

ALTEO GARDANNE

Route de Biver - B.P. 20062
13541 Gardanne Cedex
France

NOTE TECHNIQUE

De	Anne Claire PASZKOWSKI
Service	UOE
Destinataire	DREAL
CC	Philippe THIBAUT/ Laurent GUILLAUMONT
Référence / Objet	Solutions de lutte contre les poussières de Mangegarri
Date	
Nombre de pages	

Contenu

1	Contexte :	3
1.1	Rappel des demandes de l'article 2.1.4.1.2 « Phase de la constitution du stockage et de son exploitation » de l'arrêté préfectoral du 21/06/2016	3
2	Bilan des études et des observations menées sur Mange Garri.....	4
2.1	Etude Août 2012	4
2.2	Traitement Bassin 7 (2013)	6
2.3	Traitement : Bassin 6 et pistes aux abords des Filtres presse	7
2.4	Mesures de gestion opérationnelle du plan d'exploitation.....	9
2.5	Essais	10
2.5.1	Encroutage chimique (SNF)	10
2.5.2	Encroutage biologique (VALORHIZ).....	11
2.6	Avant projet sommaire (AVP) d'apersion contrôlée.....	12
2.7	Traitement complémentaires des voies de circulation en 2016	13
2.8	Historique 2016 suivi plaquettes.....	15
2.9	Conclusions et conséquences	17
3	Etat des lieux exploitation et luttés contre les poussières actuels	18
3.1	Etat de l'exploitation, des Bassins 5 et 6 et des systèmes en place pour lutte contre les poussières à date. 18	
3.2	Etat actuel des pistes et système en place pour lutte contre les poussières	19
3.3	Etude des solutions techniques pour la lutte contre les poussières sur les bassins.....	22
3.4	Etude des solutions techniques pour la lutte contre les poussières sur les pistes.....	23
3.5	Etudes comparatives des différentes solutions techniques.....	24
3.6	Etapas du plan d'exploitation et impact sur la lutte contre les poussières	26
3.6.1	Bassin 5	26
3.6.2	Bassin 6	26
3.6.3	Pistes	29
3.7	Solutions choisies	30
3.7.1	Pour les bassins.....	30
3.7.2	Pour les pistes	32
3.7.3	Mise en œuvre et suivi des solutions.....	32
4	Annexes :	33
4.1	Suivi plaquettes.....	33
4.2	Rapport « Evaluation du site de Gardanne et du centre de stockage de résidus minéraux des émissions diffuses de Mangegarri » (Rapport RACISE00938-04 du 04/07/2013)	34
4.3	Rapport d'intervention de SNF des essais réalisés les 24 et 25 juin 2015	35
4.4	Rapport d'intervention de SNF des essais réalisés les 23 et 24 septembre 2015.....	37
4.5	Rapport de contrôle de SNF des essais réalisés les 23 et 24 septembre 2015 contrôlés le 4 novembre 2015	39
4.6	Fiche produit FLOSET™ SR 75H.....	41
4.7	Fiche technique FLOSET™ SR 75H	43
4.8	Fiche de données de sécurité FLOSET™ SR 75H	45
4.9	Protocole d'intervention de VALORHIZ	47
4.10	Rapport de contrôle de VALORHIZ sur la piste et le bassin	49

4.11	Localisation des essais Juin 2016	51
4.12	Fiche de données de sécurité du produit encroutant biologique	53
4.13	Protocole mesure de l'efficacité (Mission ANTEA)	55
4.14	Etude BRGM« Diagnostic de l'influence des émissions de poussières du site de stockage de Mange-Garri sur la qualité des milieux au voisinage du site » (rapport BRGM/RP-65735-FR).....	57
4.15	AVP ANTEA de la solution de traitement par aspersion	59
4.16	Mode opératoire de suivi de l'encroutage.....	60
4.17	Procédure entretien des pistes des routes	62

1 Contexte :

1.1 Rappel des demandes de l'article 2.1.4.1.2 « Phase de la constitution du stockage et de son exploitation » de l'arrêté préfectoral du 21/06/2016

« Le plan d'exploitation prévoit 4 phases d'exploitations successives qui présenteront les volumes suivants :

- Phase 1 : reprofilage bassin 6 : 550 000m³
- Phase 2 : reprofilage bassin 5 : 300 000m³
- Phase 3 : stockage bassin 6 : 1 550 000m³
- Phase 4 : stockage bassin 5 : 200 000m³.

L'exploitant transmet à l'inspection au plus tard 3 mois à compter de la notification du présent arrêté, un nouveau plan d'exploitation des bassins. Ce plan aura pour objectifs de limiter au maximum les surfaces en cours d'exploitation, les infiltrations d'eau dans le massif de résidus et les envols de poussières. Dans ce cadre, le nouveau plan devra identifier :

- Les zones qui ne seront plus exploitées, notamment les bandes des bassins 5 et 6 interdites de stockage définies à l'article 7.3.7.3 du présent arrêté. Ces zones seront végétalisées au plus tard 6 mois à compter de la notification du présent arrêté,
- Les zones qui ne seront pas exploitées à court terme ; pour ces zones, afin de limiter les envols de poussières et limiter les infiltrations, la solution de végétalisation ou de recouvrement de matériaux non générateurs de poussières est à privilégier. Cette solution doit également être compatible avec la stabilité géotechnique des matériaux du site selon les règles géotechniques applicables.

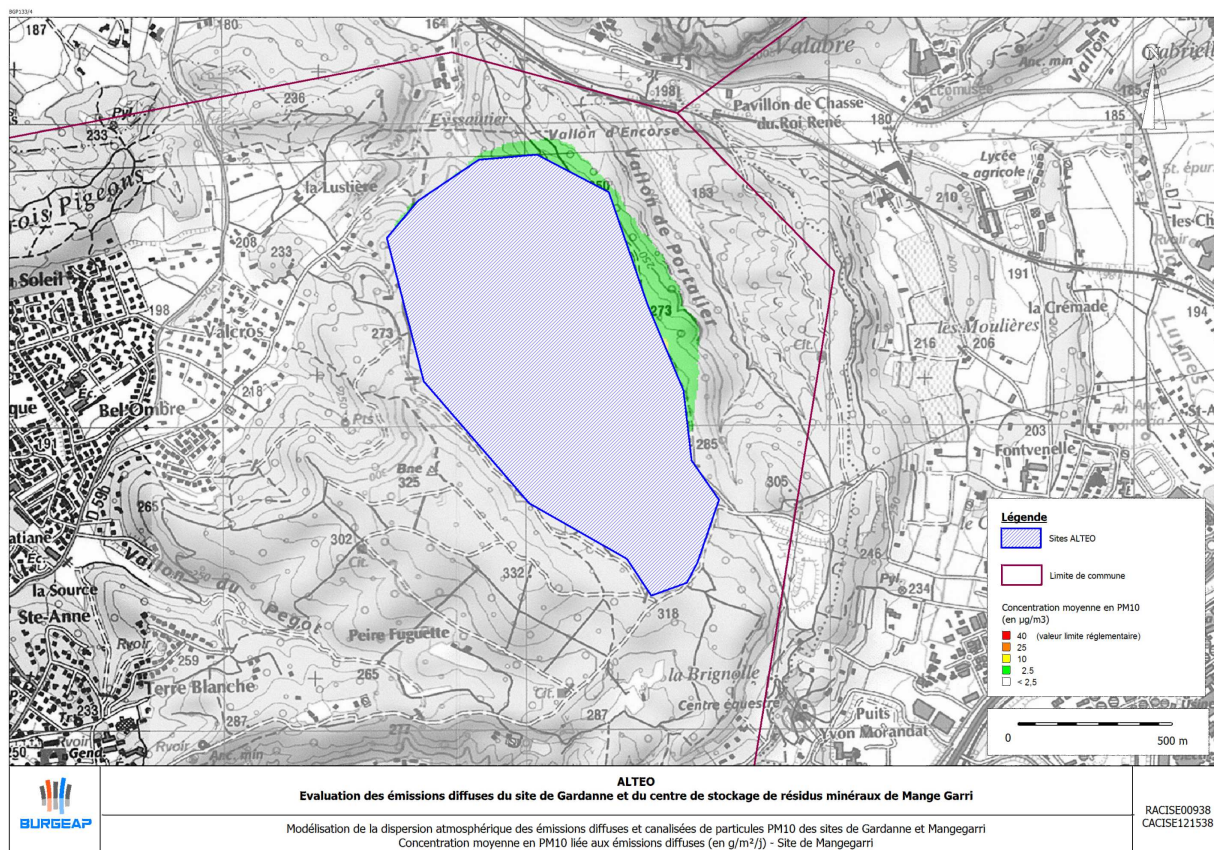
A plus tard 2 mois à compter de la notification du présent arrêté, l'exploitant proposera et mettra en œuvre une solution technique après justification de son efficacité. Après accord de l'Inspection des Installations Classées le cas échéant, la solution technique proposée est mise en œuvre au plus tard 6 mois à compter de la notification du présent arrêté :

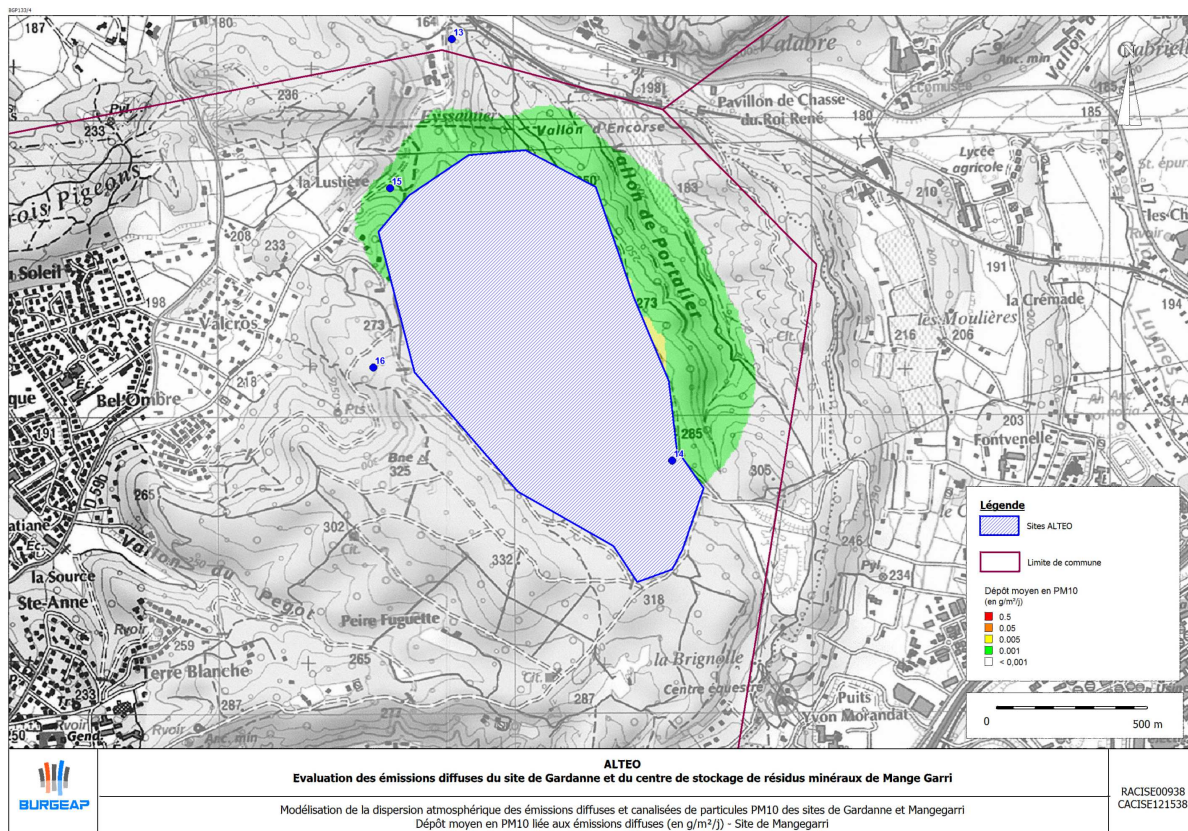
- Les zones dont la reprise d'exploitation est envisagée à court terme. L'exploitant proposera et mettra en œuvre une solution technique permettant de limiter les envols de poussières au plus tard 6 mois à compter de la notification du présent arrêté après justification de son efficacité ;
- L'aspersion d'eau pour limiter l'envol de poussières sera limitée aux épisodes venteux dès mise en œuvre de ces nouvelles dispositions dans les conditions définies à l'article 3.1.5. »

