

**Synthèse 31 : pièce [B3] bibliographie DDA**

**Etude technique et financière de la faisabilité de la poursuite d'un déstockage partiel, en parallèle de la poursuite du confinement**

Volet 3 - Etude des techniques à mettre en œuvre et de leur sécurisation – prise en compte des contraintes de la mine (Rapport n° A105278/C)

Groupement ANTEA GROUP/TRACTEBEL ENGIE, 30 septembre 2020

Source étude : Bibliographie/Extraits dossier 2022/Annexe [B3] :

Auteurs : Groupement Antea Group /Tractebel Engie – Serge GODART et Stéphanie DUGENEST

**Contexte et objectif, extraits des pages 9 et 10**

« Le Ministre de la Transition Écologique et Solidaire a alors annoncé en février 2019 “le lancement d’une étude technique et financière de la faisabilité de la poursuite d’un déstockage partiel, en parallèle de la poursuite du confinement”.

Les MDPa ont confié cette étude au groupement Antea Group – Tractebel Engie.

Trois scénarios, intitulés S2, S3 et S4, ont été analysés [...]. »

« L’étude comprend neuf volets définis dans le cahier des charges [...] »

« Ce volet s’articule essentiellement autour de trois thèmes :

- La définition des engins nécessaires aux potentielles activités de déstockage ;
- La définition des méthodes relatives au déstockage, le reconditionnement provisoire en souterrain, la sécurisation minière et le reconditionnement définitif en surface ;
- La définition des moyens humains, leur protection vis-à-vis des risques chimiques et des engins de chantier ainsi que la définition des Installations Temporaires de Chantier.

La conclusion de ce volet est la prise en compte de l’ensemble des paramètres qui permettra de définir les cadences d’avancement de déstockage globalisées qui seront utilisées dans le volet 4 pour la définition des plannings de déstockage. »

**Définition des moyens techniques, page 13 :**

A la page 13 est présenté une liste des moyens techniques à acheter en cas de déstockage :

« Conformément aux conclusions du volet 6 de l’étude ([15]), au regard de la vétusté des équipements miniers, il est nécessaire d’acheter plusieurs véhicules :

- Chariots élévateurs équipés de plusieurs outils hydrauliques adaptés (pour chaque atelier de déstockage) :
  - Pinces à big bag,
  - Fourche inversée,

- Potence à big bag,
- Pince à fûts,
- Benne basculante.
- Engins tracteurs pour le remorquage des colis de déchets ;
- Remorques pour le transport des colis de déchets ;
- Excavatrices ;
- Boulonneuses ;
- Engins de transport de personnel.

Afin de satisfaire aux besoins du déstockage, plusieurs autres équipements doivent également être achetés :

- Aspirateur pour dégonflage des big bag ;
- Vibreurs industriels pour faciliter le dégonflage des big bag ;
- Ventilateurs d'extraction avec gaines et capteurs ;
- Blocs de filtration H11-H13-H14 ;
- Etauçons hydrauliques.

»

En complément de la liste ci-dessus, vient s'ajouter des véhicules de secours à personne et véhicules pour intervention sur incendie.

Les éléments techniques détaillés de chacun des moyens sélectionnés sont également présentés dans ce volet mais ne sont pas intégrés à cette synthèse. Ils ont été définis en prenant en compte un certain nombre de contraintes (page 14) :

« Le choix des engins est dicté par de nombreuses contraintes qui sont globalement de deux types :

- Les contraintes géométriques et fonctionnelles qui influencent la faisabilité des opérations [notamment dimension utile du puits, dimension des galeries];
- Les contraintes réglementaires et législatives qui influencent surtout le coût des opérations [notamment la réglementation ATEX, le Règlement Général des Industries Extractives, le Code du travail et autres normes cadrant la production des engins].

»

### **Technique de déstockage, page 41**

« La définition des techniques de déstockage a été basée sur l'analyse des modes opératoires mis en œuvre par la société SAARMONTAN lors du déstockage de 2015-2017. Cette analyse se décline :

- D'une part, sur les aspects fonctionnels en essayant d'améliorer l'efficacité des procédures en y intégrant des équipements complémentaires ;
- D'autre part, sur les aspects sécurité du personnel, par exemple, en intégrant des EPI complémentaires ou des méthodes alternatives.

