

ADEME
20, Avenue du Grésillé
BP 90406
49 004 ANGERS Cedex 01

SITE RECYLEX

SAINT LAURENT LE MINIER (30)

OBJET :

MISE EN SECURITE DE LA MINE DES AVINIERES

REALISATION DE TRAVAUX DE PHYTOSTABILISATION

**MARCHE D'ASSISTANCE A MAITRISE D'OUVRAGE
POUR LA MISE EN ŒUVRE DE LA TECHNIQUE**

CAHIER DES CHARGES

SOMMAIRE

1. LE CONTEXTE / LES DONNEES.....	4
1.1. CADRE DE L'INTERVENTION DE L'ADEME	4
1.2 CONTEXTE GEOGRAHIQUE DU SITE	5
1.3 HISTORIQUE DES ACTIVITES ET DESCRIPTION DU SITE	6
1.4. SITUATION ADMINISTRATIVE ET PROPRIETAIRES.....	10
1.5. TOPOGRAPHIE.....	10
1.6. CONTEXTE CLIMATOLOGIQUE	10
1.7. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE.....	10
1.8. DONNEES HYDROLOGIQUES.....	11
1.9. USAGES DES EAUX	12
1.10. POLLUTION DES SOLS.....	12
1.11. CONTEXTE SANITAIRE.....	13
1.12. ETUDES GEOTECHNIQUES.....	13
2. DESCRIPTION DE LA MINE DES AVINIERES	15
2.1. LES AVINIERES – ZONE F	15
3. PRESENTATION DE L'OPERATION	16
3.1. PRIORITES.....	16
3.2. OBJECTIFS ET DESCRIPTION DES TRAVAUX	16
3.3. ORGANISATION DE LA MAÎTRISE D'OUVRAGE.....	16
4. CONTRAINTES	17
5. EXIGENCES	18
5.1. ECHANGES AVEC LES PARTENAIRES DU PROJET	18
5.2. EXIGENCES DE QUALITÉ ET DE PERFORMANCE DES TRAITEMENTS ET DES OUVRAGES.....	18
5.3. AUTORISATIONS ADMINISTRATIVES.....	18
6. TRAVAUX.....	19
6.1. OBJECTIFS DES TRAVAUX.....	19
6.2. DESCRIPTION.....	19
6.3. ORGANISATION PROPOSEE	20
6.4. PERFORMANCES ATTENDUES, PRECAUTIONS A PRENDRE.....	21
6.5. PROTECTION DES INTERVENANTS	21
6.6. PROTECTION DES POPULATIONS / PROGRAMME DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE.....	21
7. CAHIER DES CHARGES	22
7.1. PREPARATION	22
7.2. REALISATION D'UN DIAGNOSTIC SUR LA ZONE DE LA MINE.....	22
7.3. REALISATION ET SUIVI DE LA OU DES PARCELLES D'ESSAI	22
7.4. REALISATION ET GESTION D'UNE PEPINIERE PERMETTANT DE PRODUIRE LES SEMENCES ET LES PLANTS POUR L'OPERATION A L'ECHELLE DU SITE.	23
7.5. ASSISTANCE DU MOE PENDANT LA REALISATION DES ETUDES PRELIMINAIRES ET D'AVANT PROJET	23
7.6. ASSISTANCE DU MOE PENDANT LA REALISATION DU PROJET ET LES PHASES DE CONSULTATION POUR CHOSIR LES ENTREPRISES DE TRAVAUX (AMT).....	24
7.7. VISA, DET, OPC, AOR	25
7.8. SUIVI DE LA PHYTOSTABILISATION	25
8. INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES	25
8.1. ENVELOPPE FINANCIERE DES TRAVAUX.....	25
8.2. CALENDRIER.....	26

8.3. COMMUNICATION / CONFIDENTIALITE.....	27
9. ANNEXES	27
9.1. ANNEXE 1 : PLAN DE GESTION TESORA/EAUGEO.....	27
9.2. ANNEXE 2 : ARRETE PREFECTORAL DE TRAVAUX D’OFFICE DU 11/01/2016	27
9.3. ANNEXE 3 : PLANNING CADRE.....	27
9.4. ANNEXE 4 : PHOTOS.....	27

1. LE CONTEXTE / LES DONNEES

De nombreuses informations dont des extraits sont repris ci-dessous, sont consultables dans le plan de gestion réalisé par TESORA/EAUGEO (Annexe N°7 1).

1.1. CADRE DE L'INTERVENTION DE L'ADEME

Dans le cadre de l'application de la circulaire du 26 mai 2011, l'ADEME assure la maîtrise d'ouvrage des opérations de mise en sécurité des sites pollués à responsables défaillants suite aux décisions prises par l'Etat qui lui confie ces interventions. Préalablement à l'intervention de l'Agence, en application du principe pollueur – payeur, l'Etat engage des actions administratives envers les responsables en vue de l'exécution des études et travaux rendus nécessaires par l'état des sites industriels. En cas de non-exécution des prescriptions ou d'insolvabilité du responsable, après accord du Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer, l'ADEME est chargée par arrêté préfectoral des interventions nécessaires.

Par Arrêté Préfectoral d'exécution de Travaux d'Office n°2016-01-001 du 11 janvier 2016 (annexe N°2), le Préfet du Gard a saisi l'ADEME afin de réaliser :

- Mine des Avinières : gestion des haldes émettrices de poussières,
- Bassins 1 à 3 : gestion des résidus industriels et confortement des murs des bassins
- Hameau de la Papeterie Nord : gestion des zones impactées par les pollutions métalliques et condamnation définitive des accès aux caves des habitations par utilisation de béton armé vibrée ou (dispositif équivalent)
- Zone du Martinet : gestion des dépôts au niveau de l'entrée de la zone et de la voirie nécessaire aux travaux
- Bassins n°4 et 5 : confortement des murs
- Mas des Avenièrès : démolition de l'habitation et gestion des résidus industriels présents dans le jardin.

La présente consultation concerne les travaux sur la mine des Avinierès. La réduction des poussières (et par ailleurs de l'érosion) sera atteinte par la réalisation d'un couvert végétal dense.

1.2 CONTEXTE GEOGRAPHIQUE DU SITE

La commune de Saint Laurent le Minier est localisée dans le Gard (30). Elle se divise en deux secteurs principaux : le centre et le hameau de la Papeterie (cf. plans ci-dessous). Ce dernier a été notamment le siège d'activités d'extraction et de traitement de minerais.