2 Bilan des études et des observations menées sur Mange Garri

2.1 Etude Août 2012

Une première étude menée par BURGEAP avec des mesures sur site en août 2012 sur Mangegarri (bassin 5, 6 et 7) intitulé « Evaluation du site de Gardanne et du centre de stockage de résidus minéraux des émissions diffuses de Mangegarri » (Rapport RACISE00938-04 du 04/07/2013).





Voir Annexe : Rapport « Evaluation du site de Gardanne et du centre de stockage de résidus minéraux des émissions diffuses de Mangegarri » (Rapport RACISE00938-04 du 04/07/2013)

A cette époque, il n'y avait pas encore de filtre presse sur Mangegarri. La Bauxaline provenait du filtre presse 1 avec transport par camion sur Mangegarri et étalement avec un bull sur le bassin 6 (phase 1 : reprofilage du bassin). Les quantités étaient faibles au vue des tonnages actuels.

	2012	2013
Qté stockées (Tonnes exprimées en matières sèches)	130 000	170 000

La Bauxaline en sortie de production filtre presse contient encore de l'eau (environ 30%) : elle n'est pas sujette aux envolements dans cet état.

Il n'y a donc pas d'envolement lors des phases de transfert et de manutention sur les bassins (chargement, transport et déchargement).

Nous n'observons pas non plus d'envolement lors des phases de mise en œuvre sur les bassins (étalement à l'aide d'un bull).

En revanche, les envolements ont lieu principalement sur des zones de circulation (piste et/ou bassin) qui peuvent générer des fines.

2.2 Traitement Bassin 7 (2013)

Un premier traitement a été mis en place en 2013 sur la plage du bassin 7 consistant en un arrosage de la zone de marnage et un compostage de la « plage ».

Ci-dessous photos de la végétalisation obtenue sur le compost et zones réalisées.

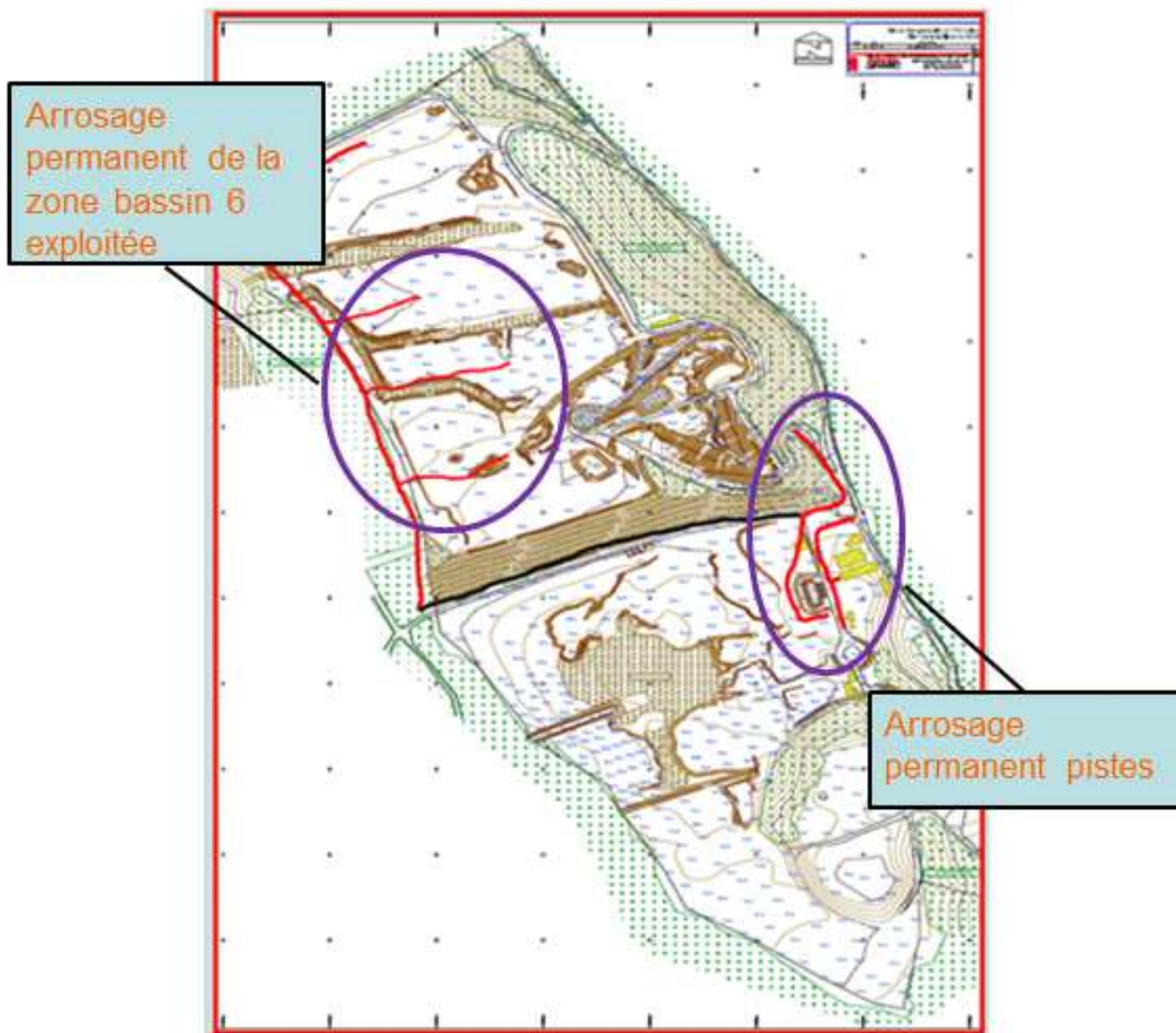
Végétalisation de la
plage du bassin 7 non
exploitée

Arrosage permanent de
la plage du bassin 7
exploitée



2.3 Traitement : Bassin 6 et pistes aux abords des Filtres presse

Au premier trimestre 2015, un dispositif d'arrosage a été mis en place sur une partie des pistes et sur le bassin 6 (voir ci-dessous).



Ce dispositif était un système ne couvrant que partiellement les zones exploitées et les pistes les plus utilisées. Pas de traitement chimique additionnel

Au deuxième trimestre, un compostage similaire à celui mis en place sur le Bassin 7, a été réalisé sur la totalité de la bande des 140 mètres du bassin 6. Cette zone ne devant plus être exploitée conformément à notre arrêté.

Végétalisation
d'une bande de
140m non
exploitée sur
bassin 6



2.4 Mesures de gestion opérationnelle du plan d'exploitation

Dès 2015, le plan d'exploitation a intégré des mesures de gestion complémentaires dans le but de limiter les envolements de poussières par :

- Une réduction des zones de circulation des engins sur le bassin et des zones d'exploitation selon le principe suivant :
 - 1 ha pour décharger la Bauxaline produite est la faire sécher avant mise en œuvre,
 - 1ha où est entreposé la Bauxaline est cours de séchage
 - 1ha où travaille le bull en étalement.
- Un compactage des zones exploitées qui, par son action de « lissage » de la surface, permet :
 - de réduire significativement l'envolement de poussières
 - de favoriser le ruissellement des eaux pluviales
 - de réduire les phénomènes d'infiltration
 - d'accélérer la consolidation du stock de Bauxaline.

Le compactage est utilisé depuis le dernier trimestre 2015



2.5 Essais

En 2013 et 2014, plusieurs prestataires de solutions de traitement de poussières ont été rencontrés (INMS, GEOWATER, SNF, SOLENIS (ex. ASHLAND)) pour choisir un produit d'encroûtage qui pourrait être adapté au site de Mangegarri (Bauxaline) en respectant l'environnement et sans apporter de contrainte géotechnique.

A l'issue de ces échanges, ont été sélectionnés :

- les produits SNF pour effectuer des essais en d'encroûtage chimique.
- la société Valorhiz pour des essais d'encroûtage biologique

2.5.1 Encroûtage chimique (SNF)

1^{er} Essai :

Réalisé sur 2 petites parcelles avec deux formulations d'encroûtage chimique différentes afin de définir la meilleure formulation. Deux zones ont été définies. Chaque zone a reçu son traitement par pulvérisation au canon. La zone traitée n'a pas subi d'aménagement au préalable, c'est-à-dire qu'elle correspond à une zone après étalement de Bauxaline avec un bull (pas de passage de compacteur).

2eme Essai : taille industriels sur 1000 m²:

Essai d'un équipement de pulvérisation avec rampe sur une surface de 1000 m². La préparation de la surface de Bauxaline a été différente versus les premiers essais : la lame du bull a été utilisée pour supprimer les empreintes de chenille et ainsi favoriser la prise du produit sur la surface. Le produit utilisé est le FLOSET SR71.

Cet essai industriel s'est déroulé de septembre à décembre 2015 afin de vérifier la tenue dans le temps du traitement.

L'efficacité a été suivie grâce à la mise en place d'une plaquette de poussière à proximité de chacune des zones d'essais. Un compteur de poussières a été utilisé également pour mesurer l'efficacité par l'équipe de surveillance ALTEO. Ces mesures étaient hebdomadaires. Un contrôle régulier de la surface a été réalisé afin d'observer l'évolution dans le temps.



2.5.2 Encroulage biologique (VALORHIZ)

Septembre 2015 :

Cet essai a été réalisé sur une surface de 2000 m² sur le bassin 6 après passage d'un compacteur (surface totalement lisse).