L'analyse a également été menée à la lumière des propositions faites par le BRGM (BRGM, 2015 Délais de déstockage total des déchets (hors bloc incendié) StocaMine : analyse du délai de 15 ans et de scénarios alternatifs. Rapport final BRGM/RP-68334-FR. 224 p).

La définition proposée des zones dans le [rapport du BRGM] en relation avec l'exposition aux contaminants semble cohérente avec un fonctionnement durant les phases d'extraction de colis :

- « Zone rouge » : front d'extraction exposé aux contaminants ;
- « Zone bleue » : SAS de transfert entre zone rouge et zone verte ;
- « Zone verte » : le reste de la mine. »

Pour chacune de ces zones sont définis les Equipements de Protection Individuelle (combinaison, masque, lunette, protection auditive, casque, chaussure de sécurité, gants...) et collective (SAS de décontamination notamment).

Puis l'étude définit deux méthodes d'extraction de big-bag bloqué (par dégonflage/aspiration, mécanique par fourche, pince ou potence suivant les configurations) et une méthode d'extraction des fux bloqués (utilisation d'une pince à fût fabriquées sur mesure).

### **Reconditionnement provisoire des colis de déchets en souterrain, page 47**

« Conformément au document [BRGM, 2015 Délais de déstockage total des déchets (hors bloc incendié) StocaMine : analyse du délai de 15 ans et de scénarios alternatifs. Rapport final BRGM/RP-68334-FR. 224 p], le choix a été fait d'un reconditionnement définitif en surface. Le reconditionnement en souterrain est provisoire et permet d'assurer :

- L'étanchéité des colis et éviter la dissémination des produits ;
- La sécurisation mécanique des colis durant le transfert vers la surface.

Afin de réduire ces risques, la réduction du nombre de manutentions est nécessaire. C'est pour cette raison qu'aucune manutention au droit du puits Joseph n'est réalisée. »

Trois cas ont été étudiés :

- Colis à déstocker avec reconditionnement provisoire par sur-ensachage
- Colis à déplacer (scénario 4 et 5) avec reconditionnement provisoire par sur-ensachage et sur big-bag et stockage en zone d'attente spécifique avant restockage
- Gestion d'un colis amianté déchiré avec procédure et EPI spécifique pour sa prise en charge, reconditionnement avec un sur-ensachage de chaque élément individuel dans une sache globale et ensuite un sur-big bag

Dans les trois cas, les colis seront placés dans un container de transfert pour assurer leur déplacement en sécurité.

### **Sécurisation minière, pages 49 et 50**

« La troisième étape du cycle de déstockage, après l'extraction et le reconditionnement provisoire, est la sécurisation minière afin de poursuivre les opérations dans des conditions de sécurité suffisante.

Le BRGM ([BRGM, 2015 Délais de déstockage total des déchets (hors bloc incendié) StocaMine : analyse du délai de 15 ans et de scénarios alternatifs. Rapport final BRGM/RP-68334-FR. 224 p]) préconise le maintien de la délimitation de la zone rouge tout au long du déstockage d'un bloc. En effet, dans l'analyse des cycles de déstockage de 2015, il apparaît qu'une durée non négligeable du cycle est consacrée au nettoyage.

*En opposition, le BRGM préconise également une phase de décontamination « essentielle » pour limiter la dissémination des polluants qui sont pour la plupart sous une forme pulvérulente.*

*L'analyse des propositions du document [BRGM, 2015 Délais de déstockage total des déchets (hors bloc incendié) StocaMine : analyse du délai de 15 ans et de scénarios alternatifs. Rapport final BRGM/RP-68334-FR. 224 p] au regard des contraintes de la mine, permet de conclure que le maintien d'une zone rouge étendue tout au long du déstockage d'un bloc n'est pas souhaitable pour plusieurs raisons : [...] »*

*« Le BRGM ([BRGM, 2015 Délais de déstockage total des déchets (hors bloc incendié) StocaMine : analyse du délai de 15 ans et de scénarios alternatifs. Rapport final BRGM/RP-68334-FR. 224 p]) préconise également la mise en place de cintres coulissants dans les galeries de stockage. L'analyse menée dans le volet 6 ([14]) conclut que la stabilité de la mine est parfaitement gérée par les MDPA pour différents soutènements des plus légers [...] aux plus lourds [...]. L'expérience montre que la mise en place de ces différents types de soutènement est faisable mais néanmoins non souhaitable dans les galeries de stockage. En effet, la mise en place d'un soutènement lourd au droit des galeries de stockage présente peu d'intérêt pour plusieurs raisons : [...] »*

