

Interventions sur la commune de Saint-Laurent le Minier

APTO n°2019-04-010 du 8 avril 2019

Réunion d'information des populations concernées
du 31 août 2021



Sommaire

1. Introduction (ADEME)

- a) Etudes antérieures
- b) Programme des travaux
- c) Qui fait quoi ?

2. Présentation des travaux (MICA Environnement)

- a) Aux Avinières
- b) Les bassins
- c) La Papeterie
- d) Le planning

3. Phytostabilisation (Fertil'innov Environnement)

- a) Intérêt de la phytostabilisation
- b) Résultats des essais en laboratoire
- c) Préparation phase travaux : installation des planches d'essais et de la pépinière
- d) Résultats du suivi des parcelles d'essais
- e) Protocole phytostabilisation

4. Surveillance environnementale (ANTEA)

- a) Etat zéro
- b) Protocole de surveillance

5. Précautions pendant les travaux (M.T.P.S.)

- a) Les entreprises
- b) Installations de chantier
- c) Mesures de prévention
- d) Sécurité des travailleurs
- e) Surveillance des poussières par l'entreprise

1. Introduction (ADEME)

Cartographies de répartition des métaux ETM (éléments traces métalliques)

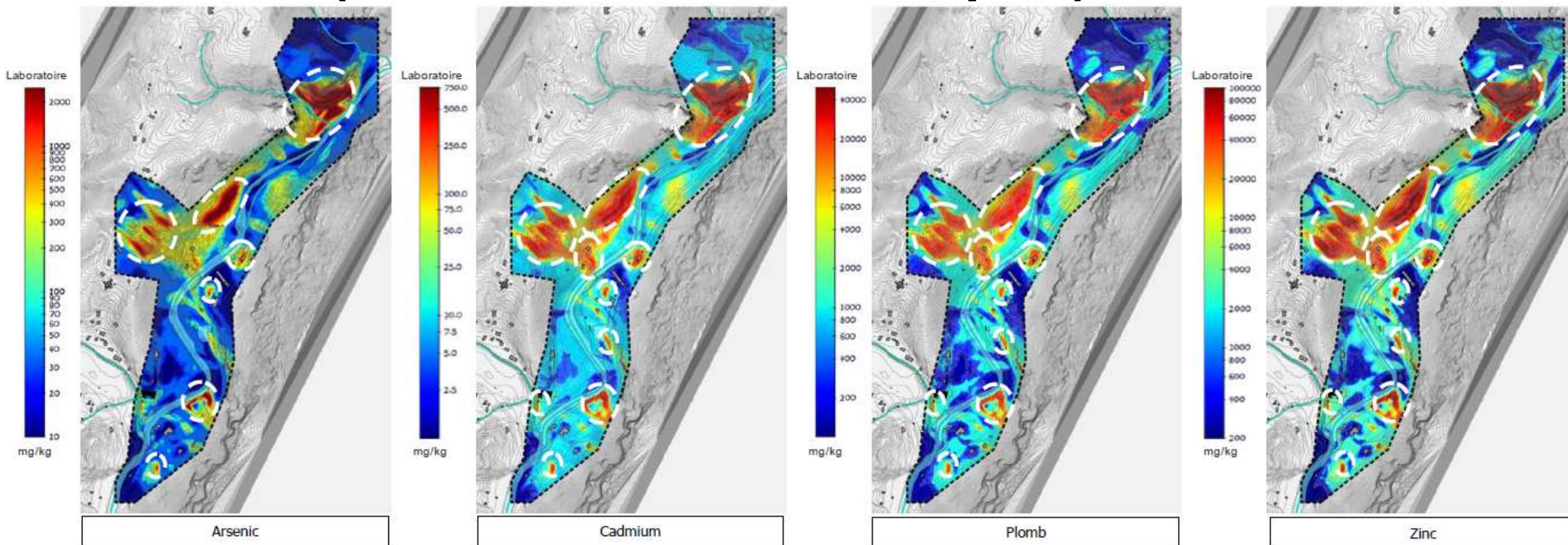


Schéma conceptuel (les avinières)

