

***SAINT SEBASTIEN D'AIGREFEUILLE (30)
ANCIEN SITE RECYLEX***

***ANCIENNE MINE DE CARNOULES :
ETUDE D'UN PROGRAMME DE REAMENAGEMENT ET DE LA
FAISABILITE DU PHYTOMANAGEMENT***

LOT 1 : ETUDE DE L'AVANT-PROJET DE REAMENAGEMENT

LOT 2 : FAISABILITE DU PHYTOMANAGEMENT

ESSAIS AU LABORATOIRE

ESSAIS IN SITU

3

CAHIER DES CHARGES

Modifié le 9 mars 2015

3. CAHIER DES CHARGES

3.1. CONTEXTE DE L'INTERVENTION

En application de la Circulaire du Ministre chargé de l'écologie en date du 26 mai 2011, et du principe pollueur – payeur, l'Etat engage des actions administratives envers les responsables de sites industriels en vue de l'exécution des études et travaux rendus nécessaire par l'état desdits sites.

En cas de non-exécution des prescriptions ou d'insolvabilité du responsable de la pollution du site, l'administration, le cas échéant après accord du Ministère précité, peut alors confier à l'ADEME, par voie d'Arrêté Préfectoral, la maîtrise d'ouvrage des opérations de mise en sécurité du site, en lieu et place du responsable défaillant.

L'ADEME a réalisé une première phase d'intervention (PHASE 1) dans le cadre de l'arrêté préfectoral du 9 novembre 2010. Cette première phase a permis de définir et décider d'un programme complémentaire d'actions.

Par arrêté préfectoral n°2014-16 du 2 juillet 2014 l'ADEME est chargée de réaliser une étude de la faisabilité d'une action de phytomanagement sur la zone de l'ancienne mine.

A l'issue des études, un plan de repérage a été établi et est consultable en annexe 2. **La zone de la mine est la zone C.**

La présente consultation a pour objectif de sélectionner deux opérateurs pour la réalisation de ces opérations :

- Un bureau d'études pour la réalisation du LOT 1 (Diagnostic complémentaire, étude préliminaire et avant-projet de réaménagement)
- Un laboratoire de recherche pour la réalisation du LOT 2 (Etude de faisabilité et définition d'un programme de phytostabilisation (études laboratoires et in situ))

L'arrêté préfectoral d'occupation des sols n°2014-17 du 3 juillet 2014 permet de pénétrer et d'occuper temporairement les parcelles sur lesquelles les titulaires interviendront.

3.1.1. LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

L'ancien site minier de Carnoulès est situé sur la commune de Saint Sébastien d'Aigrefeuille dans le Sud-Est de la France, à environ 6 km à l'Ouest d'Alès. Localisé dans le massif forestier Cévenol, le site est accessible par la route départementale D217 via la D50 en provenance d'Alès (Plan d'accès en annexe 5).

3.1.2. HISTORIQUE (Extrait étude ICF Environnement)

L'exploitation de la mine de Saint Sébastien d'Aigrefeuille remonte au moins au XIV^{ème} siècle. Elle demeure artisanale jusqu'au XIX^{ème} siècle. En 1833, débute la première exploitation à grande échelle (1400 Ha). L'extraction du minerai (plomb et argent) est alors uniquement souterraine.

De 1833 à 1907, plusieurs entreprises se succèdent sur le site. Durant cette période, différentes installations (casernes, menuiserie) ainsi qu'une laverie sont construites. Un stock de stériles (dépôt A) est également présent. Le dépôt et les installations sont localisés dans la commune de Saint Sébastien d'Aigrefeuille au droit du lieu-dit « Le Reigous ». Les zones d'exploitations composées de plusieurs galeries souterraines se situent à proximité immédiate au Nord du lieu-dit.

A partir de 1907, débute des méthodes d'extraction à ciel ouvert réalisées par la « Société Anonyme des Mines de Saint Sébastien d'Aigrefeuille ». Jusqu'en 1951, le site minier connaît plusieurs fermetures successives suite à des problèmes de rentabilité liés à la nécessité de broyer le minerai pour en extraire les éléments recherchés. Au cours de cette période, des installations minières (usine, salle des machines, magasins) ainsi qu'une laverie sont construites. Elles sont présentes dans la même zone que les installations minières du XIX^{ème} siècle.

De 1951 à 1963, la Société Minière et Métallurgique de la Penarroya (SMMP) reprend l'exploitation du site minier. Durant cette période, la zone d'exploitation est bien plus conséquente que les précédentes. De nouvelles installations minières sont édifiées (laverie, transformateur, concasseur...). La localisation de ces installations se situe au Nord-est des installations minières précédentes, au droit du lieu-dit « le hangar des mines ». A la suite du traitement des minerais lors de cette exploitation, 1 200 000 T de stériles ont été stockées.

La procédure d'abandon légal de la mine de plomb de Saint Sébastien d'Aigrefeuille (30) par la Société Minière et Métallurgique de Penarroya (SMMP) a abouti le 24/10/1963 (Arrêté Préfectoral pris au titre du Code minier).

Le dépôt de stériles constituant un barrage sur le lit du ruisseau le Reigous et les rejets dans celui-ci ont cependant continués d'être réglementés au titre de la police des eaux (AP du 7 mars 1963).

En 1986, le domaine minier est vendu au département puis concédé à la commune avec acte notarié de cessions.

Fin 2002 le lancement des appels d'offres pour la réalisation des études n'était pas encore engagé, aussi, sur proposition de l'inspection des installations classées, le préfet a prescrit le 23 septembre 2003 au producteur du dépôt, la SMMP, devenue Metaleurop puis Recylex, la mise en sécurité du site et la surveillance des effluents et des eaux.

Après des premiers travaux de mise en sécurité et à l'issue de plusieurs années de procédures judiciaires, le ministère en charge de l'écologie a confié à l'ADEME en 2010 la conduite du projet de mise en sécurité du site.

3.2. CONTENU DES ETUDES

Un extrait de la synthèse des études réalisées par ICF et présenté au comité technique de l'ADEME du 3 octobre 2013 est présenté en annexe 4.

Il permet de décrire dans quel contexte ont été réalisées les études et faire le lien avec la présente étude.

Les études réalisées par ICF Environnement ont permis de mettre en exergue un certain nombre de problématiques sur les 55 hectares de l'ancienne mine, sachant qu'il n'est pas toujours facile de faire la distinction entre les sols et les déchets miniers notés « Tas dispersés » dans l'étude.