2.6 Avant projet sommaire (AVP) d'apersion contrôlée

Un avant projet sommaire a également été réalisé par la société ANTEA. Les objectifs de la mission étaient les suivants :

Objectifs de la mission

- ❑ Limiter les envols de poussières par la mise en œuvre d'un dispositif d'arrosage par aspersion sur l'ensemble des zones en exploitation (bassins 5, 6 et pistes associées) ;
- ❑ Ce dispositif doit tenir compte des multiples contraintes du site :
 - **contraintes financières** (coûts/investissements pour l'arrosage des pistes et des bassins dans leur globalité,...) ;
 - **contraintes d'exploitation** (bassin de grande extension à couvrir en totalité, dispositif évolutif et déplaçable progressivement en fonction de l'avancement de l'exploitation,...) ;
 - **contraintes environnementales** (maîtrise des apports d'eau, limitation des infiltrations) ;
 - **contraintes météorologiques** (variations saisonnières, modalités d'arrosage à adapter,...).
- ❑ L'étude a pour but de définir :
 - les dispositions techniques envisageables (météorologie ,réseau hydraulique,...) pour une gestion optimisée des envols des différentes zones à traiter (bassins 5 et 6, pistes) ;
 - les modalités de gestion intégrée (outil informatique à développer) en valorisant les dispositifs de météorologie et de communication actuellement en place (station météo et communication) ;
 - les modalités de mise en œuvre (approche opérationnelle, liens avec l'exploitant) ;
 - un chiffrage estimatif des investissements associés.

2.7 Traitement complémentaires des voies de circulation en 2016

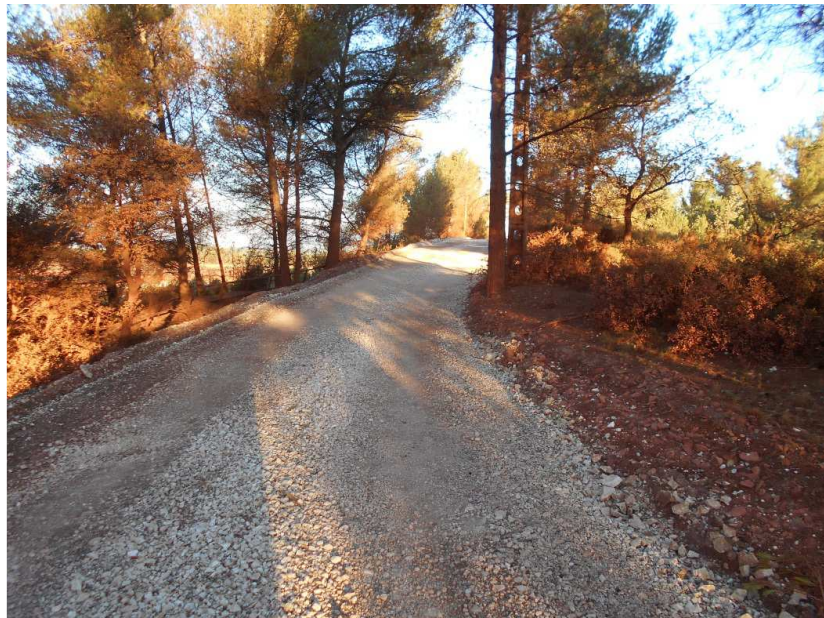
La piste d'accès au bassin 6 a été recouverte de matériau non générateur de poussières (3^{ème} trimestre 2016).



avant



après



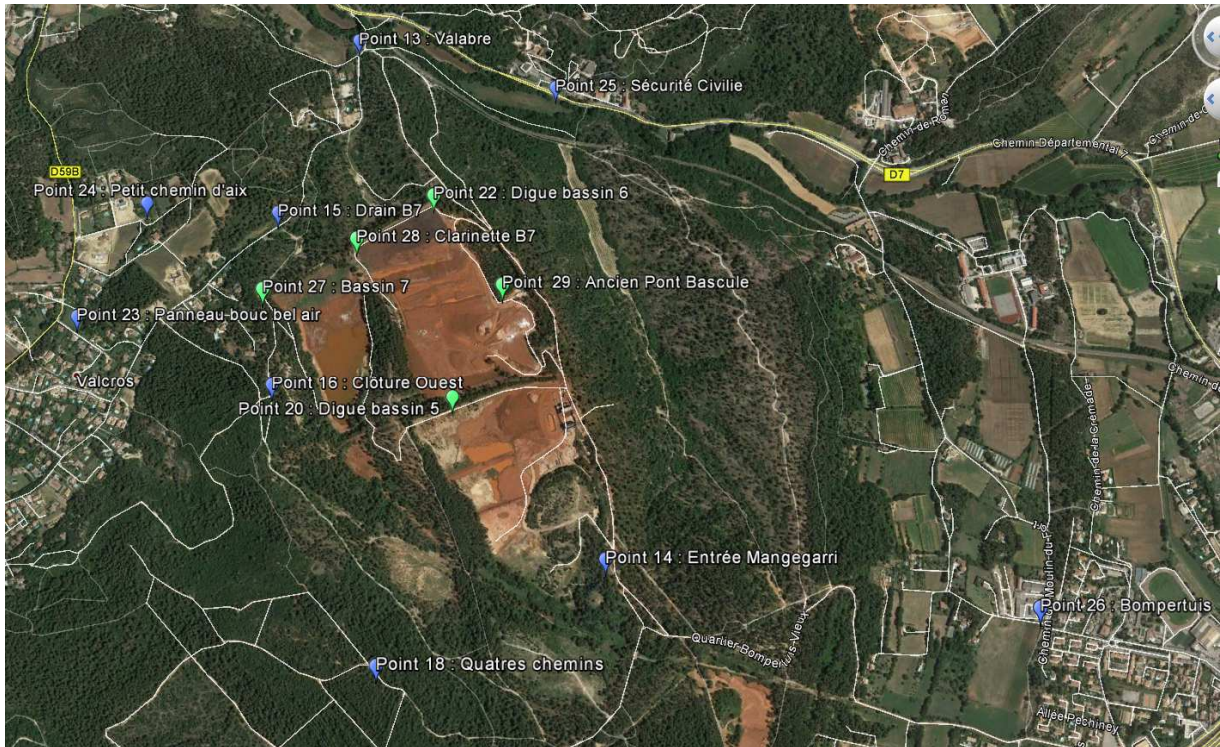


En violet et bleu les pistes traitées par encroulage biologique.
En vert, piste arrosée par comparaison avec le traitement biologique.

2.8 Historique 2016 suivi plaquettes

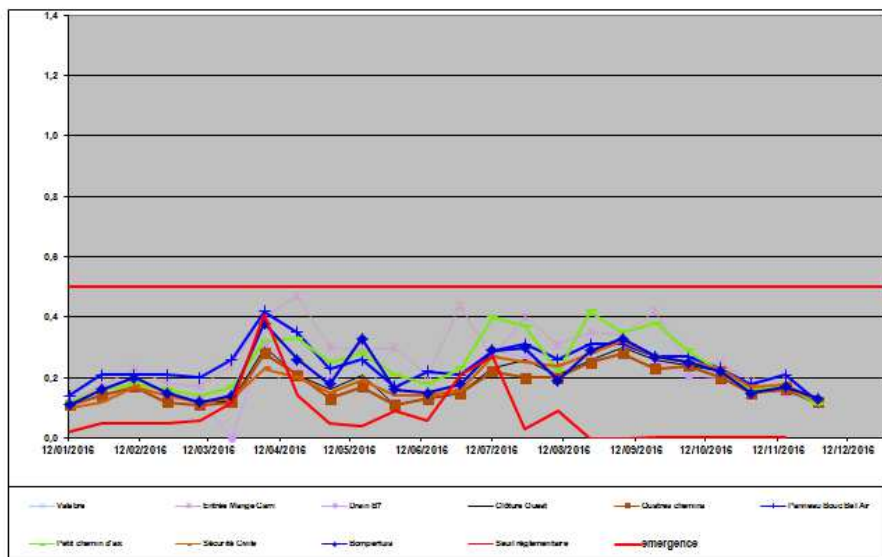
Ci-dessous, nous trouvons l'implantation des plaquettes DIEM actuellement en place (suivi tous les 15 jours) :

- les points bleus correspondent aux plaquettes répondant à l'article de l'AP de MG pour surveiller l'impact du site sur son environnement extérieur ;
- les points verts correspondent à des plaquettes de suivi à l'intérieur du site.



Ci-dessous le graphique des résultats sur toutes les plaquettes réglementaire depuis le début de l'année 2016.

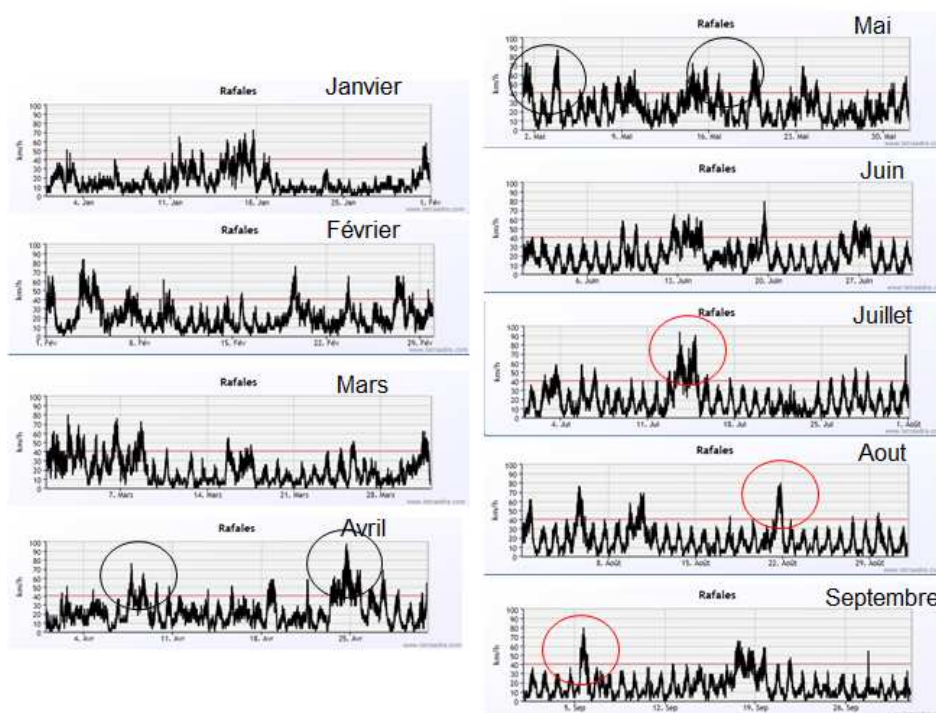
GRAPHIQUE MESURES Réglementaire DES POUSSIÉRES 2016 MANGE GARRI



Nous n'avons pas eu de dépassement sur les plaquettes réglementaires (à l'extérieur du site) alors même que les volumes stockés étaient plus importants que les années précédentes.

Par ailleurs l'étude du BRGM (voir annexe) conclue sur le faible impact du site sur l'environnement proche.

Nous avons pu récupérer les données de la station météo située sur le toit du filtre presse 2 sur Mangearri.