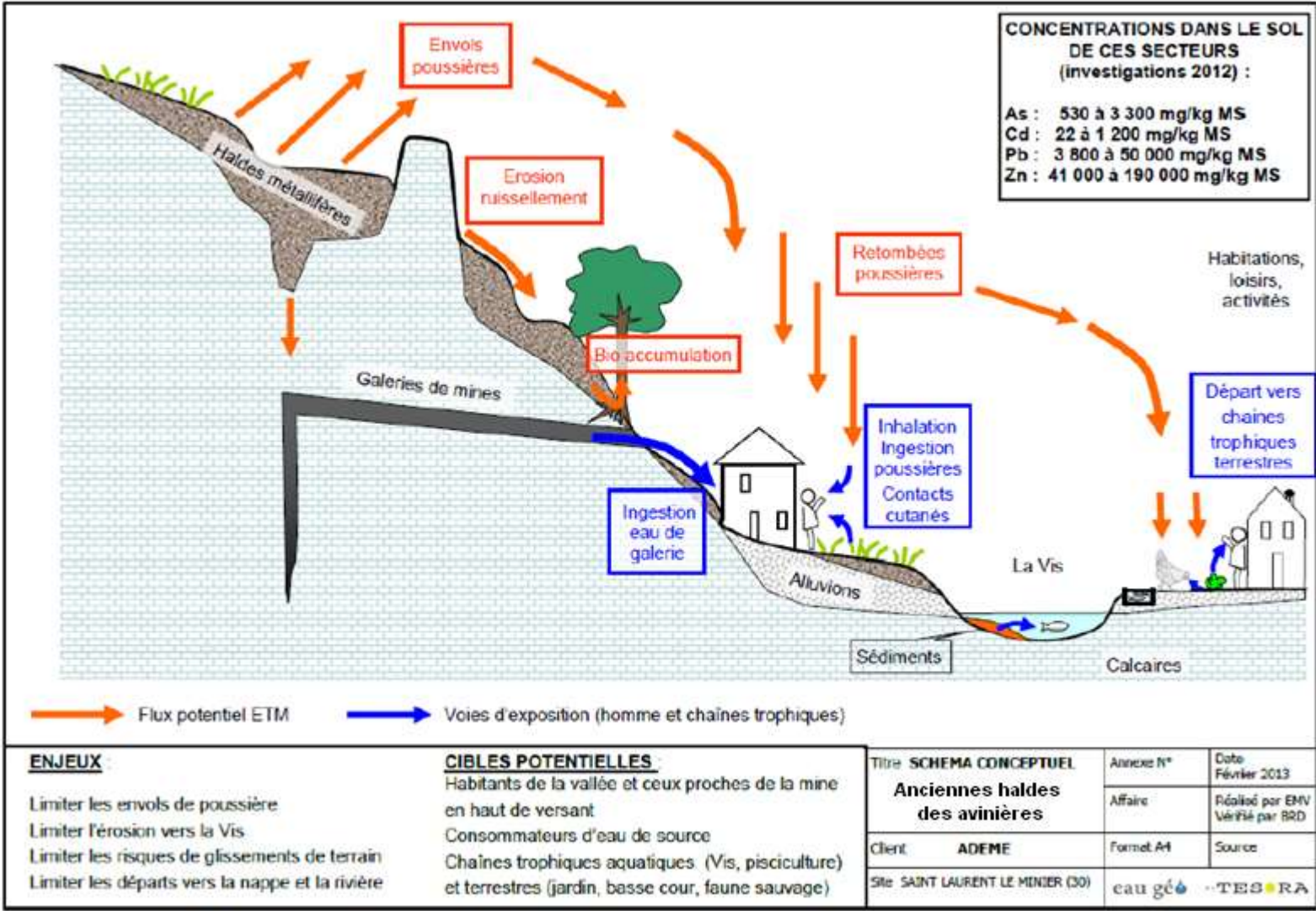
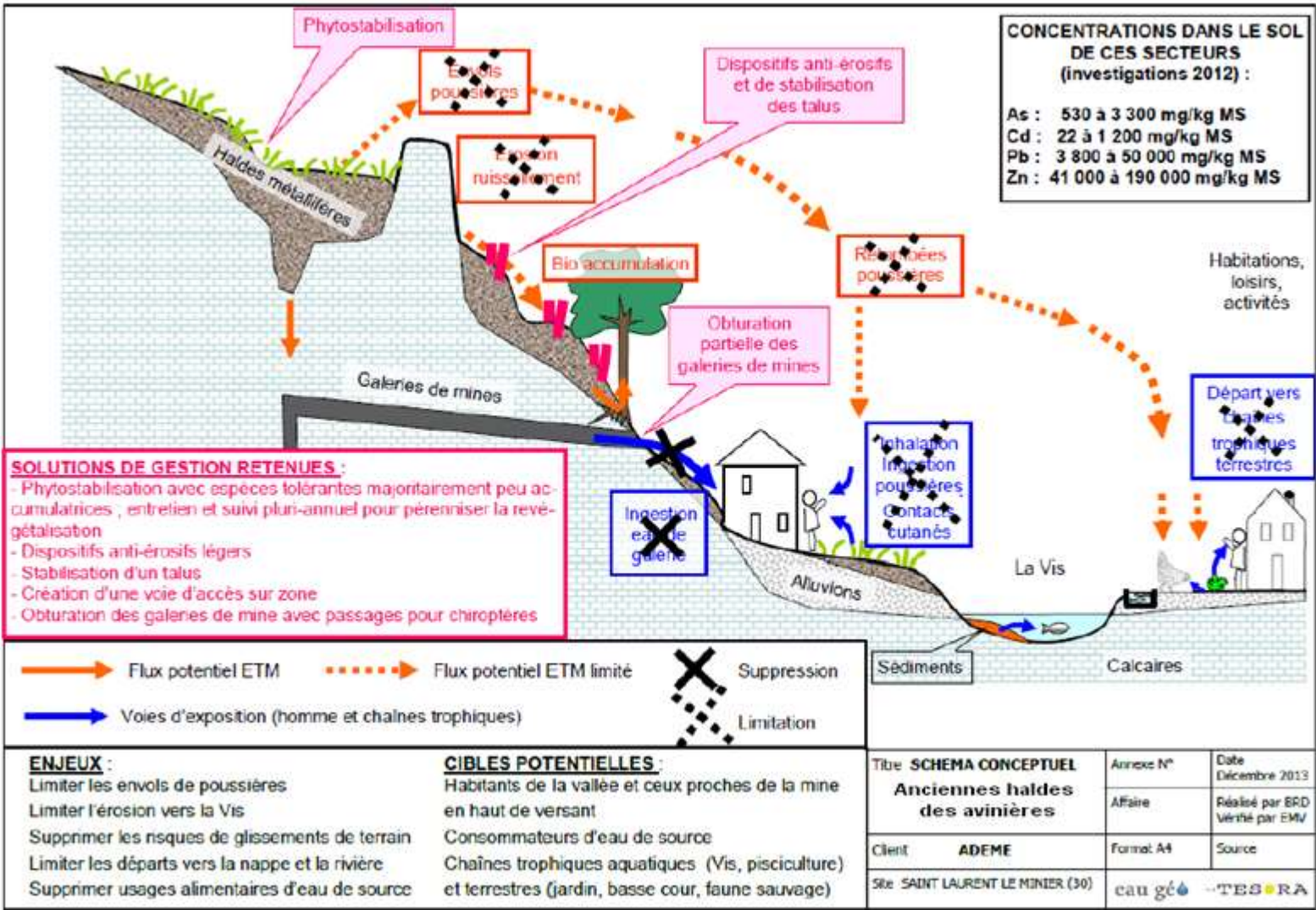
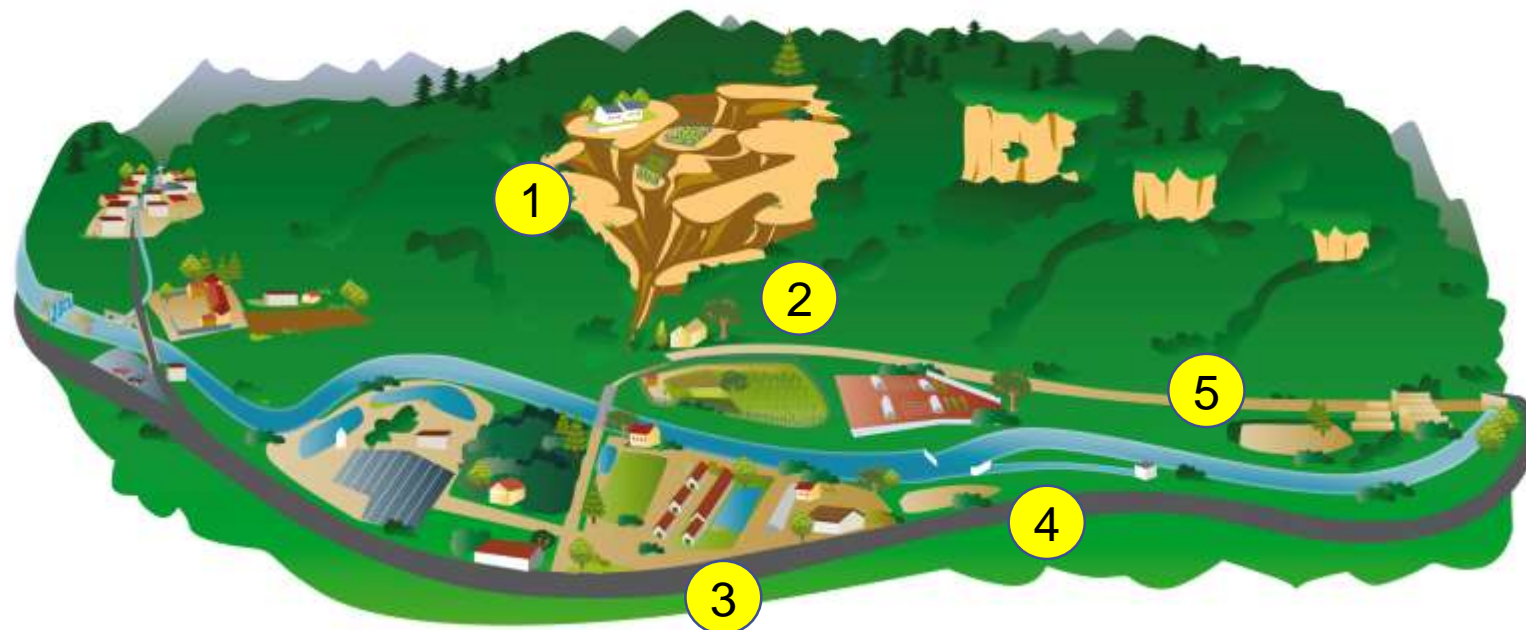