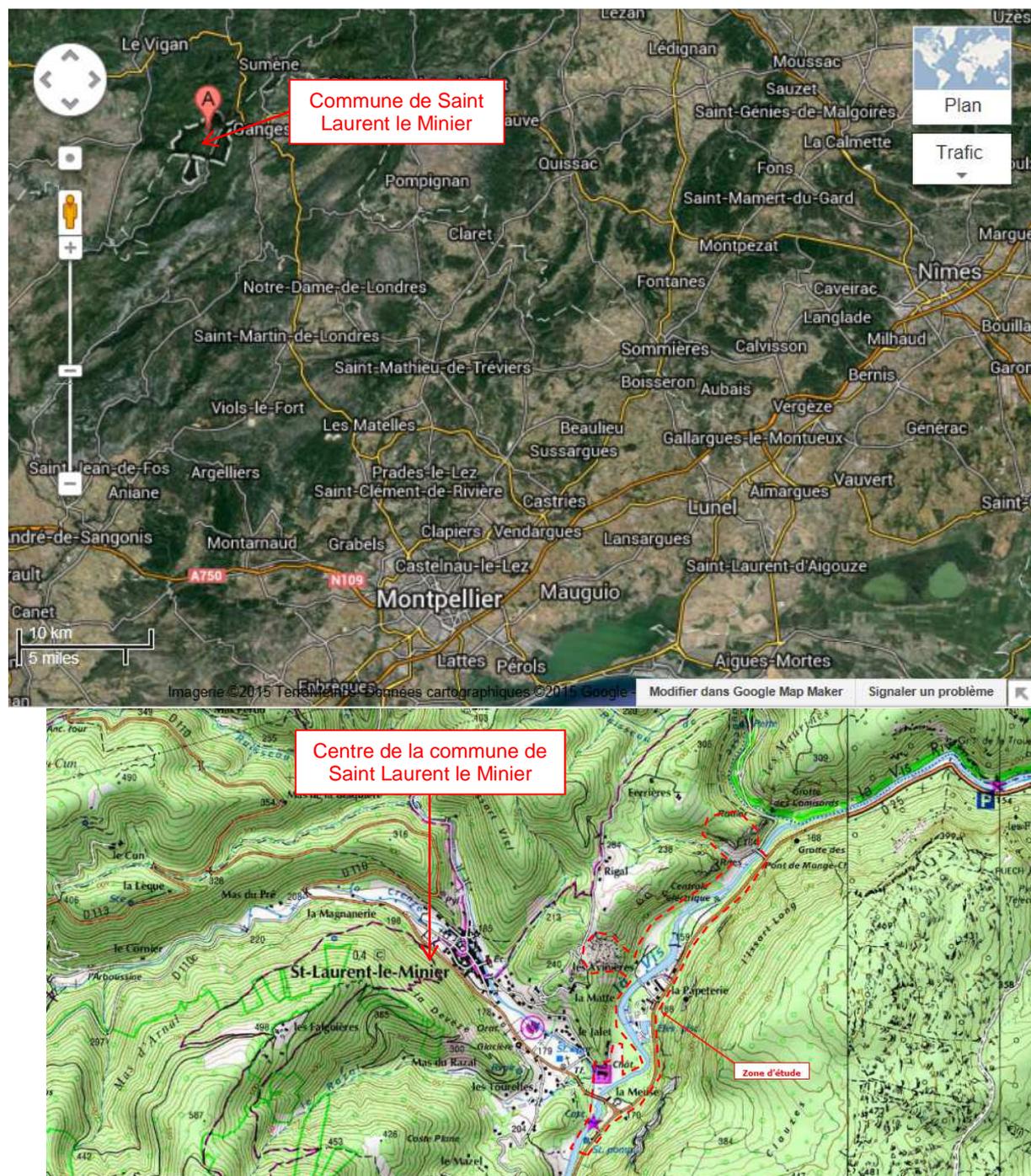


Figure 1 : Plans de localisation du site

Le centre du bourg est traversé par deux rivières, le Naduel et la Crenze. La première se jette dans la seconde au centre du village. Sur les berges de ces deux cours d'eau et dans leurs plaines d'inondation sont cultivés des jardins potagers. Le hameau de la Papeterie, quant à lui, est traversé par la Vis (INERIS 2005).

L'économie de la commune de Saint-Laurent le Minier repose actuellement en grande partie sur le tourisme vert en été et sur une agriculture de petites exploitations agricoles (vergers, vignes, élevage pastoral, pisciculture, etc.). Par le passé, la vie du village fut également fortement dépendante de l'industrie minière avec les mines des « Avinières », et des « Malines » et celle du textile, notamment de la sériciculture. Le ralentissement et les cessations de ces deux activités économiques ces dernières décennies ont induit une forte baisse démographique (610 habitants en 1969 pour 362 en 1999) (BRGM 2008).

En été, il est à noter que les berges de la Vis, de la cascade au niveau du « Pont de la Meuse » et à l'aval du « Pont de Mange-Châtaigne » sont très fréquentées par les estivants qui s'adonnent notamment aux activités de pique-nique et de baignade (BRGM 2008).

1.3 HISTORIQUE DES ACTIVITES ET DESCRIPTION DU SITE

La commune de Saint Laurent le Minier a été, depuis l'époque gallo-romaine, le siège d'activités d'extraction et de traitement de minerais. L'application de l'ancienne méthodologie de gestion des sites pollués (diagnostic de site et évaluation simplifiée des risques) a montré une contamination élevée de certains sols de la commune en différents éléments métalliques ou métalloïdes, notamment en plomb. Ces derniers ont une double origine : naturelle du fait de l'anomalie géochimique et anthropique liée aux activités d'extraction et de traitement de minerais (INERIS 2008).

Une étude historique a été réalisée par BURGEAP à la demande de RECYLEX (dernier exploitant) en 2005.

Les informations ci-dessous en sont tirées :

Historiquement, quatre concessions ont été attribuées autour de St Laurent le Minier : Saint Laurent le Minier, les Malines, Anjeau et St Julien de la Nef. La plus ancienne est la concession de Saint Laurent le Minier, dont la limite Est est sur la rive gauche de la Vis, en face du hameau de la « Papeterie ». Elle est attribuée à la Société des Usines à Zinc du Midi en 1875, puis à la Société des Mines et Fonderie de Zinc de la Vieille Montagne en 1884. L'arrêté ministériel du 9 septembre 1940 accepte la renonciation à cette concession, qui inclut le site des Avinières.

En 1891, la Société des Malines construit ses ateliers pour le traitement des minerais extraits à la mine des Malines, sur l'emprise d'une ancienne papeterie qui a donné son nom au lieu-dit du hameau de la « Papeterie ». Ces ateliers comportent 3 fours pour la calcination et le grillage de la calamine. Les minerais exploités étaient des calamines plumbeuses, des terres calaminaires, des blends plumbeuses, des terres plumbeuses et des galènes argentifères.

Un second ensemble d'ateliers dit de la Meuse, est installé plus en amont sur la Vis, à proximité du pont menant vers St Laurent-le-Minier, et date de 1887. C'est dans les ateliers de la Meuse et de la Papeterie qu'était enrichie une grande partie du minerai trié sur le carreau de la mine des Malines. Le transport se faisait de la même façon que le transport à la gare de Ganges, par les chevaux de la mine et enfin, en 1910, par un câble aérien. Ce câble fut démolé en 1947-48.

En 1900, la société des Malines construit de nouveaux fours à calciner à la Papeterie sur la parcelle de l'actuelle pisciculture pour faire face au volume croissant de minerai extrait aux Malines.

En 1910, un téléphérique est mis en place, il descend le minerai de la mine des Malines vers la Papeterie. Le minerai et les haldes sont stockés le long du chemin de St Laurent à Ganges (sur la parcelle actuelle du propriétaire de la centrale hydroélectrique).

En 1923, la société des Minerais et Métaux fait construire une laverie en rive gauche, au droit du pont de Mange-Châtaigne.

En 1934, l'épuisement des gisements aux Malines entraîne la fermeture de la mine des Malines et de la laverie de la Papeterie. La laverie du Pont de Mange-Châtaigne ferme la même année. Les travaux d'obturation des galeries des Avinières ont été menés vers 1939.

En 1949, une nouvelle laverie à flottation est construite sur l'emprise de l'ancienne laverie de la Papeterie. Les haldes stockées dans les bassins situés en rive gauche sont conduites à la « Papeterie » par un train électrique. La chaîne de traitement est la suivante : patrouillet (mise en pulpe), épaisseur, batterie de flottation. D'après les photos aériennes, les nouveaux déchets ont certainement été stockés à l'emplacement de l'actuelle exploitation piscicole. En 1953, les mauvais résultats obtenus suite au retraitement des haldes entraînent la fermeture définitive de la laverie de la « Papeterie ».

Les études antérieures ont mis en évidence l'utilisation d'hydrocarbures dans les procédés de traitement des minerais dans les laveries de la Papeterie et de Mange-Châtaigne, qui pouvaient se retrouver également dans les bassins de décantation, mélangées avec les eaux résiduaires.

Concernant l'exploitation à ciel ouvert des Avinières, les travaux furent à priori uniquement superficiels. Une quantité importante de haldes (terril des Avinières) recouvre le flanc de la colline à proximité des extractions. Entre 1873 et 1911, elle a produit 170 000 T de calamine et 13 000 T de blende soit approximativement 40 000 T de métal (ratio Zn/Pb=15).

Ainsi, le hameau de la papeterie et ses environs se trouvent être particulièrement impactés par la présence persistante des anciens et divers dépôts effectués dans le cadre des activités industrielles connexes à la mine qui s'y sont déroulées.

En outre, des études antérieures ont mis en évidence des risques d'érosion des berges de la Vis, d'éboulement des Avinières qui pourraient entraîner de la pollution, ainsi que des risques d'effondrement de certaines caves du hameau de la Papeterie et des murs de soutènement des bassins de résidus issus de l'industrie minière.

En 2006, le secteur habité du hameau de la Papeterie a fait l'objet d'une réhabilitation par RECYLEX. Celle-ci a consisté en une excavation (sur 50 cm), évacuation et remplacement des terres contaminées en surface des parcelles attenantes aux habitations de la zone du hameau de la Papeterie par de la terre végétale non contaminée. Les terres impactées ont été envoyées sur la digue des Malines.

Les zones impactées actuellement par des dépôts massifs suite aux différentes activités minières sont (INERIS 2008) (cf. figure 2 et 3) :

- La mine des Malines ;
- La verse des Malines ;
- L'exploitation des Avinières ;
- Les ateliers de la Meuse ;
- Les ateliers de la Papeterie (hameau, pisciculture et centrale hydroélectrique) ;
- Lieu-dit Mange-Châtaigne ;
- Les rives droite et gauche de la Vis (dont bassins de décantation sur rive gauche, anciennement propriété agricole).

Le centre de la commune a été impacté par les inondations de la Crenze qui ont entraîné le dépôt de résidus en provenance de la digue des Malines consécutivement à d'anciennes ruptures. Le hameau de la Papeterie a, quant à lui, été impacté par des dépôts massifs de résidus d'extraction ou de traitement des minerais exploités. A titre d'exemple, les concentrations maximales de Zn, Pb et As pour ce secteur sont respectivement de 230 000, 100 000 et 44 000 mg/kg. Les teneurs les plus élevées sont mesurées dans les matériaux stockés dans le teruil des Avinières et les anciens bassins de décantation localisés sur la berge de la Vis (INERIS 2008).