*« Le boulonnage est en revanche la seule solution à notre disposition afin de garantir un gabarit de passage nécessaire et suffisant pour les activités de déstockage. »*

*« En complément de la méthode proposée, des mesures de convergence additionnelles doivent être réalisées juste à l'arrière du front (après purge des éléments) afin de vérifier l'évolution des convergences à court terme et de pouvoir réagir rapidement en cas de convergence extrême. »*

## **Ventilation des fronts de déstockage**

### **Page 52**

*« StocaMine dispose d'un système d'aéragé pour permettre le travail dans le stockage (§ 5 du document en référence [14]). Durant les phases de chantier, l'air neuf doit être dirigé vers la zone qui sera déstockée. L'installation d'un système d'aéragé supplémentaire s'avère alors nécessaire pour garantir un flux d'air contrôlé près de la zone de déstockage et pour éviter une dissémination de poussières dans la mine.*

*Pour cela, il a été choisi de mettre en place une installation fixe (seul le linéaire de gaine évolue avec le déplacement du chantier de déstockage dans chacune des 3 allées principales de travail) munie d'une filtration avec aspiration à la source [...] »*

*« L'air aspiré passe par un dispositif de filtration constitué du bloc de préfiltres H11 pour filtrer la poussière grossière de sel et préserver les filtres HEPA (High Efficiency-Particulate Air) des blocs H13 et H14 retenant les poussières fines, y compris les fibres d'amiante. »*

### **Page 59**

*« En premier lieu, il convient de rappeler que l'augmentation de débit au-delà de 12 m<sup>3</sup>/s n'est pas retenue pour les raisons suivantes :*

- *Cela génère des pertes de charges élevées sur l'ensemble du réseau ;*

- *La diminution de ces pertes de charges peut être compensée par l'augmentation de la taille des gaines mais cela reste inenvisageable dans un environnement très contraint par la taille des galeries ;*
- *La plage de fonctionnement du bloc H11 est de 10 à 12 m<sup>3</sup>/s. Au-delà, il y a un risque de décollement des filtres (voir document [Descriptif technique du DVS 10 – COGEMACOUSTIC – 30 janvier 2012]).*

*Il est également à noter que bien que le bloc de filtration H11 soit fortement déprimogène, il n'existe pas de meilleure alternative ayant une efficacité similaire au vu de l'encombrement donné. En effet, une filtration de type cyclonique visant à isoler les particules grossières et générant peu de pertes de charge nécessiterait une hauteur de colonne supérieure à celle des galeries pour un débit de 12 m<sup>3</sup>/s. Enfin, l'analyse du dimensionnement des ventilateurs post filtration permet de valider la reproductibilité des solutions techniques proposées au travers des précédentes phases de travaux. »*

*Il est précisé également en page 59 « que la ventilation de chantier ne peut participer directement au confort thermique au niveau des fronts de déstockage. » et en page 58 que « Considérer un changement plus fréquent des équipes de travail est une disposition organisationnelle notable dont la gestion impacte la cadence d'avancement des opérations de déstockage. Ainsi si l'on souhaite augmenter les cadences de travail en améliorant le confort thermique au niveau des différents chantiers, il pourra être envisagé uniquement les solutions suivantes :*

- *Réduction de la puissance thermique dissipée par l'emploi d'engins fonctionnant grâce à des moteurs électriques ;*
- *Utilisation d'un raccord à un réseau d'air frais permettant des conditions de travail supportables sous des équipements de protection intégrale. Cette solution reste néanmoins très contraignante car elle réduit fortement la mobilité des travailleurs au front. »*

*Comme précisé en page 59, « il est nécessaire d'analyser la faisabilité des solutions proposées. »*

### **Sécurisation du personnel, pages 60 à 62**

*« le besoin pour les activités de déstockage en souterrain se situe à environ 300 ETP auquel doit être ajouté le personnel en surface pour l'atelier de reconditionnement » (Hors personnel MDPA et opérateur minier).*

*Pour ce qui concerne la durée d'exposition du personnel, elle prend en compte la réglementation ainsi que le retour d'expérience du déstockage précédent (page 62) :*