Schéma conceptuel (les avinières)



Sur la base du Plan de gestion de 2014, l'ADEME a été missionnée pour mettre en œuvre un programme de travaux au niveau :

- des haldes (1)
- du mas des Avinières (2)
- du hameau de la Papeterie (3)
- de la zone du Martinet (4)
- et des cinq bassins le long de la Vis (5).





1

2019 : création piste
d'accès et zones d'essais
2019-2021 :
essais de
phytostabilisation

2021 : travaux de
terrassement
2022 : revégétalisation
2023-2024 : suivi de la
phytostabilisation

2

2019 :
démolition de
l'habitation,
installation
pépinière

Jusque 2022 :
utilisation
pépinière

3

2021 : réfection
totale de la
voirie, murage
des accès aux
caves,
renforcement
des berges.

4

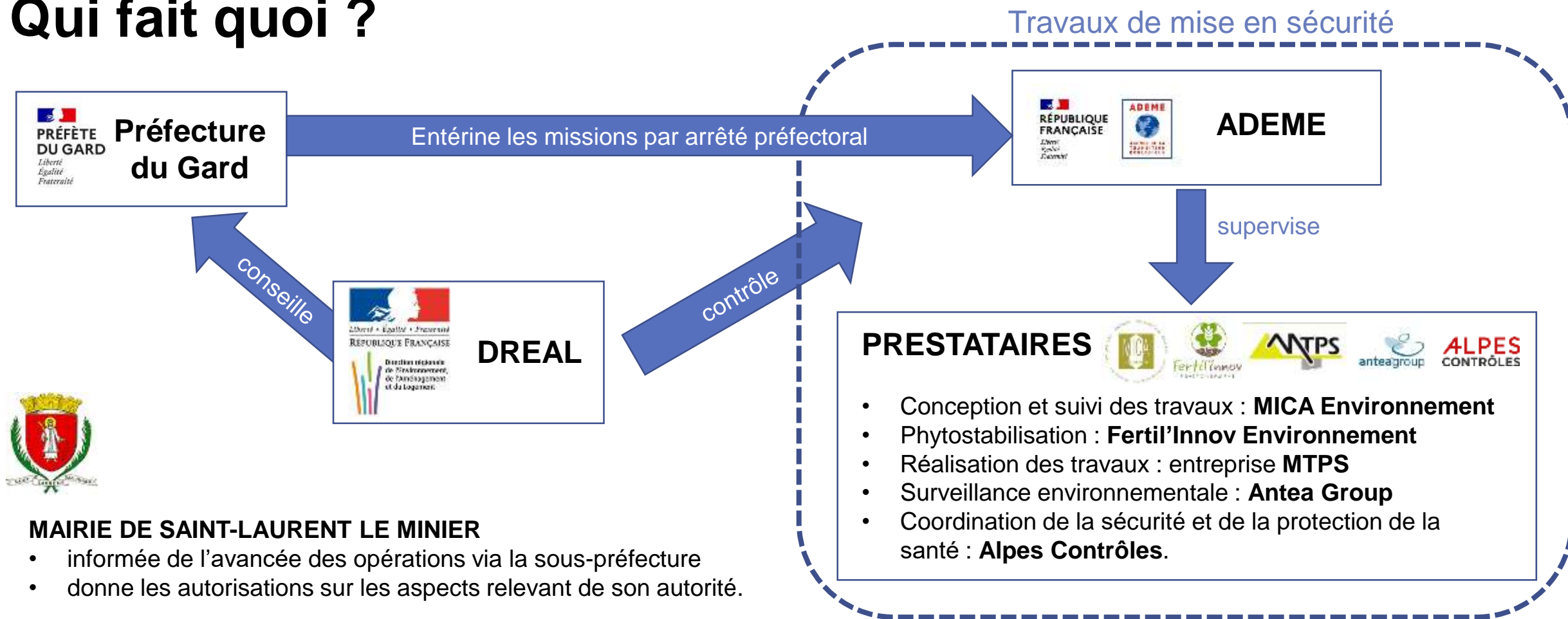
2021 :
remplacement
couche
superficielle de
la voirie