Pour la zone de la Papeterie, l'environnement témoin, sélectionné lors de l'IEM réalisée par l'INERIS, est le centre de la commune de Saint Roman-de-Codières (30), située à une vingtaine de kilomètres au nord-est de Saint Laurent-le-Minier. Les sols s'y sont développés dans un contexte géologique similaire à celui de la zone de la Papeterie et la concentration moyenne en plomb dans la couche de surface de cette zone témoin est de 5

500 mg/kg. Pour le centre de la commune, l'environnement témoin sélectionné regroupe les berges du Naduel, en amont de la confluence avec la Crenze et en dehors de toute influence anthropique. Dans cette zone témoin, les sols sont issus d'affleurements géologiques identiques à ceux des berges de la Crenze et la concentration moyenne en plomb dans la couche de surface est de 640 mg/kg (INERIS 2008).

D'après les informations obtenues auprès de la DRIRE (DREAL), la présence d'arsenic retrouvé dans les sols ne serait pas directement liée au traitement des minerais, mais plutôt à l'utilisation d'un phytosanitaire chimique : le Pernasol, pratique importée par les ouvriers de la société Pennaroya lors de leur installation sur le site (BURGEAP 2005).



Figure 2 : Plan de localisation de l'ancienne mine des Malines

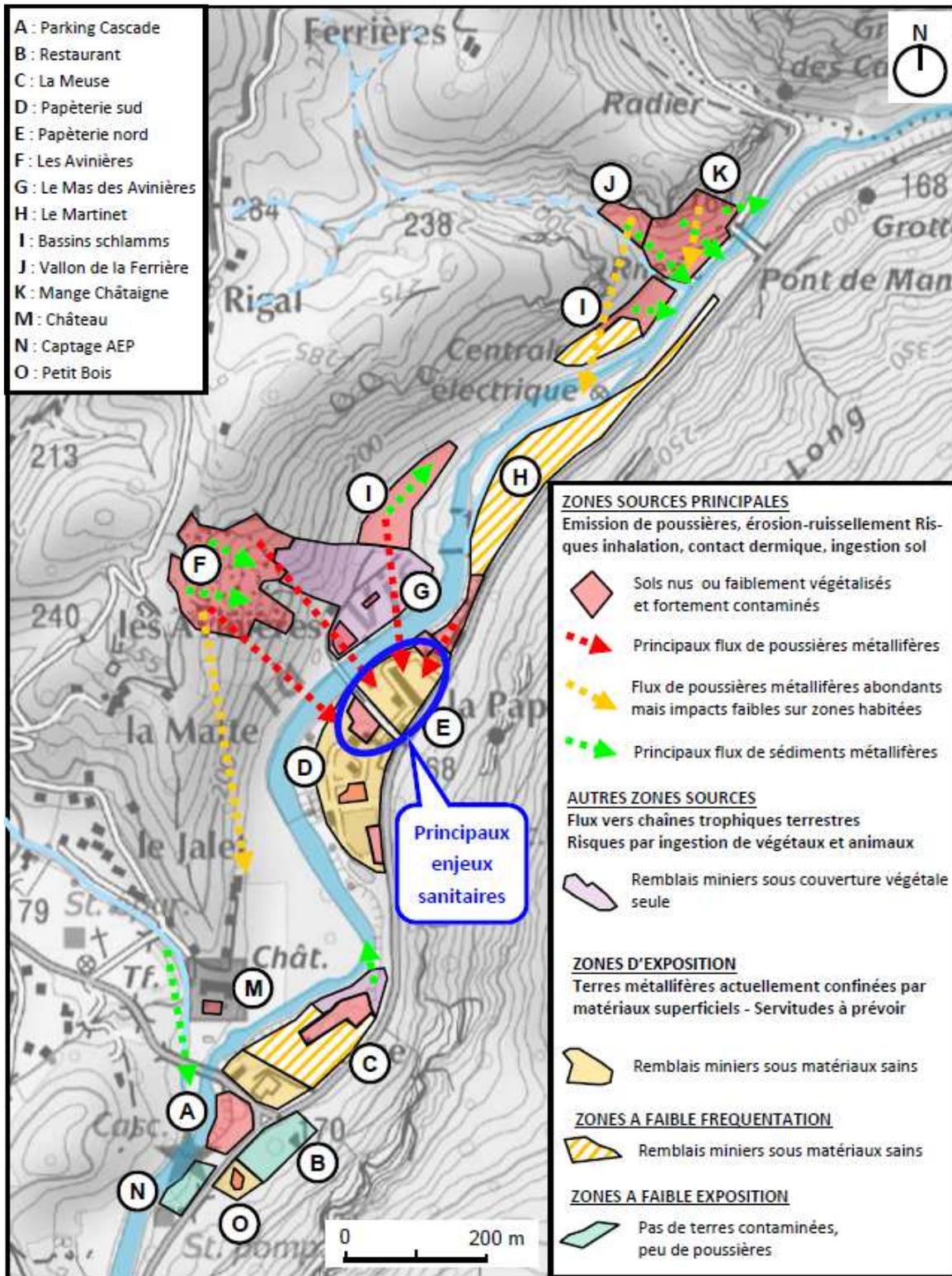


Figure 3 : Plan du secteur d'étude

1.4. SITUATION ADMINISTRATIVE ET PROPRIETAIRES

Historiquement, de nombreux titres miniers (permis et concessions) ont été attribués autour de Saint Laurent-le-Minier. La concession des Malines est la plus connue et sa surface recouvre l'emprise de la plupart des titres anciens. Elle constitue avec la concession d'Anjeau et celle de Saint Julien de la Nef les derniers titres encore valides concernant cette zone. L'arrêté préfectoral donnant acte de la déclaration d'arrêt définitif des travaux a été pris en 1995. La concession la plus ancienne, dite de Saint Laurent-le-Minier, dont la limite Est est sur la rive gauche de la Vis, en face du hameau de la Papeterie avait été attribuée à la Société des Usines à Zinc du Midi en 1875, puis à la Société des Mines et Fonderie de Zinc de la Vieille Montagne en 1884. C'est son exploitation qui a donné lieu au dépôt dit des Avinières. L'arrêté ministériel du 9 septembre 1940 a accepté la renonciation à cette concession.

Du point de vue installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), le dépôt de résidus issus de la laverie la plus proche des sites d'extraction, dépôt plus connu sous le nom de « digue des Malines », est réglementé par un arrêté préfectoral de 1991.

En revanche, tous les autres dépôts précédemment cités et proches du hameau de la papeterie ont été constitués sans référence connue et explicite à la réglementation devenue ICPE et n'ont fait l'objet d'aucune activité industrielle depuis plus de 30 ans, la plupart des anciens exploitants ayant d'ailleurs totalement disparu.

Le dernier exploitant, devenu « Recylex », bien qu'ayant arrêté la laverie de la papeterie en 1954 comme indiqué ci-dessus, il y a donc plus de 50 ans, était resté propriétaire des installations et en avait revendu les bâtiments pour habitations au milieu des années 1980.

L'application du principe de prescription trentenaire, confirmé par l'arrêt de la cour administrative d'appel de Marseille au sujet du site de Saint Sébastien d'Aigrefeuille, positionne le site de la papeterie et ses environs en situation de site orphelin.

De nombreux propriétaires sont présents sur les zones contaminées de Saint Laurent-le-Minier. Les stériles des Avinières et les bassins de décantation (rive gauche de la Vis) sont la propriété de la commune de Saint Laurent-le-Minier depuis leur rachat en 2011. Les autres zones contaminées de la Papeterie, de Mange-Châtaigne et de la Meuse regroupent au moins une vingtaine de propriétaires, intégrant la commune pour le parking de la cascade.

1.5. TOPOGRAPHIE

Afin d'assurer un report de qualité des opérations de recensement et de caractérisation des dépôts de la zone d'étude, un levé topographique par LIDAR (cartographie par Laser aéroporté) de toute la zone d'étude (environ 2 km x 0,5 km) a été réalisé.

1.6. CONTEXTE CLIMATOLOGIQUE

La région de Saint Laurent-le-Minier est caractérisée par un climat de type Cévenol, avec des étés chauds et secs de type méditerranéen, des hivers rigoureux, et une large période automnale et printanière pendant laquelle peuvent survenir des orages de pluie extrêmement violents et abondants.

1.7. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

La commune de Saint Laurent-le-Minier est située sur la bordure sud des Cévennes, à la limite entre les plateaux calcaires jurassiques des Causses au sud et à l'est, et les flyschs, dolomies et schistes du cambrien qui constituent l'ossature des Cévennes.

