des eaux de ruissellement de la carrière,
- ...

LOCALISATION DES INFRASTRUCTURES ET DES ÉQUIPEMENTS



Le container technique associé à l'installation de traitement, la base de vie (cabane de chantier et toilettes chimiques) et l'aire de stockage des matériaux produits, auront un positionnement variable suivant les campagnes d'exploitation

Aire étanche (chargement hydrocarbure)

Réserve incendie

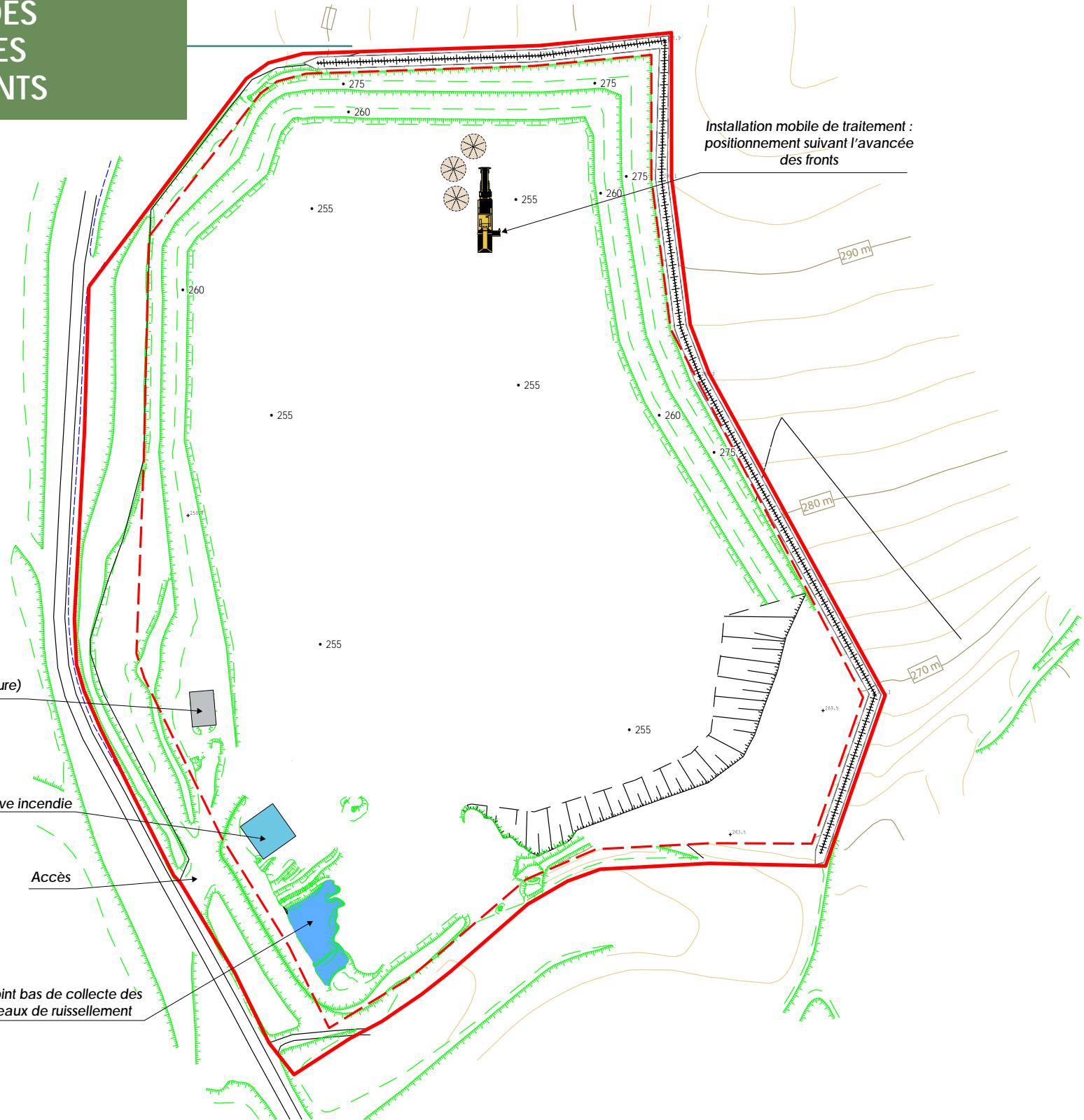
Accès

Point bas de collecte des eaux de ruissellement

Installation mobile de traitement : positionnement suivant l'avancée des fronts

- Emprise de la carrière
- - - Limite d'extraction
- - - Front d'exploitation
- Merlon périphérique
- Courbe de niveau en m NGF
- 255 Point coté en m NGF

MEAC
Source : Conception ENCEM ENCEM Nord-Centre



● EXPLOITATION DU GISEMENT

| MODE D'EXPLOITATION

Par rapport aux techniques mises en œuvre actuellement, aucune modification de la méthode d'exploitation n'interviendra dans le cadre du projet de poursuite d'exploitation de la carrière.

L'exploitation a lieu à ciel ouvert et en fouille sèche.

Elle est réalisée par abattage de la roche à l'explosif en gradins de 15 m de hauteur au maximum.

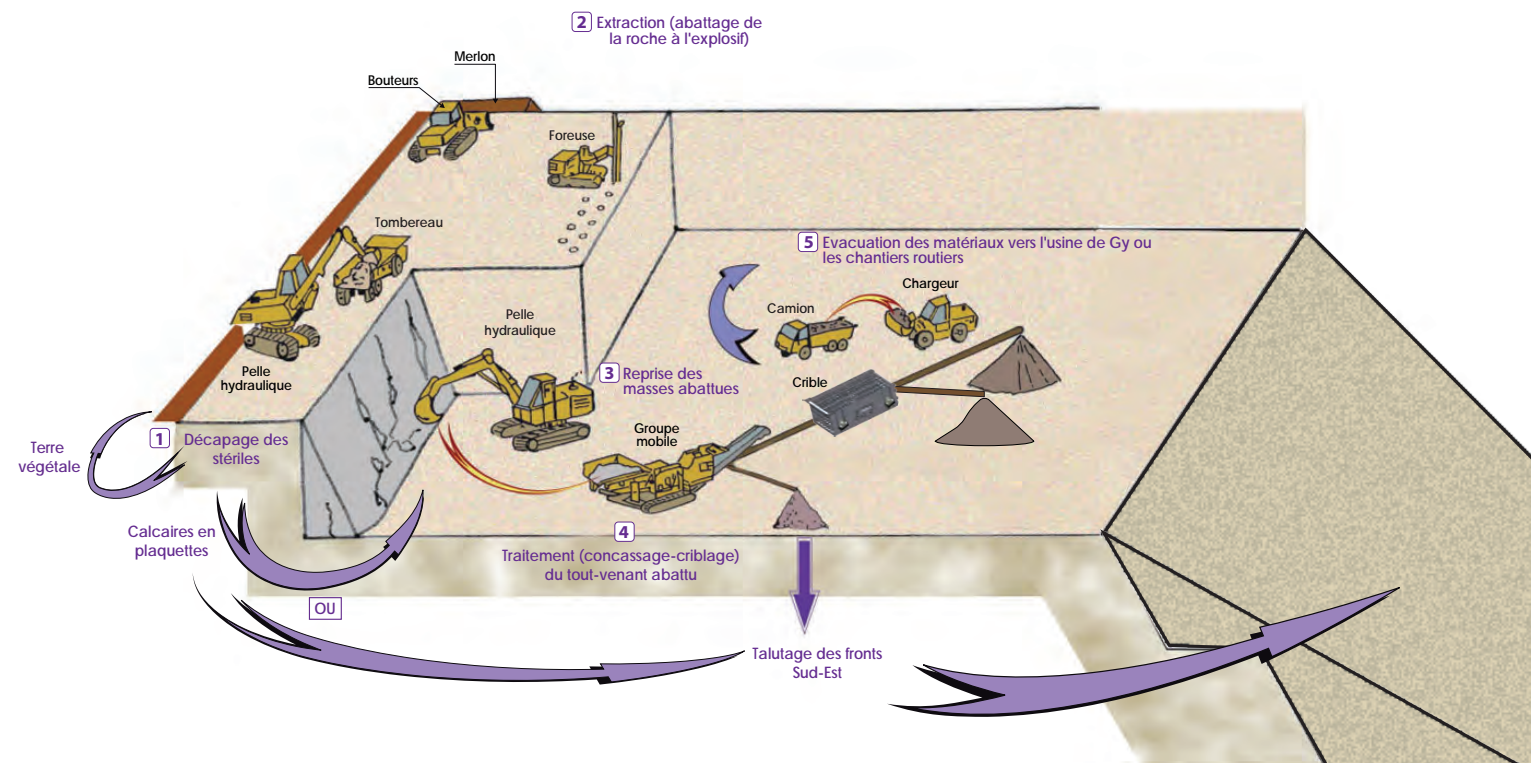
Les masses abattues sont reprises à l'aide d'engins mécaniques lourds (pelle hydraulique à chenilles ou chargeuse sur pneus) puis déversées dans la trémie d'alimentation du groupe mobile de scalpage - concassage - criblage qui est positionné au plus près de la zone d'extraction pour limiter les distances de transport. Le groupe mobile est donc déplacé régulièrement.

Le traitement du brut d'abattage (0/600 mm) est donc effectué à l'aide d'un groupe mobile de scalpage-concassage-criblage permettant de réduire les matériaux à une granulométrie de 0/150 mm. Ces matériaux sont ensuite criblés pour produire une granulométrie utilisable dans l'usine de GY (20/80 mm) et des granulats de différentes granulométries en fonction des besoins.

Les matériaux seront évacués au fur et à mesure ou stockés au sol sur le carreau de la carrière technique en fonction des besoins.

| PRODUCTION

La production moyenne de pierre calcaire pour l'usine et de granulats sera de **115 000 t/an**. Pour des besoins spécifiques à l'usine¹² ou des chantiers routiers particuliers, la production pourra être portée au maximum à **130 000 t/an**.



¹² En cas de rupture exceptionnelle des autres approvisionnements de l'usine de GY.

| DURÉE D'EXPLOITATION




Plus la durée d'autorisation est importante, plus la pérennité de l'activité et de l'entreprise est assurée.




Compte tenu des réserves de gisement restant à extraire dans la zone d'exploitation et du rythme de production prévu, la durée d'exploitation sera de **30 ans** y compris la durée nécessaire pour finaliser la remise en état.

| MOYENS D'EXPLOITATION

Matériel

L'exploitation de la carrière nécessitera généralement la mise en œuvre de matériels mécaniques dont les principaux types sont présentés dans le tableau ci-après.

Opérations	Matériels	Exemple de matériels
<p>Décapage</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Pelle hydraulique - Buteur - Tombereaux articulés 	 <p style="text-align: center;"><i>Buteur</i></p>  <p style="text-align: center;"><i>Tombereau</i></p>
<p>Foration des trous de mines</p>	<p>Foreuse avec dépoussiéreur équipé de filtres</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Foreuse</i></p>

Reprise du tout-venant abattu	Pelle hydraulique sur chenilles ou chargeur sur pneus	 <p><i>Pelle hydraulique</i></p>
Acheminement du tout-venant	En règle générale, alimentation directe du groupe mobile par la pelle, mais possibilités d'utilisation de : - Dumpers - Chargeur pour les zones les plus proches du groupe mobile en cas de reprise après stockage	Cf. matériels similaires présentés pour les autres opérations
Traitement des matériaux	Unité mobile de concassage et criblage	 <p><i>Groupe mobile</i></p>
Reprise des stocks et chargement des camions de livraison	Chargeuse sur pneus ou dumpers	 <p><i>Chargeuse sur pneus</i></p>
Remise en état	- Buteur - Pelle hydraulique - Tombereaux	Cf. matériels similaires présentés pour les autres opérations

En cas de besoin spécifique, d'autres matériels pourront être amenés sur le site.

Energie

Aucun équipement ou matériel ne fonctionne à l'électricité. Il n'y a ni transformateur ni réseau électrique sur le site.

Les engins nécessaires à l'exploitation de la carrière sont tous alimentés en énergie par un combustible fossile (gazole non routier - GNR) comme généralement dans la plupart des carrières. Ces engins sont régulièrement entretenus et renouvelés de manière à limiter les consommations. En dehors des avantages liés à la maintenance, cette politique permet de n'avoir que du matériel en excellent état conforme aux normes de consommation et d'insonorisation.

Le groupe mobile de scalpage - concassage - criblage fonctionne également avec un moteur thermique.

Stockage des hydrocarbures et ravitaillement des engins

Le ravitaillement en gazole non routier des engins de chantier évoluant sur le site (pelle, chargeur, tombereaux, ...) est réalisé quotidiennement à l'aide d'un camion-citerne spécialisé venant de l'extérieur. **Aucune citerne** n'est implantée sur le site.



▲ Exemple de camion-citerne pour le ravitaillement des engins

Le remplissage des réservoirs des engins mobiles est réalisé au-dessus d'une **aire étanche** de 44 m² avec séparateur à hydrocarbures (débourbeur - déshuileur) capable d'assurer une teneur en hydrocarbures dans le rejet inférieure à 5 mg/l. Le trop plein épuré est infiltré dans le sous-sol.