5

2019 : piste créée entre la
pépinière et le pont de Mange-
Châtaigne

2021 : travaux de remise en
état des murs de soutènement
+ végétalisation (bassins 1 à 3)
+ création bassin de
décantation (bassins 4 et 5)

Qui fait quoi ?



MAIRIE DE SAINT-LAURENT LE MINIER

- informée de l'avancée des opérations via la sous-préfecture
- donne les autorisations sur les aspects relevant de son autorité.

En complément, quelques recommandations de bonnes pratiques pour limiter son exposition au quotidien



CONSEILS SANITAIRES

DESTINÉS AUX PERSONNES
VIVANT SUR OU À PROXIMITÉ
DE SOLS FORTEMENT CONCENTRÉS EN
MÉTAUX ET **MÉTALLOÏDES**

OBJECTIF DE PRÉVENTION : DIMINUER SON EXPOSITION
ET CELLE DES SIENS AU QUOTIDIEN



Vie quotidienne et alimentation



- Eviter de se promener / promener ses animaux à proximité des zones en chantier ; ne pas laisser les enfants jouer dans la terre au abords des zones polluées.
- éviter ou limiter en quantité la consommation de végétaux exposés à des poussières à proximité de sols potentiellement concentrés en métaux ; le cas échéant, les laver soigneusement,
- se laver les mains avant les repas ou la préparation des aliments,
- veiller à avoir une alimentation diversifiée.

Hygiène individuelle : efficacité de gestes simples



- lavages fréquents des mains, avec du savon, surtout avant les repas,
- veiller au bon lavage des mains des enfants,
- ongles coupés courts, régulièrement brossés,
- lavage fréquent des jouets utilisés en extérieur,
- lavage fréquent des vêtements d'extérieur / de jardinage.

Recommandations pour l'entretien du logement



- nettoyage humide du sol des habitations : préférer la serpillière au balai ou à l'aspirateur qui remettent les poussières en suspension sans les éliminer,
- limiter l'entrée de poussières extérieures :
 - par les chaussures, les objets, les animaux domestiques qui rapportent des poussières à l'intérieur,
 - par le lavage régulier des rebords de fenêtres et des sols en dur autour des habitations.
- préférer les revêtements facilement lavables dans les habitations ; éviter les tapis qui retiennent les poussières.

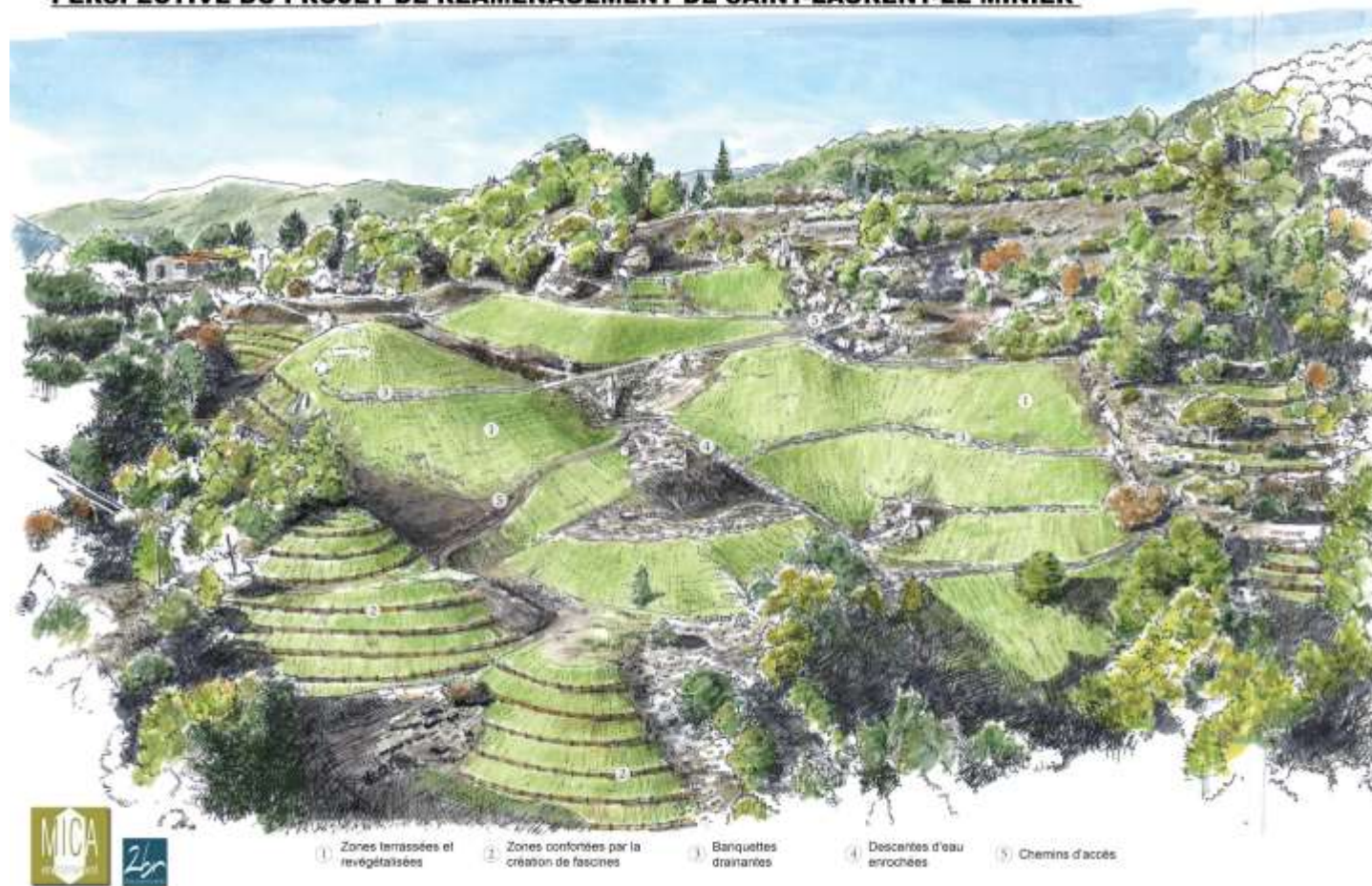
2. Présentation plus détaillée des travaux (MICA Environnement)