La zone d'étude repose sur un substratum calcaire, siège d'importants accidents tectoniques sur le versant en rive gauche. C'est dans ces accidents (failles, zones broyées) que le minerai est abondant, et qu'il a été exploité dans la mine à ciel ouvert des Avinières.

Le fond de vallée est partiellement recouvert par les alluvions de la Vis, très grossières à la base en raison des crues très violentes de cette rivière.

Les calcaires sont aquifères (porosité de fissures et d'interbancs) ; toutefois les sources sont rares sur le versant.

Dans le secteur d'étude, la vallée de la Vis est rattachée, selon la banque de données des systèmes aquifères BD LISA, à l'unité aquifère 358 AI 13 « dolomies et calcaires de l'Aalénien au Tithonien dans le système des Grands Causses ».

La rive droite se situe dans l'unité aquifère 631 AB 00 « Calcaires Jurassiques de la Seranne et rive droite de la Vis ».

Ces deux unités carbonatées sont des aquifères à porosité de fissures et de conduits karstiques. Leurs propriétés aquifères sont peu connues dans la zone de l'étude ; elles ne sont exploitées par aucun puits ou forage à proximité.

Les formations présentes à l'ouest, en allant vers le bourg de Saint Laurent le Minier, se rattachent à l'unité aquifère 533 AJ « formations variées du Trias supérieur au Jurassique moyen de la bordure sous-cévenole » et à l'unité 533 AT « calcaires et schistes cambriens de la région Viganaise » ; ces unités ont une double porosité : matricielle et de fissures.

Il n'y a pas de données bibliographiques concernant la piézométrie dans ce secteur ; néanmoins le contexte géologique et topographique, ainsi que la présence de sources à mi-pente, montrent que la vallée de la Vis draine les systèmes aquifères dans lesquels la vallée s'est encaissée et en relation directe avec les eaux de surface.

Les galeries de mine servent d'exutoire aux eaux souterraines (débits très faibles).

1.8. DONNEES HYDROLOGIQUES

La Vis

La Vis, qui traverse la zone d'étude, est un affluent de rive droite de l'Hérault.

Le bassin versant topographique de la Vis a une surface de 499 km² à la station hydrologique de Mange Châtaigne, à l'aval de la zone étudiée. L'essentiel de son cours, long de 58 km, traverse la région des Causses, dont elle draine les formations aquifères karstiques. Elle est aussi alimentée par une vingtaine de petits affluents. Son eau est de bonne qualité.

La Vis est un cours d'eau à régime hydrologique de type « cévenol », à crues violentes et à étiages bas mais sans a-sec, en lien avec un bassin d'alimentation karstique (les Causses) qui soutient le débit d'étiage. Son débit d'étiage représente les 2/3 du débit de l'Hérault à leur confluent.

La Crenze

La Crenze est le principal affluent de rive gauche de la Vis dans la zone d'étude ; son bassin versant englobe un large domaine d'anciennes exploitations minières. Elle collecte les ruissellements de son bassin versant topographique à fortes pentes, quelques petites sources et les écoulements de plusieurs galeries de mines ; les données disponibles ne permettent pas d'estimer la part des exutoires miniers dans le total du débit de la Crenze. Son eau est de qualité moyenne.

Le bassin versant topographique de la Crenze occupe une surface proche de 12 km², soit 2.4 % du bassin versant de la Vis.

La vis et la Crenze sont des rivières à très fortes crues.

1.9. USAGES DES EAUX

Captages pour l'alimentation en eau potable (AEP)

Le captage AEP de St Laurent le Minier (captage du rosier) est localisé en rive droite de la Vis, à environ 200 m en amont de la confluence de la Vis et de la Crenze. C'est un puits peu profond qui capte la nappe alluviale de la Vis (BURGEAP 2004). Il n'y a pas de captage AEP à l'aval de la cascade, dans la zone d'étude.

Le seul point exploitant des eaux souterraines dans le secteur d'étude est le captage AEP du Rosier, qui capte les alluvions de la Vis en amont de la cascade.

Les alluvions de la Vis ne sont pas répertoriées dans le référentiel national BD LISA. C'est un aquifère d'extension limitée, à porosité d'interstices, exploité en rive droite de la Vis.

Les autres captages AEP les plus proches se situent au nord-ouest de la zone d'étude, sur la commune de Saint Bresson. Leurs domaines d'alimentation et leurs périmètres de protection se situent en dehors de la zone d'étude. Plus en aval, le captage AEP de Ganges exploite l'eau de l'Hérault, à environ 4 km en aval de la zone d'étude. Ce captage sera prochainement remplacé par un forage

Captages pour l'alimentation en eau industrielle

En aval de la Papèterie, un canal de dérivation en rive droite alimente une petite centrale hydroélectrique privée. L'eau est rejetée en amont du pont de Mange Châtaigne.

Captages pour l'alimentation en eau domestique

Il n'y a pas d'usage connu. L'ancienne maison d'habitation du Mas des Avinières est alimentée en eau par un exutoire minier. Cette maison est actuellement inhabitée suite à la délocalisation récente de ses occupants.

Captages pour l'alimentation en eau agricole

Il n'y a pas d'usage connu, sauf l'arrosage de jardins privés à la Papèterie et au château par pompage ponctuel des eaux de La Vis.

Autres usages sensibles des eaux du secteur

- La pisciculture de la Seranne à La Papèterie, alimentée par une dérivation de la Vis située en amont de la cascade ;
- La pêche (rivière salmonicole de 1ère catégorie) ;
- La baignade dans la Vis jusqu'à son confluent avec l'Hérault, et dans l'Hérault au-delà (zones de baignade très fréquentées en période estivale) ; le canoë – kayak serait aussi pratiqué dans la Vis, mais les sections entre barrages sont courtes et cette pratique doit être très occasionnelle ;
- L'arrosage de jardins.

Aucun usage sensible des eaux souterraines n'est recensé à l'aval proche du site. En revanche, il existe des usages sensibles pour les eaux superficielles.

1.10. POLLUTION DES SOLS

Les polluants dans les sols et les minerais affleurants

La pollution est liée :

- Au contexte géologique : terrains métalliques dans les zones d'affleurement des minerais ;
- A l'exploitation de la mine à ciel ouvert : présence de haldes ;
- Aux nombreuses installations de traitement de minerai qui ont été construites en fond de vallée, puis abandonnées ;
- Aux dépôts de résidus de flottation qui occupent presque toutes les surfaces planes en fond de vallée dans la zone étudiée.

Le diagnostic a permis d'identifier les polluants suivants dans les sols :

- Les métaux et plus particulièrement le **plomb, le zinc, l'arsenic, le cadmium, le thallium et le mercure**;
- Les hydrocarbures (HCT et HAP) retrouvés :
 - Dans les résidus issus de l'industrie minière du bassin n°5 ;
 - Dans les résidus issus de l'industrie minière présents en profondeur au droit de la Papèterie Sud ;
 - Dans les sols de la berge de la Papèterie Nord, localisée au droit de la parcelle n°B142.

Mobilité et bioaccessibilité des métaux

Les études qui ont été menées pour préciser la mobilité des polluants détectés dans les sols permettent d'apporter les précisions suivantes :

- Transferts importants par les poussières issues des zones de sol nu ;
- Présence de plantes hyperaccumulatrices ; les essais PhytoMet et les escargots confirment la forte bioaccessibilité de la plupart des métaux présents dans les sols ;
- La revégétalisation des sols très contaminés ne provoque pas de remobilisation des métaux présents dans le sol ;
- La migration vers la nappe est peu importante en raison du pH basique qui favorise la précipitation des métaux ; toutefois le potentiel de migration dans les sols varie selon les métaux : le zinc et le thallium paraissent être les plus mobilisables ; le cadmium et l'arsenic le sont aussi, plus modérément, dans certains contextes physico-chimiques.

Le transport de particules fines métallifères par ruissellements est effectif sur sols nus, mais seule la zone de Mange Châtaigne est le siège de départs importants vers la Vis ; dans les autres secteurs, le couvert végétal et les murs des bassins bloquent l'essentiel des flux.

1.11. CONTEXTE SANITAIRE

Les cibles recensées sont les utilisateurs des eaux de surface (pêche, baignade, arrosage de potagers).

Une IEM a été réalisée par l'INERIS sur le site de St Laurent le Minier. Les conclusions de l'étude montrent que pour le bourg, les concentrations dans les sols superficiels ne présentaient pas de différence avec celles mesurées dans l'environnement témoin. Pour le hameau de la Papèterie, ces concentrations étaient sensiblement plus élevées que celles mesurées dans l'environnement témoin. Ces résultats, associés au suivi sanitaire des populations, ont permis de conclure quant à une compatibilité des usages et des milieux pour le bourg et une incompatibilité des usages et des milieux pour le hameau de la Papèterie (synthèse INERIS, 2009).