Pour les Sols

- Des concentrations élevées en métaux lourds notamment en Plomb et en Arsenic,
- Des difficultés de revégétalisation, du fait de la qualité des sols,
- Des risques sanitaires potentiels par contact / ingestion / inhalation de poussières et de sols pollués, sachant qu'il n'y a pas d'usage du type habitation. Le site étant ouvert, il y a forcément du passage occasionnel,

- L'entraînement d'éléments particuliers et dissous chargés en métaux et métalloïdes vers le Reigous puis l'Amous (drainage acide)

Pour les tas dispersés, en plus des problématiques précédentes,

- Des sols pauvres en matières organiques voir l'absence de sol (roche minéralisée affleurante), l'absence de cohésion, voir des déchets.
- Des fortes pentes, occasionnant du fort ruissellement et des problèmes de ravinement

On notera de plus l'identification de **zones à risques directes**, galeries affleurantes, soulignant le fait que lors d'investigations, il est possible de faire face à des difficultés liées à la présence de l'ancienne mine souterraine.

L'état de la surface de la mine a des conséquences sur **la qualité des eaux de ruissellement**. Les résultats d'analyses montrent :

- un pH acide ;
- la présence à des niveaux élevés de Cuivre, Fer, Baryum, Manganèse, Sulfates, Zinc, Arsenic, Plomb et Cadmium sur l'ensemble des prélèvements.

La Zone C contribue donc à l'apport de métaux dans les eaux superficielles.

En revanche, il n'est pas possible à ce stade de l'étude de quantifier l'importance relative de cet apport.

Pour le faire, il faudrait compléter l'étude hydraulique par des investigations spécifiques (prélèvements d'eau, mesures de débits) incluant une modélisation du flux et des polluants. Ceci demanderait de nombreuses investigations et un fort investissement d'études. L'ADEME n'en fait donc pas une priorité pour cette étude, préférant focaliser les moyens sur la recherche de solutions de réaménagement et de phytomanagement. L'étude hydraulique demandée dans le cahier des charges sera donc faite de façon classique pour permettre le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux.

A l'issue de ces études, ICF Environnement a fait le constat suivant :

- Les sols sont très légers, pauvres en argile et surtout pauvre en matières organiques ;
- Les pH sont faibles ;
- les sols manquent d'éléments fertilisants ;
- La capacité d'échanges cationique est faible.

Des essais de germination ont été conduits montrant le caractère phytotoxique des « sols » en l'état.

Les écarts aux conditions optimales de croissance d'un couvert végétal pourraient être corrigés par :

- Un renforcement des sols en matière organique par l'apport d'amendement organique de type compost ;
- Une augmentation du pH par l'apport d'amendement basique (chaulage) sous forme de carbonates fins (CaO) ;
- Un renforcement des sols en éléments fertilisants par l'apport d'une fumure de fond qui porterait sur le phosphore (ajout de phosphate naturel), le potassium (ajout de potasse) et le magnésium. A noter que le magnésium et le calcium peuvent être apportés par l'amendement basique double de Mg et Ca.

L'enjeu principal est de proposer un programme de travaux de réaménagement du secteur de la mine pour réduire significativement le drainage acide et l'entraînement des métaux et métalloïdes par les eaux de ruissellement. Dans ce but, l'objectif est de proposer des solutions permettant de reconstituer un sol fertile et moins phytotoxique (à partir de l'existant) et un projet de replantation des zones à nu. On devra ainsi agir sur la topographie, le déplacement des matériaux, la reconstitution d'un sol par mélange, la création d'un réseau de gestion des eaux, la replantation avec des espèces sélectionnées.

Les objectifs de la présente étude sont doubles et divisés en deux LOTS DISTINCTS mais nécessitant une forte coordination :

- **LOT 1** : compléter le diagnostic des sols de la mine en vue de connaître précisément l'existant, réaliser des études préliminaires en coordination avec le titulaire du LOT 2 pour définir des scénarii de réaménagement. Une fois que les conclusions des essais du LOT 2 seront rendues et après que l'ADEME aura procédé aux différents arbitrages (en relation avec les autres acteurs concernés), les travaux seront étudiés sous la forme d'un avant-projet.
- **LOT 2** : il s'agit d'un travail de recherche appliqué relatif au phytomanagement des sols et qui se déroulera en une phase d'essai au laboratoire suivi d'une phase d'essai in situ.

Essais au laboratoire : Sur la base de la connaissance approfondie de la zone (par les études de diagnostic), le titulaire définira ses besoins en prélèvement pour réaliser des essais en laboratoire. Les prélèvements seront effectués avec l'aide du titulaire du LOT 1.

Essais in situ : Un ou plusieurs espace(s) d'essais seront définis en collaboration avec l'ADEME et le titulaire du LOT 1. Le titulaire du LOT 1 se chargera de clôturer et panneauté le ou les espaces choisis. Le titulaire du LOT 2 utilisera le ou les espaces clos pour réaliser les essais in situ et rendre au bout du délai nécessaire ses conclusions en matière de protocole à retenir pour la définition de l'avant-projet.

3.2.1. SECTEUR CONCERNE

Le secteur concerné est celui de l'ancienne mine de Carnoules est la zone C définie sur le plan consultable en annexe.

Un projet de parc PHOTOVOLTAIQUE est en cours d'études sur le secteur de la mine.

Il est porté par la société VOL-V Solar en relation avec la commune qui est propriétaire des terrains.

La réalisation du projet est soumise à l'obtention d'un permis de construire et à la sélection du projet dans le cadre de « l'appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire d'une puissance supérieure à 250 kWc » piloté par la Commission de Régulation de l'Energie. Un plan d'implantation prévisionnel est consultable en annexe 3.

Compte tenu de cette incertitude, les titulaires devront considérer en première hypothèse la situation où le parc ne sera pas réalisé. Le diagnostic devra ainsi se faire sur l'ensemble de la zone C et le projet de réaménagement sera global. En effet, si le projet de parc ne se réalise pas, un réaménagement de l'ensemble de la zone sera nécessaire.