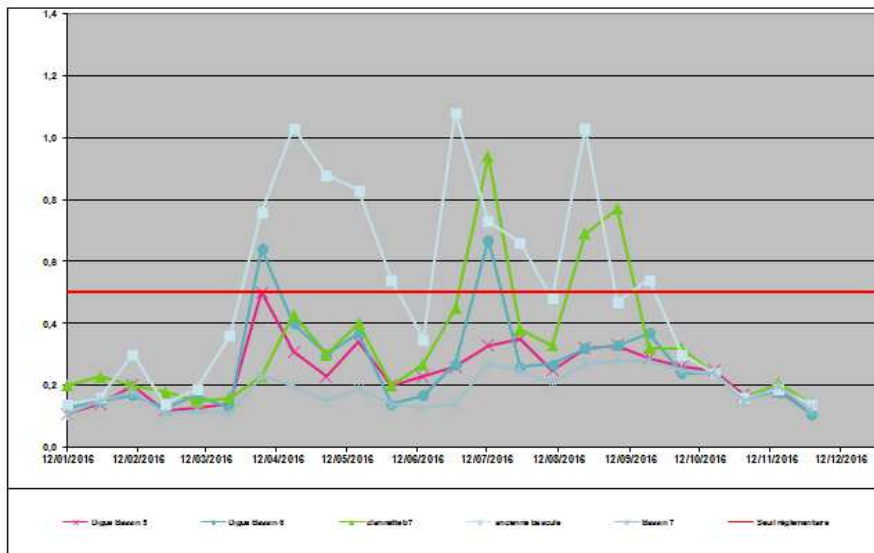


Le nombre de dépassement de la vitesse du vent supérieure à 40 km/h de janvier 2016 à septembre 2016 est récapitulé dans le tableau ci-dessous :

Janvier	8
Février	9
Mars	9
Avril	9
Mai	12
Juin	8
Juillet	9
Aout	5
Septembre	5

Cela correspond au période de pics que l'on a pu observer sur les plaquettes internes, dont l'impact reste toutefois modéré : pas de dépassement des plaquettes réglementaires en 2016 et pas de plainte voisinage.

GRAPHIQUE MESURES Interne DES POUSSIÈRES 2016 MANGE GARRI



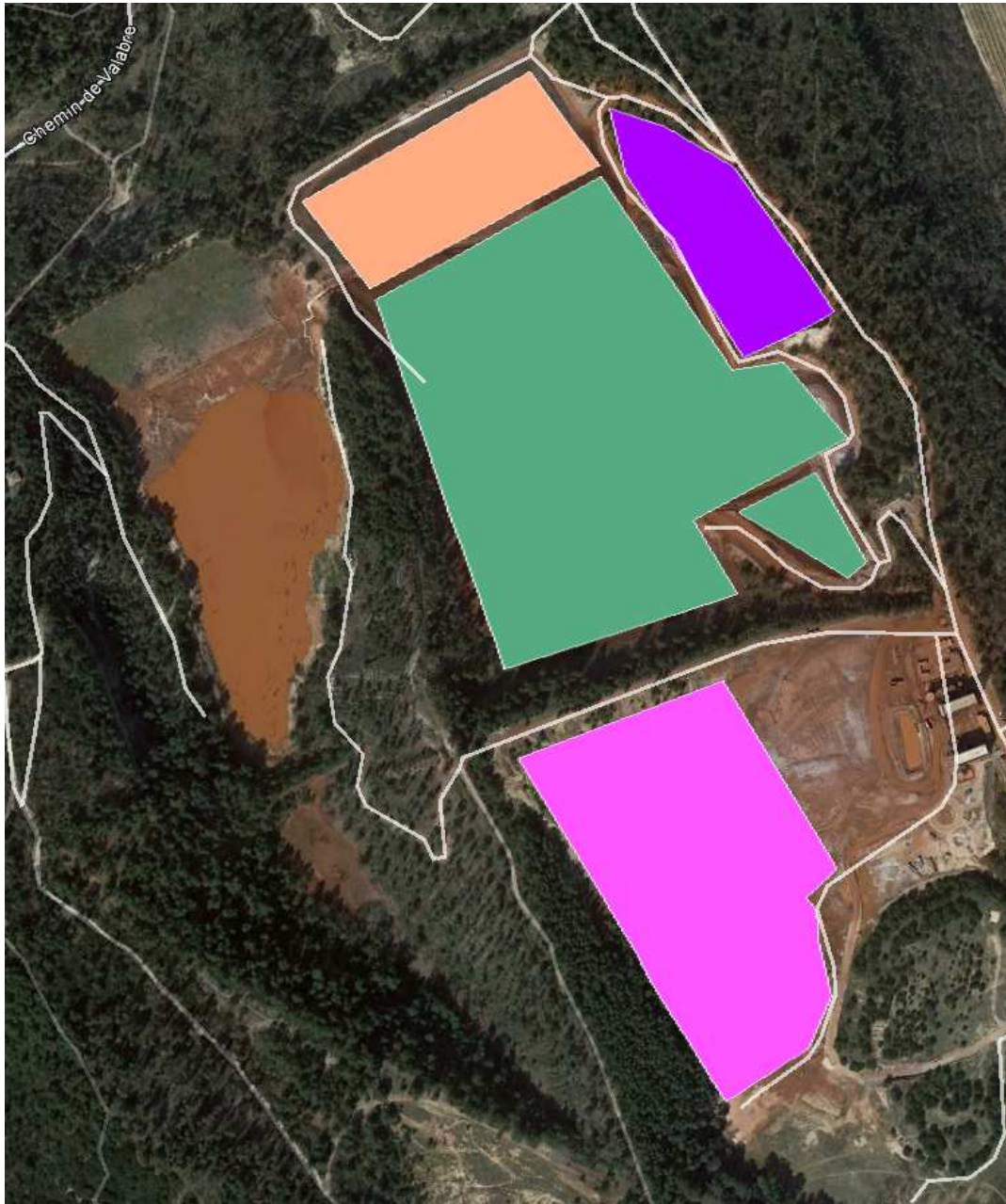
2.9 Conclusions et conséquences

Nous notons l'efficacité des solutions de lutte contre la poussière mise en place depuis 2013 qui permettent de diminuer l'impact de notre site sur son environnement extérieur (arrosage, compost, compactage, matériaux non générateurs de poussières) voir annexe suivi des plaquettes (année 2014 et 2015). Les essais sur plusieurs solutions ont permis de voir leur durée dans le temps, de définir la meilleur composition ainsi que de comparer leur efficacité entre elles.

Les principaux axes de travail pour abattre 90% des poussières sont de traiter les pistes où il y a un passage d'engins ainsi que les surfaces sur les bassins qui ne sont pas exploitées à court terme et éviter le passage des engins pour générer au minimum de poussières. La gestion également lors de phénomènes météos importants est un axe de travail.

3 Etat des lieux exploitation et luttés contre les poussières actuels

3.1 Etat de l'exploitation, des Bassins 5 et 6 et des systèmes en place pour lutte contre les poussières à date.



Sur le bassin 6 :

- La zone verte a été entièrement compacté (hormis la zone d'essai de dépollution des sols qui elle a été ensemencée), un relevé géométrique a été effectué pour vérifier si les pentes étaient respectées et permette de diriger les eaux de ruissellement vers le déversoir B6-B7. Cela est effectivement le cas.
- La zone violette (au pied de la falaise, zone est du bassin 6) : la reprise de l'exploitation de cette zone est prévue en 2017, celle-ci a été décalée pour éviter d'ouvrir une nouvelle zone au envol de poussières (débossaillement début 2017)
- La zone orange sera entièrement compostée. Au 1er juin 2017, les 2/3 sont compostés, le dernier 1/3 le sera avant fin 2017 (hors aléa météo)

Sur le bassin 5 :

- La zone rose est actuellement en exploitation (phase 2 reprofilage en cours), nous compactons régulièrement les casiers pour minimiser les envolements de poussières.

3.2 Etat actuel des pistes et système en place pour lutte contre les poussières



Sur le bassin 6 :

- La piste bleue a été rehaussée et recouverte de matériaux non générateurs de poussières et également traité par encroustement biologique (cf. 2.7);
- La piste violette a été entièrement reprise avec ajout de matériaux non générateurs de poussières (cf. 2.7);

Sur le bassin 5 :

- La route verte est goudronnée (non génératrice de poussières) ;
- La piste violette est couverte de matériaux non générateurs de poussières ;
- La piste rouge doit être rehaussée et recouverte de matériaux non générateurs de poussières sur le 30 avril 2017.

Les deux lignes en bleues sont les arrosages fixes actuellement sur les pistes et bassin 6. Cet arrosage est déclenché par le prestataire sur le site en fonction de la vitesse du vent et de l'observation des envollements.



Les deux lignes en vert et rouge sont le passage de la tonne à eau sur les pistes, arrosage au déclenchement si le vent est supérieur à 40 km/h et au visuel. Le déclenchement est également assuré en fonction des alertes météo. Une astreinte opérateur est en place pour assurer l'arrosage. Les alertes météo parviennent directement par SMS chez le prestataire et chez ALTEO pour déclencher le système.



3.3 Etude des solutions techniques pour la lutte contre les poussières sur les bassins

Solutions	COMPOST	ARROSAGE FIXE	ENCROUTAGE CHIMIQUE
AVANTAGES	Une fois végétaliser plus d'envol	Le système est pertinent en phase d'exploitation des zones de stockage.	Limite envols de poussières (essai industriel 2015) Favorise le ruissellement et limite les infiltrations Une seule maintenance par an
INCONVENIENTS	Les Végétaux peuvent mourir La réouverture en exploitation d'une zone compostée impose le retrait complet du compost (contraintes géotechniques)	Trop complexe sur la totalité d'un bassin Maitriser l'arrosage pour ne pas faire d'infiltration Garantir en tout temps l'exploitation Complexité de la gestion du système Manutention des tuyaux en fonction de la zone exploitée (personnel).	Durée dans le temps limitée (1an), Suppose une gestion appropriée de la circulation sur les zones traitées
DUREE	Indéfinie	Durée de vie de l'équipement	Limitée dans le temps (1an)
Zone conseillée	Sur les zones définitives Sur les zones non exploitées à court terme	Sur zone exploitée	Sur zone non exploitée a court terme (max 1an)

3.4 Etude des solutions techniques pour la lutte contre les poussières sur les pistes

Solutions	CAILLOUX	ARROSAGE MOBILE	ARROSAGE FIXE	ENCROUTAGE BIOLOGIQUE
AVANTAGES	Limite les envols	Efficacité (+)	Répond au déclenchement aux pics d'envols (vents forts) Asservissement possible (pas d'astreinte) Efficacité (++)	Limite envols de poussières (essai industriel 2015) Stabilisation piste
INCONVENIENTS	ENTRETIEN NECESSAIRE Réappro cailloux Encrassement de la piste qui générer des envols Nécessite un arrosage	Maitriser l'arrosage pour ne pas faire d'infiltration et garantir en tout temps l'exploitation Personnel pour déclenchement → Astreinte	Maitriser l'arrosage pour ne pas faire d'infiltration Garantir en tout temps l'exploitation Entretien tuyau	Durée dans le temps limitée Maintenance par ajout de produit
DUREE	Indéfinie, avec entretien	Durée de vie de l'équipement	Durée de vie de l'équipement	Durée de vie inférieure aux autres solutions
Zone conseillée	Sur piste pérenne	Sur piste pérenne	Sur piste fort passage tombereau et camions Casier en cours d'exploitation Casier de blanc Sur piste pérenne	En complément piste pérenne, peut remplacer l'arrosage fixe

3.5 Etudes comparatives des différentes solutions techniques

Afin de pouvoir statuer sur l'efficacité des différentes alternatives pour le traitement des poussières et d'estimer leurs coûts, ALTEO a mandaté le bureau d'études ANTEA.