Pour les engins et matériels peu mobiles (engins sur chenille et groupe de traitement), c'est le camion alimentateur, équipé d'un distributeur à arrêt automatique, qui se rend auprès de l'engin. Les opérations de ravitaillement sont réalisées bord à bord au-dessus de feuilles absorbantes pour récupérer les éventuelles égouttures. Une procédure et des consignes sont en place et un kit anti-pollution est disponible dans chaque engin.



▲ L'aire étanche sur le site

Réparation et entretien des engins

Le lavage, le gros entretien (y compris les vidanges) et les réparations les plus importantes sur les engins sont réalisées à l'extérieur du site à l'atelier de l'entreprise sous-traitante ou chez le concessionnaire. L'entretien et les réparations du groupe mobile sont effectués sur place.

Pour le reste, les petites interventions d'entretien courant (contrôle, graissage, ...) des engins de chantier sont réalisées sur place sur l'aire étanche implantée dans la zone en cours d'exploitation.

Les équipements et produits (cartouches de graisse, ...) nécessaires sont conservés dans un container spécial. Pour les besoins de l'activité, 1 000 l d'huiles neuves et 1 000 l d'huiles usagées sont stockés en fûts ou citernes disposés dans ce local au-dessus d'un bac de rétention.



▲ Exemple de container technique

Contrôle des chargements

Cf. chapitre relatif à l'évacuation des matériaux.

Locaux du personnel

Conformément aux dispositions de la législation du travail, le personnel dispose sur le site, lors des campagnes de production, de locaux sociaux (vestiaires et sanitaires) où il peut se restaurer et avoir accès à l'eau potable (bouteilles ou bonbonnes). La base vie est implantée sur la plate-forme technique à l'entrée du site.

Durant les campagnes d'exploitation, les sanitaires sont constitués de toilettes de chantier chimiques ne nécessitant pas de raccordement à un dispositif d'assainissement.



▶ Exemple de base vie – locaux sociaux



▲ Exemple de toilettes de chantier

Eaux

L'exploitation se faisant au-dessus de la nappe, les **eaux d'exhaure** sont exclusivement constituées des eaux de ruissellement.

Les moyens et aménagements mis en œuvre pour la gestion de ces eaux pluviales de la carrière relèvent de l'article L.214-1 du Code de l'environnement et sont visés par la rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature « eau ».

Les eaux sont collectées au point bas de la carrière (secteur sud-ouest de 0,6 ha environ, légèrement plus bas - 251 m NGF – compte tenu de la topographie des terrains naturels voisins) où elles décantent avant de s'infiltrer dans le sous-sol.

Compte tenu de la superficie de la carrière¹³ (141 398 m²) et des précipitations moyennes annuelles (974,4 mm), le volume collecté ne dépasse pas 110 000 m³/an pour un coefficient de ruissellement de 0,8.

Pour le reste, le traitement du tout-venant se faisant à sec, il n'y a aucun besoin en eau pour le fonctionnement de l'installation (**pas d'eau de procédé**). D'une façon générale, il n'y a **pas d'utilisation d'eau sur le site** (pas de nécessité de dispositif d'abattage des poussières ou d'arrosage des pistes, ...). Dans ces conditions, il n'y **aura aucun prélèvement** dans le milieu naturel.

Les effets du projet sur les eaux superficielles et souterraines sont étudiés dans l'étude d'impact (pièce 4) et dans une étude spécifique réalisée par ANTEA (annexe de l'étude d'impact).

Les axes préférentiels de ruissellement sur le carreau et le point bas de collecte des eaux de ruissellement ►



| MÉTHODE ET DÉROULEMENT DE L'EXPLOITATION

Pour procéder à l'exploitation de la carrière, les opérations suivantes seront successivement réalisées :

- 1 - le décapage des terres arables et des matériaux stériles recouvrant le gisement là où cela n'a pas encore été réalisé,
- 2 - l'extraction du gisement (foration des trous de mines, abattage de la roche et reprise du matériau abattu),
- 3 - le chargement des matériaux dans l'installation de traitement,
- 4 - le traitement des matériaux,
- 5 - le stockage des matériaux,
- 6 - la commercialisation vers les chantiers locaux pour les granulats et l'acheminement vers l'usine de GY pour les pierres calcaires,
- 7 - la remise en état.

Ces différentes opérations, décrites en détail dans les paragraphes suivants, sont réalisées au cours des phases d'exploitation successives des terrains visés par le projet (cf. plan de phasage ci-après).

¹³ La carrière est isolée des eaux de ruissellement extérieures par un merlon de dérivation mis en place à la périphérie amont de la carrière.

CIRCUIT DES EAUX



- Emprise de la carrière
- Limite d'extraction
- Ruissellements
- Point bas (collecte des ruissellements)
- Fronts d'exploitation
- Merlon périphérique
- Courbe de niveau en m NGF
- +255 Point coté en m NGF

meac
Entreprise 2010, 2014

Source : Conception ENCEM



Après délivrance de l'autorisation préfectorale, les aménagements préliminaires prévus aux articles 4 à 7 de l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 modifié (panneaux d'information du public, bornage, accès...) seront mis en place ou actualisés :

- sur le panneau d'information au droit de l'accès, indiquant l'identité du titulaire, l'objet des travaux et l'adresse de la mairie où le plan de remise en état peut être consulté, les références de l'autorisation seront actualisées (article 4),
- les panneaux d'avertissement des dangers, ... sont déjà en place. Ils seront complétés si nécessaire,
- le bornage de l'emprise de la carrière (article 5) ainsi que la clôture périphérique sont déjà en place,
- l'accès à la voirie publique (article 7) est d'ores et déjà aménagé de telle sorte qu'il ne crée pas de risque pour la sécurité publique (panneau « stop » implanté au débouché sur la départementale, tourne à gauche sur la RD 29 en venant de Charcenne et panneau de signalisation de la carrière). Il ne nécessitera aucune action complémentaire.

Compte tenu de la position topographique de la carrière, un merlon périphérique de dérivation est mis en place à la périphérie amont de la carrière afin d'empêcher que les eaux extérieures à l'emprise ne viennent s'y accumuler (article 6). L'implantation de ce merlon évoluera avec l'avancement de l'exploitation.

Une fois ces aménagements réalisés, l'exploitant notifiera au préfet et au maire de la commune la mise en service de l'installation (article 8 de l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 modifié).



▲ Panneau d'affichage réglementaire



▲ Panneau de signalisation des dangers, et clôture



▲ Bornage de l'emprise du site



▲ Portail installé à l'accès à la carrière



▲ L'aménagement du raccordement à la RD 29 : panneau « stop » en sortie, tourne à gauche et signalisation de la carrière

Décapage des matériaux de couverture

Dans la mesure où les travaux d'extraction se dérouleront à l'intérieur d'un périmètre qui a déjà été autorisé composé de terrains déjà exploités et de terres agricoles, **aucun défrichage ne sera nécessaire**.

De même, **aucune opération de diagnostic archéologique** préalable ne sera nécessaire sur les surfaces non encore exploitées (partie est de l'**emprise déjà autorisée** d'une superficie de 4,13 ha).

Au fur et à mesure de l'avancée de l'exploitation, de nouveaux terrains devront être décapés.

Les opérations de décapage à proprement parlé seront réalisées par temps sec et dans la mesure du possible hors période sensible pour la faune (nidification et élevage des jeunes du mois de mars au mois d'août inclus cf. étude d'impact – pièce jointe 4).

Ces opérations seront réalisées par campagnes annuelles ou bisannuelles d'une durée moyenne de 15 jours à 1 mois au maximum et portant sur une superficie comprise entre 0,5 à 1,5 ha.

Dans la mesure du possible compte tenu de la faible épaisseur de terre végétale, le décapage est réalisé en deux passes successives de manière sélective : la terre végétale superficielle est d'abord enlevée au moyen d'une pelle hydraulique et/ou d'un buteur sur chenilles puis les matériaux stériles sous-jacents, constitués d'argiles et de calcaires en plaquettes sont extraits avec les mêmes matériels.



Exemple de décapage à la pelle (carrière du Groupe)
Le front de découverte sur la zone d'exploitation ▲



▲ Le merlon de terre végétale en bordure de la zone décapée, le front taluté en limite ouest et la zone de dépôt au sud

Le front de découverte haut d'environ 2 m est taluté à 60-65°.

Ces matériaux de recouvrement du gisement, transportés par tombereaux, sont utilisés pour la remise en état (talutage des fronts ou régalage sur le carreau). Ils seront soit utilisés immédiatement sur des zones arrivées en position définitive soit stockés temporairement (merlons périphériques de hauteur limitée et zones de stockage). Les merlons périphériques de protection seront conservés.

Extraction du gisement

Généralités

La résistance mécanique des roches exploitées sur la carrière du Colombin étant élevée, la seule méthode d'extraction envisageable consiste à utiliser une technique d'abattage à l'explosif qui permet de fracturer la roche par la pression exercée par les gaz dégagés au moment de l'explosion. La méthode est bien éprouvée.

Compte tenu de l'épaisseur de gisement, la profondeur maximale de l'excavation créée dans le cadre l'autorisation demandée sera de 35 m. Le **carreau final se trouvera à la cote 255 m NGF**. Le **point bas existant à 251 m NGF dans la parie sud-ouest de l'excavation sera conservé** pour collecter les eaux de ruissellement avant infiltration.

L'exploitation se développera donc sur au maximum 3 fronts de 15 m de hauteur maximale séparés par des banquettes dont la largeur sera d'au minimum 10 m pendant l'exploitation. Pour garantir la stabilité des fronts, cette largeur ne sera pas inférieure à 5 m en fin d'exploitation.

Il n'y a sur la zone d'extraction aucun équipement (ligne électrique haute tension, gazoduc, ...) nécessitant d'appliquer des distances de sécurité particulières pour éviter tout effet notamment dû aux vibrations liées aux tirs de mines.

Compte tenu de la configuration de la carrière (carreau au-dessus du niveau des eaux souterraines et infiltration des eaux de ruissellement), l'exploitation du gisement se fera à sec sans pompage d'exhaure.

La foration

La foration est effectuée selon un plan de foration spécifique à chaque tir qui fixe l'espacement entre les trous de mines, leur profondeur et leur inclinaison. Elle est effectuée à l'aide d'une foreuse avec aspiration et équipée d'un marteau fond trou avec tube-guide.

Le diamètre de foration est généralement de 89 mm. Les trous de foration sont subverticaux (inclinaison de 0°). La hauteur des fronts n'excèdera pas 15 m. Le plan de foration prévoit généralement une surprofondeur de 0,5 m environ afin d'éviter la création d'un pied de tir.



Foration des trous de mines, vue générale de la perforatrice et détail ▲



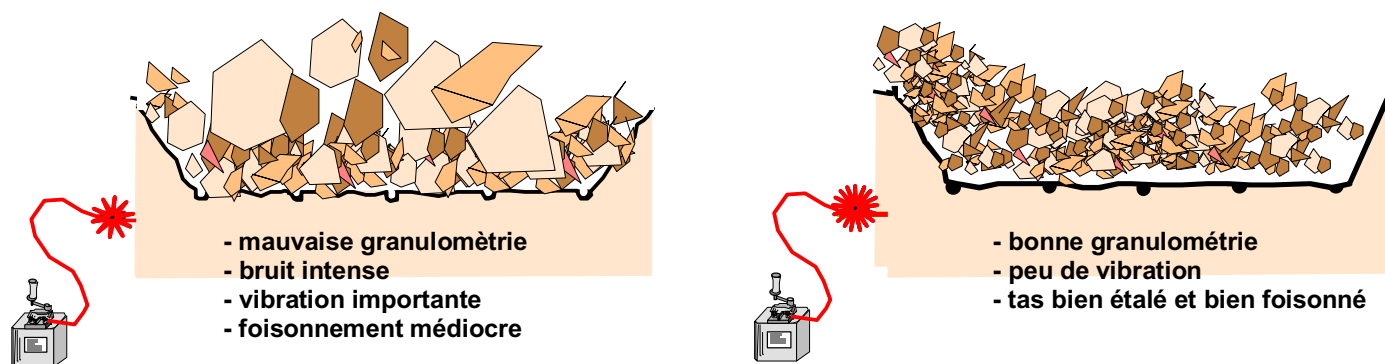
Trous de mines en vue d'un tir ▲

Les tirs de mines

Le volume abattu à chaque tir sera compris entre 4 500 et 5 000 m³ de matériau en place en fonction de la configuration. Compte tenu des rythmes d'exploitation moyens et maximaux prévus, le nombre de tirs sera de l'ordre de 11 à 13 tirs par an avec au maximum 6 tirs / mois de production sur la base de la durée annuelle d'exploitation prévue.

Les techniques de tirs ont largement évolué au cours des dernières décennies et ont permis de réduire de manière très significative les vibrations émises.