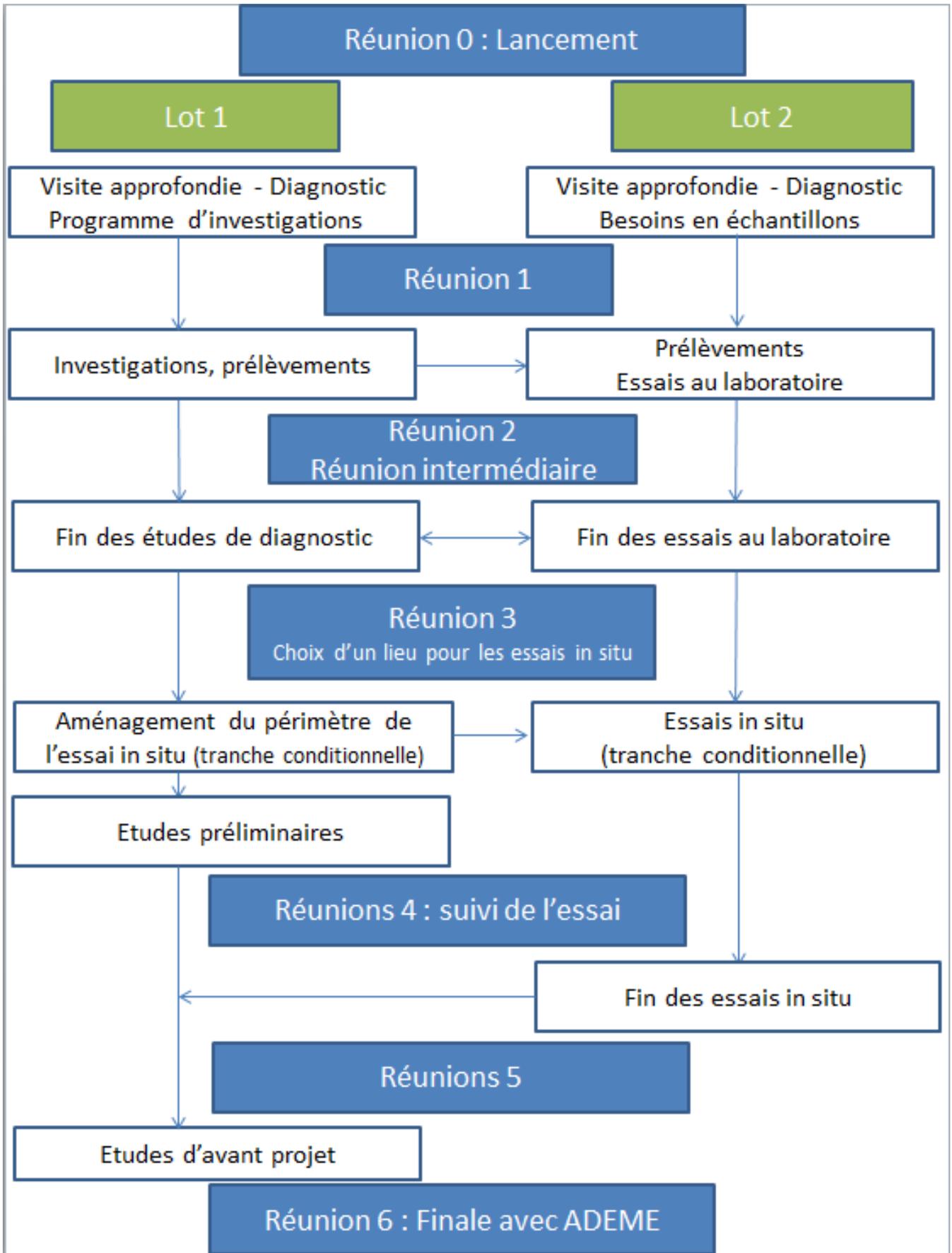
Si une décision de réaliser le parc photovoltaïque était prise en cours d'études, les titulaires devront alors en tenir compte. La responsabilité de l'aménagement et de l'impact de la zone du parc incombera au porteur du projet.

Des diagnostics spécifiques seront réalisés sur les sols ou roches de la plate-forme pour évaluer leur contribution au drainage acide et aux transferts de métaux. Des essais au laboratoire seront réalisés pour

chercher des solutions permettant de réduire l'impact des sols. Au terme des études préliminaires et des essais au laboratoire, des préconisations seront faites à Vol-V Solar. En fonction des résultats et des besoins financiers nécessaires pour réaliser ces mesures complémentaires, une réflexion sera menée pour distinguer les mesures qui pourront être réalisées au moment de la réalisation du parc par Vol-V Solar et les mesures qui seraient à prévoir dans le projet de l'ADEME pour une réalisation ultérieure après réalisation du parc (intervention entre les rangées de panneaux).

Des échanges techniques auront lieu pour élaborer un projet de réaménagement global cohérent tenant compte de la réalisation du parc photovoltaïque (cohérence des réseaux hydrauliques par exemple).

3.2.2. LOGIGRAMME DES ETUDES



Cette organisation pourra être revue en fonction des propositions des candidats.

3.2.3. ANALYSE ET COMPREHENSION DE LA PROBLEMATIQUE

Le prestataire doit prévoir un temps suffisant au début de l'étude pour :

- Prendre connaissance de l'ensemble des études,
- Réaliser une visite approfondie du secteur concerné,
- Rencontrer les différents acteurs (mairies, etc, ...).

De plus, les prestataires se renseigneront pour savoir si des études similaires auraient déjà été réalisées en France ou à l'Etranger. En effet, cela pourrait être source d'enseignement par rapport aux types d'investigations menées et la façon dont les résultats ont été exploités (étude bibliographique).

3.2.4. OBJECTIFS ET DELIVERABLES

Le titulaire du **LOT 1** devra remettre à l'ADEME :

- Une note présentant son analyse de la problématique, les informations recueillis lors de la phase d'étude bibliographique, le programme d'études et d'investigations envisagés pour réaliser l'étude de diagnostic et les études préliminaires (Réunion 1)
- Un rapport intermédiaire à la fin de l'étude de diagnostic et des études préliminaires (Réunion 3).
- Le rapport d'étude d'avant-projet (Réunion 6).

Le titulaire du **LOT 2** devra remettre à l'ADEME :

- Une note présentant son analyse de la problématique, les informations recueillies lors de la phase d'étude bibliographique, le programme de prélèvements à réaliser avec le prestataire du LOT 1 (Réunion 1)
- Un rapport intermédiaire pendant la phase d'essai au laboratoire (Réunion 2)
- Un rapport final à l'issue des essais au laboratoire comportant le protocole pour la réalisation de la phase d'essai in situ (Réunion 3).
- Des rapports intermédiaires pendant la phase d'essai in situ (Réunion 4)
- Un rapport final à l'issue des essais in situ comportant le protocole final à intégrer dans l'avant-projet (Réunion 5).

3.2.5. COORDINATION ENTRE LES DIFFERENTS ACTEURS – COMITE D'EXPERT

Cette étude va nécessiter une forte coordination entre les deux titulaires. Il est demandé une certaine souplesse aux prestataires.

Toutes les étapes sont validées antérieurement à leur réalisation par l'ADEME qui pourra le cas échéant s'appuyer **sur un expert voir un groupe d'expert** pour l'aider à analyser les différents rendus.

Le cas échéant, des conventions de confidentialités pourraient être établies pour permettre les échanges entre expert et éviter les transferts de connaissance. Si l'ADEME met en place un comité d'expert, elle le fera en parfaite transparence avec les candidats retenus.