Concernant la zone spécifique du hameau de la Papèterie, les plombémies relevées étaient relativement élevées pour deux enfants (aux alentours de 70µg/L). Et ceci en dépit de concentrations de plomb relativement faibles dans l'horizon supérieur des sols de jardins (aux alentours de 100 mg/kg) obtenues suite à la réhabilitation conduite en 2006 par RECYLEX (ex Metaleurop). L'INERIS explique cette situation par l'existence de sources de contamination non traitées (bassin de décantation, sols remaniés par certains propriétaires et sols en dehors de parcelles privées) situées en partie sur les berges de la Vis (synthèse INERIS, 2009).

Les recommandations du HCSP (juillet 2014) concernant les objectifs d'amélioration de la qualité des milieux contaminés par le plomb accentuent encore la nécessité d'intervenir sur cette zone habitée.

1.12. ETUDES GEOTECHNIQUES

Des études géotechniques (G2) ont été réalisées par la société SAGA. Les principaux éléments de l'étude sont décrits ci-après.

STABILITE DES STERILES DES AVINIÈRES

Observations

Les stériles des Avinières sont des dépôts de matériaux entreposés à l'entrée des puits, en amont des bassins, entre les cotes 190,0 et 240,0 mNGF. On note alors que :

- Des éboulements plus au moins fréquents ont été constatés surtout en période pluviale.
- Les dépôts, essentiellement des matériaux sablo-graveleux, sont irréguliers et reposent sur des massifs rocheux affleurants. Ils présentent des pentes très raides, supérieures à 1H/1V, et allant au-delà de 2H/3V localement.

Stabilité générale vis-à-vis du glissement

La vérification de stabilité des stériles au glissement est effectuée par modélisation à l'aide du logiciel TALREN 4 v2.0.3, et en adoptant la méthode de Bishop.

Deux modèles possibles des divers dépôts constituant les stériles des Avinières ont été considérés :

- 1er Modèle : On considère un dépôt de 4,0 m de hauteur et d'un angle d'inclinaison d'environ 70°, reposant sur la roche du terrain naturel.
- 2ème Modèle : on considère deux dépôts de 4,0 m de hauteur et d'un angle d'inclinaison d'environ 70° chacun avec un palier de 2,0 m de largeur. Les dépôts reposent également sur la roche.

Conclusion

Il convient de procéder à un reprofilage des dépôts afin de diminuer la pente et ainsi le phénomène de glissement de peau (éboulements observés par les anciens propriétaires).

Les deux cas ont été modélisés avec une pente de 35° et on note que la stabilité générale est assurée (aucun type de glissement).

Remarques :

- Le reprofilage des dépôts sera difficile au vu des matériaux pollués les constituant et des difficultés d'accès et de circulation des engins de chantier et des personnes,
- D'autres solutions garantissant la stabilité des dépôts peuvent être avancées telles que des couvertures en géosynthétiques, des murs de soutènements. Toutefois, ces solutions ne permettront pas de garder l'authenticité du site.

2. DESCRIPTION DE LA MINE DES AVINIÈRES

La numérotation des zones (E, F, ...) correspond à la numérotation dans le Plan de Gestion.

2.1. LES AVINIÈRES – ZONE F

Ancienne zone d'exploitation de la mine, importants stocks en haldes, source principale émettrice de poussières sur le hameau de la Papèterie. Cette zone comprend :

- Des zones de faible granulométrie : environ 13 000 m² ;
- Des zones de forte granulométrie et/ou végétalisées : environ 20 000 m².

Pour ce secteur, les teneurs en métaux sont de l'ordre de 7 à 3 300 mg/kg MS pour l'arsenic, de 22 à 1 200 mg/kg MS pour le cadmium, de 0 à 0,22 mg/kg MS pour le mercure, de 3 800 à 50 000 mg/kg MS pour le plomb, de 12 à 83 mg/kg MS pour le thallium et de 41 000 à 54 000 mg/kg MS pour le zinc.

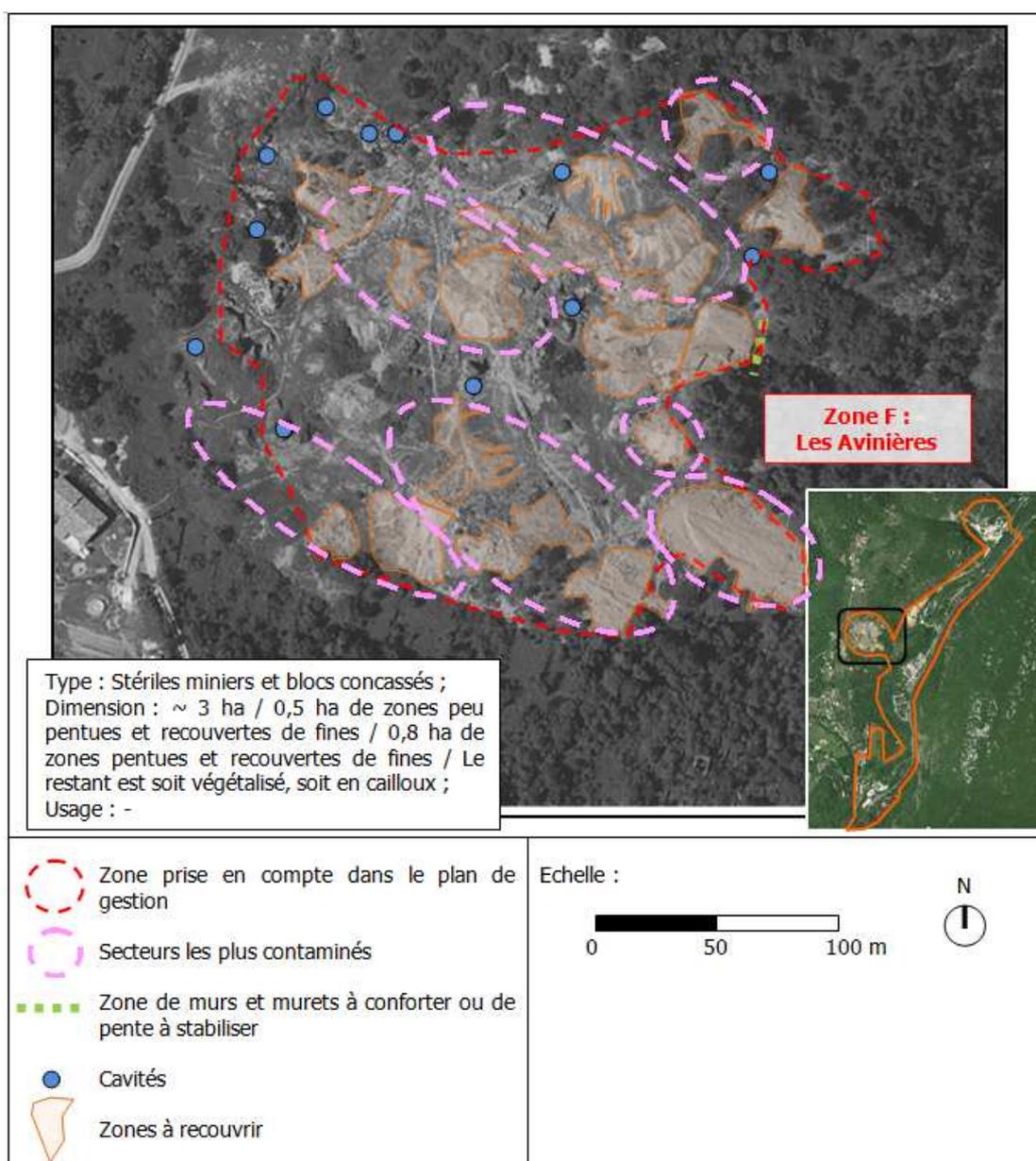


Figure 4 : La zone source des Avinières

3. PRESENTATION DE L'OPERATION

3.1. PRIORITES

Au regard des conclusions des études et des missions confiées à l'ADEME, la priorité doit être donnée à la **réduction des émissions de poussières polluées vers les habitations riveraines**.

Le deuxième enjeu du projet doit être la maîtrise de l'érosion et la **limitation des transferts des métaux et métalloïdes par les eaux**.

3.2. OBJECTIFS ET DESCRIPTION DES TRAVAUX

En application de l'Arrêté Préfectoral d'exécution de Travaux d'Office n°2016-01-001 du 11 janvier 2016 (annexe N°1), les objectifs de l'opération sur la mine des Avinières sont :

- Réalisation d'un système d'arrosage des plantations (y compris les réserves d'eau nécessaires pendant l'été),
- Reprofilage par terrassement, stabilisation des deux ravines,
- Fermeture des cavités,
- Création des accès et réseaux hydrauliques (réseau de pistes, circulation de l'eau favorisant l'arrosage et limitant l'érosion),
- Mise en œuvre du programme de phytostabilisation défini et suivi par l'AMO PHYTO objet de la présente consultation.