- 👉 limiter l'exposition des personnes aux poussières ambiantes
- 👉 protéger la rivière (Vis) du lessivage des sols et de l'emport de résidus.

Les travaux aux Avinières

- Terrassement des haldes (5 350 m³ de déblais / remblais sur place)
- Création d'ouvrages de gestion des eaux
- Ouvrages de lutte contre l'érosion dans les zones d'accès difficiles (fascines)
- Phytostabilisation des terrains (revégétalisation à l'aide de semences locales)
- Création d'une installation de pompage dans la Vis et d'un réseau d'irrigation
- Condamnation des galeries minières (remblayage ou murage avec accès pour chiroptères)
- Confortement d'un mur de soutènement des haldes

PERSPECTIVE DU PROJET DE RÉAMÉNAGEMENT DE SAINT-LAURENT-LE MINIER



Les travaux sur les bassins de stockage des résidus

- Excavation des résidus des bassins 4 et 5 (3 000m³)
- Stockage des résidus dans les bassins 1, 2, 3 (5 000m³)
- Confinement des bassins 1, 2, 3 (recouvrement avec de la terre végétalisée)
- Confortement des murs des bassins
- Création d'ouvrages de gestion des eaux
- Démolition du mas des Avinières

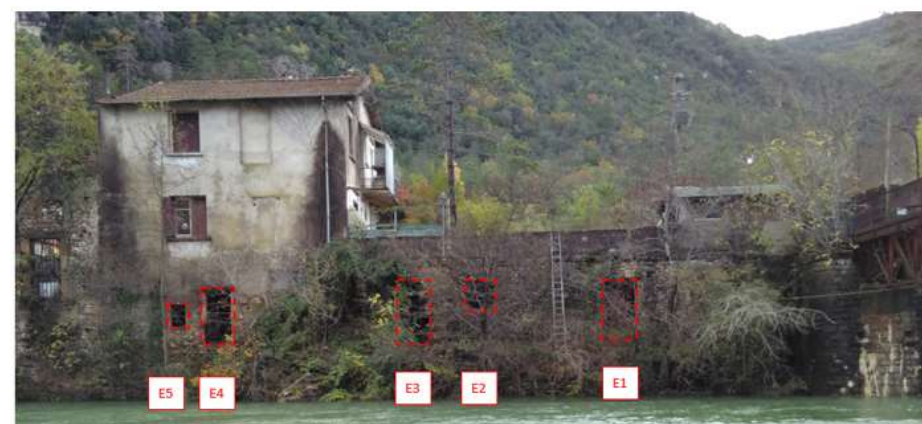
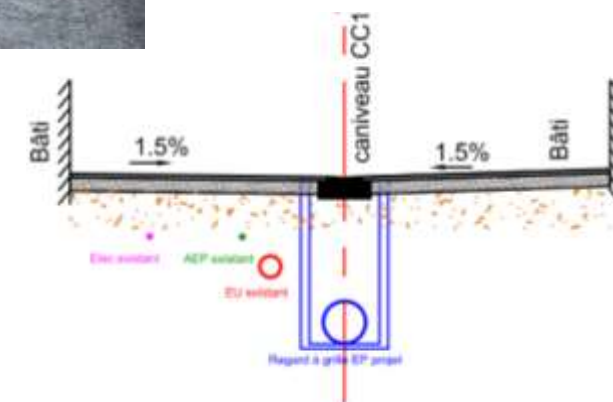


Confortement des murs des bassins par gunitage des parois (béton projeté) et micropieux au niveau des contreforts



Les travaux à la Papeterie

- Excavation des terres contaminées du Martinet et remplacement par des matériaux sains
- Confortement des berges sur 16 ml au Nord du hameau (gabions)
- Condamnation des accès aux caves donnant sur la Vis (murage avec accès chiropères)
- Réfection de la voirie :
 - Création d'un nouvel enrobé
 - Création d'un réseau de gestion des eaux pluviales
- Stockage des terres contaminées excavées dans les bassins 1, 2, 3 avant confinement



Le planning

Travaux	sept-21	oct-21	nov-21	déc-21	janv-22	févr-22	mars-22
Travaux rive gauche							
Travaux Papeterie - Martinet, caves, berges							
Travaux Papeterie - Voirie							
Travaux Avinières - Terrassement							
Travaux Avinières - Végétalisation							