3.2.6. DUREE

L'ADEME considère que l'ensemble de ce travail d'étude durera plusieurs années pour que les conclusions des essais in situ puissent être rendues. Les candidats doivent donc intégrer cette donnée dans la formulation de leur prix, de leur organisation et de leur planning.

3.2.7. CONDUITE DES INVESTIGATIONS ET DES ETUDES

3.2.7.1. OUVRAGES DE REFERENCE

Pour rédiger le cahier des charges, l'ADEME s'est appuyé principalement sur deux documents :

- Les phytotechnologies appliquées aux sites et sols pollués – Etat de l'art guide de mise en œuvre coordonné par Valérie Bert ADEME – INERIS
- Enseignement du projet GREENLAND : <http://www.greenland-project.eu/>
- Traitabilité des sols pollués : Guide méthodologique pour la sélection des techniques et l'évaluation de leurs performances

3.2.7.2. CONDITIONS GENERALES DE REALISATION

Les candidats joindront dans leur offre un programme prévisionnel d'investigations. Il n'est pas demandé que les investigations soient localisées mais que l'ADEME puisse comprendre le principe général du programme d'étude envisagé par le prestataire pour que les résultats des investigations permettent d'aboutir à l'objectif attendu.

Les plans d'investigations seront complétés et précisés à l'issue des visites approfondies de la zone.

En revanche, de façon à ce que le volume d'investigations et le volume d'analyses soient le plus proche possible de la réalité finale, le candidat fera des hypothèses en fonction des informations qui lui sont fournies au chapitre 3.2.1. , ceci pour faire un chiffrage global de l'étude la plus réaliste possible.

Les résultats acquis seront suffisamment fiables (représentativité, qualité, seuil de détection...) pour permettre les interprétations.

Les différents points d'investigation seront géolocalisés et **les résultats seront rendus sous format Excel (tableaux) et MAPINFO ou équivalent permettant un transfert sous MAPINFO.** La gestion du SIG est à la charge du LOT n°1.

Le titulaire informera sans délai l'ADEME de toute difficulté ou impossibilité de réaliser des prélèvements ou de tout nouvel élément influant ou perturbant le bon déroulement des investigations telles que validées à l'issue du premier rapport intermédiaire.

La proposition détaillera les moyens et les outils d'investigations mis en œuvre :

Le candidat précisera :

- le mode de caractérisation envisagé,
- le nombre d'échantillons et leur localisation dans l'espace (joindre un schéma type).
- la méthode et les moyens employés pour les prélèvements, l'échantillonnage, le conditionnement et le transport,
- les substances recherchées
- les différentes mesures réalisées (pH, Corg, nature des sols, ...)

Seront présentés en détail les moyens et les outils d'investigations mis en œuvre (modalités d'investigation, substances analysées, nombre d'échantillons analysés par milieu, nombre de campagnes, investigations géophysiques, sondage, ...). Le candidat doit être conscient en faisant sa proposition que des ajustements pourront se faire en cours d'étude pour tenir compte de nouvelles connaissances acquises au fur et à mesure de son avancement. Dans la limite des contraintes du marché, et sans que cela ne porte de préjudices financiers, une certaine souplesse du titulaire dans la conduite de sa mission (répartition du nombre

d'échantillons par milieux, calendrier d'échantillonnage adapté aux opportunités...) sera appréciée par l'ADEME. Ces ajustements seront systématiquement discutés entre le titulaire et l'ADEME et seront actés par des écrits avant d'être mis en œuvre sur le terrain.

Les procédures d'assurance qualité (échantillonnage, analyses) mises en œuvre seront présentées pour validation avant intervention sur site. La gestion des résidus issus des échantillonnages est à la charge du prestataire. Les laboratoires proposés dans l'offre devront être accrédités COFRAC. Les agréments seront fournis dans l'offre. Le titulaire du lot n°2 pourra toutefois réaliser des analyses en interne avec son propre matériel.

Le candidat fera la démonstration à l'ADEME que le personnel qu'il a prévu de missionner pour ces investigations est suffisamment compétent et expérimenté. Les études devront être portées par un chef de projet chargé de son élaboration et de sa mise en œuvre. Il sera l'interlocuteur de l'ADEME.

3.2.7.3. LOT 1

Tranche ferme :

3.2.7.3.1 Etudes de diagnostic

Le titulaire réalisera les études de diagnostic, permettant de réaliser un état des lieux complémentaire à celui réalisé par ICF Environnement sur le site de la mine.

L'utilisation d'un appareil à fluorescence X portable nous paraît indispensable pour la bonne conduite de cette étude. Cependant, il est nécessaire de compléter l'usage de cet outil par des investigations permettant de qualifier complètement les caractéristiques (agronomiques, mécaniques, ...), le contenu des sols, le caractère mobile des polluants, les effets sur les écosystèmes.

Objectifs :

Les études de diagnostic ont pour objet :

- **Etablir un état des lieux du site**, atouts, potentialité, contraintes, étant entendu que l'ADEME aura remis au titulaire choisi l'ensemble des éléments en sa possession. Le titulaire est chargé d'effectuer les relevés nécessaires à l'établissement de cet état des lieux; celui-ci devra permettre de compléter les données acquises antérieurement. Le prestataire devra procéder à des investigations permettant :
 - o de **caractériser les sols**
 - par des profils verticaux. L'utilisation de la pelle mécanique apparaît comme un outil adapté qui permettra de bien visualiser les coupes verticales et de prélever les échantillons nécessaires pour la caractérisation et les essais réalisés au laboratoire par le titulaire du LOT 2.
 - pour permettre de caractériser les différents secteurs de la mine du point de vue de leur contribution au flux de polluants vers la rivière. Le **secteur envisagé pour le parc photovoltaïque** fera l'objet d'une caractérisation spécifique.
 - o en lien avec le titulaire du LOT 2, de participer à la **caractérisation du biotope et de la biocénose** notamment sur les parties du site où la végétation est présente. Ceci pourrait être source d'enseignement par rapport à la définition des essais du LOT 2.
 - o De **caractériser les contraintes** en matière notamment de circulation routière/ desserte et par rapport au projet de parc photovoltaïque.
- Dans le cadre de ce diagnostic et sur la base d'informations historiques, faire **un repérage de l'ancienne mine souterraine**, de façon à pouvoir identifier les contraintes pendant la réalisation du projet (lors des investigations ou de terrassement).
- **Analyser les servitudes, les contraintes réglementaires** et techniques du foncier,

- Procéder à **un repérage précis des sols** et complémentaire de la zone pour préparer la conception de réaménagement :
 - o Zones boisées non soumises à l'érosion et ne nécessitant pas de travaux
 - o Zones nécessitant des travaux de confortement, ou de terrassement
 - o Zones nécessitant des recouvrements
 - o Zones pouvant rester à nu car ne générant pas de drainage acide
 - o Etc, ...
 - o
- Réaliser un **état des lieux des réseaux existants** (descriptif et cartographie),
- Réaliser une **étude hydraulique** préalable de la zone (bassins versants, débits, dimensionnement)
- Obtenir **les données pour permettre d'établir un projet paysager** ainsi qu'une estimation financière et permettant d'en déduire la faisabilité de l'opération;
- Proposer, éventuellement, des études et opérations complémentaires d'investigation des existants.