1.2.

Une évaluation devra être mise en place :

- *Absence d'impact supplémentaire (poussières, eaux) devra être mise en place pendant les travaux,*
- *Réduction des émissions de poussières après réalisation des travaux*

3.3. ORGANISATION DE LA MAÎTRISE D'OUVRAGE

Le chef de projet de l'ADEME qui suivra l'opération est Patrick JACQUEMIN.

Les travaux sont financés par l'ADEME et feront l'objet d'un marché de travaux après validation par la commission des marchés de l'ADEME.

L'ADEME confiera la conception et la direction des travaux à un **maître d'œuvre** qui sera choisi après appel d'offres.

Pour l'assister sur la réalisation du programme de phytostabilisation, l'ADEME a décidé de s'entourer des compétences d'un **Assistant à Maîtrise d'Ouvrage « Phytostabilisation »** objet du présent cahier des charges.

4. CONTRAINTES

Un certain nombre de contraintes sont à prendre en compte :

- **Les difficultés d'accès et de circulation :**
 - Conditions d'accès limitées en rive gauche de la vis ;
 - La réalisation d'un pont sur la rivière nécessite de circuler sur des terrains privés. Une négociation préalable est donc nécessaire avec les propriétaires.
 - Gabarit limité et forte pente pour accéder à la mine des Avinières ;
 - La circulation sur le site des Avinières et sur le site des bassins doit se faire avec des gabarits limités en dimension pour éviter la dégradation du site et préserver au maximum la végétation existante. La topographie est très marquée.

- **Les sites en bord de la vis inondable dans leur quasi-totalité ;**
 - Une rivière proche des zones à gérer, avec des crues violentes ;

- **Les concentrations élevées en métaux et métalloïdes** obligeant à prendre des précautions en matière de protection des salariés et de l'environnement
 - Des stocks de résidus issus de l'industrie minière aux volumes importants et de granulométrie très fine ;
 - Un caractère lixiviable des métaux plus prononcé selon les zones ;
 - Seules quelques espèces végétales métallophiles peuvent se développer sur ces sols, dans certaines conditions favorables ;

- **La phytotoxicité des sols et la complexité des protocoles agronomiques à mettre en œuvre.**
 - Le protocole va nécessiter de produire des semences spécifiques pour le projet

- **Le contexte pluviométrique : pluies cévenoles et périodes fortes de sécheresse**
 - Le projet devra être dimensionné pour résister à des pluies intenses de type cévenoles,
 - Un dispositif d'arrosage devra être prévu pour assurer la croissance des végétaux au moins les premières années.

5. EXIGENCES

5.1. ECHANGES AVEC LES PARTENAIRES DU PROJET

En lien avec la maîtrise d'œuvre, de nombreux échanges sont à prévoir avec la commune, la DREAL et la sous-préfecture. Le titulaire devra assister le maître d'œuvre et l'ADEME lors des opérations de communication avec la population pour présenter les travaux avant leur réalisation et faire des rendus réguliers pendant leur exécution.

Toutes les zones à gérer ne sont pas propriété de la commune de Saint Laurent Le Minier : des interventions en domaine privé sont donc à envisager. De plus, parmi ces propriétés privées, des zones sont habitées : des mesures d'hygiène et de sécurité particulières, des accords avec les propriétaires sont donc à prévoir. Ceci induit également des contraintes liées aux nuisances potentielles en phase travaux : bruit, odeurs, poussières, circulations d'engins, etc.

5.2. EXIGENCES DE QUALITÉ ET DE PERFORMANCE DES TRAITEMENTS ET DES OUVRAGES

Le maître d'œuvre définira l'ensemble des exigences en matière de qualité et de protection de l'environnement. Le Dossier de Consultation des Entreprises de Travaux comportera un SOPAQ (Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance Qualité) et un SOPRE (Schéma Organisationnel du Plan de Respect de l'Environnement). Un cahier des charges de type « chantier vert » sera mis en place.

L'AMO devra assister le MOE sur les parties relatives à la phytostabilisation.

5.3. AUTORISATIONS ADMINISTRATIVES

Certaines solutions peuvent nécessiter des autorisations administratives qui seront vues avec le Maître d'œuvre.

Le cas échéant, l'AMO devra assister le MOE sur les parties relatives à la phytostabilisation.

6. TRAVAUX

Se référer au planning cadre en annexe n°3.

ZONE F : SECURISATION ET PHYTOSTABILISATION DES SOLS DES AVINIÈRES

6.1. OBJECTIFS DES TRAVAUX

- Mise en place de chemin d'accès dans les Avinières perturbant au minimum les zones déjà végétalisées ; conception et aménagement d'un réseau hydraulique (réseau de pistes, circulation de l'eau favorisant l'arrosage et limitant l'érosion)
- Reprise manuelle ou par des moyens légers des pentes et zones à aménager, le déplacement sur site de terres situées en amont d'un mur de soutènement fragilisé (estimée à 1 500 m³ dans le plan de gestion),
- Stabilisation des deux ravines (par exemple par la mise en place de murets ou autre dispositifs anti-érosifs)
- Fermeture des cavités
- Mise en œuvre du programme de phytostabilisation défini par l'AMO « Phyto »
 - Réalisation d'un système d'arrosage des plantations (y compris les réserves d'eau nécessaires pendant l'été)
 - Préparation et gestion d'une zone (sur site ou hors site) qui servira de pépinière aux plants et à la production de semences;
 - Réalisation des essais et de l'opération à l'échelle de l'ensemble du site.

Sa mise en œuvre nécessitera une attention particulière pour la santé des ouvriers et l'envol des poussières lors de la phase travaux. Un suivi devra être mis en place.

6.2. DESCRIPTION

Les Avinières (F), ancienne zone d'exploitation minières, importants stocks en haldes, est une source principale émettrice de poussières sur le hameau de la Papèterie.

L'objectif des travaux est de réduire les émissions de poussières par la mise en place d'un couvert végétal dense, de sécuriser le site par la fermeture des cavités et de stabiliser la zone vis-à-vis de l'érosion.

La gestion par phytostabilisation est la seule envisageable au vu des contraintes d'accès, du volume de résidus et des teneurs en métaux observées générant de la phytotoxicité. Cette technique, ayant fait l'objet de nombreux programmes de recherche par l'Unité Mixte de Recherche du LSTM de Montpellier (UMR LSTM), est une vision à long terme de la végétalisation du site à partir d'une association de plantes spécifiques permettant de limiter les envols de poussières et de proposer une couverture végétale naturelle pérenne. La phytostabilisation nécessitera une grande expertise pour sa mise en œuvre. Une mise en place par étape sur des parcelles successives sera nécessaire.

L'UMR LSTM (INRA, IRD, CIRAD, SupAgro Montpellier, Université Montpellier) propose une phytostabilisation des Avinières basée sur une association de plantes autochtones spécifiques résistantes aux conditions locales et en association avec des bactéries racinaires.

D'un point de vue méthodologique, la phytostabilisation nécessite de :

- **Stabiliser préalablement les pentes des Avinières** par la construction « manuelle » ou avec de « petites engins » de murets en pierre et l'aménagement local des pentes ;
- **Mettre en place une « pépinière »** pour la multiplication des plants et/ou de récolte des graines des plantes spécifiques adaptées aux conditions locales. La pépinière devrait être exploitée pendant 2-3 ans pour assurer une production suffisante à l'ensemencement des Avinières.

Cette étape peut se faire :

- Sur site ce qui permet de contraindre au mieux les plantes à l'environnement local, mais nécessite des frais de déplacement pour la surveillance et la récolte ;
- Hors site dans des conditions contrôlées ;
- **Mettre en place un dispositif d'arrosage,**
- **Créer des placettes successives d'essais in situ**
- **Suivre l'évolution de la végétation et poursuivre sur d'autres zones jusqu'à une mise en œuvre sur l'ensemble de la surface.**

6.3. ORGANISATION PROPOSEE

Le Maître d'œuvre est en charge de la direction de l'exécution de l'ensemble des travaux.

L'A.M.O. PHYTO assistera l'ADEME et le MOE.

Les missions de l'AMO sont les suivantes :

- Diagnostics in situ, Etudes bibliographiques, Etudes au laboratoire pour définir le protocole de phytostabilisation,
- Elaboration du cahier des charges pour la réalisation des essais (permettant à l'ADEME de faire réaliser les travaux),
- Définition des besoins (production des plants et des semences, amendements, arrosage, besoins matériels et humains (entreprises agricoles pour le travail in situ), outils et besoins en suivi, ...)
- Choix et gestion de la pépinière pour les plants et les semences.
- Préparation et suivi des essais,
- Assistance du MOE pendant la réalisation des études préliminaires, d'avant-projet, et de projet
- Définition du protocole et du cahier des charges de phytostabilisation pour une **réalisation à l'échelle de l'ensemble de la mine des Avinières à l'automne 2020**, assistance du MOE et de l'ADEME pour la phase de consultation des entreprises, de VISA, de mise en œuvre et le suivi. En ce qui concerne la consultation pour les travaux, des lots spécifiques seront définis :
 - travaux agricoles
 - réalisation des dispositifs d'arrosage

L'ADEME se fera assister également par un **géomètre** pour compléter ou affiner le modèle numérique de terrain et un **géotechnicien** pour conduire les études G2 AVP et PRO et G4 supervision de l'exécution.