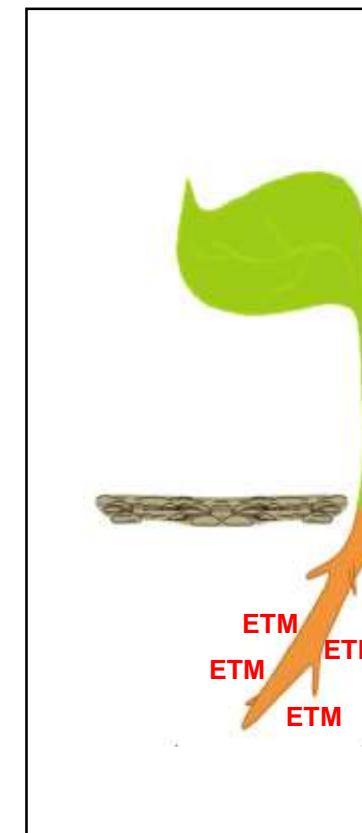
- 2^e semis si nécessaire à l'automne 2022
- Suivi pendant 2 ans

3. Résultats des essais de phytostabilisation (Fertil'innov)

Phytostabilisation : Confinement *in situ* des polluants métalliques

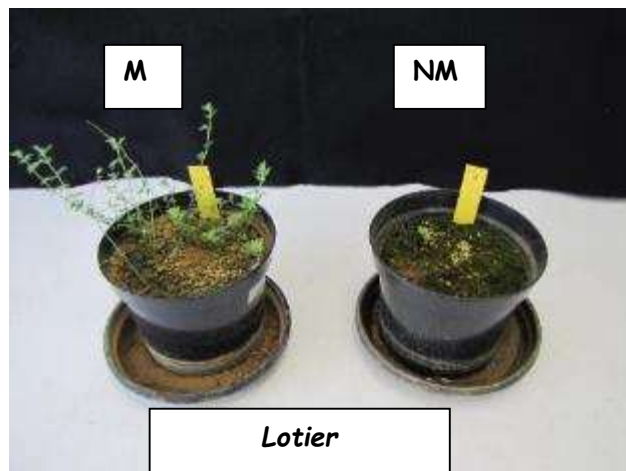
Implantation d'une couverture végétale homogène et pérenne

- ➡ Effet protecteur sur les sols en limitant l'érosion (eau, vent)
- ➡ Immobilisation partielle ou totale des Eléments Traces Métalliques (ETMs)
- ➡ Réduction du transfert des ETMs dans l'environnement
- ➡ Stimulation de l'activité microbienne des sols
- ➡ Régulation de l'infiltration des eaux
- ➡ Intégration paysagère

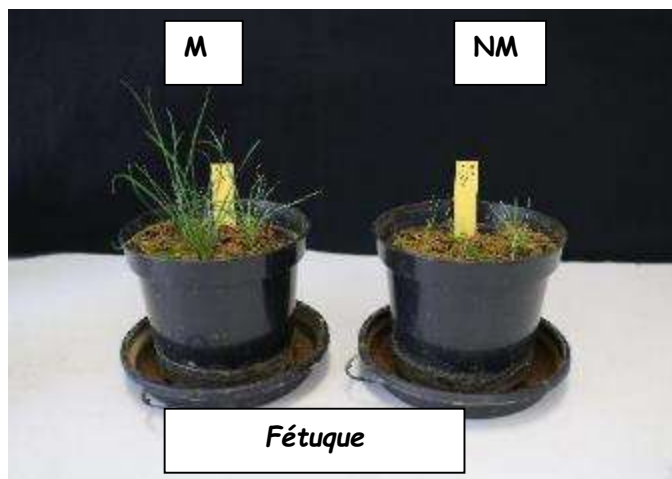


LE BUT EST DE STABILISER LE SOL ET AMELIORER SA FERTILITE MAIS PAS D'ELIMINER LES ETMs !

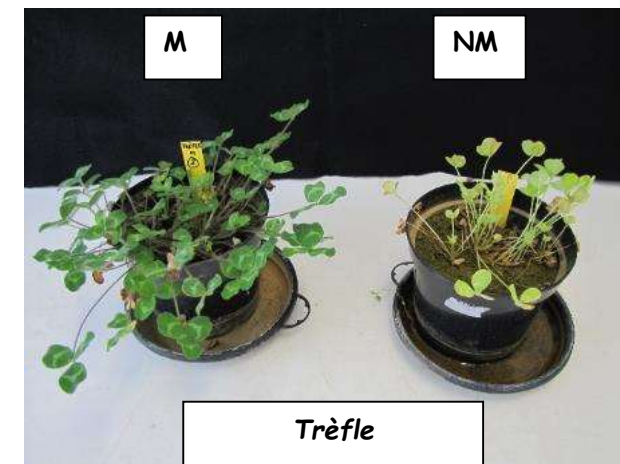
Comparaison entre des semences du site (M) et des semences du commerce (NM)



Comparaison entre la croissance de lotier Met et lotier non Met sur le substrat des Avinières



Comparaison entre la croissance de fétuque Met et fétuque non Met sur le substrat des Avinières



Comparaison entre la croissance du trèfle Met et trèfle non Met sur le substrat des Avinières

- *Limite de l'utilisation des espèces non adaptées (Non Met) sur le substrat minier des Avinières*
- *Importance de la mise en place de la pépinière pour multiplier les espèces provenant du site pour phytostabiliser la mine des Avinières : **Préservation de la biodiversité locale***

Etape 1 : Récolte de semences sur site (récolte des espèces sauvages sur l'ensemble du site)



Récolte de semences



Séchage ; extraction et tri de semences

Cette étape était importante pour obtenir des quantités de semences suffisantes nécessaire à :

- l'installation d'une pépinière pour multiplier les espèces autochtones
- la mise en place des essais pilotes

Etape 2 : Installation d'une pépinière pour multiplier les espèces locales (automne 2019)



Printemps 2020



Printemps 2021



Etape 3 : Récolte de semences au niveau de la pépinière

Première récolte : été 2020 : **53,2 kg de semences**
Deuxième récolte : été 2021: **séchage et tri en cours**
Troisième récolte prévue en 2022

Etape 4 : Mise en place des essais pilotes

Démarche :