Des planches d'essai ont été mises en place avec les différentes solutions testées :

- Traitement chimique
- Traitement biologique
- Compost
- Bauxaline humide compactée
- Bauxaline sèche compactée
- Bauxaline humide non compactée
- Bauxaline sèche (fine) non compactée
- Bauxaline humide compactée avec le compacteur
- Bauxaline traitée chimiquement avec le compacteur
- Bauxaline traitée biologiquement avec le compacteur

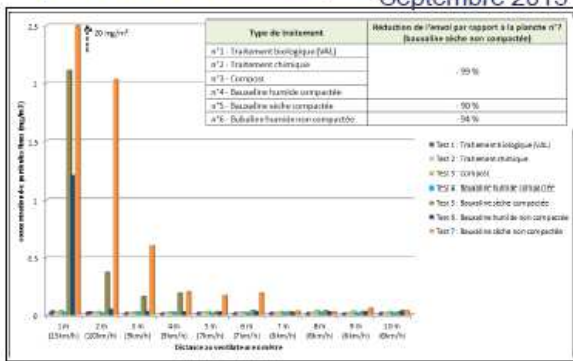
Voir en annexe le protocole

Le suivi a montré que les abattements étaient sensiblement identiques.

A noter que lors de la deuxième planche d'essai, une nouvelle formulation de l'encroûtage chimique de SNF a été réalisé qui a également des propriétés hydrophobes ; cela permettant également de favoriser le ruissellement de l'eau sur les surfaces du bassin traitées et ainsi de diminuer l'infiltration.

Résultats – PM 10

Septembre 2015

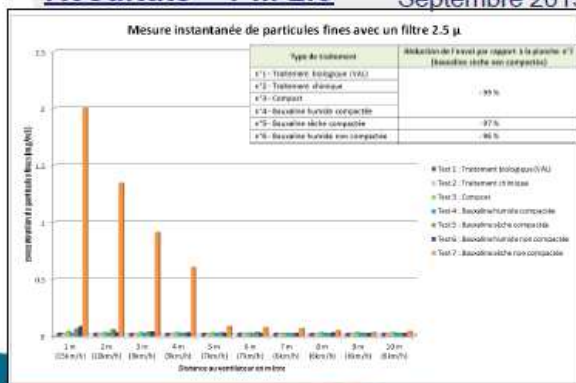


Mars 2016

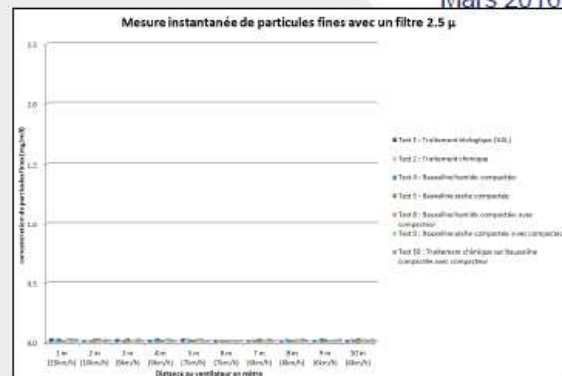


Résultats – PM 2.5

Septembre 2015

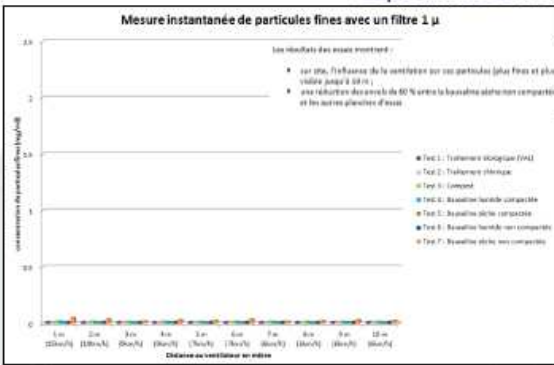


Mars 2016

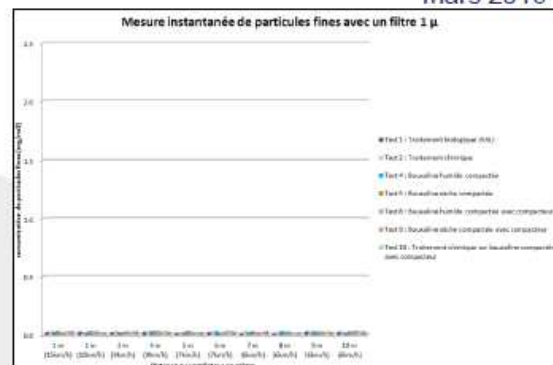


Résultats – PM1

Septembre 2015

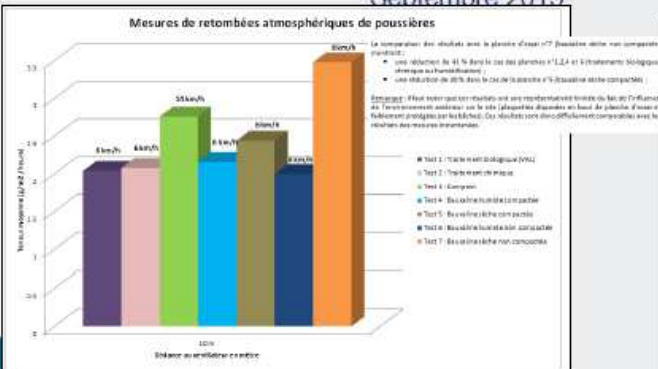


Mars 2016

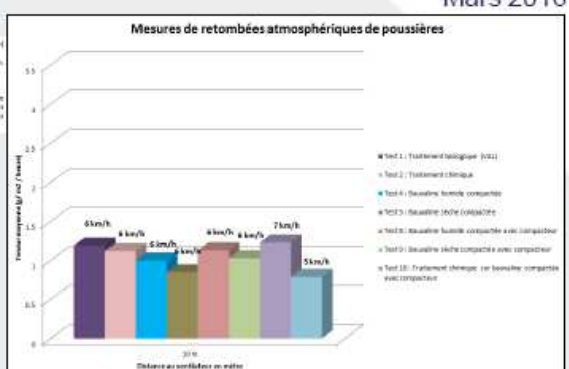


Résultats des plaquettes de dépôt PM 10

Septembre 2015



Mars 2016



Mesures complémentaires des teneurs en eau

Type de sol	Profondeur	Teneur en eau (%)
Ancien dépôt	0 - 2 cm	23.8
	3 - 10 cm	21.4
Dépôt récent	0 - 2 cm	14.3
	3 - 10 cm	20.7
Dépôt délavé	0 - 2 cm	30.1
	3 - 10 cm	14.1
Planche 5 (Bauxaline sèche compactée)	0 - 1 cm	20.3
	1 - 5 cm	23.1
	5 - 15 cm	23,0
Planche 11 (Bauxaline biologique compactée avec le compacteur)	0 - 1 cm	21.2
	1 - 5 cm	26.1
	5 - 15 cm	21.9
Planche 1 (Traitement biologique sur Bauxaline)	0 - 1 cm	22.2
	1 - 5 cm	23.2
Route non compactée	0 - 1 cm	16.6

3.6 Etapes du plan d'exploitation et impact sur la lutte contre les poussières

3.6.1 Bassin 5

Le bassin 5 est actuellement en exploitation (phase 2 reprofilage). Pendant l'exploitation de celui-ci, nous utilisons le compacteur pour minimiser les envolements de poussières. Ce reprofilage est prévue d'être terminé aux alentours de mars 2017 (hors aléas météorologique). A la fin de ce reprofilage, nous proposons d'encrouter entièrement la zone.

3.6.2 Bassin 6

Nous pouvons trouver ci-dessous les grands principes de l'exploitation phase 3 du bassin 6 qui démarreront aux alentours du 1^{er} juillet 2017.

De janvier à juillet 2017, les envols seront gérés par encroustement sur l'ensemble des zones sauf au droit des futurs casiers 1, 2, 3 et 4 (zone en exploitation avec arrosage).

A partir de juillet 2017, ces 4 casiers seraient mis en exploitation en favorisant le stockage sur les casiers 1 et 2 en alternance (pour augmenter le temps de sèche avant mise en œuvre).

Pour un volume moyen de 50 000m³ et une production mensuelle de 18 000m³, il faudrait 2.7 mois pour remplir un casier (y compris réalisation des digues).

Ainsi, une fois que deux casiers sont remplis, on en ouvre 2 nouveaux.

Nota : Dans la mesure où nous utiliserions du compost pour éviter les envols de poussières, nous ne pourrions pas laisser le compost en place et stocker de la Bauxaline par-dessus. En effet, le compost est une matière organique qui, en se dégradant créera du vide. Si de la Bauxaline est stockée au-dessus, on ne pourrait pas garantir une stabilité du stock.

La rotation proposée a plusieurs objectifs :

- Toujours alimenter depuis le haut du bassin vers le bas (en poussant gravitairement les eaux de ruissellement et de drainage ;
- Alimenter, autant que faire se peut par les points hauts de chaque casier ;
- Limiter la réalisation de pistes provisoires au droit des zones compostées et donc diminuer les envolements de poussières.

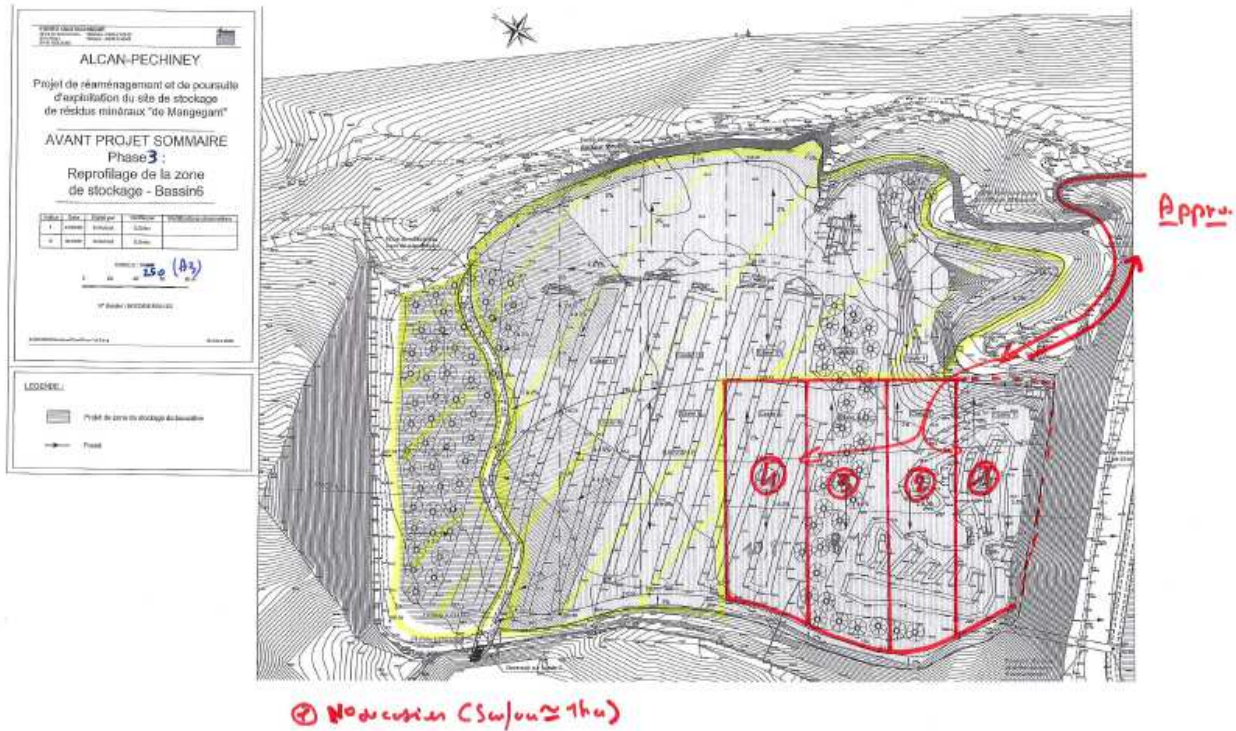
Ainsi tous les 6 mois environ, deux nouveaux casiers seraient réalisés.