Si nécessaire, la programmation des plantations pourrait être déployée sur plusieurs années.

6.4. PERFORMANCES ATTENDUES, PRECAUTIONS A PRENDRE

Performances attendues :

- 100 % de couverture sur les remblais issus de l'industrie minières ; néanmoins des zones à caractère particulier pourront être écartées si les diagnostics préliminaires montrent l'impossibilité de parvenir à faire croître des végétaux (absence de sols, pentes trop importantes ne pouvant être réduite, ...)
- Densité élevée du couvert végétal de façon à avoir un effet significatif sur la réduction des émissions de poussières ;
- Pérennité des solutions mises en œuvre ;
- Choix de plantes non invasives à l'extérieur de la zone de la mine ;
- Accumulation faible des métaux dans les parties aériennes en vue de limiter le transfert dans la chaîne trophique

Précautions à prendre et suivis :

- Surveillance des émissions de poussières lors de la mise en œuvre ;
- Suivi et surveillance de la croissance végétale ;
- Suivi et surveillance des risques d'érosion et de la stabilité des pentes ;
- Planification : pas de terrassement sur site après mise en place des plantations ;
- Modalités de protection du personnel de suivi (et suivi médical) ;
- Durant les travaux d'aménagement, information du public que l'accès est interdit à toute personne étrangère aux travaux de réhabilitation ;
- Après réhabilitation, modalités d'informations et de protection des visiteurs (si accès libre, à voir avec la DREAL). Le public devra être informé de l'interdiction de cueillettes, d'élevage, de chasse dans ces zones après travaux ;

6.5. PROTECTION DES INTERVENANTS

S'agissant des intervenants pour les études, un plan de prévention sera établi par le coordonnateur SPS.

Pour ce qui concerne les travaux, un PGCSPPS sera établi par le Coordonnateur SPS et sera joint à la consultation pour les travaux. Pour toutes les opérations pouvant mettre en contact les personnes avec les polluants, chaque intervenant devra réaliser une analyse des risques qui conduira à la définition des protections collectives et individuelles permettant de protéger le personnel.

Cette exigence est considérée comme connue et prise en compte financièrement par les intervenants.

6.6. PROTECTION DES POPULATIONS / PROGRAMME DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

L'environnement immédiat du site est sensible de par la localisation à proximité de plusieurs logements individuels.

Un plan de surveillance des travaux sera mis en place avec le Maître d'œuvre.

7. CAHIER DES CHARGES

TRANCHE FERME

7.1. PREPARATION

Documents préparatoires :

Le titulaire devra signer le plan de prévention à la sécurité après une visite d'inspection commune et rédiger un PAQ (plan d'assurance qualité) relatif à la réalisation de ses missions.

Il est prévu que le maître d'œuvre rédigera un S.O.P.A.Q. (Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance Qualité) et un S.O.P.R.E. (Schéma Organisationnel du Plan de Respect de l'Environnement) qui sera joint à Dossier de Consultation des Entreprises. Les préconisations de l'AMO PHYTO seront intégrées à ces documents.

7.2. REALISATION D'UN DIAGNOSTIC SUR LA ZONE DE LA MINE

Le titulaire définit et réalise un diagnostic sur la zone de la mine lui permettant de caractériser les sols et les plantes déjà présentes, les contraintes actuelles limitant le développement de la végétation.

Si nécessaire, il s'appuie sur les études bibliographiques lui permettant de mettre en œuvre les résultats des programmes de recherche déjà réalisés sur le site et ayant fait l'objet de publication scientifiques.

Le candidat proposera dans son offre une proposition relative à ce diagnostic.

Les résultats feront l'objet d'un rapport intermédiaire présenté à l'ADEME et au Maître d'œuvre.

Sur cette base, l'AMO définira le cahier des charges pour l'implantation des essais phytostabilisation.

7.3. REALISATION ET SUIVI DE LA OU DES PARCELLES D'ESSAI

Sur la base des études de diagnostic et les études préliminaires, l'AMO PHYTO définira les besoins et le cahier des charges des essais. Il peut préalablement ou en parallèle mener des essais au laboratoire.

Cet essai devra être pérenne (rester pendant et après les travaux). Son aménagement doit donc s'insérer dans le schéma global d'aménagement. La répartition du travail entre le maître d'œuvre et l'AMO PHYTO sera la suivante :

- Le maître d'œuvre est chargé de la conception et la réalisation de la parcelle y compris les travaux permettant d'amener l'eau pour l'arrosage. **L'AMO participe à ce travail sous forme de conseils. Des échanges sont donc à prévoir entre l'AMO et le MOE.**
- **L'AMO fera part de ses recommandations pour la préparation du sol et le choix des amendements, les semis/plantations et le suivi de la ou des parcelles. Il est chargé, pour les essais, de prévoir et fournir les semences et les plants.**
- **Les travaux font l'objet de consultation restreintes (sur cahier des charges transmis à l'ADEME par le MOE et l'AMO).**

Le cahier des charges des essais donnera lieu à un rapport intermédiaire.

Des rapports de suivi seront remis régulièrement.

7.4. REALISATION ET GESTION D'UNE PEPINIERE PERMETTANT DE PRODUIRE LES SEMENCES ET LES PLANTS POUR L'OPERATION A L'ECHELLE DU SITE.

Tenant compte des recommandations du plan de gestion, l'ADEME part du principe qu'il est nécessaire de produire des semences spécifiques.

Les cahiers des charges de travaux prévoient donc que l'ADEME (sur les conseils de l'AMO PHYTO) fournira les semences et les plants et spécifiera la méthode de préparation du sol, du semis ou des plantations..."

L'AMO est chargé de trouver un lieu et de mettre en place une pépinière permettant de produire les semences et les plants. Si nécessaire, des contrats seront établis par l'ADEME. Il s'agira par exemple de payer les frais de location ou de prendre en charge des opérations agricoles.

Un rapport intermédiaire sera remis à l'ADEME avec la solution proposée et pour lui permettre de passer les commandes nécessaires.

L'AMO prévoit et réalise la recherche du site, la définition des besoins, des protocoles, la supervision des opérations, le suivi. L'AMO transmettra un bordereau à l'ADEME pour lui permettre de consulter et passer les commandes correspondantes.

Des rapports de suivi seront remis régulièrement.

7.5. ASSISTANCE DU MOE PENDANT LA REALISATION DES ETUDES PRELIMINAIRES ET D'AVANT PROJET

Le maître d'œuvre réalisera les études de diagnostic, études préliminaires et d'avant-projet (AVP) sur une durée de 8 mois.

L'objectif des études qui visent l'ensemble des travaux prévus par l'AP du 11 janvier 2016 est de :

- Vérifier la faisabilité de l'opération, au regard des différentes contraintes du programme et du site, et proposer éventuellement la nature et l'importance des études et reconnaissances complémentaires nécessaires ;
- Préciser les contraintes physiques, économiques, administratives et d'environnement conditionnant le projet et se renseigner sur l'existence et l'implantation des ouvrages et réseaux souterrains et aériens susceptibles d'être rencontrés à l'emplacement des travaux ;
- Présenter une ou plusieurs solutions techniques pour répondre aux objectifs du programme accompagné d'une comparaison des éléments composant ces solutions, assorties des délais de réalisation, et examiner leur compatibilité avec la partie affectée aux travaux de l'enveloppe financière prévisionnelle ;
- Analyser les solutions techniques sous l'angle de la maintenance à long terme et de critères de développement durable ;
- Permettre de proposer éventuellement certaines mises au point du programme ;
- Établir un calendrier des études, si celui-ci n'a pas été prévu par ailleurs, et estimer le délai global prévisible des travaux précisant le délai prévisionnel de chaque opération ;

Sur chaque partie précédente, l'AMO PHYTO apportera sa contribution sous forme d'un rapport intermédiaire relatif aux travaux de phytostabilisation sur la mine des Avinières. Cette contribution concerne l'ensemble des opérations nécessaires pour réaliser l'opération (préparation du sol, définition et préparation des semences ou plants, définition des besoins et des conditions d'arrosage, protocole de mise en œuvre et de suivi).