Déroulement de la mission :

- **Visites de terrain approfondies :**

Le titulaire prévoira suffisamment de temps sur le terrain afin d'établir les repérages, cartographies, et assurer le suivi des investigations. Un compte-rendu de visite sera établi illustré de photographies.

- **Topographie :**

Le titulaire prévoira dans sa mission le repérage topographique par un géomètre ou méthode permettant de générer un modèle numérique de terrain utile pour la conception du projet, voir s'il est possible de s'appuyer sur des données photogrammétriques.

- **Etude hydraulique :**

Le titulaire conduira une étude hydraulique permettant de tracer et dimensionner le réseau d'écoulement.

- **Etude paysagère :**

Le titulaire conduira une étude paysagère permettant de préfigurer les différentes solutions envisageables. On cherchera à utiliser des méthodes rustiques, conformes aux pratiques culturelles du secteur.

- **Investigations dans les sols :**

Le titulaire conduira une étude de sols par un programme d'investigation permettant de représenter en 3D le gisement des matériaux. Il s'agira de connaître les différentes épaisseurs, caractéristiques des sols, pour faire un bilan de la ressource utilisable voir des carences identifiées en vue d'y remédier.

- **Recherche des gisements locaux de sols et matières disponibles et utiles pour la reconstitution du sol :**

Le titulaire conduira une étude de gisement pour identifier et quantifier les possibilités d'apport extérieur et relevables à proximité et utilisable sur le site, dans le sens d'un bilan global environnemental positif. Il ne s'agit pas en effet de dénaturer un autre site pour réhabiliter celui-ci. En relation avec les besoins identifiés comme utile par le titulaire du LOT 2, le titulaire du LOT 1 recherchera les gisements locaux utilisables notamment en ce qui concerne la matière organique (boues de station d'épuration, etc ...).

- **SIG :**

Le titulaire a la charge de la tenue du SIG permettant de regrouper l'ensemble des résultats des études de terrain.

Documents à produire :

L'ensemble des données sera consigné dans un document de référence permettant d'être repris à tous les stades du projet.

Le projet présenté par le titulaire sera conçu en évitant au maximum les remises en cause structurelles. Les interventions sur les existants concerneront principalement les aspects fonctionnels, d'insertion dans l'environnement, de développement durable etc.

3.2.7.3.2 Etudes préliminaires

Le titulaire aura la charge de réaliser les études préliminaires, nécessaires pour atteindre les objectifs, données et contraintes du programme, et permettant à l'ADEME d'arrêter les solutions à mettre en œuvre pour mettre en sécurité le site sur le long terme. Le secteur envisagé pour le parc photovoltaïque fera l'objet de recommandations spécifiques.

Objectifs :

- **préciser les contraintes physiques, économiques et d'environnement** conditionnant le projet, et se renseigner sur l'existence et l'implantation des ouvrages et réseaux souterrains, subaquatiques et aériens susceptibles d'être rencontrés à l'emplacement des travaux;
- **présenter une ou plusieurs solutions techniques**, ainsi qu'une comparaison des différents éléments composant ces solutions, assorties de délais de réalisation, et examiner les enjeux financiers;
- analyser les solutions techniques sous l'angle de la **maintenance à long terme** ;
- **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.

Tâches à effectuer :

- Etablir et prendre en compte les **données environnementales** (situation, contraintes urbanistiques et de voisinage, climatiques, géographiques, contexte social et économique, etc.) ;
- Définir les **implantations topographiques** ;
- **Traduire le projet par une proposition fonctionnelle** avec les différents projets d'aménagement envisageable assorti d'une comparaison des avantages et des inconvénients de chaque solution.
- Proposer un **parti technique, pour les réseaux et aménagements** (VRD, ouvrages, etc.) nécessaire;
- **S'assurer de l'adaptation au sol** des ouvrages ;
- Déterminer les **éléments d'ouvrage difficilement modifiables** compte tenu des contraintes de l'environnement ou du projet ;
- **Proposer des méthodes de réparation ou de confortement** assorties;
- **Etablir un calendrier** et estimer le délai global prévisible de l'opération ;
- **Analyser sommairement au plan économique, de manière comparative, les différentes solutions envisagées** et établir une estimation globale de la solution proposée, en vérifier la compatibilité avec l'enveloppe financière donnée au programme par l'ADEME ;
- S'assurer des possibilités de branchement de l'opération aux différents réseaux.

Documents à produire :

Le rapport des études préliminaires comprendra :

- Un **dossier de plans et schémas** à des niveaux d'échelle permettant une bonne compréhension du projet. Le projet sera conçu sous AUTOCAD en 3D en lien avec le MNT.
- Une **note explicative sur les solutions techniques proposées** ainsi que des indications sur la nature des matériaux proposés, notamment en ce qui concerne leur capacité à résister à l'acidité des eaux. Les méthodes seront réfléchies en relation avec le titulaire du LOT 2.
- **L'estimation financière globale**, en fonction des solutions techniques envisagées, justifiée par la méthode d'évaluation proposée par le titulaire. Cette estimation n'a qu'un caractère indicatif, et doit permettre d'optimiser au maximum l'enveloppe financière prévisionnelle à affecter aux travaux. En effet, on comprendra que pour qu'un tel projet puisse se faire, il faudra que les solutions soient les moins coûteuses possibles.
- **L'estimation des délais**, tant d'études que de réalisation du projet.