La durée de consolidation avant la réalisation d'un étage supérieur serait de deux ans environ.

La surface de casier à traiter serait de l'ordre de 70 000m² (110 000 m²- 40 000m² en exploitation avec arrosage).

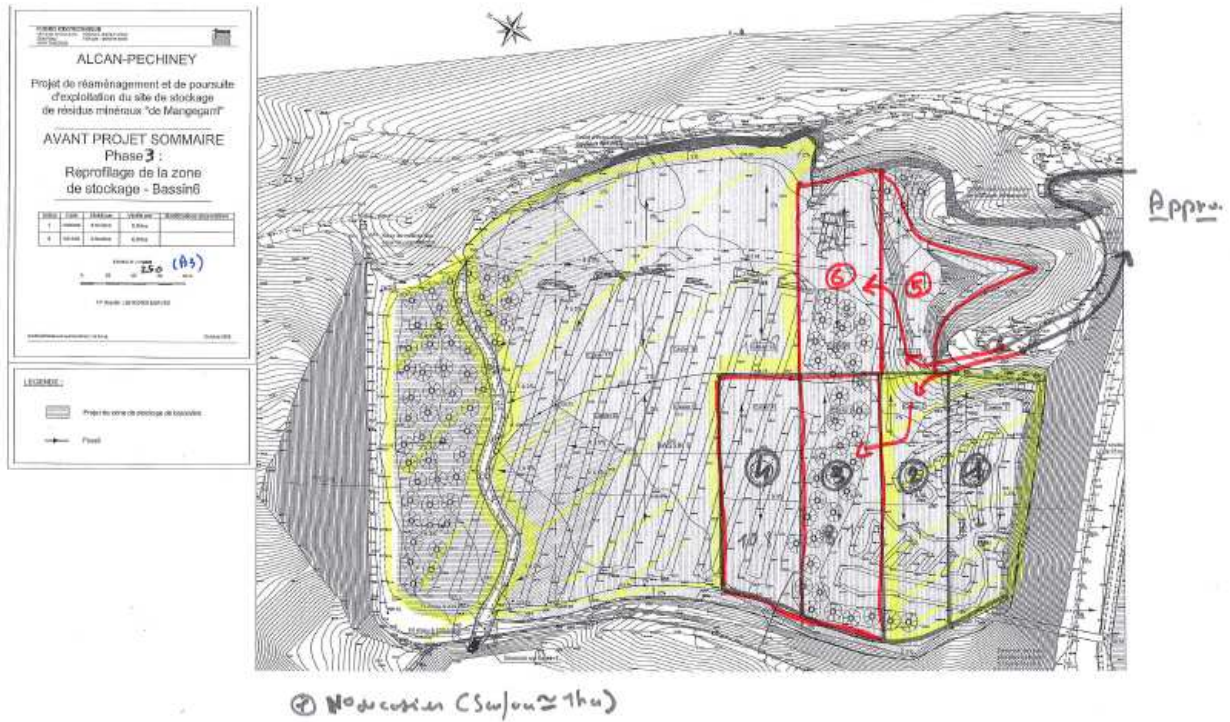
Esquisse d'implantation à partir de Juillet 2017.

Etape 1 : Création de 4 casiers de stockage (Avec usage pour les autres cuves)
L'ensemble des cuves 6 restant protégées des cuves (compas ou équinodot).



Esquisse d'implantation à partir de Juillet 2017.

Etape 2 : fermeture des cuves 5 et 6 et protection des cuves (compas (sur ou >= 5 et 6) - ouverture des cuves 5 et 6.



Esquisse de plan d'exploitation à partir de Juillet 2017.

Etape 3 : fermeture des courts 3 et 4 et protection des courts (computation des zones 7 et 8)
 - ouverture des courts 7 et 8

ALCAN-PECHINEY
 Projet de réaménagement et de poursuite d'exploitation du site de stockage de résidus minéraux "de Mangogast"

AVANT PROJET SOMMAIRE
 Phase 3 :
 Reprofilage de la zone de stockage - Bassin 6

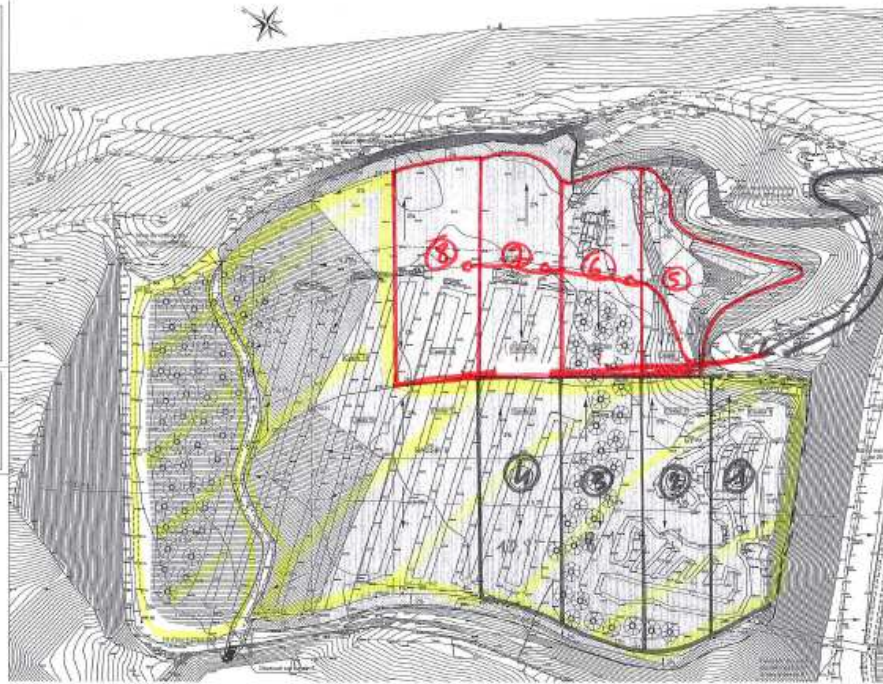
ZONE	TYPE	PROJET	PROJET	PROJET
1	zone	zone	zone	zone
2	zone	zone	zone	zone

ÉCHELLE : 1/250 (1/25)

PROJET : 1303000000000000

ALCAN-PECHINEY

LEGENDE:
 [Symbol] Projet de zone de stockage de résidus
 [Symbol] Plan



Appr.

Ⓢ Non occupés (Surface ≈ 1ha)

Esquisse de plan d'exploitation à partir de Juillet 2017.

Etape 4 : - fermeture des courts 5 et 6 et protection des courts (computation des zones 9 et 10)
 - ouverture des zones 9 et 10.

ALCAN-PECHINEY
 Projet de réaménagement et de poursuite d'exploitation du site de stockage de résidus minéraux "de Mangogast"

AVANT PROJET SOMMAIRE
 Phase 3 :
 Reprofilage de la zone de stockage - Bassin 6

ZONE	TYPE	PROJET	PROJET	PROJET
1	zone	zone	zone	zone
2	zone	zone	zone	zone

ÉCHELLE : 1/250 (1/25)

PROJET : 1303000000000000

ALCAN-PECHINEY

LEGENDE:
 [Symbol] Projet de zone de stockage de résidus
 [Symbol] Plan

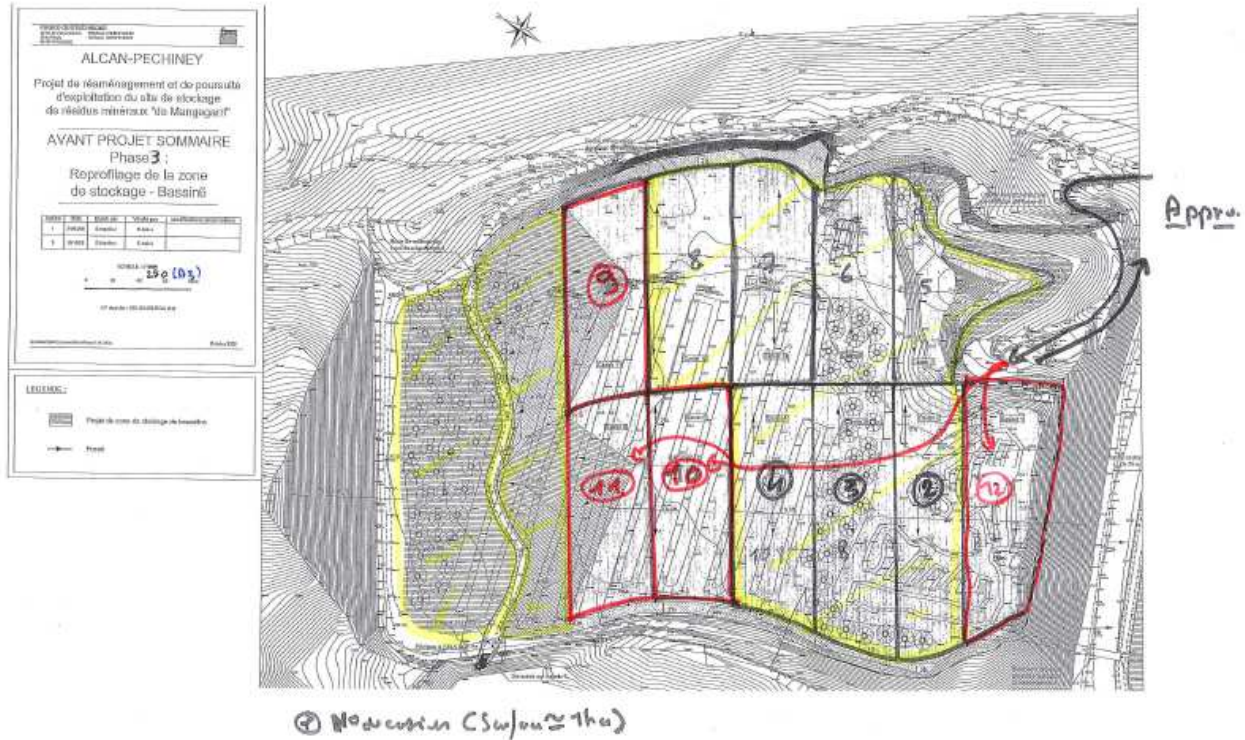


Appr.