Chaque tir fait l'objet d'un plan de tir (charge unitaire, maille, surprofondeur, amorçage, ...) définissant avec précision le chargement, la qualité et la masse d'explosifs à mettre en œuvre et leur étagement. Il est adapté aux spécificités du gisement (plasticité et dureté de la roche, ...) et conçu pour optimiser les conditions techniques d'exploitation (volume abattu, rendement, étalement, blocométrie, ...), limiter la consommation d'explosif le plus possible (réduction des coûts) et réduire au maximum la surpression aérienne et les vibrations émises.



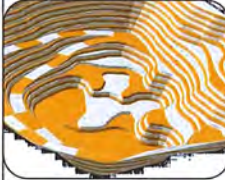


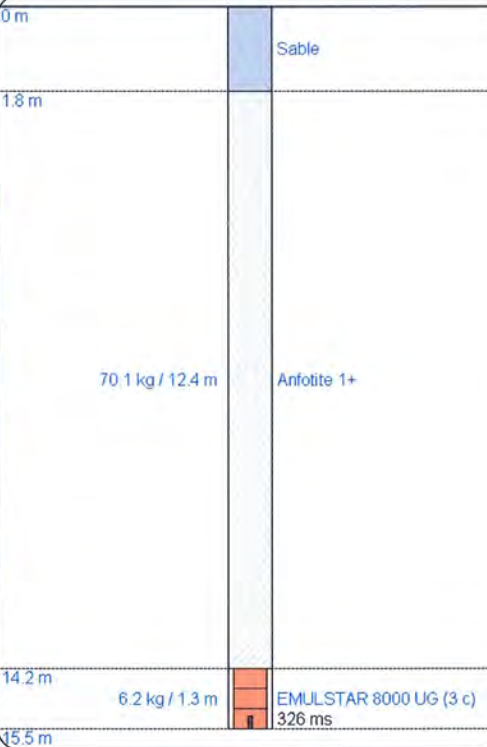
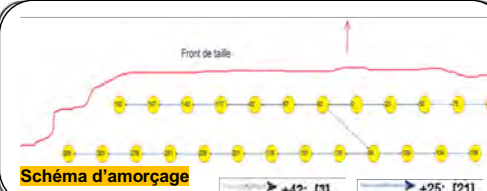
Suivant les contraintes spécifiques et la variabilité du gisement (dureté réelle, taux d'humidité) ou en fonction des avancées de la technique, le plan de tir est amené à évoluer d'un tir à l'autre. Actuellement, en fonction de l'expérience locale, il est proche du canevas type général suivant :

Diamètre de foration	89 mm
Inclinaison	0°
Surprofondeur	0,5 m
Nombre de trous	Environ 25 trous sur 2 rangées
Maille (banquette x espacement)	12,3 m ² (3,5 à 3,5 m)
Bourrage final	1,8 m
Bourrage intermédiaire	Charge continue
Explosifs utilisés en pied et en colonne	→ charge de colonne : Anfotite 1+ ou similaire (nitrate- fioul en vrac) → charge de pied : Emulstar 8000 UG ou similaire (émulsion encartouchée)
Charge totale du tir	Jusqu'à 2 000 kg
Charge par trou	Jusqu'à 80 kg au maximum.
Charge unitaire	Jusqu'à 80 kg au maximum.
Masse abattue	Jusqu'à 10 000 t
Rendement	185 g/t
Mise à feu	Exploseur électrique simple ou séquentiel. Un retard entre les lignes et les trous (25 ms) permet de satisfaire les seuils vibratoires
Amorçage	Détonateurs non électriques fond de trou (nonel)

Ces différents paramètres (maillage, bourrage, ...) sont évidemment adaptables en fonction des circonstances de tir.

La séquence d'amorçage ayant une influence directe sur le résultat du tir en termes de blocométrie et d'étalement du tas, l'exploitant est susceptible d'utiliser d'autres techniques d'amorçage en fonction des circonstances et des besoins.

EXEMPLE DE PLAN DE TIR TYPE MIS EN ŒUVRE SUR LE SITE

TITANOBEL EXPLOSIFS • FORAGE • MINAGE		FICHE DE SYNTHÈSE DE TIR																									
Site : MEAC Avrigny																											
Tir : Palier 1C																											
Type de Tir <input checked="" type="checkbox"/> Abattage <input type="checkbox"/> Découverte	Type d'amorçage <input type="checkbox"/> Electrique <input checked="" type="checkbox"/> NONEL <input type="checkbox"/> Electronique	Mesures <input checked="" type="checkbox"/> Sismique <input type="checkbox"/> Topo																									
Volume utile 4 593,8 m ³	Date : 30-07-2018	Trou #1																									
	Heure : 11:55:00	0 m																									
	arrière du tir	1.8 m																									
	Hervé Marguier	Sable																									
Banquette : 3.5m	Espacement : 3.5 m																										
Nb trous : 25	Maille : 12.3 m ²																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Min</th> <th>Moy</th> <th>Max</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diamètre :</td> <td>89 mm</td> <td>89 mm</td> <td>89 mm</td> </tr> <tr> <td>Profondeur :</td> <td>15.5 m</td> <td>15.5 m</td> <td>15.5 m</td> </tr> <tr> <td>Front :</td> <td>15 m</td> <td>15 m</td> <td>15 m</td> </tr> <tr> <td>SurProf. :</td> <td>0.5 m</td> <td>0.5 m</td> <td>0.5 m</td> </tr> <tr> <td>Inclinaison</td> <td>0°</td> <td>0°</td> <td>0°</td> </tr> </tbody> </table>					Min	Moy	Max	Diamètre :	89 mm	89 mm	89 mm	Profondeur :	15.5 m	15.5 m	15.5 m	Front :	15 m	15 m	15 m	SurProf. :	0.5 m	0.5 m	0.5 m	Inclinaison	0°	0°	0°
	Min			Moy	Max																						
Diamètre :	89 mm			89 mm	89 mm																						
Profondeur :	15.5 m			15.5 m	15.5 m																						
Front :	15 m			15 m	15 m																						
SurProf. :	0.5 m			0.5 m	0.5 m																						
Inclinaison	0°			0°	0°																						
Charge d'un trou : (* Réelle)	76.4 kg 74 kg* 76.4 kg																										
Bourrage :	1,8 1,8 m 1,8 m																										
Charge Unitaire (Trou)	76.4 kg 76.4 kg																										
Meac Avrigny		14.2 m	6.2 kg / 1.3 m																								
Charge Unitaire (Tir)		15.5 m	EMULSTAR 8000 UG (3 c)																								
Charge Total Tir Réelle			326 ms																								
Charge Spécifique Réelle																											
Densité																											
Tonnage abattu																											
Volume (avec surprof)																											
Schéma d'amorçage																											



▲ Exemple d'un tir de mines réalisé dans la carrière du Colombin

Les tirs sont en général réalisés dans la plage horaire 8h00 à 16h00 (exceptionnellement jusqu'à 18h00 en cas d'aléa de préparation du tir). Une procédure de signalement des tirs par un signal sonore est mise en place : 3 coups de sirène courts pour annoncer l'imminence du tir (après évacuation de la zone et fermeture des accès) et 1 coup de sirène long pour annoncer la fin du tir.

Les **explosifs sont utilisés dès réception** par un personnel qualifié (habilitations et CPT) sur la base d'un certificat d'acquisition délivré annuellement.

Il n'y a pas de dépôt permanent d'explosifs sur le site.

Reprise et acheminement du tout-venant abattu

Le brut d'abattage issu des tirs de mines, est repris en pied de front par une pelle hydraulique sur chenilles (ou un chargeur) qui alimente directement la trémie d'alimentation du groupe mobile de traitement. Le cas échéant, selon la position du groupe, ils pourront être également transportés par chargeuse sur pneus ou par tombereau.



Reprise du tout venant à la pelle, en pied de front

Le chargement de la trémie du groupe mobile par la pelle



Traitement

Le traitement du tout-venant extrait est réalisé à l'aide d'une unité mobile de concassage-criblage implantée dans la carrière.

L'objectif du traitement est de broyer et cribler le matériau pour produire une granulométrie admissible par l'usine propre à la fabrication de carbonate de calcium (plage granulométrique 20/80 mm) et des granulats pour les chantiers routiers.

La description de l'installation et de son fonctionnement est présentée au chapitre « Traitement et valorisation des matériaux » de ce livret.

Evacuation

L'acheminement des matériaux fabriqués est décrit au chapitre « Evacuation des matériaux » de ce livret.

Remise en état

En fin d'exploitation, le site aura été débarrassé de l'ensemble des structures, matériels et stocks.

La carrière se présentera sous la forme d'une excavation de 12 ha environ (carreau de 77 800 m²), entourée de 2 à 3 fronts talutés.

Compte tenu des potentialités écologiques du site, le carreau se situera à la cote 255 m NGF. Il sera laissé nu ou avec un faible régalage de terre végétale afin de créer des friches pionnières et de relancer la dynamique de végétation calcicole (statuts pionniers, ...) offrant une biodiversité spécifique.

Les fronts périphériques (au maximum 3 de 15 m) seront séparés par des banquettes résiduelles de 5 m de large au minimum. Ils seront talutés dans la masse (dernier tir spécifique à 60°) ou à 45° avec les remblais du site (secteur sud-est de la carrière). Localement, des fronts seront laissés verticaux pour créer une diversité paysagère et écologique (accueil des oiseaux rupestres).

Ces opérations, réalisées dans la mesure du possible au fur et à mesure de l'avancement de l'exploitation, sont décrites en détail au chapitre « REMISE EN ETAT DU SITE » du présent document.

ÉTAT FINAL



-  Emprise de la carrière (poursuite d'exploitation)
-  Limite d'extraction
-  Fronts et banquettes résiduelles
-  Merlon périphérique
-  Carreau nu ou faiblement recouvert : friches pionnières
-  Haie, végétalisation des merlons
-  Point bas de collecte des eaux de ruissellement
-  Zone de collecte des eaux, milieux un peu plus humides
-  Fossé
-  Plate-forme minérale
-  Cultures
-  Prairie
-  Bois, fourrés
-  Haie et arbres isolés
-  Route et chemin
-  Courbe de niveau en m NGF
-  Point coté en m NGF



Source : Conception ENCEM pour le site et geoportail.gouv.fr pour la vue aérienne



| EVOLUTION TEMPORELLE DE L'EXPLOITATION

L'exploitation des terrains faisant l'objet de la demande se déroulera selon un plan de phasage définissant les grandes orientations permettant l'exploitation progressive, cohérente, optimale et raisonnée du gisement.

Ce plan de phasage prévisionnel de principe a été établi, à l'aide d'outils informatiques, en prenant en compte le rythme de production envisagé et la surface concernée par l'exploitation, tout en le faisant coller aux phases quinquennales de garanties financières. Il pourra évoluer notamment en fonction des besoins du marché mais aussi suivant les caractéristiques du gisement.

Les enjeux et principes généraux qui ont guidé le plan d'exploitation sont les suivants :

1. *progression globale du sud vers le nord notamment pour libérer un espace au sud-est destiné à recevoir en remblais les stériles de découverte,*
2. *exploitation des différents paliers (255, 260 et 275 m NGF) au cours de chaque phase avec une avancée plus rapide des fronts supérieurs pour terminer par le dernier niveau,*
3. *organisation de la progression de l'exploitation de telle sorte que le positionnement de l'installation mobile génère les déplacements les plus courts possibles,*
4. *organisation de l'exploitation pour permettre une remise en état (notamment des fronts) au fur et à mesure.*

Production

Les volumes à extraire doivent permettre d'assurer l'approvisionnement de l'usine de fabrication de carbonate de calcium et la fourniture des marchés de granulats.

Compte tenu des besoins en approvisionnement et des possibilités de valorisation d'une partie de la découverte (50%), la production moyenne sera de **115 000 t/an**. Compte tenu des réserves de gisement (3,135 Mt à extraire), l'exploitation se déroulera sur une durée de **30 ans**.

Pour une densité en place de 2,5, ce tonnage correspond à un volume à extraire de **46 000 m³/an** en année pleine.

Principales caractéristiques du plan d'exploitation

La superficie exploitable sera de 119 000 m² compte tenu du délaissé inexploité de 10 m au minimum en limite du périmètre autorisé, des zones déjà exploitées ou inexploitées, des aménagements périphériques, ...

Le **carreau final se trouvera à la cote 255 m NGF.**

L'exploitation se développera sur 3 fronts de 15 m de hauteur maximale (paliers intermédiaires à 260 et 275 m NGF) séparés par des banquettes dont la largeur sera d'au minimum 10 m durant l'exploitation. Pour garantir la stabilité des fronts, cette largeur ne sera pas inférieure à 5 m en fin d'exploitation.

Plan d'exploitation

Le plan d'exploitation est bâti en 6 périodes quinquennales. Ce phasage a été établi en prenant comme référence la situation à novembre 2019.