*« L'approche développée dans ce rapport [Curium-BG, 14/02/2018 : « Rapport de fin de chantier : Déstockage de déchets mercuriels du site StocaMine »] est pertinente pour notre étude car elle est sécuritaire et conservatrice par rapport au risque sur les opérateurs au front : l'étude considère une dépense énergétique supérieure à celle qui sera a priori envisagée lors des travaux de déstockage. Ainsi, pour une température supérieure à 30°C, le temps de vacation est réduit à 1h10, soit 40min effectives en zone de travail et toujours 1h de pause après.*

*Ces rythmes de travail ayant par ailleurs été validés par l'Inspection du Travail, il convient de s'y référer à nouveau en prenant également en compte :*

- *La durée maximale de vacation de 6h pour l'amiante ;*
- *Le suivi médical renforcé du personnel tout au long des travaux en « chantier chaud ». »*

En complément, les types d'appareils de protection respiratoire ont été définis suivant la situation nominale d'intervention et 3 situations accidentelles différentes et les procédures relatives à la décontamination et au cycle d'entretien des équipements respiratoires ont été revues.

#### **Installation temporaire de chantier, page 64**

En surface, sont prévus des vestiaires, plusieurs zones de stockage ainsi que deux zones d'attente des remorques de transport de colis de déchets.

Au fond, « *les ITC souterraines doivent être implantées au plus proche de l'entrée du bloc en cours de déstockage* ». Elles comprennent, pour chaque atelier de déstockage, des vestiaires (60 m<sup>2</sup>), une zone de repos et réfectoires (40 m<sup>2</sup>), une zone de nettoyage des masques (20 m<sup>2</sup>), une zone d'attente des véhicules avec remorque (40 m<sup>2</sup>), une zone de stockage matériel (200 m<sup>2</sup>), une installation de ventilation (100 m<sup>2</sup>), une recoupe technique (CFO-CFI ; 80 m<sup>2</sup>), une niche de mise à l'abri (secours ; 20 m<sup>2</sup>). « *Da manière globale, sur la base de galerie de 4m de large, chaque atelier de déstockage a besoin de 100 mètres linéaires de galerie pour satisfaire à ses propres besoins auxquels il faudra ajouter 100 mètres linéaires pour le stock de matériaux.* »

#### **Cadences de déstockage, extrait page 70**

Les cadences de déstockage sont synthétisées dans le tableau suivant. « *L'approche qui a été menée pour la définition des cadences de déstockage se veut pragmatique car tenant compte des réalités de la mine mais basée sur une analyse statistique. En effet, l'état minier est une estimation supposée basée sur des modélisations qui peuvent différer de la réalité.* »

	<b>Méthode MDPA Cadence de déstockage d'un front de déchets (minutes)</b>
<b>Zone restabilisée</b>	<b>145</b>
<b>Zone faible déformation</b>	<b>185</b>
<b>Zone déformation moyenne</b>	<b>272</b>
<b>Zone forte déformation - intersections et recoupes</b>	<b>740</b>
<b>Zone forte déformation - galerie principale (interpilliers)</b>	<b>875</b>
<b>Zone forte déformation - recoupes ascendantes</b>	<b>815</b>

**Figure 50 - Synthèse des cadences de déstockage**

#### **Reconditionnement définitif des colis de déchets en surface, pages 75 à 79**

Le reconditionnement définitif des colis est prévu en surface.

#### **Extraits page 75.**

« *Compte tenu de la dangerosité des déchets et de l'expérience opérationnelle requise, il est recommandé de confier certaines opérations à une plateforme de transit - regroupement de déchets externe.* »

« Les opérations pouvant être envisagées en interne [sont des] opérations de suremballage (de trois types) ou de reconditionnement en big bag (à partir de fût ou de big bag). »

L'atelier au jour est dimensionné pour réceptionner et gérer entre 8 et 72 colis par jour, ce qui correspond aux cadences de déstockage qui ont été définies. Il permet également un stockage tampon avant expédition, limité à 150 colis ce qui correspond à 2 à 6 jours de production (déstockage au fond) suivant les scénarii.