Ⓢ Non occupés (Surface ≈ 1ha)

Esquisse de plan d'exploitation à partir de Juillet 2017.

Étape 5 : - fermeture des casiers 7 et 8 et protection des casiers 2, 3, 4, 5, 6, 11 et 12)
- ouverture des zones 11 et 12.



3.6.3 Pistes

Les pistes dans le bassin 6 vont être déplacées. Il est important d'intégrer une solution fixe pour optimiser l'abattement des poussières. Un projet PRO devra être lancé début 2017 suite aux résultats de l'APS d'ANTEA et du retour d'expérience des équipements actuellement en place. Il devra prendre en compte l'avancement du plan d'exploitation pour évoluer avec celui-ci et garantir en tout temps un arrosage adéquat.

Ce projet comprendra :

- l'arrosage fixe des pistes,
- l'arrosage « déplaçable » des futurs casiers du bassin 6
- l'arrosage fixe des casiers de blanc

Le choix de la solution technique aura lieu fin juin 2017 pour une mise en œuvre au cours de l'été 2017.

3.7 Solutions choisies

3.7.1 Pour les bassins

Nous avons décidé d'utiliser, en même temps plusieurs solutions techniques (arrosage, encroustage, compostage / végétalisation) afin de maîtriser les envols de poussières tout en respectant le plan d'exploitation en fonction de son planning d'exécution (dépendant de facteurs externes à savoir principalement les niveaux de production de l'usine et du % de valorisation de la Bauxaline[®]).

D'autre part, l'éventail des solutions permettra également de pouvoir palier les imprévus tels que :

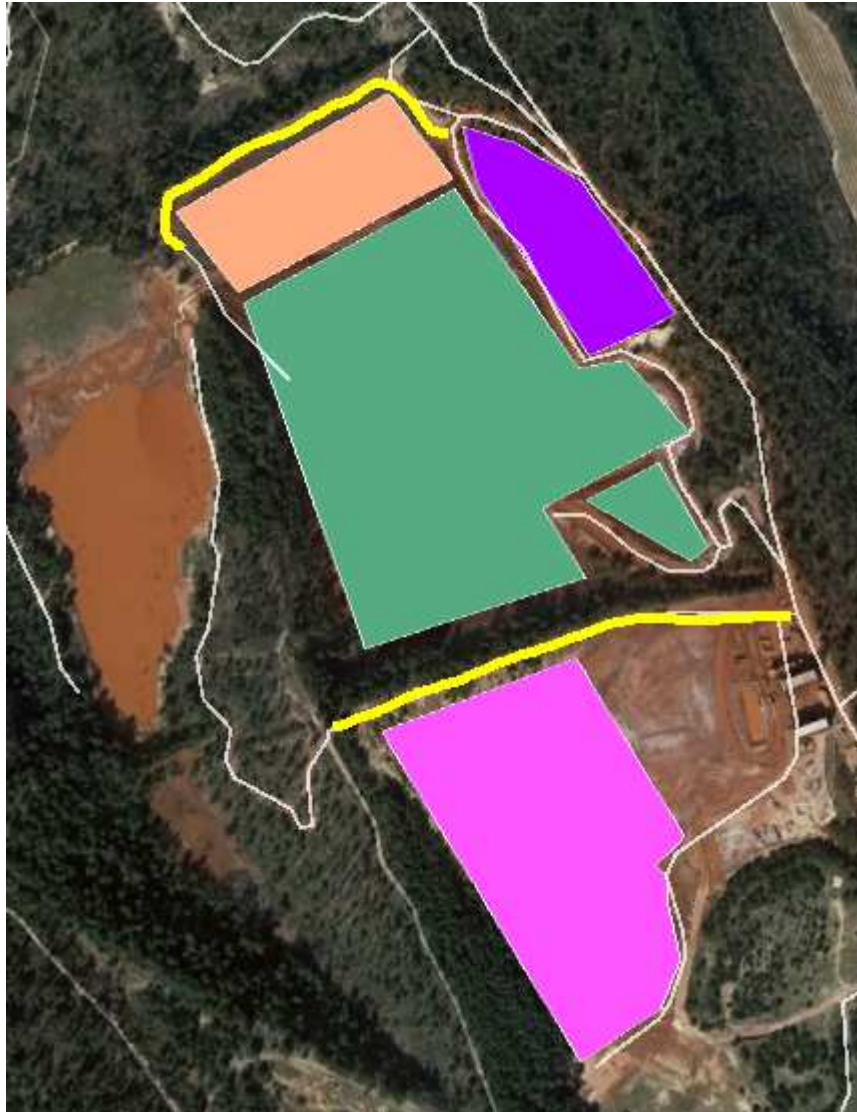
- La disponibilité du compost
- La disponibilité des produits d'encroustage
- Les délais de mise en œuvre d'une solution pour des raisons logistiques
- Les conditions météorologiques, en particulier la pluie et le gel.

Enfin, nous voyons bien que les essais qui ont été menés depuis maintenant 5 ans ont permis de progresser et d'acquérir de l'expérience nous permettant de mieux appréhender les différentes solutions de traitement. Nous savons bien que nous aurons encore à adapter les solutions envisagées aujourd'hui en fonction des résultats futurs des solutions de traitement mis en œuvre.

A titre indicatif, le tableau ci-dessous estime le coût des solutions mises en œuvre en fonction du phasage actuel de l'exploitation jusqu'en 2021.

	bassin 5				Bassin 6			
Surface (ha)	9				11			
	compost	encroustage	arrosage	ouverture	compost	encroustage	arrosage	ouverture
(€/ha)	6 750	4 300			6 750	4 300		
2017		25 800				60 200	100 000	
2018	6 750	25 800				30 100	5 000	
2019						30 100	5 000	
2020						30 100	5 000	
2021	6 750					30 100	5 000	

Ci-dessous l'exemple d'exploitation pour 2017 chiffré dans le tableau ci-dessus :



A noter que 2017 est une année charnière dans l'exploitation du site car nous changeons de bassin d'exploitation

- Début 2017,
 - sur le bassin 5 la partie rose est exploitée jusqu'à fin juillet 2017.
 - sur le bassin 6, nous proposons à court terme :
 - d'encrouter chimiquement la zone verte
- L'accès à la tête de la digue (piste jaune) : un ajout de matériaux non générateurs de poussières est prévu pour le 31 mars 2017 ;
 -

Nota : la zone violette reste boisée.

- Au deuxième trimestre 2017 :
 - sur le bassin 5 :
 - la partie rose sera encroutée (fin d'exploitation reprofilage phase 2)
 - L'accès à la tête de la digue (piste jaune) : un ajout de matériaux non générateurs de poussières est prévu pour 31 Mars 2017 ;
 - Sur le bassin 6 :
 - la zone violette est déboisée afin d'exploitation, le broyat de coupe est laissé en place afin de lutter contre les envoles de poussières.

- Au troisième trimestre 2017 :
 - Sur le bassin 6,
 - la zone violette est encroutée chimiquement
 - les casiers exploités dans la zone seront équipés d'un système d'arrosage fixe le temps de cette exploitation.

3.7.2 Pour les pistes

Nous poursuivons notre politique d'investissement dans du matériel d'arrosage fixe, en particulier sur les voies d'accès au bassin 5 et 6 sachant que ces voies sont d'ores et déjà recouvertes de matériaux non générateur de poussières (goudron ou cailloux).

Pour ce qui est des pistes nécessaires à l'exploitation des bassins, celles-ci seront équipées de système d'arrosage mobile ou fixe en fonction de la durée d'utilisation de ces pistes versus le plan d'exploitation du site.

Cependant, nous n'écartons pas de réévaluer les solutions d'encroustement biologique si des limites techniques apparaissent quant à l'approvisionnement en eau du site.

A ce jour, nous estimons cet investissement complémentaire pour la lutte contre les poussières générées sur les pistes à 100 000 euros (coût de consommable non inclus).

Un plan de circulation est systématiquement défini à chaque révision du plan d'exploitation du site.

Ce plan de circulation est décliné aux exploitants.

Les consignes de circulation sont données à toutes personnes intervenant sur le site de Mangearri à la fois lors de la formation sécurité et lors de la rédaction des plans de prévention.

3.7.3 Mise en œuvre et suivi des solutions

L'atteinte des résultats ne peut être obtenue sans un suivi régulier.

Pour ce faire :

Le plan d'exploitation du site intègre la gestion de la circulation sur le site. Le plan d'exploitation est révisé tous les 6 mois. Cette gestion est déclinée auprès du personnel d'exploitation à savoir la société HARSCO en charge du contrat.

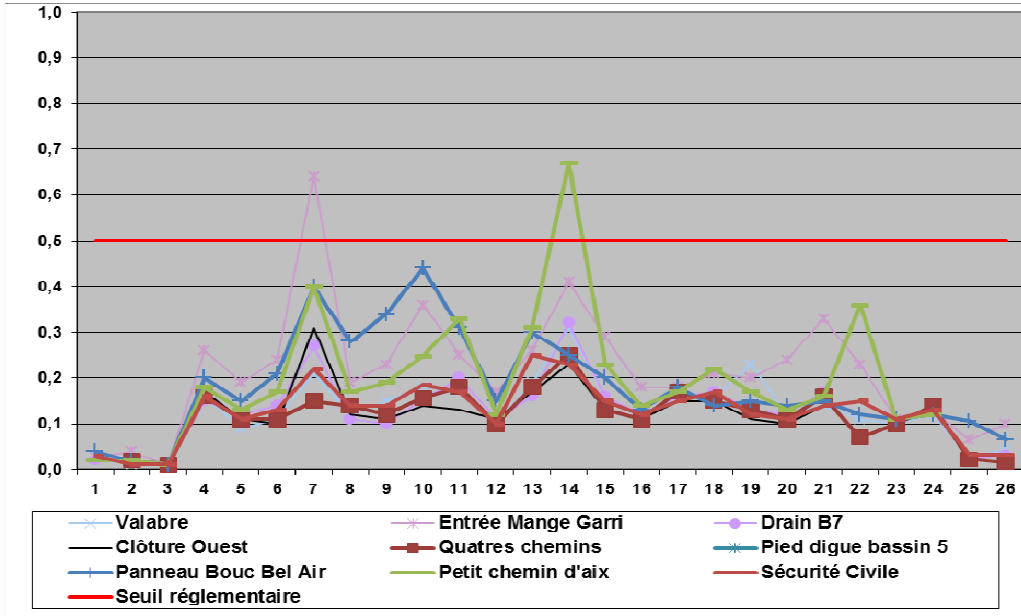
Le personnel ALTEO a été formé à l'évaluation de la qualité de l'encroustement par la société retenue pour cette solution, à savoir la société SNF (en annexe procédure de contrôle)

A ce jour, il a été décidé de pratiquer 2 traitements par an : un « lourd » réalisé en mars 2017 et un « léger » 6 mois plus tard. En fonction de l'expérience acquise nous pourrions être amenés à modifier les fréquences de passage.