7.6. ASSISTANCE DU MOE PENDANT LA REALISATION DU PROJET ET LES PHASES DE CONSULTATION POUR CHOSIR LES ENTREPRISES DE TRAVAUX (AMT)

Le maître d'œuvre est chargée de la préparation du PROJET, du DCE et ensuite et de la phase AMT.

Les études de projet ont pour objectif de :

- Préciser la solution d'ensemble, confirmer les choix techniques, et exprimer dans leurs détails les prescriptions techniques concernant les exigences ;
- Fixer les caractéristiques et dimensions des différents ouvrages de la solution d'ensemble ainsi que leurs implantations topographiques ;
- Fixer, avec toute la précision nécessaire, les caractéristiques et dimensions des dispositifs en vue de son exécution en précisant la nature et la qualité des matériels et équipements ainsi que leurs conditions de leur mise en œuvre et en intégrant la nécessité de limiter au mieux les nuisances liées au chantier (circulation, rejet, bruit, etc) ;
- Préciser les tracés des alimentations et évacuations de tous les fluides ainsi que des réseaux souterrains existants ou à créer et, en fonction du mode de dévolution des travaux, coordonner les informations et contraintes nécessaires à l'organisation spatiale des ouvrages ;
- Préciser les dispositions générales et les spécifications techniques des équipements répondant aux besoins de l'exploitation et optimisées pour limiter les nuisances et les consommations (**objectifs de développement durable**) ;
- Déterminer les mesures relatives à la protection des riverains et usagers et les modalités de contrôle pour s'assurer de leur efficacité (plan de surveillance environnemental, etc) ;
- Définir les modalités de réception des travaux ;
- Établir un coût prévisionnel des travaux décomposés en éléments techniquement homogènes et définir le mode de rémunération de la (des) entreprise (s) ;
- Permettre au maître d'ouvrage de fixer l'échéancier d'exécution et d'arrêter, s'il y a lieu, le partage en lots.

En outre, lorsqu'après mise en concurrence sur la base de l'avant-projet ou sur la base des études de projet, une variante respectant les conditions minimales stipulées dans le dossier de consultation a été proposée par le ou les entrepreneurs et acceptée par le maître de l'ouvrage, les études de projet doivent être complétées pour :

- Assurer la cohérence de toutes les dispositions avec les avant-projets ainsi qu'avec les dispositions découlant, le cas échéant, d'un permis de construire modifié (ou toute autre autorisation administrative nécessaire à la réalisation de la présente opération);
- Établir la synthèse des plans et spécifications émanant d'une part de l'avant-projet définitif établi par le maître d'œuvre et d'autre part des propositions de l'entrepreneur.

Tâches à accomplir par l'AMO PHYTO sous la forme d'un rapport intermédiaire :

- Les dimensionnements des opérations de phytostabilisation y compris les besoins en semences et plants et les besoins en arrosage, les prescriptions techniques sont exprimées dans leurs détails ;
- La planification et la définition des modalités de contrôle pour s'assurer de leur efficacité (croissance, densité des plants, définitions des mesures correctives le cas échéant) ;
- L'estimation détaillée du projet de phytostabilisation sur la base d'un avant métré que le MOE pourra intégrer au dossier de consultation des entreprises;
- La rédaction des parties du DCE relatives à la phytostabilisation.

Un rapport sera remis à l'ADEME et au MOE.

Pendant la phase AMT, l'AMO PHYTO donne son avis par écrit sur les offres des entreprises concernées par le programme de phytostabilisation (réalisation du dispositif d'arrosage, réalisation des travaux agricoles).

7.7. VISA, DET, OPC, AOR

Le MOE est chargé du VISA, de la Direction de l'Exécution des Travaux, de l'OPC et de l'AOR.
L'AMO donne son avis sur les études d'exécutions qui concernent le programme de phytostabilisation.
Lors des phases de réalisation, il participe au suivi sur le terrain et aux réunions de chantier pendant la mise en œuvre et lorsque cela est nécessaire.
Il donne son avis lors des phases d'assistance aux opérations de réception des travaux.

Des comptes rendus seront établis régulièrement à destination du MOE et de l'ADEME.

TRANCHE OPTIONNELLE N°1

7.8. SUIVI DE LA PHYTOSTABILISATION

A l'issue de la réalisation des travaux, l'ADEME pourra charger l'AMO de réaliser le suivi in situ de la phytostabilisation :

- Vérifier que l'ensemble des dispositions fonctionnent (arrosage),
- Réaliser le suivi in situ pour évaluer les résultats,
- Identifier les éventuelles mesures correctives et conseiller l'ADEME pour leur mise en œuvre.

Ce suivi serait à réaliser pendant 2 ans sur la base de visites trimestrielles sur le site permettant de faire régulièrement un diagnostic de l'état de la situation.

Des comptes rendus seront établis régulièrement après chaque campagne d'évaluation. Ces compte rendus comprendront le cahier des mesures correctives permettant à l'ADEME de les faire réaliser par des entreprises.

8. INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

8.1. ENVELOPPE FINANCIERE DES TRAVAUX

Le budget global prévisionnel des travaux sur le site de la mine des Avinières hors maîtrise d'œuvre et missions complémentaires est estimé à un montant total de **800 000 euros HT** qui comprend l'ensemble des travaux nécessaires à la réalisation du programme.

Ce montant peut être revu à la hausse mais n'entraînera pas d'augmentation de la rémunération du MOE ou de l'AMO.

Le maître d'œuvre et l'AMO pourront cependant faire valoir une modification de sa rémunération forfaitaire en cas de modification de l'allotissement (augmentation du nombre d'appel d'offres), d'augmentation du délai de réalisation des travaux par rapport au prévisionnel occasionnant une augmentation de la durée de présence sur site du maître d'œuvre ou d'une surprime d'assurance.

L'ADEME attache une grande importance à l'incidence de l'investissement sur la **pérennité des solutions proposées, de la minimisation des conditions d'exploitation et de maintenance, ainsi que de privilégier les solutions exemplaires en matière de développement durable.**

La proposition du concepteur (et donc de l'AMO) devra prendre en compte les objectifs suivants :

- Limiter le coût d'investissement par une optimisation des choix concernant la gestion des matériaux et des équipements, la limitation des excavations et des transports, etc... ;
- Garantir les meilleures conditions de durabilité des constructions et des équipements en rapport avec l'absence de surveillance du site et les risques de vandalisme ;
- Réduire les coûts de maintenance, tout en maintenant un bon niveau de qualité de service ;
- Comprendre un volet de comparaison des consommations énergétiques et en eaux pour choisir les solutions les moins énergivores au stade « réalisation » et à long terme pendant l'exploitation ;
- Réduire les coûts d'exploitation.

8.2. CALENDRIER

Les délais suivants sont envisagés. Un planning est consultable en annexe 7 3.

Tranche ferme :

- CAHIER DES CHARGES DES ESSAIS : 3 mois
- ETUDES PRELIMINAIRES ET DIAGNOSTIC, AVANT PROJET: 8 mois ;
- PREPARATION, REALISATION ET SUIVI DES L'ESSAI: 22 mois ;
- PROJET ET DCE TRAVAUX : 13 mois ;
- PHASES AMT CONSULTATION ET DE NOTIFICATION DES CONTRATS : 20 mois ;
- TRAVAUX : 32 mois ;
- RAPPORT FINAL DEFINITIF : 35 mois

Fin de la phase à compter de la notification du marché.

Durée totale du contrat tranche ferme : 35 mois (mai 2018 à mars 2021).

Tranche optionnelle n°1 :

- SUIVI DE LA PHYTOSTABILISATION : 24 mois ;
- RAPPORT DEFINITIF VALIDE : 27 mois ;
- **Durée totale de la tranche optionnelle : 27 mois** (à compter de la date de l'OS d'affermissement).

8.3. COMMUNICATION / CONFIDENTIALITE

Toute la communication sera faite sous contrôle de l'ADEME et en respect des instructions du préfet.

L'entreprise de travaux, le maître d'œuvre et l'AMO ne seront **pas autorisés à communiquer** sur ce dossier, quelle que soit la nature de l'information, **sans l'accord de l'ADEME**. Toute communication devra être **discutée et validée en amont par l'ADEME**.

L'entreprise de travaux, le maître d'œuvre et l'AMO accompagneront l'ADEME dans sa communication (préparation et participation aux réunions, commissions, etc...) avec l'ensemble des cibles identifiées. En particulier, un programme de communication sera établi pour la présentation, en toute transparence, des résultats de la surveillance environnementale du chantier, en vue de participer à la bonne acceptation de ce dernier.

9. ANNEXES

9.1. ANNEXE 1 : PLAN DE GESTION TESORA/EAUGEO

**9.2. ANNEXE 2 : ARRETE PREFECTORAL DE TRAVAUX D'OFFICE DU
11/01/2016**

9.3. ANNEXE 3 : PLANNING CADRE

9.4. ANNEXE 4 : PHOTOS