- Correction des propriétés physico-chimiques du substrat
- Semis selon un protocole bien précis
- Suivi des parcelles d'essais

Définir le protocole de phytostabilisation



Cette technique sera mise en œuvre en 2022
pour revégétaliser le site



Semis manuel



Bio-fertilisation avec des
microorganismes symbiotiques



Parcelles d'essais après le semis



1 mois après le semis



3 mois après le semis



6 mois après le semis



12 mois après le semis



18 mois après le semis

Conclusions :

- Importance de *corriger les propriétés physico-chimique du sol avant le semis* :
Amélioration de la fertilité du sol pour favoriser l'installation des végétaux
- *Seules les espèces provenant du site sont capables de résister au stress métallique. Les espèces non adaptées (Non Met) ne sont pas retenues pour la phytostabilisation*
 - ✓ *Préservation de la biodiversité locale*
- Importance *d'arroser durant les deux premières années afin de favoriser la bonne installation des différentes espèces*

Protocole phytostabilisation

- Préparation de sol en **incorporant le compost** avec des MIATEs (Matière d'Intérêt Agronomique issue du Traitement des Eaux) conforme à la norme NFU 44-095 : 2.4 m³ (densité compost = 0.5) pour 100 m² de surface traitée ;
- Installation du système d'**arrosage** automatique
- **1^{er} semis** des espèces végétales multipliées dans la pépinière: semis hydraulique au **printemps 2022**
- **Bio-fertilisation** : apport de microorganismes symbiotiques nécessaires au développement des espèces appartenant à la famille de fabacées
- **2e semis** hydraulique possible en **automne 2022** pour un meilleur taux de recouvrement (selon l'évolution de la végétation)
- **Suivi pendant 2 ans** de la zone des Avinières phytostabilisée

4. Surveillance environnementale (ANTEA)

« Etat zéro » avant travaux

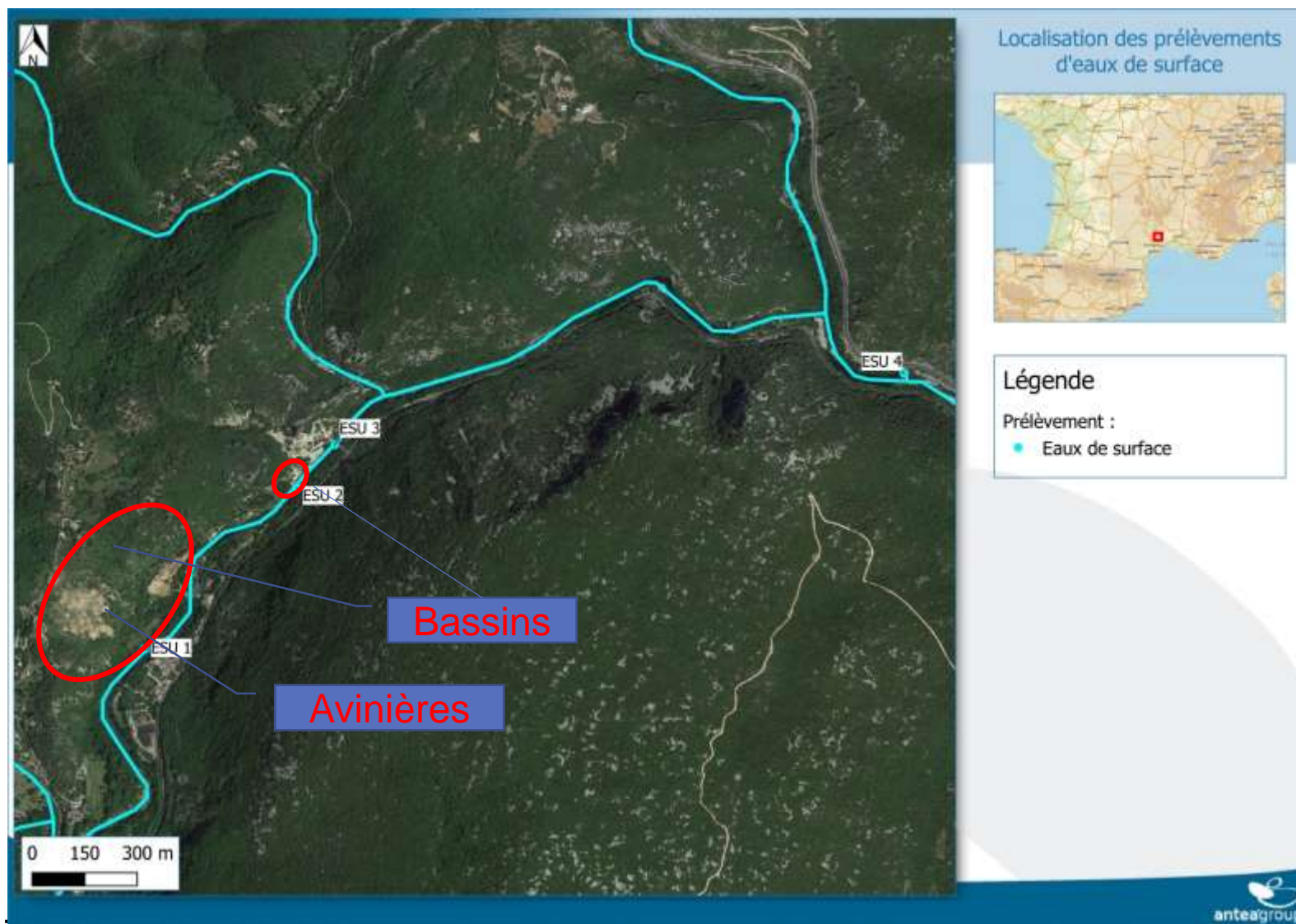
Mesures environnementales du 29 Janvier au 20 Mai 2021 :