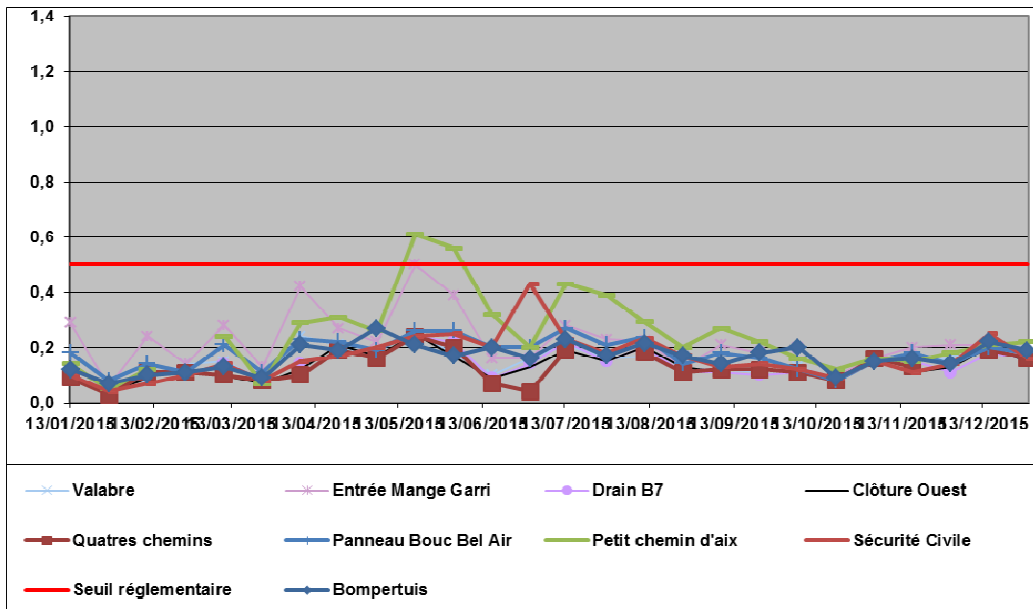
4 Annexes :

4.1 Suivi plaquettes

Année 2014



Année 2015



Le dépassement en 2015 est le résultat de travaux à proximité de la plaquette, sans relation avec l'activité du site

4.2 Rapport « Evaluation du site de Gardanne et du centre de stockage de résidus minéraux des émissions diffuses de Mangegarri » (Rapport RACISE00938-04 du 04/07/2013)

4.3 Rapport d'intervention de SNF des essais réalisés les 24 et 25 juin 2015

Les conclusions sont les suivantes :

- L'application au canon, matériel plus adapté aux stocks piles qu'aux surfaces planes, a tout de même été efficace.
- Le FLOSET S44 a créé un film fin, et le FLOSET SR71 une croûte plus dense. Pour les deux produits, les fines de surface ont été liées entre elle.
- Le FLOSET SR71 est le produit le plus adapté pour ce traitement.
- Les empreintes laissées par les chenilles ont causé une hétérogénéité de l'application, donc le film et la croûte pourraient présenter des faiblesses et/ou trous préjudiciables à l'efficacité de traitement dans le temps.
- Une pulvérisation à l'aide d'une rampe sera plus adaptée pour la stabilisation des bassins.

Il a été défini suite à ces essais pour avoir la meilleure efficacité possible, amenant une longévité optimale du traitement (4 à 6 mois) :

- d'aplanir et compacter la surface de Bauxaline du bassin avec un engin de compactage (cf. Photo).
- de pulvériser le FLOSET SR71 avec une rampe et des buses appropriées.
- d'utilisation d'un équipement autonome transporté et utilisé par camion plateau.
- La surface sera ainsi dure et plane, l'application homogène, la croûte excellemment formée et le traitement efficace pour plusieurs mois, même avec un trafic modéré de camions.

Essais industriels sur 1000 m² menés les 23 et 24 septembre 2015 :

Essais avec un équipement de pulvérisation avec rampe sur une surface de 1000 m². La préparation de la surface de Bauxaline a été différente versus les premiers essais : la lame du bull a été utilisée pour supprimer les empreintes de chenille et ainsi favoriser la prise du produit sur la surface. Le produit utilisé est le FLOSET SR71.

4.4 Rapport d'intervention de SNF des essais réalisés les 23 et 24 septembre 2015

4.5 Rapport de contrôle de SNF des essais réalisés les 23 et 24 septembre 2015 contrôlés le 4 novembre 2015

4.6 Fiche produit FLOSET™ SR 75H

4.7 Fiche technique FLOSET™ SR 75H

4.8 Fiche de données de sécurité FLOSET™ SR 75H

4.9 Protocole d'intervention de VALORHIZ

4.10 Rapport de contrôle de VALORHIZ sur la piste et le bassin

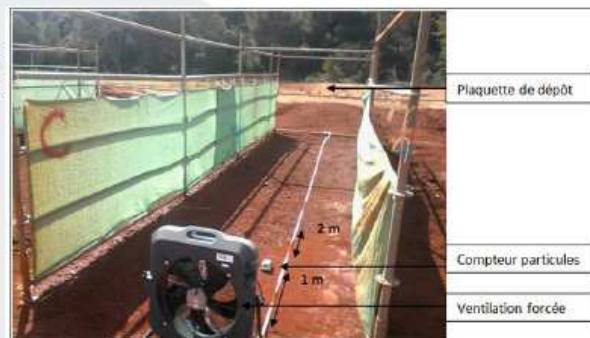
4.11 Localisation des essais Juin 2016

4.12 Fiche de données de sécurité du produit encroûtant biologique

4.13 Protocole mesure de l'efficacité (Mission ANTEA)

Protocole

- ❑ Source d'émission :
 - Planche d'essai 2,5 x 10 m sur 20 cm d'épaisseur ;
 - Isolement de chaque planche d'essai : amont du B5 avec environnement végétalisé, espacement de 4 m entre chaque planche et bâche de protection latérales ;
- ❑ ventilation forcée identique sur chaque planche
- ❑ Mesures :
 - vitesses du vent avec un anémomètre portable ;
 - Plaquette de dépôt à 10 m de la ventilation forcée ;
 - Mesures instantanées de particules fines tous les mètres par comptage (Grim G1.108).



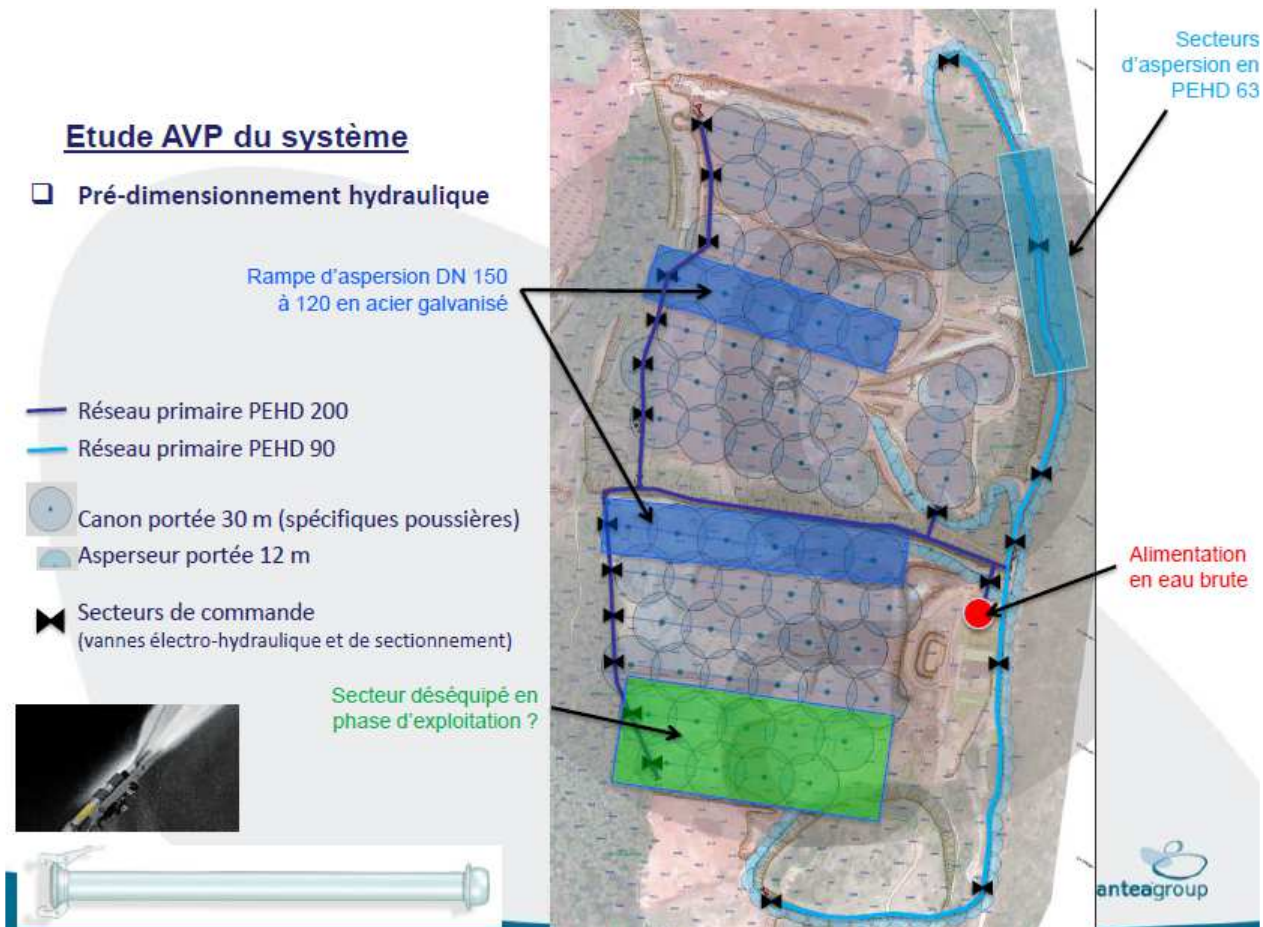
Anémomètre portable



Dispositif de comptage instantané des particules fines

4.14 Etude BRGM« Diagnostic de l'influence des émissions de poussières du site de stockage de Mange-Garri sur la qualité des milieux au voisinage du site » (rapport BRGM/RP-65735-FR)

4.15 AVP ANTEA de la solution de traitement par aspersion



4.16 Mode opératoire de suivi de l'encrouissage

4.17 Procédure entretien des pistes des routes

Historique de révision et d'approbation du document :					
Rév.	Date	DESCRIPTION	Préparé par	Révisé par	Approuvé par
1.0	01/12/2016	Création	AC Paszkowski		P. Thibault
2.0	01/06/2017	Modifications suite inspection DREAL du 12/01/2017		AC Paszkowski	P. Thibault