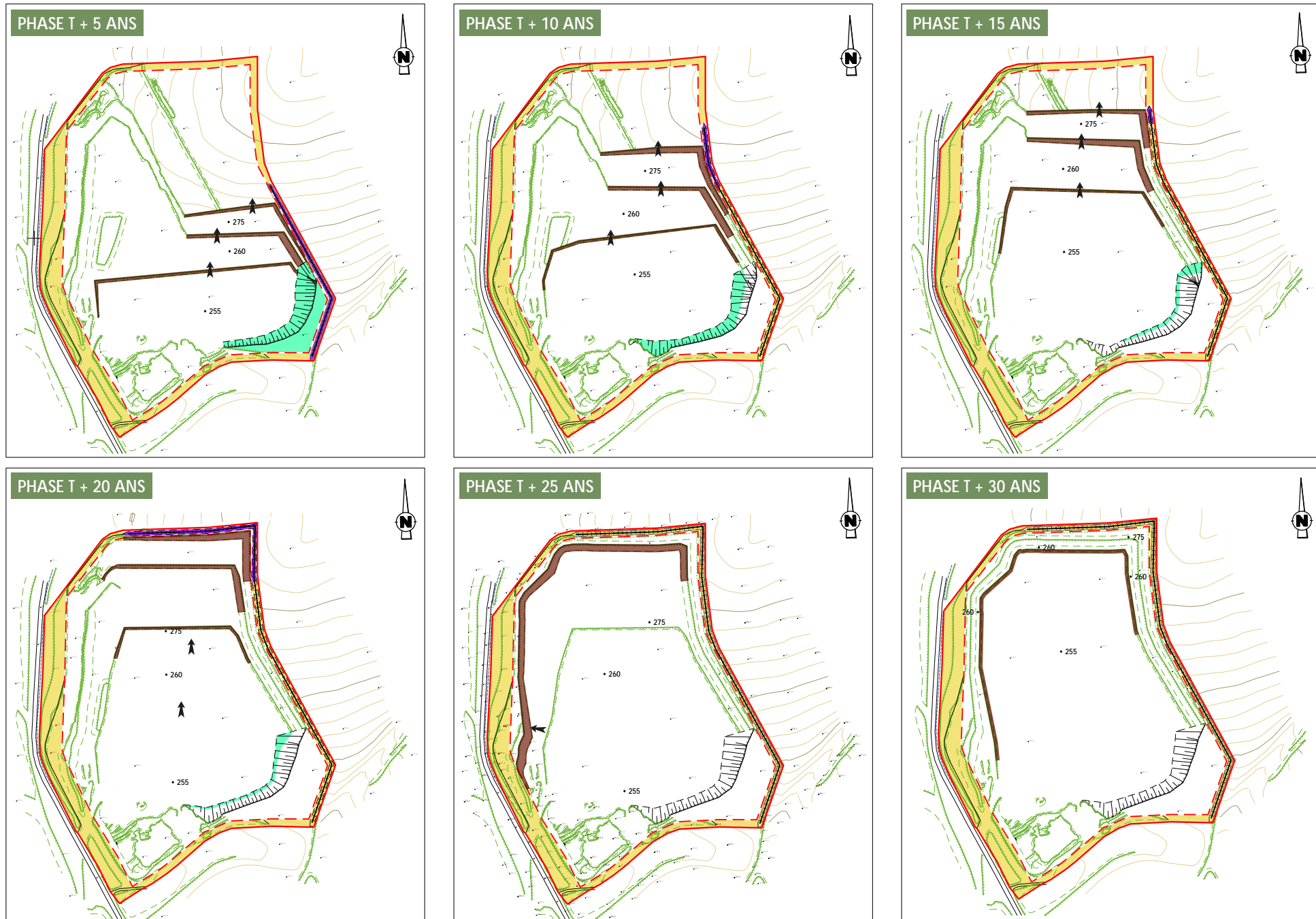
Afin de visualiser l'avancement prévisionnel des travaux, on se reportera utilement aux plan et coupes d'exploitation. Le récapitulatif des volumes et tonnages concernés phase par phase est synthétisé dans le tableau joint.

Phasage d'exploitation prévisionnel

Période quinquennale	Volume de TV (m ³)	Volume de stériles de découverte (m ³)	Volume de découverte valorisée (m ³)	Volume de gisement (m ³)	Volume total valorisé (m ³)	Tonnage total (t)	Durée (an)
1	16 800	34 000	17 000	213 000	230 000	575 000	5
2	6 350	13 750	7 000	223 000	230 000	575 000	5
3	5 500	12 450	6 200	223 800	230 000	575 000	5
4	5 850	19 600	9 800	220 200	230 000	575 000	5
5	0	0	0	230 000	230 000	575 000	5
6	0	0	0	104 000	104 000	260 000	2,3
Total	34 500	79 800	40 000	1 214 000	1 254 000	3 135 000	27,3

La densité du matériau est de 2,5. Les volumes extraits et tonnages valorisés sont arrondis.

ÉVOLUTION QUINQUENNALE DE L'EXPLOITATION



	Emprise de la carrière		Front d'exploitation actuel		Front en cours d'exploitation durant la phase
	Limite d'extraction		Merlon périphérique		Remblais durant la phase
	Bande de protection inexploitée		290 m		Merlon créé durant la phase
	Sens d'avancement de l'exploitation		290 m		
			290 m		
			+255		

0 m 50 100 150 200 m

meac
L'expertise plus d'aujourd'hui

Source : Conception ENCEM ENCEM Nord-Centre

Phase quinquennale n°1 – T1 à T+5ans :

- Reprise des travaux arrêtés en 2020
- Décapage sur environ 3,4 ha
- Extraction réalisée sur 3 fronts vers le nord et l'est (jusqu'à la limite d'exploitation)
- Début du remblayage de la partie sud-est de la fosse avec les stériles

Phase quinquennale n°2 – T6 à T+10ans :

- Décapage sur 1,3 ha environ
- Progression des 3 fronts vers le nord
- Poursuite du remblayage au sud-est

Phase quinquennale n°3 – T11 à T+15ans :

- Décapage sur 1,1 ha environ
- Progression des 3 fronts vers le nord
- Poursuite du remblayage au sud-est

Phase quinquennale n°4 – T16 à T+20ans :

- Fin du décapage des terrains (environ 1,2 ha)
- Arrivée du front supérieur en position finale au nord et progression des 2 autres paliers
- Fin du remblayage de la zone sud-est avec les stériles de découverte

Phase quinquennale n°5 – T21 à T+25ans :

- Exploitation des 2 paliers à 260 et 275 m NGF pour les amener en position finale au nord et à l'ouest

Phase quinquennale n°6 – T26 à T+30ans :

- Exploitation uniquement sur le dernier palier (carreau à 255 m NGF) pour l'amener en position finale au nord et à l'ouest

Gestion des stériles

Seules les opérations de découverte génèreront des stériles. Les travaux d'extraction et de traitement du gisement n'entraîneront la production d'aucun stérile (rendement de 100%).

Sur la surface restant à découvrir, la nature et les volumes des stériles sont les suivants :

- Terre végétale : 34 500 m³,
- Stériles (argiles et calcaires en plaquettes) : 79 800 m³ dont la moitié peut être valorisée en granulats pour des chantiers routiers.

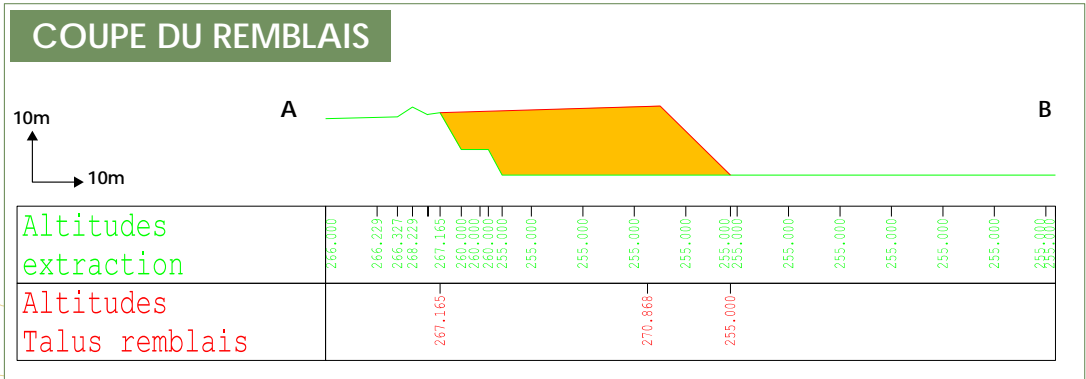
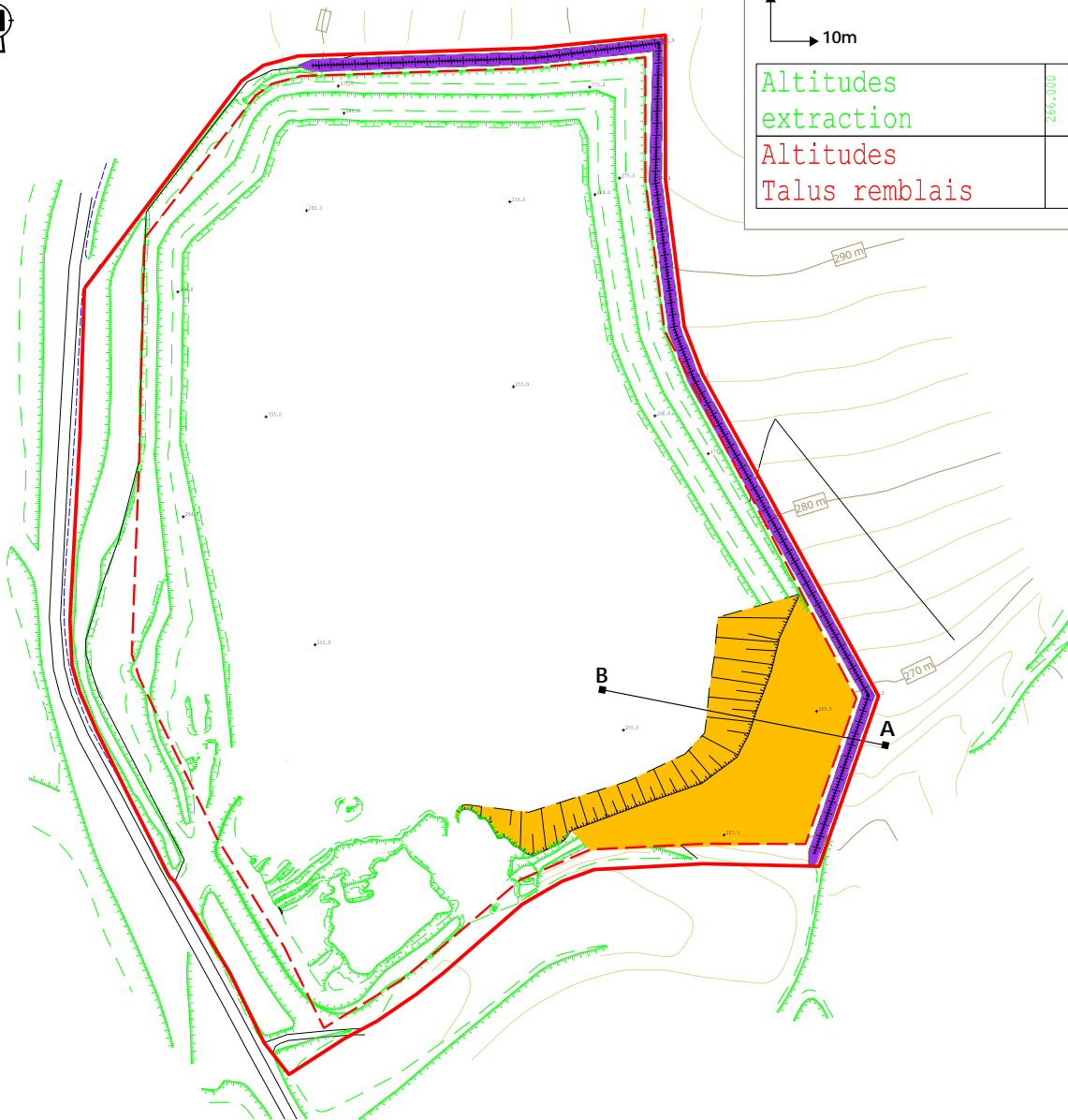
La répartition des volumes non valorisés de stériles par phases quinquennales est présentée dans le tableau du phasage d'exploitation prévisionnel et dans le tableau ci-joint.

Volumes de stériles par phases

Période quinquennale	Nature des stériles	Volume de stériles (m ³)	Utilisation
1	Terre végétale	16 800	Merlon est
	Argiles et calcaires en plaquettes	17 000	Remblayage du secteur sud-est de la fosse
2	Terre végétale	6 350	Merlon est et régalage sur le carreau
	Argiles et calcaires en plaquettes	6 900	Remblayage du secteur sud-est de la fosse
3	Terre végétale	5 500	Merlon est et régalage sur le carreau
	Argiles et calcaires en plaquettes	6 300	Remblayage du secteur sud-est de la fosse
4	Terre végétale	5 850	Merlon est et régalage sur le carreau
	Argiles et calcaires en plaquettes	9 800	Remblayage du secteur sud-est de la fosse
5	-	0	Reprise d'une partie du merlon est pour régalage de terre végétale sur le carreau
6	-	0	
Total		74 500	-

En fin d'exploitation, les merlons périphériques seront conservés pour délimiter l'excavation et assurer la sécurité.
 Le plan de gestion des déchets inertes et des terres non polluées produits par l'exploitation de la carrière est fourni pièce jointe n°70.