3.2.7.3.3 Etudes d'avant-projet

Objectifs :

Les études d'avant-projet, fondées sur la solution retenue à l'issue des études préliminaires ou de diagnostic approuvées par l'ADEME ont pour objet de :

- **confirmer la faisabilité de la solution retenue** compte tenu des études et reconnaissances complémentaires et en particulier de celles du sous-sol éventuellement effectuées;
- **préciser la solution retenue**, déterminer ses principales caractéristiques, la répartition des ouvrages et leurs liaisons, contrôler les relations fonctionnelles de tous les éléments majeurs du programme;
- proposer **une implantation topographique des principaux ouvrages**, contrôler que les accès sont adaptés pour permettre l'accès aux zones de travaux;
- **vérifier la compatibilité de la solution retenue** avec les différentes réglementations,
- apprécier **la volumétrie, l'aspect extérieur des ouvrages, et les aménagements paysagers** ainsi que les ouvrages annexes à envisager;
- proposer, **le cas échéant, une décomposition en tranches de réalisation**, signaler les aléas de réalisation normalement prévisibles, notamment en ce qui concerne le sous-sol et les réseaux souterrains, et préciser la durée de cette réalisation;
- **permettre à l'ADEME**, en concertation avec l'administration, de prendre ou de confirmer la décision de réaliser le projet, d'en **arrêter définitivement le programme** ainsi que certains choix d'équipements en fonction des coûts d'investissement, d'exploitation et de maintenance;
- **établir l'estimation du coût prévisionnel des travaux**, en distinguant les dépenses par partie d'ouvrage et nature de travaux, et en indiquant l'incertitude qui y est attachée compte-tenu des bases d'estimation utilisées;
- **établir les dossiers** à déposer, le cas échéant, en vue de **l'obtention du permis de construire et autres autorisations administratives** nécessaires et qui relèvent de la compétence du titulaire.
- donner à l'ADEME les éléments lui permettant de décider des **besoins en matière de contrôle technique**.

Tâches à effectuer:

Le titulaire doit :

- proposer **une solution d'ensemble** traduisant les éléments majeurs du programme fonctionnel et en présenter les dispositions générales techniques envisagées ainsi qu'éventuellement les performances techniques à atteindre ; Le secteur envisagé pour le parc photovoltaïque fera l'objet de recommandations spécifiques.
 - **proposer éventuellement des études complémentaires** d'investigation des existants en fonction des renseignements fournis lors des études de diagnostic.
 - **puis développer la solution d'ensemble** traduisant les éléments majeurs du programme fonctionnel et les dispositions générales techniques relatives aux contraintes environnementales, urbaines et de fonctionnement du projet ;
 - de **justifier les solutions techniques retenues**, notamment en ce qui concerne les installations techniques, les réseaux, les équipements enfouis, les équipements urbains, la justification des techniques de phytomanagement étant de la responsabilité du titulaire du LOT 2.
 - **d'arrêter un planning prévisionnelles** de réalisation ;
 - **établir une estimation définitive** du coût prévisionnel des travaux, le cas échéant décomposés en lots séparés ;
 - **arrêter en plans et coupes** le projet ;
 - **permettre à l'ADEME d'arrêter définitivement un programme** et certains choix en fonction des coûts d'investissement, d'exploitation et de maintenance ;

Documents à produire :

Le mémoire

Ce document est à caractère à la fois descriptif, explicatif et justificatif formulé pour partie en termes de performances à atteindre. Les informations apportées à ce stade seront affinées tout au long de l'exécution de cet élément de mission.

Ce document porte sur :

- les données physiques et leurs interprétations ;
- les explications du choix retenu concernant les partis paysagers et techniques ;
- les solutions techniques (ou les performances techniques des solutions possibles) pour y répondre sachant que la part relative à la faisabilité de la mise en œuvre de la technique de phytostabilisation revient au titulaire du LOT 2.
- la description sommaire des ouvrages avec indication des principaux matériaux ;
- les délais d'exécution envisageables ;
- le respect des règles d'urbanisme, environnementales ;
- le respect des règles du travail notamment celles relatives à la prévention des risques professionnels en matière de sécurité et de protection à la santé.

Le dossier de plans

L'estimation prévisionnelle définitive du montant des travaux à réaliser.

Tranche conditionnelle :

3.2.7.3.3 Installation du périmètre des études de phytostabilisation in situ

Le titulaire a la charge de l'installation du périmètre des études de phytostabilisation in situ. Le lieu sera défini d'un commun accord avec le titulaire du LOT 2. Il s'agira de préparer la zone (défrichage si nécessaire), de creuser des fossés extérieurs si nécessaire pour dévier les eaux de ruissellement extérieures, de la clôturer, d'installer un portail et un panneau d'information.

Le titulaire prévoira 3 parcelles de 100 m² à clôturer.

Le LOT 2 a la charge de l'ensemble de l'exploitation en commençant par la préparation du sol

3.2.7.4. LOT 2

L'objectif des essais est de confirmer le choix de la technique de phytostabilisation pour résoudre les problèmes rencontrés sur le secteur de la mine et reconstituer un espace paysager.

Le titulaire du LOT 2, intervient en coordination avec celui du LOT 1 pour arrêter, sur la base du suivi des essais in situ le protocole à mettre en œuvre.

Le secteur envisagé pour le parc photovoltaïque fera l'objet de recommandations spécifiques.

3.2.7.4. 1 Etude bibliographique

Le titulaire se base sur les meilleures technologies disponibles. Il conduit les études bibliographiques lui permettant de connaître les dernières avancées en matière de phytotechnologies. Les références du titulaire fournies dans le cadre de la présente consultation et orientée vers les laboratoires de recherche doivent garantir qu'au moment de sa sélection le titulaire est à jour des connaissances sur le sujet.

Documents à produire :

Une note présentant l'état des connaissances actuelles, et en relation avec la mission spécifique à ce site sera produite. Elle sera présentée lors de la réunion n°1.

3.2.7.4. 2 Visite approfondie et diagnostic de l'existant

Le candidat définira les besoins par rapport à ce diagnostic initial (à réaliser en lien avec le titulaire du LOT 1), de participer à la **caractérisation du biotope et de la biocénose** notamment sur les parties du site où la végétation est présente.

3.2.7.4. 3 Essais au laboratoire

La première phase d'essai sera conduite dans le laboratoire du titulaire :

Objectifs :

- caractériser les sols prélevés, les paramètres clés utiles pour la préparation du sol et pour le choix de la technique :
 - o Caractérisation du sol et de sa fertilité : (analyse granulométrique, pH, Matière organique, carbonates, azote, etc ...)
 - o Paramètres de phytotoxicité
 - o Propriétés physiques
- de réaliser au laboratoire différents essais permettant de **constituer un sol pouvant devenir le support d'un couvert végétal** et de **réduire significativement le drainage acide** ; ces essais devront être définis sur la base de critères opérationnels ; il s'agit d'utiliser les matériaux présents sur le site lui-même et d'ajouter des éléments qui pourront être disponibles dans le secteur de la mine et à un coût acceptable ; de tester les tris granulométriques si les pollutions sont portées en majorité par certaines fractions granulométriques, de tester les réponses aux traitements agronomiques ; de tester des traitements visant à diminuer la phytotoxicité. A ce stade l'ADEME souhaite que **l'utilisation de résidus de bauxite de la société ALTEO fasse partie des solutions étudiées**. Les autres solutions seront proposées par le laboratoire en fonction des résultats de l'étude bibliographique et de son expérience.
- d'évaluer la performance

- en terme de perspective de recouvrement des sols
- de concentration en polluant dans les parties aériennes
- de réhausse du pH et de mobilité des polluants
- d'indicateurs physico-chimiques et agronomiques
- d'indicateurs de biodiversité

Tous les besoins du laboratoire doivent être prévus dans la prestation du titulaire.