La vue en plan 3D (page 79) ci-dessous, présente les aménagements de surface de l'atelier de reconditionnement :

- Le puits Joseph, par lequel les colis sont remontés dans une caisse métallique de transfert sécurisée sur une remorque.
- Le bâtiment de manutention où les colis provenant du fond seraient réceptionnés, contrôlés, palettisés, suremballés (big-bag uniquement, avec stock de sur big-bag neuf) et pesés. Les caisses de transfert y seraient décontaminées.
- Le bâtiment d'exploitation dans lequel se trouvent un laboratoire (échantillonnage, analyse des déchets, traçabilité...), une échantillothèque, deux cabines de reconditionnement pour déchets toxiques (automatisées), une cabine d'opérations manuelles (échantillonnage, reconditionnement/aspiration de déchets solides compacts), trois containers pour reconditionnement des déchets amiantés (une zone de travail, un sas de décontamination de personnel, un sas de décontamination de déchets), une zone de stockage tampon des colis en attente de reconditionnement et de big bag neufs
- Le bâtiment de stockage (en orange, à construire) comprenant du stock tampon de consommables (sur-fûts, palettes, sur big bag, sur container), une zone de recharge des véhicules électriques de chargement, une zone déchets toxiques, une zone déchets amiantés avec entreposage de colis au sol sans gerbage.
- La zone de chargement des camions (en violet, à construire) avec accès en marche arrière sur le pont à bascule (pour pesage) et chargement latéral des colis. Sont estimés 2 à 6 camions par jour suivant les cadences de déstockage et le type d'expédition (régulière ou ponctuelle et massive).
- La zone de bennes à déchets pour les déchets liés au déstockage (déchet industriels banals et déchets souillés).
- La zone de stockage extérieur des consommables qui constituerait le stockage principal (stockages d'appoint à proximité des zones de reconditionnement). Elle se situe sur une parcelle à l'extérieur du site (environ 200 m, en-dehors de la vue 3D ci-dessous).
- Les vestiaires et locaux sanitaires situés entre le parking VL et la zone de reconditionnement.

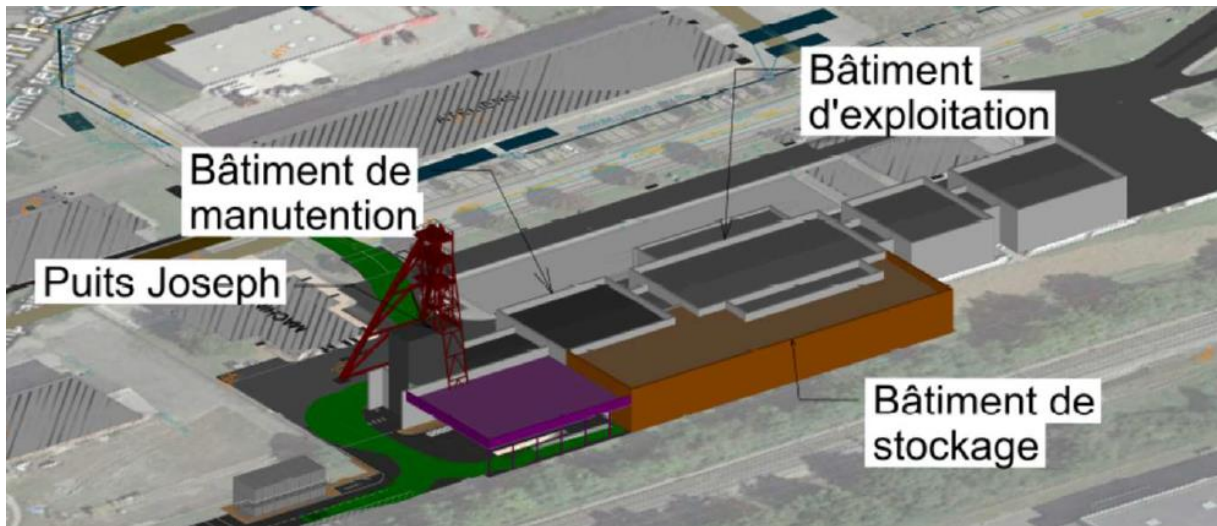


Figure 1: Vue 3D des aménagements de surface de l'atelier de reconditionnement

Afin de faire fonctionner l'atelier de reconditionnement, il faudrait un effectif compris entre 7 et 11 personnes sur 24 h avec des formations et habilitations spécifiques selon les postes occupés.