LOCALISATION ET COUPE DE LA ZONE DE REMBLAIS (FRONTS SUR-EST)



- Emprise de la carrière
- Limite d'extraction
- Zone remblayée avec les stériles de découverte
- Front d'exploitation
- Merlon périphérique
- Courbe de niveau en m NGF
- Point coté en m NGF

meac
 Source : Conception ENCEM ENCEM Nord-Centre



● TRAITEMENT ET VALORISATION DES MATÉRIAUX

L'installation de traitement mise en œuvre sur le site sera une unité mobile composée d'un groupe mobile de concassage et d'un groupe mobile de criblage.

Ce type d'installation, moderne et performant (scalpage, pré-criblage, alimentation optimale du broyeur, criblage secondaire avec retour des matériaux surdimensionnés, ...), est bien adapté à une exploitation menée en fonction des besoins et permet d'assurer un rythme de production suffisant.

Outre ses avantages techniques, cette solution, de par le positionnement des matériels dans l'excavation et leur proximité par rapport aux fronts de taille¹⁴, constitue un gain en matière de gestion environnementale du site : confinement des émissions sonores et de poussières et réduction sensible de la circulation des engins.

Enfin, la position encaissée sous le terrain naturel permet de supprimer tout impact visuel de cette installation.

| MATIÈRE PREMIÈRE

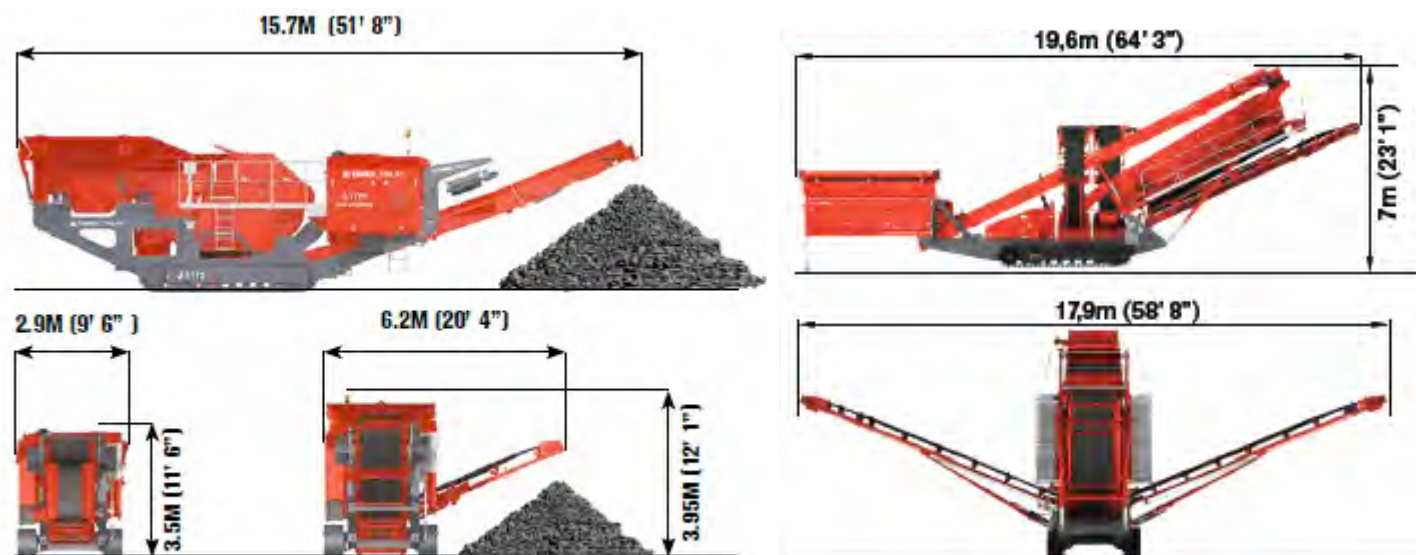
La matière première est constituée par le tout-venant extrait dans la carrière (cf. § relatif au gisement) qui se présente sous la forme de brut d'abattage de 0/600 mm.

| DESCRIPTION DE L'INSTALLATION

L'installation implantée sur le carreau d'exploitation présentera les caractéristiques suivantes :

Nature du traitement	Scalpage -concassage – criblage
Puissance totale des machines installées	360 kW
Capacité horaire de traitement	100 à 150 t/h au concassage
Hauteur de l'installation en fonctionnement	7 m

►
Plan de masse
type du concasseur et du
crible mobiles



¹⁴ En fonction de l'espace disponible au pieds des fronts, l'installation pourra, à certaines périodes du plan d'exploitation, être positionnée sur la plate-forme technique dans la partie ouest du site.

L'installation type utilisée sur le site sera constituée par les éléments suivants :

→ **Concasseur mobile** sur chenilles :

- trémie avec alimentateur vibrant avec régulation permettant une alimentation continue,
- scalpeur,
- concasseur à mâchoires,
- extracteur vibrant,
- convoyeur,
- by-pass,
- moteur diesel,

→ **Crible mobile** sur chenilles :

- trémie d'alimentation avec un scalpeur vibrant,
- crible à double étage,
- tapis et bandes de transfert, ...
- moteur diesel.



Concasseur mobile



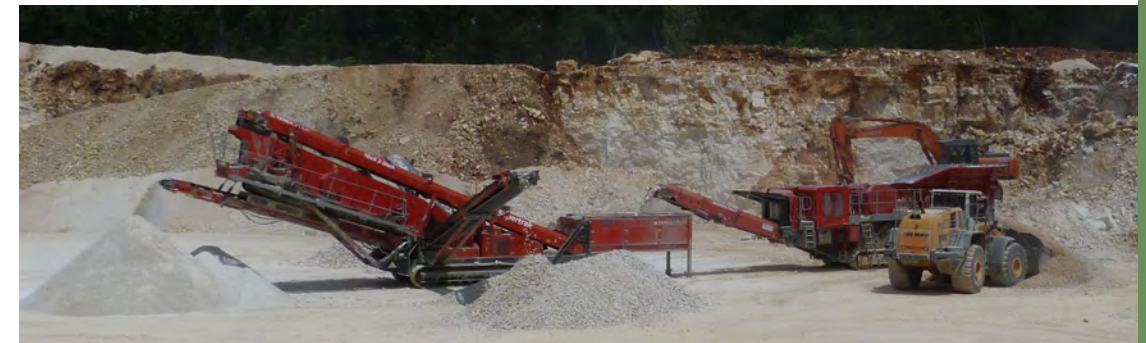
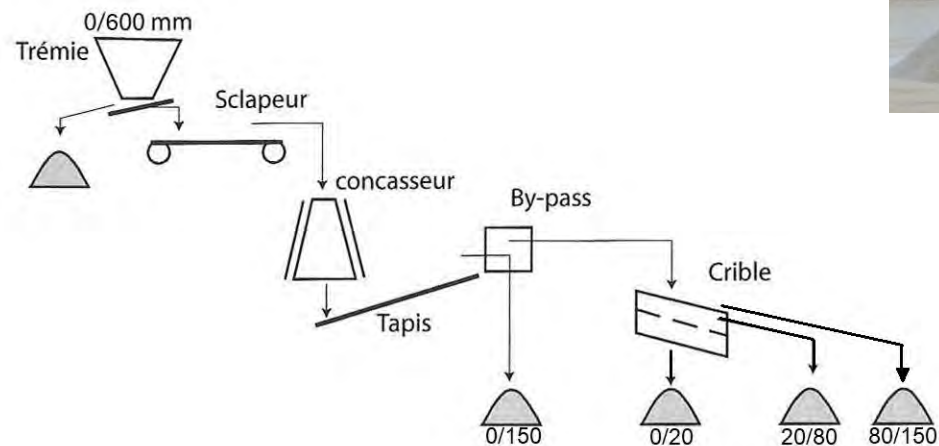
Crible mobile

Des armoires de commandes électriques permettent la gestion de l'ensemble des fonctions automatisées de l'installation.

L'installation est complétée par une chargeuse permettant notamment de gérer la reprise des stocks au sol et charger les camions de livraison.

| PROCÉDÉS DE FABRICATION

Le schéma développé ou synoptique de fonctionnement illustre le flux de matériau dans l'installation. Les granulométries en résultant dépendent du matériau d'alimentation, du réglage de l'écartement des mâchoires du concasseur, des grilles de criblage et d'autres facteurs.



Fonctionnement général de l'installation mobile type mise en œuvre sur le site ▲

▼ Synoptique de fonctionnement de l'installation mobile

La matière première est versée dans la trémie d'alimentation directement par la pelle hydraulique de reprise du tout-venant abattu (0/600 mm).

L'alimentateur transporte le matériau jusqu'au crible scalpeur.

Le crible scalpeur trie le matériau arrivant en fonction de la grille de criblage incorporée. Suivant les types de grilles installés à l'étage supérieur et à l'étage inférieur du crible, le cheminement des matériaux est différent : passage dans le broyeur, dans l'extracteur ou sur le tapis latéral d'évacuation des stériles.

Une fois le scalpage réalisé, le concasseur broie les copeaux supérieurs du pré-crible pour les réduire à la granulométrie 0/150 mm puis les transmet à l'extracteur.

Le convoyeur de déchargement passe par un by-pass qui :

- dirige le 0/150 mm directement sur un stock au sol,
- jette le matériau sur la grille du crible de classement.

Le crible à 2 étages permet de produire :

- un 80/150 mm,
- un 20/80 mm,
- une fraction 0/20 mm.

● PRODUITS FINIS ET USAGES

A partir des matériaux bruts de l'extraction, l'installation mobile de traitement permet la production de différents produits :

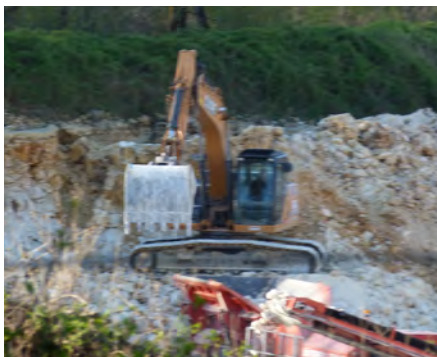
- une matière première calcaire de granulométrie 20/80 mm pour l'usine de GY,
- des granulats suivant les grilles du crible : 0/4, 0/20 ou 0/31,5, 0/80, 0/150 et 80/150 mm.

Les produits finis de la carrière du Colombin constituent une partie de la matière première utilisée à l'**usine MEAC de Gy**.

Dans l'usine, ces matériaux calcaires de dureté et de teneur en CaCO_3 suffisantes (97% de CaCO_3) sont broyés et séchés pour confectionner des carbonates secs plus ou moins fins, destinés à l'agriculture, à l'environnement (traitements antipollution) et à l'industrie.

Ils sont également utilisés pour réaliser avec d'autres produits minéraux naturels, des mélanges en poudre commercialisés en amendement agricole.

Les granulats fabriqués sont destinés aux **chantiers routiers locaux**, dans un rayon de 50 km.



L'alimentation de la trémie du concasseur par la pelle hydraulique ▲

Usine de GY ▼



● STOCKAGE DES MATÉRIAUX

Lors des campagnes de production, les matériaux mis en dépôt au pied des tapis de l'installation mobile sont évacués au fur et à mesure suivant le rythme. Pour le reste (surplus et réserves pour assurer les livraisons en dehors des périodes d'extraction), ils sont mis en stocks provisoires au sol sur le carreau de la carrière.

Les stocks représentent en moyenne 30 000 t (60 000 t au maximum soit 24 000 m³) et présentent une hauteur maximale de 8 à 10 mètres.

La superficie dédiée au stockage est au maximum d'environ 20 000 m².



▲ La zone de stockage lors de précédentes campagnes d'exploitation

● EVACUATION DES MATÉRIAUX

Les matériaux sont repris au chargeur équipé d'un godet à pesée embarquée puis déversés dans des camions, tracteurs routiers avec semi-remorques de 32 tonnes de charge utile.

Les véhicules (bâchés pour les chargements de produits fins) acheminent la pierre calcaire à l'usine de Gy à raison de 250 jours par an et les granulats sur les chantiers routiers au cours de campagnes ponctuelles.

Compte tenu de la production annuelle et de la capacité journalière de fabrication (1 500 t/jour au maximum) le **trafic maximal engendré sera de 47 rotations par jour** (15 rotations journalières pour la production moyenne rapportée au nombre de jour d'activité).