Les résultats des essais laboratoires permettront d'élaborer les protocoles mis en œuvre lors des essais in situ.

Documents à produire :

Les résultats feront l'objet d'un rapport intermédiaire permettant d'informer l'ADEME et le prestataire de la LOT 1 de l'avancement des essais et d'un rapport final présenté au cours de la réunion n°2. Toutes les données seront communiquées. Le titulaire ne pourra évoquer aucune cause de confidentialité ou d'attente de publication pour garder confidentielles des informations. Tout projet de publication scientifique fera l'objet d'une discussion préalable avec l'ADEME.

3.2.7.4. 4 Essais in situ (tranche conditionnelle)

Les essais in situ se dérouleront sur une surface raisonnable mais adaptée. Par surface raisonnable on entend une surface suffisante pour qu'on puisse appliquer les mêmes méthodes que pendant la phase future de réalisation du projet.

Il s'agira de mettre en œuvre le protocole établi pendant les essais au laboratoire.

Le titulaire doit prévoir le coût relatif à l'ensemble de l'essai et à l'évaluation des performances (travail du sol, amendement, plantations, suivi de terrain, prélèvements, analyses), sur la base de 3 parcelles de 100 m²)

L'ADEME a considéré dans le planning une durée d'essais in situ de 2 ans.

Documents à produire :

Les résultats feront l'objet de rapports intermédiaires au moins deux fois par an permettant d'informer l'ADEME et le prestataire du LOT 1 de l'avancement des essais et d'un rapport final présenté au cours de la réunion n°3. Toutes les données seront communiquées. Le titulaire ne pourra évoquer aucune cause de confidentialité ou d'attente de publication pour garder confidentielles des informations. En revanche, l'ADEME et le titulaire du LOT 1 s'engageront à ne pas diffuser ses informations pendant un certain délai si cela doit permettre au laboratoire de publier.

3.3. CONDITIONS D'INTERVENTION

3.3.1. RESPONSABILITES DES TITULAIRES

3.3.1.1. Moyens humains et organisationnels

Le candidat fera la démonstration à l'ADEME que les moyens et l'organisation (y compris la qualification et l'expérience du personnel) qu'il prévoit mettre en place pour cette étude permettront d'atteindre les objectifs visés. Seront notamment précisés :

- La qualification du personnel que le candidat mettra à disposition pour chacune des missions (établie par la fourniture de leur Curriculum Vitae, de l'indication des titres d'études et/ou de l'expérience professionnelle en lien avec les prestations à réaliser).
- La liste des sous-traitants (laboratoire, ...) éventuels avec indication précise des opérations sous-traitées, des qualifications et des références associées, ainsi que des dispositions prises pour s'assurer de la qualité de leurs prestations.
- La certification du candidat et de ses éventuels sous-traitants.
- Le rôle précis de chaque personne et l'organisation de l'équipe seront précisés (idem pour les groupements d'entreprise ou les sous-traitants). Tout élément en mesure d'expliquer la complémentarité des personnes et des équipes sera apprécié (organigramme et tableau décrivant de façon détaillée et explicite les tâches réalisées par chacune des parties sera remis dans l'offre).

3.3.1.2. Modalité d'intervention

Le titulaire reste maître de l'organisation de sa mission et devra garantir la réalisation de tous les objectifs. Dans tous les cas, le candidat décrira en détail son mode opératoire, en apportant des précisions sur les points abordés ci-dessous.

En cas de groupement d'entreprises ou de recours à la sous-traitance, le candidat produira un tableau décrivant de façon détaillée et explicite les tâches réalisées par chacune des parties.

Les investigations de terrain devront être conduites selon les règles de l'art en assurant la protection de l'environnement, notamment l'absence de contamination ou surcontamination des eaux et des sols, la gestion des déchets générés (sols, eaux ...) et la sécurité des personnes et des biens situés dans le voisinage.

Le titulaire sera tenu responsable des dommages de toutes natures qui pourraient survenir pour l'environnement, les personnes et les biens provoqués par l'exécution des investigations. **Un état des lieux sera réalisé à la charge du titulaire avant et après les travaux d'investigations en présence des propriétaires et pour éviter tout contentieux ultérieur.**

Seront à la charge du titulaire du marché toutes les fournitures et prestations nécessaires à la parfaite réalisation des opérations de forage, de prélèvement, de conditionnement, de transport et d'analyses, à savoir (sans que la description ci-après ne soit considérée comme limitative) :

- l'amenée sur site et le repli de l'ensemble du matériel nécessaire au titulaire pour exécuter sa mission (hygiène, sécurité, matériel de forage, de prélèvements et de conditionnement des échantillons) ;
- la mise en œuvre des dispositions et du matériel définis pour assurer la protection des personnes ;
- l'amené et le repli des installations d'accueil des salariés (vestiaire, sanitaire, ...) ;
- la gestion des déchets ;
- l'approvisionnement en eau et en électricité (groupe électrogène ...) ;
- la remise en état des lieux après repli.

3.3.1.3. Utilisation et maintien des voies de circulation

Si des forages sont envisagés sur le domaine public (rue, place de parking ou trottoir), le maintien de la circulation et des accès aux voies privées sera à intégrer dans l'organisation du chantier. Le titulaire devra alors effectuer les demandes d'autorisation nécessaires auprès de la mairie (arrêtés municipaux).

Le titulaire prendra alors toutes les précautions pour assurer la protection du chantier vis-à-vis du public. Elle fera procéder immédiatement à tous les nettoyages et balayages nécessaires pour maintenir la circulation dans les meilleures conditions. Les dépenses correspondantes à ces opérations d'entretien seront à la charge du titulaire.

Le titulaire supportera l'intégralité des dépenses relatives aux réparations ou dégradations de toute nature causées par les travaux sur voies publiques ou privées.

3.3.1.4. Contraintes techniques d'exécution

Le programme des travaux tiendra compte également des délais de réalisation d'éventuelles DICT (Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux) et la réalisation d'avant trou afin d'appréhender au mieux le risque lié à la perforation de réseaux.

3.3.1.5. Protection de chantier

Le titulaire garantira les matériaux, installations, outillage des dégradations qu'ils pourraient subir, notamment du fait des intempéries ou de vandalisme. Elle devra réparer les dommages provenant des défauts de précaution, remettre en état ou remplacer à ses frais ce qui aurait été endommagé, quelle que soit la cause du dégât et sauf son recours éventuel contre le tiers responsable, le maître d'ouvrage restant en toute hypothèse, complètement étranger à toute contestation ou réparation des dépenses de ce chef.

Si les travaux venaient à être interrompus pour quelque cause que ce soit, le titulaire devra protéger les installations contre les dégâts qu'elles pourraient subir, sans frais supplémentaires pour le maître d'ouvrage.

Aucune indemnité ne sera allouée au titulaire pour les pertes, avaries ou dommages dus à sa négligence, son imprévoyance, les défauts de moyens ou les fausses manœuvres.

Le titulaire prendra toutes les mesures d'ordre, de sécurité et de police vis à vis des personnels employés sur le chantier et du public (chantier interdit au public). A ce titre, elle aura notamment à sa charge la protection des installations y compris en dehors des heures de travail et la mise en place d'une signalisation conforme aux prescriptions des textes en vigueur au moment de l'exécution.

L'ensemble des personnels présents sur le chantier sera qualifié pour les tâches qui lui seront demandées. Tous les documents justifiant de ces qualifications devront être présentés sur demande au maître d'ouvrage qui pourra exiger les retraits des personnels non qualifiés ou dont le comportement serait de nature à mettre en cause les exigences de sécurité du chantier et la qualité des prestations.

3.3.1.5. Journal de chantier

Le titulaire devra tenir un journal de chantier sur lequel seront consignés chaque jour tous les renseignements relatifs au déroulement des investigations :

- les noms et qualifications des salariés du titulaire affectés aux différentes tâches (y compris intérimaires),
- les horaires de travail,

- les travaux et prélèvements effectués, leur nature, leur localisation,
- le matériel utilisé et matériel en panne,
- les incidents, les arrêts de chantier avec leur durée et leur cause ...,
- les visites de personnes extérieures au chantier,
- les observations sur la marche générale du chantier.

A ce journal de chantier devront être annexés tous les documents venant en complément des informations consignées (DICT, PAQ et notice de sécurité mise à jour, autorisations de travaux, arrêtés municipaux, résultats d'analyses, élimination des déchets...). Le journal devra pouvoir être consulté à tout moment par le maître d'ouvrage et son représentant.

Le journal de chantier sera remis à l'ADEME à la fin de l'étude.

3.3.2. AUTORISATIONS

L'ADEME dispose d'un arrêté préfectoral l'autorisant à occuper temporairement une partie des parcelles privées sur lesquelles le titulaire réalisera les investigations. Les autres autorisations seront à demander aux propriétaires lors des interventions sur la base d'une lettre de mission établie par l'ADEME.

Toutes les autres demandes d'autorisation et déclarations obligatoires (DICT, autorisation de voirie, arrêtés municipaux...) seront à la charge du prestataire.

3.3.3 - PAQ

Le candidat intégrera dans son offre un chapitre indiquant les moyens dont il entend se doter afin de garantir l'exécution des prestations dans le cadre d'une démarche qualité et environnementale. Un Plan d'Assurance Qualité (PAQ) sera demandé au titulaire avant le démarrage des investigations.

3.3.4. SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE DES TRAVAILLEURS

Conformément à la loi n° 93-1418 du 31 décembre 1993 (code du travail) et au décret n° 94-1159 du 26 décembre 1994 une **coordination en matière de sécurité et de protection de la santé** a été mise en place par l'ADEME. Les entreprises et les sous-traitants devront respecter l'ensemble des prescriptions définies dans le cadre d'une Notice Générale de Coordination en matière de Sécurité et de Protection de la Santé élaboré par la Société BUREAU VERITAS.

3.3.5. SUIVI DE LA REALISATION DES ETUDES

Le titulaire tiendra à jour sur le chantier les documents suivants :

- la notice interne de sécurité, celle de ses sous-traitants ainsi que les échanges de courrier ou de fax avec le coordonateur SPS,
- le PAQ avec les fiches de conformité et de non-conformité,
- le journal de chantier.

Le titulaire devra informer régulièrement l'ADEME des opérations réalisées et des éventuelles difficultés rencontrées.

3.3.6. REUNIONS

Pour la bonne exécution de l'étude, les titulaires devront participer à plusieurs types de réunions qui se dérouleront au fur et à mesure de la démarche présentée au paragraphe 3.2.2.

3.4. RAPPORTS INTERMEDIAIRES ET RAPPORT FINAL

3.4.1. Rapports intermédiaires

Les rapports intermédiaires seront fournis sous forme provisoire en 2 exemplaires et présenté lors d'une réunion à l'ADEME (vraisemblablement à Montpellier). L'ADEME disposera d'un délai de 2 semaines pour faire part au titulaire de ses remarques sur le document provisoire. Le titulaire disposera ensuite d'un délai de 2 semaines pour adresser à l'ADEME le rapport intermédiaire définitif.

Il est demandé de présenter les résultats sous un format compatible avec MAPINFO et tous les tableaux de recensement au format Excel.

3.4.2. Rapport final

Le rapport comportera une synthèse permettant de présenter en détail toute la démarche d'étude et les conclusions. **Ce rapport de synthèse est à la charge du LOT 1.**

Chaque titulaire établira un rapport final qui contiendra recueil de toutes les études réalisées pour chaque ouvrage.

Le rapport final sera arrêté après avis de la DREAL.

En annexe du rapport devront être présentés les documents contractuels, l'ensemble des documents établis sur le chantier, les "registres", le PAQ, et le "journal de chantier", ainsi que les originaux ou copie des photos, bulletins d'analyses, fiche d'échantillonnage, résultats bruts de l'appareil de fluorescence X et autres mesures.

Le rapport provisoire sera d'abord fourni en 1 exemplaire en version provisoire dans un délai maximum de **34 mois** à compter de la date de démarrage des prestations et présenté lors d'une réunion à l'ADEME.

L'ADEME disposera d'un délai de 1 mois pour faire part au titulaire de ses remarques sur le document provisoire. Le titulaire disposera d'un délai de 1 mois pour adresser à l'ADEME le rapport définitif en 5 exemplaires qui sera adressé aux administrations.

Le titulaire devra ensuite faire une nouvelle reprise pour prendre en compte les remarques de l'administration que l'ADEME acceptera de prendre en compte.

Tous les documents (rapports et annexes) seront communiqués à l'ADEME sous la forme d'une version papier et sur support informatique (fichiers WORLD, EXCEL, MAPINFO, PDF non verrouillé ou JPG pour Windows PC).

3.5. PLANNING

Les prestations devront commencer dès la notification du marché et ne devront pas dépasser une durée **36 mois**. Les **essais in situ** devront être lancés dans un délai maximum de **12 mois** après notification du marché. Le candidat présentera dans son offre un planning prévisionnel détaillant semaine par semaine ou jour par jour si nécessaire les différentes phases des opérations.