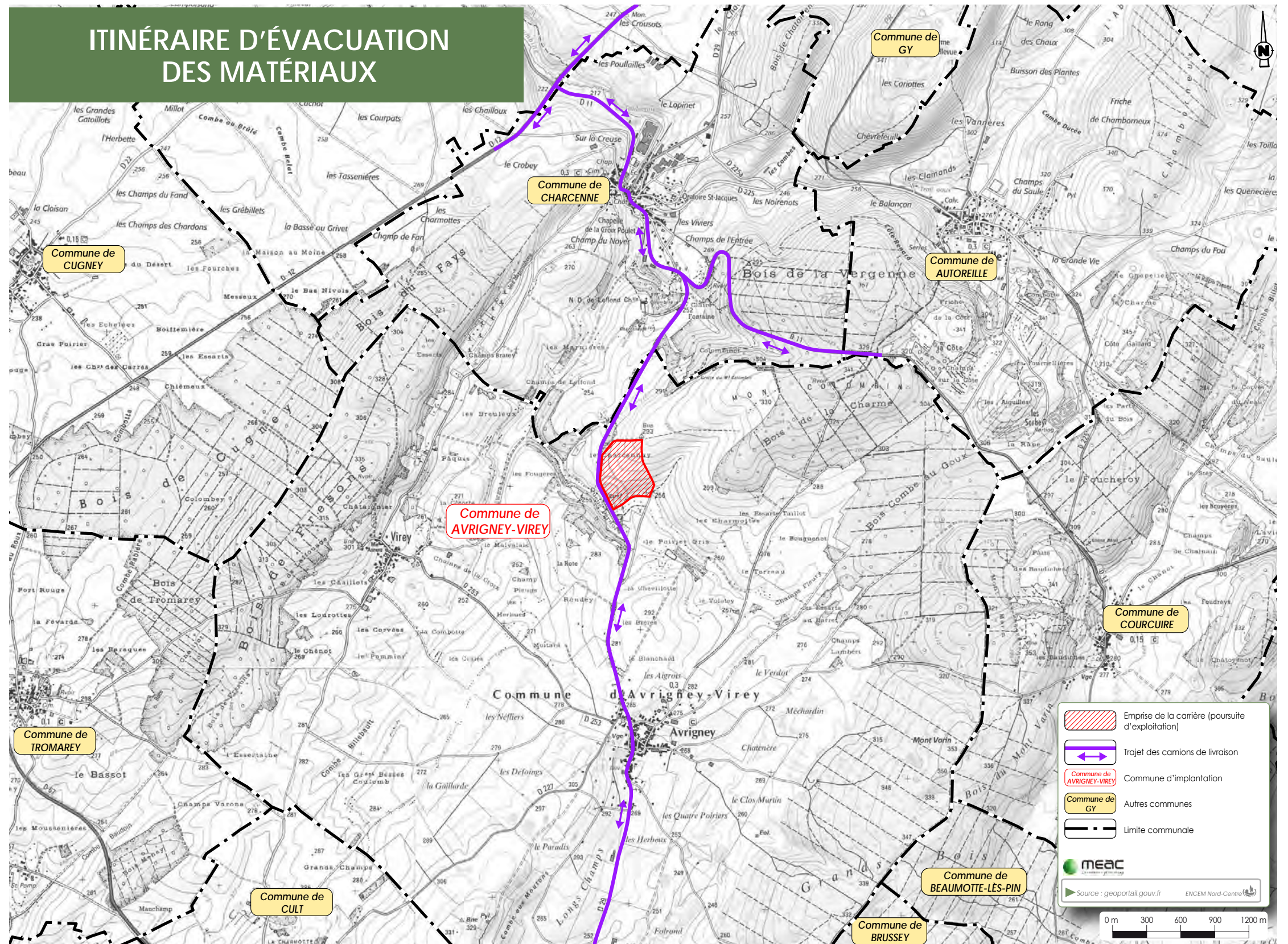
L'évacuation des matériaux se fait à partir de la RD 29 sur laquelle la carrière débouche directement. Les itinéraires empruntés varient ensuite en fonction des chantiers routiers à desservir.




Pour l'approvisionnement de l'usine de Gy, le circuit des camions est toujours identique. Après la RD 29 et la traversée de Charcenne, les camions empruntent la RD 474 puis la voie de contournement qui dessert l'usine en évitant la traversée du bourg de Gy.





Chargement d'un camion ▲

ITINÉRAIRE D'ÉVACUATION DES MATÉRIAUX



-  Emprise de la carrière (poursuite d'exploitation)
-  Trajet des camions de livraison
-  Commune d'implantation
-  Autres communes
-  Limite communale

 **meac**
Le Centre de la Mécanique

 Source : geoportail.gouv.fr  ENCEN Nord-Centre

Avant de sortir du site et d'emprunter ces routes, tous les camions subissent un contrôle systématique de leur chargement au moyen du système de pesée équipant le godet du chargeur¹⁵. Aucune surcharge n'est tolérée.

■ REMISE EN ÉTAT DU SITE

La remise en état des lieux consiste à effectuer les travaux nécessaires pour assurer l'intégration paysagère du site en permettant le développement d'une nouvelle vocation des terrains tout en assurant la sécurité du site.

Cette remise en état, couplée ou non avec des aménagements peut conduire également au développement d'une nouvelle vocation. Dans ce dernier cas, il faut alors une volonté conjointe de l'entreprise exploitante, du ou des propriétaires, des élus locaux ou intercommunaux..., voire des pouvoirs publics.

M. le maire d'AVRIGNEY-VIREY, dont l'avis a été sollicité par le groupe MEAC conformément à la réglementation, a validé la remise en état proposée, ainsi que la vocation future du site, par courrier du 30 janvier 2020. Son avis est fourni en pièces jointes n° 62 et 63 du présent dossier.

● PRINCIPES GÉNÉRAUX

| ASPECTS JURIDIQUES

La remise en état des carrières est une obligation juridique depuis plus de quarante ans.

En effet, la première réforme du régime de l'exploitation des carrières, datée du 2 janvier 1970 (loi modifiant le Code Minier) a posé les bases de ce principe pour la première fois.

L'article 83 du Code Minier, dans sa rédaction résultant de la loi de 1977 l'a confirmé en disposant que "la remise en état des sites... est obligatoire dans les carrières".

Le texte de référence suivant, qui a servi de base jusqu'alors (décret n° 79.1108 du 20 décembre 1979) stipulait dans son article 24 que "l'exploitant est tenu de remettre en état les lieux, compte tenu des

caractéristiques du milieu environnant".

Ce même article, en son alinéa 2, distinguait, outre la remise en état "élémentaire", le nettoyage, le régalage et la remise en place des terres de découverte.

Sans autre précision, le décret n° 94.484 du 9 juin 1994, pris pour l'application de la loi du 4 janvier 1993 sur les carrières et modifiant le décret général n° 77.1133 du 21 septembre 1977 modifié s'appliquant aux installations classées, indique dans son article 17 que "Les autorisations relatives... aux carrières... fixent... les conditions de remise en état du site".

Le décret n° 2007-1467 du 12 octobre 2007 a abrogé le décret du 21 septembre 1977. Depuis cette date, certains articles du titre 1 du livre V de la partie réglementaire du Code de l'environnement encadrent la remise en état des sites :

Article R.512-35

"Les autorisations relatives...aux carrières...fixent...les conditions de remise en état du site".

Article R.512-39-1

"Lorsqu'une installation classée est mise à l'arrêt définitif, ... son exploitant remet son site ... dans un état tel qu'il ne puisse porter atteinte aux intérêts mentionnés à l'article L.511-1" du Code de l'environnement, à savoir les dangers ou inconvénients soit pour la commodité du voisinage, soit pour la santé et la salubrité publiques, soit pour l'agriculture, soit pour la protection de la nature et de l'environnement, soit encore pour la protection des sites et des monuments ainsi que du patrimoine archéologique et " qu'il permette un usage futur du site déterminé selon les dispositions des articles R.512-39-2 et R.512-39-3".

Les conditions de la mise à l'arrêt définitif et de remise en état sont précisées aux articles R.512-39-1 à R.512-39-3 du Code de l'environnement.

¹⁵ Ce dispositif remplace le pont bascule qui a été démonté.

En outre, l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 modifié relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrières prévoit en son article 12.2 que :

"L'exploitant est tenu de remettre en état le site affecté par son activité, compte tenu des caractéristiques essentielles du milieu environnant. La remise en état du site doit être achevée au plus tard à l'échéance de l'autorisation, sauf dans le cas de renouvellement de l'autorisation d'exploiter.

Elle comporte au minimum les dispositions suivantes :

- la mise en sécurité des fronts de taille,
- 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".

Le 4° de l'article R.181-13 du Code de l'environnement prévoit que les conditions de remise en état soient présentées dans la demande d'autorisation.

Pour un site nouveau, le maire et le propriétaire doivent donner leur avis sur l'état dans lequel devra être remis le site à l'arrêt définitif de l'installation (art.D.181-15-2 du Code de l'environnement, en particulier le 11^{ème} alinéa¹⁶). C'est l'arrêté préfectoral qui fixe en lui-même, précisément les conditions de remise en état du site.

A l'arrêt définitif de l'activité, l'exploitant adresse au préfet une déclaration de fin de travaux au moins 6 mois avant la date d'expiration de l'autorisation (art. R.512-39-1 du Code de l'environnement).

Cette déclaration est accompagnée d'un dossier comprenant un plan et un mémoire sur la remise en état du site. Après consultation du maire de la commune et constatation de la conformité des travaux de remise en état par l'inspecteur des installations classées, un procès-verbal de récolement est établi.

Toutefois, après obtention de ce procès-verbal de récolement, l'exploitant reste responsable administrativement et civilement notamment en cas d'incident mettant en cause la sécurité publique (éboulement, ...) ou de pollution.

¹⁶ « Pour les installations à implanter sur un site nouveau, l'avis du propriétaire, lorsqu'il n'est pas le pétitionnaire, ainsi que celui du maire ou du président de l'établissement public de coopération intercommunale compétent en matière d'urbanisme, sur l'état dans lequel devra être remis le site lors de l'arrêt définitif de l'installation ; ces avis sont réputés émis si les personnes consultées ne se sont pas prononcées dans un délai de quarante-cinq jours suivant leur saisine par le pétitionnaire ».

Notons également que depuis décembre 1995, en vertu de l'article 4.2 de la Loi du 19 juillet 1976, la remise en état du site après exploitation est garantie par le dépôt, dès la déclaration de début d'exploitation, de **garanties financières** qui permettraient, en cas de défaillance de l'entreprise, de pouvoir faire financer les travaux. Les articles R.516-1 à R.516-6 du Code de l'environnement du Code de l'environnement définissent le régime de ces garanties financières.

| ASPECTS TECHNIQUES – PROBLÉMATIQUE DE LA REMISE EN ÉTAT

Configuration du site en fin d'exploitation

En fin d'exploitation, la carrière se présentera sous la forme d'une excavation de 12 ha environ, entourée de 2 à 3 fronts (15 m de hauteur au maximum) talutés dans la masse (dernier tir spécifique à 60°) ou à 45° avec les remblais du site (secteur sud-est de la carrière). Les fronts seront séparés par des banquettes résiduelles de 5 m de large au minimum.

Le carreau (environ 7,78 ha) se situera à la cote 255 m NGF. Un point bas (251 m NGF) correspondant au terrain naturel périphérique sera maintenu au sud pour collecter les eaux de pluie.

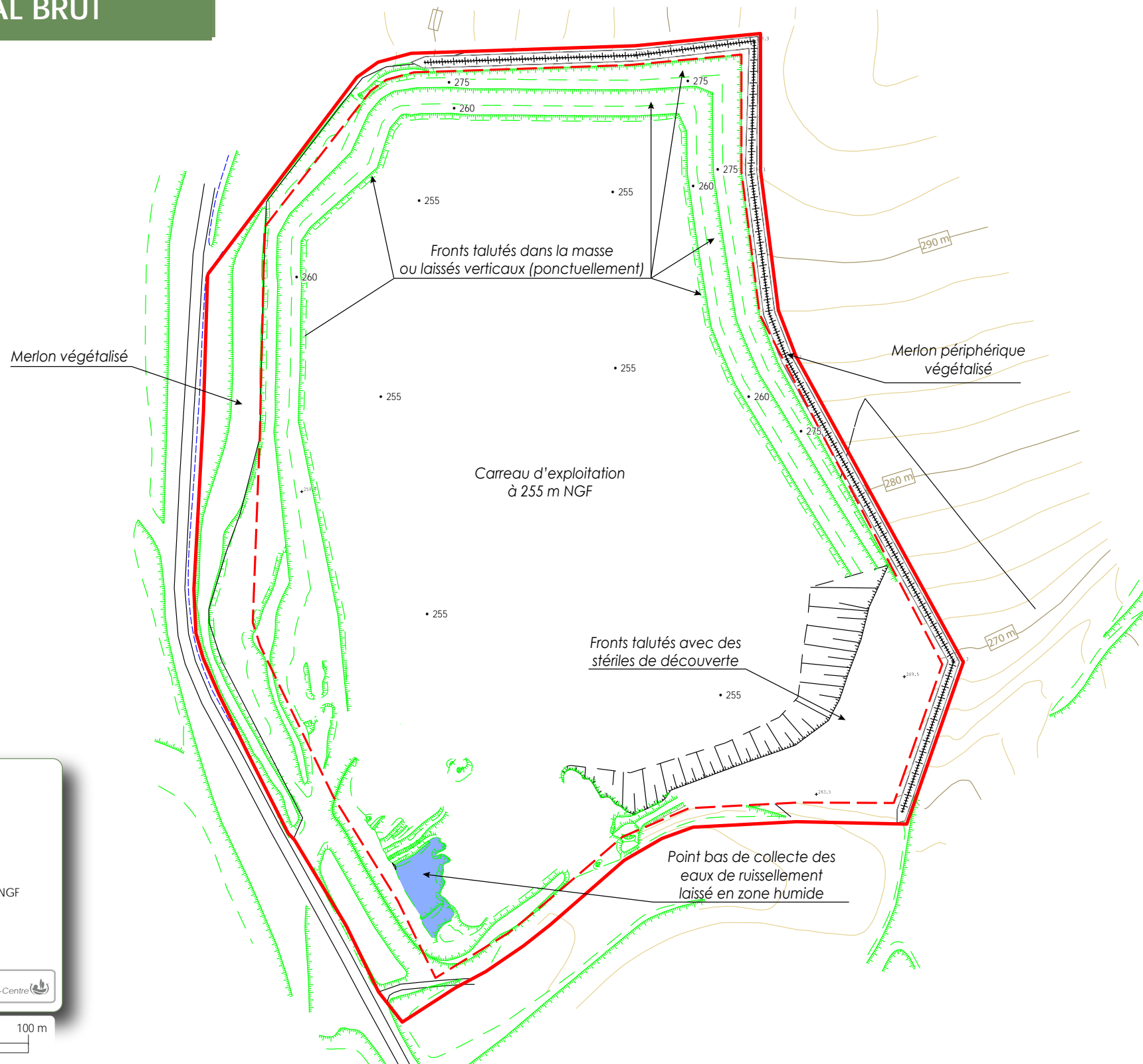
Options et choix de remise en état du site

En fin d'exploitation, la remise en état visera à l'intégration du site dans son environnement.

De manière générale, le choix de la remise en état d'une carrière est effectué en fonction de :

- paramètres techniques (niveau de l'eau, pourcentage et nature des stériles, possibilité de remblayage, ...),
- contraintes réglementaires ou non destinées à garantir la meilleure réintégration du site dans son environnement,
- des souhaits du ou des propriétaires,
- de la volonté ou du choix de la municipalité,
- de l'expérience acquise par l'exploitant en matière de remise en état.

ÉTAT FINAL BRUT



Le choix retenu pour la remise en état du site est un compromis entre ces différents critères. Il repose sur la configuration générale du site et sur les potentialités écologiques et géologiques de cet espace.

Dans ce type d'exploitation, une fois exploités, les terrains se présentent sous la forme d'une vaste dépression plus ou moins profonde (compte tenu de la déclivité des terrains naturels) et bordées de talus (fronts de taille).

La configuration du site et ses conditions hydrogéologiques,

- carreau de la carrière très au-dessus du toit de la nappe (15 m au minimum),
- capacité d'infiltration des terrains,

ne permettent pas d'envisager une remise en état en eau.

Dans ces conditions, peu d'alternatives en termes de remise en état subsistent :

- La première consisterait en un remblayage intégral de l'excavation. Le volume de matériaux stériles sur le site (74 500 m³ disponibles) serait très insuffisant (volume nécessaire pour remise au niveau du terrain naturel d'environ 2 000 000 m³). Seule une partie des fronts pourra être talutée à l'aide de ces stériles. Il faudrait donc envisager l'apport de matériaux inertes extérieurs. Toutefois, les potentialités locales d'apport de matériaux ne permettraient l'achèvement du remblayage de l'excavation que bien après la fin de l'autorisation. Par ailleurs, le Groupe MEAC ne souhaite pas mettre en place sur ce site une procédure d'admission de matériaux extérieurs. La solution du remblayage total de la carrière n'a donc pas été retenue. Il n'y aura pas d'apport de matériaux extérieurs sur le site.
- Il ne reste donc que la 2^{ème} variante possible qui consiste à **laisser les talus et le carreau en l'état** pour permettre le développement de milieux à faible recouvrement végétal propices à une relance de la dynamique de végétation calcicole et une mise en valeur des potentialités écologiques.

C'est donc la **deuxième alternative qui a été retenue.**

Ainsi, le site remis en état comprendra une **vaste dépression laissée nue** pour une partie et avec un faible régilage de terre végétale pour le reste afin de permettre le développement de friches pionnières offrant une biodiversité spécifique. Cette dépression sera **entourée de fronts périphériques talutés.**

En dehors des dispositions propres au traitement des fronts et du carreau, les travaux de remise en état, conformément au principe réglementaire actuel, viseront à assurer la sécurité du site (stabilité des talus, clôture, ...) et à accélérer sa réintégration dans l'environnement. Ils comprendront notamment :

- le nettoyage des terrains (enlèvement des stocks résiduels, structures et matériels),
- le maintien des éléments de sécurité (merlons, clôture périphérique, portail,...).

Dans la mesure du possible, les travaux seront menés parallèlement à l'avancée de l'exploitation. Certaines parties du site seront ainsi remises en état avant la fin de l'autorisation. Ce sera en particulier le cas pour les fronts arrivés en position définitive...

La visualisation des terrains après remise en état est donnée par le plan de l'état final ci-joint.

| DEVENIR DU SITE APRÈS EXPLOITATION VOCATION ULTÉRIEURE

Vocation ultérieure

Les opérations de remise en état ont été conçues pour rendre les terrains en fin d'exploitation compatibles avec la vocation future du site. Celle-ci doit contribuer à l'aménagement du territoire par les aménagements mis en place.

La maîtrise foncière des terrains par l'entreprise lui permettra de contrôler totalement la remise en état du site et de s'engager jusqu'à l'aboutissement du projet d'aménagement.

Toutefois, il convient de noter que si la réutilisation à long terme de l'espace remis en état doit se décider le plus en amont possible afin que la population intègre l'évolution de l'affectation des terrains il est difficile, voire impossible, d'arrêter formellement la vocation future d'un site au moment de la conception du projet compte tenu de :

- la durée potentielle de l'activité projetée,
- des incertitudes sur la réutilisation de l'espace à long terme dépendant de l'évolution globale du secteur et des besoins au moment de la cessation de l'activité.

ÉTAT FINAL



-  Emprise de la carrière (poursuite d'exploitation)
-  Limite d'extraction
-  Fronts et banquettes résiduelles
-  Merlon périphérique
-  Carreau nu ou faiblement recouvert : friches pionnières
-  Haie, végétalisation des merlons
-  Point bas de collecte des eaux de ruissellement
-  Zone de collecte des eaux, milieux un peu plus humides
-  Fossé
-  Plate-forme minérale
-  Cultures
-  Prairie
-  Bois, fourrés
-  Haie et arbres isolés
-  Route et chemin
-  Courbe de niveau en m NGF
-  Point coté en m NGF



Source : Conception ENCEM pour le site et geoportail.gouv.fr pour la vue aérienne



La vocation ultérieure du site est donc définie suivant les critères actuels et avec les informations disponibles. Elle pourra évoluer à terme à la suite de réflexions menées dans un cadre général (évolution de la planification, nouvelles priorités, ...) et en concertation avec l'ensemble des partenaires. En tout état de cause, cette modification de la vocation ultérieure du site devrait faire l'objet des procédures réglementaires en vigueur.

Il faut par ailleurs rappeler que la remise en état ne doit pas être confondue avec l'aménagement du site qui peut certes en constituer le prolongement mais qui est une opération distincte ayant pour effet de valoriser les lieux par la création d'équipements ou d'infrastructures et de leur donner une affectation nouvelle. L'aménagement suppose l'intervention d'autres acteurs.

Ces considérations prises en compte, ... dans ce contexte d'excavation au carreau laissé nu ou avec un faible recouvrement, et eu égard aux potentialités d'accueil des habitats sur substrat calcaire pour des espèces animales et végétales à forte valeur patrimoniale¹⁷, **le principe d'une remise en état favorisant la mise en place d'habitats naturels calcicoles a été retenu.**

C'est ainsi que le groupe MEAC propose d'orienter la remise en état du site vers un espace à vocation naturelle et écologique.

La création d'une telle zone d'intérêt écologique présente un certain nombre d'avantages :

- rareté des milieux naturels sur substratum calcaire dans le secteur,
- possibilité d'observer la reconquête de nouveaux milieux.
- entretien limité,
- caractère éducatif possible par la découverte de la nature,
- ...

Gestion ultérieure des terrains

En fin d'autorisation, une fois la remise en état terminée, un procès-verbal de récolement sera établi à l'issue de la procédure réglementaire relative à la cessation d'activité d'une installation classée.

Les terrains seront alors restitués à leur propriétaire, la commune d'AVRIGNEY-VIREY qui en assurera la gestion ultérieure.

¹⁷ Cf. étude écologique jointe à l'étude d'impact.

● TRAVAUX DE REMISE EN ETAT

| NETTOYAGE DU SITE

A la fin de l'exploitation de la carrière, toutes les infrastructures (locaux sociaux, aire étanche, citerne incendie, ...) présentes sur le site seront démontées. En l'absence de structures métalliques ou en béton (fondations, ...), aucune opération de démolition ne sera nécessaire.

Les stocks de matériaux restants et les éventuels déchets seront évacués.

Ainsi, il ne restera plus aucun vestige de l'exploitation.

| FERMETURE ET MISE EN SÉCURITÉ DU SITE

Le portail et la clôture périphérique mis en place avant ou durant l'exploitation à l'entrée et en périphérie du site seront conservés et entretenus par le propriétaire des terrains. La clôture sera renforcée en cas de nécessité.

De même, le merlon périphérique de terre végétale sera maintenu en place pour interdire l'accès à la bordure supérieure de l'excavation. Ce merlon sera enherbé et planté d'arbustes et d'arbres. Préalablement, un tronçon du merlon aura été remodelé après la reprise de la terre végétale nécessaire à la finalisation du régallage de terre végétale sur le carreau (phases 5 et 6).

Ces dispositifs s'avèreront indispensables au droit de l'excavation qui sera conservée. Des panneaux seront également positionnés en périphérie du site précisant les dangers inhérents à ce secteur.

Le merlon ouest, en bordure de la RD 29, sera également conservé et assurera une distance minimale de 30 m entre la route et le bord de l'excavation. Ce merlon déjà largement végétalisé ne sera pas touché dans le cadre de l'exploitation et ne nécessitera donc aucun traitement supplémentaire.

| TRAITEMENT DES FRONTS ET DES BANQUETTES RÉSIDUELLES

Front de découverte.

Un front de découverte résiduel (calcaire en plaquettes) existera essentiellement dans la partie nord et à l'est de l'excavation. Dès que ce dernier sera en position ultime, il sera taluté dans la masse à 45° au maximum.

Le front taluté sera laissé brut (sans végétalisation) pour permettre l'installation d'espèces pionnières intéressantes de ce type de type de substratum.

Fronts d'exploitation.

> Les fronts du pourtour nord et est de l'excavation, arrivés en position ultime, seront talutés dans la masse avec une pente à 60°. Pour cela, le dernier tir de mines aura les caractéristiques spécifiques nécessaires (inclinaison, ...) pour permettre ce talutage.

Ils seront purgés et rectifiés de façon à prévenir tout risque de chute de blocs, ... Cette opération sera réalisée avant l'abandon définitif du front concerné de façon à maintenir un accès pour les engins mécaniques nécessaires (pelle hydraulique de grande puissance, ...).

Toutefois, afin de créer une variété de pentes et de conserver de fortes potentialités d'accueil pour les oiseaux rupicoles et pour la flore, le groupe MEAC veillera à conserver localement des linéaires de fronts verticaux pour rappeler des falaises naturelles. Il s'agira en particulier d'un tronçon de 80 m en partie sud-est de l'excavation. Pour cela, les opérations suivantes seront réalisées sur ces portions de fronts :

- écrêtage local du front supérieur pour permettre la création de vires favorables aux plantes rupestres et à la faune,
- maintien en place des anfractuosités, des replats et des corniches ne présentant pas de risques d'effondrement.

La végétation (fourrés, pelouses, ...) colonisera spontanément ces pentes raides et affleurements rocheux et participera à l'intégration des fronts dans le paysage.

Les banquettes résiduelles seront ramenées à une largeur de 5 m environ au minimum. Elles ne feront pas l'objet de travaux spécifiques si ce n'est ponctuellement la mise en place de matériaux stériles bruts pour faciliter la révégétalisation naturelle.



▲ Les anfractuosités favorables aux oiseaux rupicoles

Une pente légère et variée leur sera donnée vers l'intérieur pour favoriser l'accumulation des eaux pluviales et éviter le lessivage des matériaux d'altération sur ces banquettes ou vers l'extérieur pour créer des milieux plus secs (augmentation du drainage et limitation de l'installation de fourrés).

A noter que du fait du caractère carbonaté des fronts, une patine naturelle se développera rapidement une fois l'arrêt de l'exploitation.

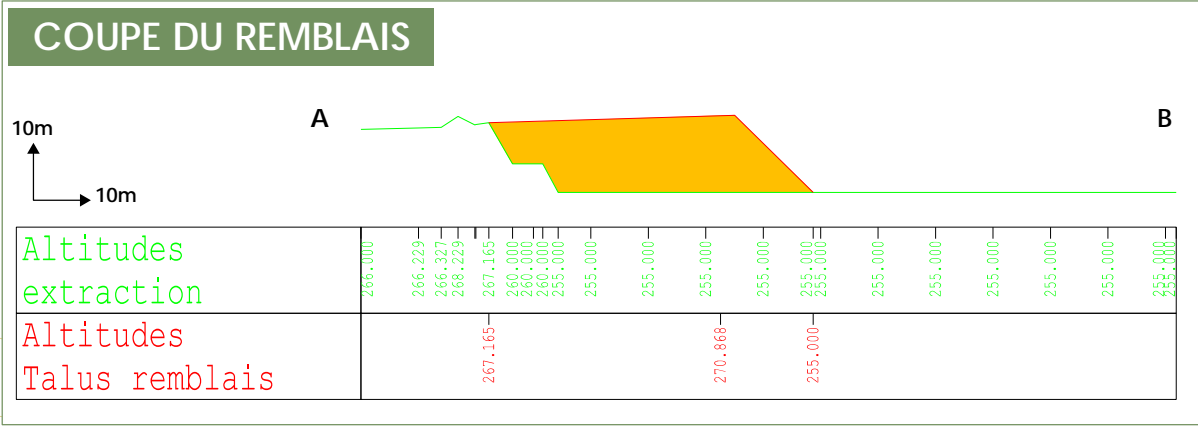
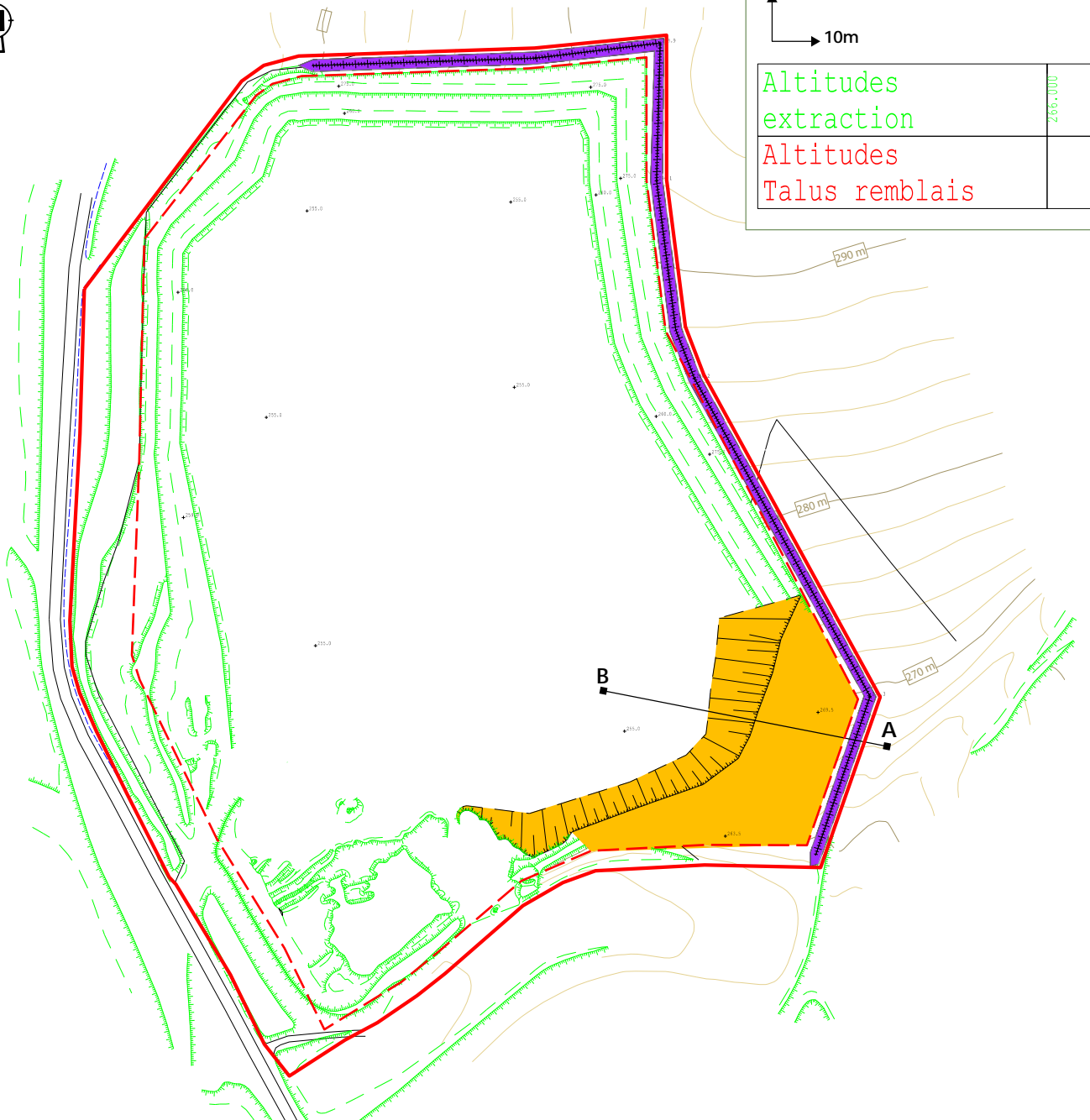


▲ Un front d'exploitation très clair et un front inexploité depuis quelques temps avec une patine débutante

> Les fronts sud-est seront talutés à 45° à l'aide des matériaux stériles de découverte. Cette opération sera réalisée progressivement au fur et à mesure de la disponibilité de ces matériaux.

Compte tenu de l'intérêt de l'intérêt des milieux qui se développent sur ce type de matériau de pente, le talus une fois constitué sera laissé brut pour permettre l'installation d'une végétation spécifique.

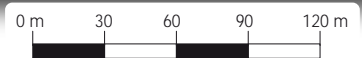
LOCALISATION ET COUPE DE LA ZONE DE REMBLAIS (FRONTS SUD-EST)



- Emprise de la carrière
- Limite d'extraction
- Zone remblayée avec les stériles de découverte
- Front d'exploitation
- Merlon périphérique
- Courbe de niveau en m NGF
- Point coté en m NGF

meac
L'Université d'Alsace

Source : Conception ENCEM ENCEM Nord-Centre



| TRAITEMENT DU CARREAU

Après enlèvement de tous les vestiges de l'exploitation, le carreau de la carrière à 255 m NGF sera traité pour favoriser l'apparition des friches pionnières et la relance de la dynamique de végétation calcicole.

Pour cela, 70% de sa surface (environ 54 500 m²) seront recouverts d'une couche de terre végétale d'environ 3 cm d'épaisseur en moyenne. Les 30% restants seront laissés nus.

Aucun nivellement ne sera nécessaire. Les travaux consisteront uniquement, après nettoyage du carreau à décompacter et enlever à l'aide d'engins mécaniques (chargeur et/ou bouteur) la pellicule de matériau fin déposée au cours de l'exploitation et compactée par le roulage des engins, ...

Ensuite, sur les zones à recouvrir, la terre végétale sera régagée au bouteur ou à la pelle.

La zone de point bas dans l'angle sud-ouest de l'excavation sera conservée pour permettre la collecte et l'évacuation par infiltration des eaux de ruissellement. Une zone humide s'y développera naturellement. La mare de 100 m² aménagée dans le cadre des mesures pour la protection des milieux naturels sera également conservée.

| VÉGÉTALISATION ET AMÉNAGEMENTS PAYSAGERS

Comme on l'a vu, les merlons périphériques végétalisés seront conservés.

De même, la haie reconstituée en limite sud de l'emprise sera également conservée.

| VOLUMES DE MATÉRIAUX UTILISÉS

La totalité des matériaux stériles de découverte, soit 39 800 m³, sera utilisée pour le talutage d'une partie des fronts sud-est.

32 850 m³ de terre végétale seront utilisés pour la confection du merlon en bordure de la zone d'extraction et qui sera conservé dans le cadre de la remise en état. 1 650 m³ seront utilisés en régilage sur le carreau (mise en œuvre directe au cours des phases 1 à 4 puis reprise à partir d'un stockage en merlon pour les phases 5 et 6).

● ECHEANCIER

Les aménagements prévus dans le cadre de la remise en état du site seront effectués, dans la mesure du possible, au fur et à mesure de l'avancée de l'exploitation.

Les travaux relatifs à la purge et la rectification des fronts de taille arrivés en position définitive seront menés au fur et à mesure. On se reportera aux plans d'exploitation présentés dans le chapitre « évolution temporelle de l'exploitation » du présent document pour connaître phase par phase les zones susceptibles d'être remises en état. On peut considérer qu'un front arrivé en position ultime durant une phase aura été purgé et rectifié au plus tard durant la phase suivante.

Le talutage des fronts sud-est (arrivés en position finale dès la 1^{ère} phase d'exploitation) sera mené durant les phases 1 à 4 et sera donc achevé à une échéance de T+20 ans.

Les parties du carreau correspondant aux zones arrivées en fin d'exploitation pourront également être remises en état au fur et à mesure.

Les ultimes travaux de nettoyage du site ne pourront se faire qu'en phase finale.

Il faut noter que la durée d'autorisation demandée inclut la durée nécessaire à la finalisation de la remise en état.

Le tableau suivant précise les délais prévisionnels de remise en état des différentes zones d'exploitation de la carrière.

Zone	Exploitation	Remise en état	Echéance
Merlons ouest en bordure de la RD 29	-	Déjà réalisée	-
Talutage du front de découverte	Phases 1 à 4	Phases 1 à 4	20 ans
Talutage front sud-est avec des remblais	Phase 1	Phases 1 à 4	20 ans
Talutage des fronts			
Front supérieur	Phases 1 à 4	Phases 1 à 4	20 ans
Front intermédiaire	Phases 1 à 5	Phases 1 à 5	25 ans
Front inférieur	Phases 1 à 6	Phases 1 à 6	30 ans
Carreau d'exploitation	Phases 1 à 6	Phases 1 à 6	30 ans

Pour le détail des zones remises en état pour chaque phase d'exploitation, on se reportera à la pièce jointe n°60 Garanties financières pour la remise en état du site

● COÛT DE LA REMISE EN ÉTAT

| EVALUATION QUANTITATIVE DES OPÉRATIONS DE REMISE EN ÉTAT

Opération	Quantité
<i>Mise en sécurité du site</i>	Merlons, clôtures et portail mis en place dans le cadre de l'exploitation
<i>Traitement du front de découverte résiduel au nord et à l'est</i> Σ talutage dans la masse à 45° au maximum.	450 m ¹⁸
<i>Traitement des fronts d'extraction</i>	
• purge et écrêtage (3 fronts)	1 900 m
• fronts nord et est : tir de talutage à 60°	1 900 m
• fronts sud-est: talutage à 45° à l'aide de stériles	39 800 m ³
<i>Traitement des banquettes résiduelles</i>	
• mise en place de matériaux stériles bruts	950 m ²
<i>Traitement du carreau</i>	
• décompactage	77 800 m ²
• enlèvement de la pellicule de matériaux fins	
• régalage de terre végétale sur 70%	54 500 m ²

¹⁸ Le linéaire de fronts correspond à la position réelle estimée de ce dernier à l'échéance de l'autorisation.

| COÛT DES OPÉRATIONS DE REMISE EN ÉTAT

Les coûts sont ceux généralement rencontrés pour les différents types de travaux. Ils sont exprimés en euros courants hors taxes (janvier 2020)

Traitement du front de découverte nord et est

Talutage du front de découverte à 45° dans la masse	
Technique	Pelle hydraulique
Coût unitaire HT	26,40 € / m
Quantité	450 m
Coût total HT	11 880,00 €
	11 880 €

Traitement des fronts

	Purge et écrêtage des fronts d'extraction	Talutage à 60° dans la masse des fronts nord et est	Talutage des fronts sud-est à 45° avec des stériles
Technique	Pelle hydraulique	Tir de mines adapté (surcoût)	Pelle + tombereau et ou chargeuse
Coût unitaire HT	32,50 € / m	1,30 € / m ³	3,75 € / m ³
Quantité	1 900 m	1 900 m soit environ 88 000 m ³	39 800 m ³
Coût total HT	61 750,00 €	1 14 400,00 €	149 250,00 €
			325 400,00 €

Traitement des banquettes

Mise en place de matériaux stériles brutes	
Type d'engins	Pelle + chargeuse
Coût unitaire HT	2,55 € / m ²
Quantité	950 m ²
Coût total HT	2 422,50 €
	2 422,50 €

Traitement du carreau

	Décompactage du carreau et enlèvement de la pellicule de matériaux fins	Régalage de terre végétale	
Type d'engins	Chargeur et/ou bouteur et tombereaux		
Coût unitaire HT	0,70 € / m ²	2,30 € / m ³	
Quantité	77 800 m ²	1 650 m ³	
Coût total HT	54 460,00 €	3 795,00 €	58 255,00 €

Nettoyage du site

Description de l'opération de nettoyage	Quantité	Coût	
Enlèvement des structures, des stocks de matériaux et de déchets résiduels	1 jour de travail	500,00 €	
Démontage de l'aire étanche et du déboureur/déshuilleur	Forfait	10 000,00 €	
		Coût total	10 500,00 €

Coût total de la remise en état

Le coût total des opérations de remise en état s'élève donc à **408 457,50 € HT**.