- **Eaux de surface** : 4 prélèvements sur la Vis (en amont et aval du site)
- **Retombées atmosphériques** : 6 jauges Owen disposées à l'aplomb et autour de la zone de travaux, récupérées à fréquence mensuelle
- **Air ambiant** : 2 préleveurs séquentiels disposés à l'aplomb et autour de la zone de travaux, pour des mesures hebdomadaires
 - Analyses des métaux : arsenic, plomb, baryum, cadmium, chrome, cuivre, fer, manganèse, antimoine, thallium, mercure et zinc

Localisation des prélèvements d'eau dans la Vis

4. Surveillance environnement

a. Etat zéro



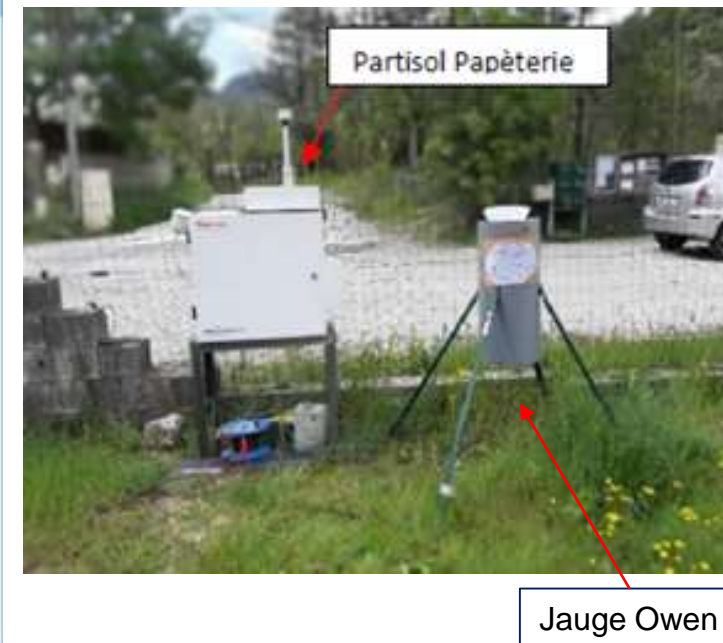
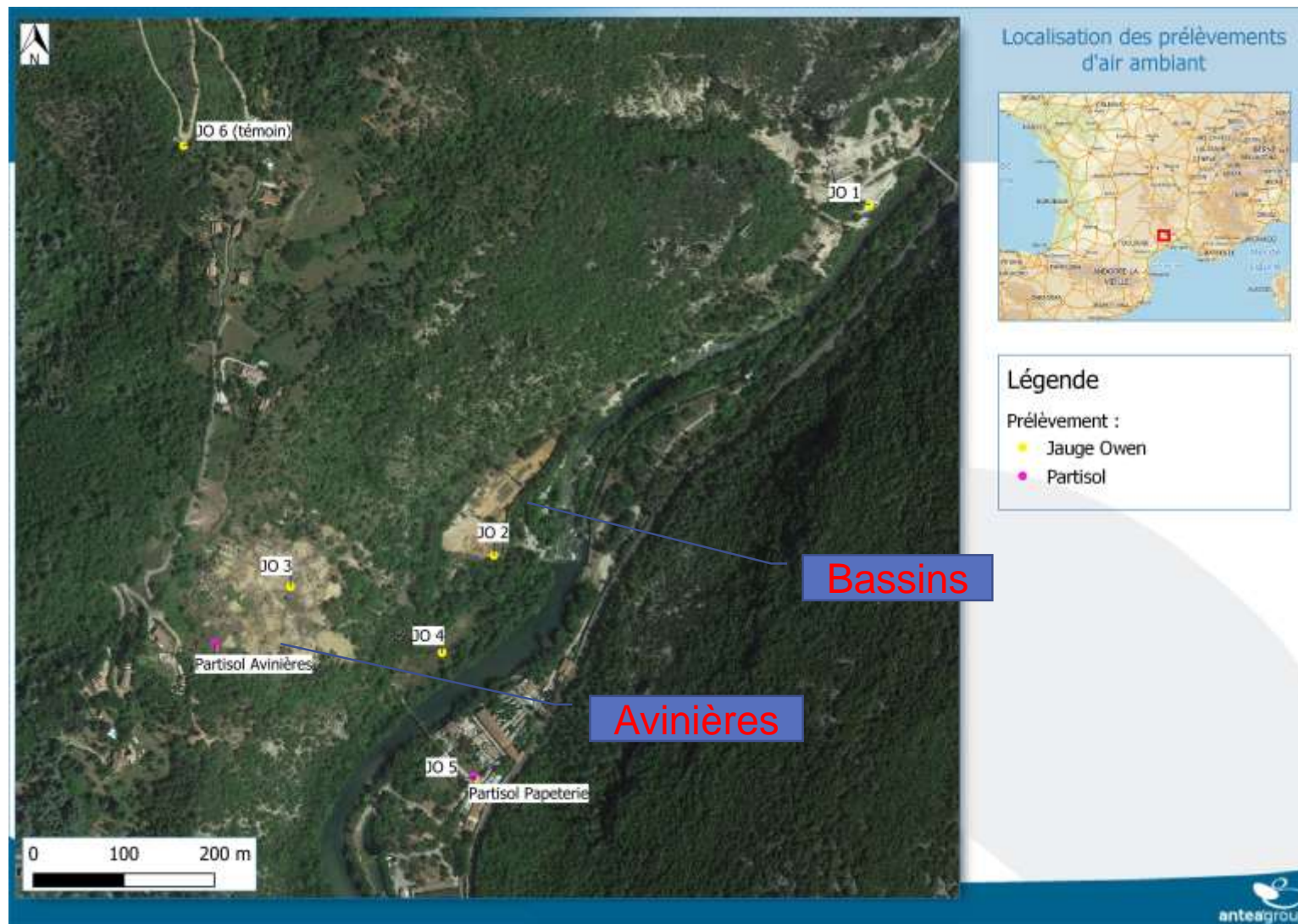
Résultats :

Eaux de surface : paramètres physico chimiques stables, pas d'impact notable, niveaux de concentrations inférieurs aux valeurs de référence

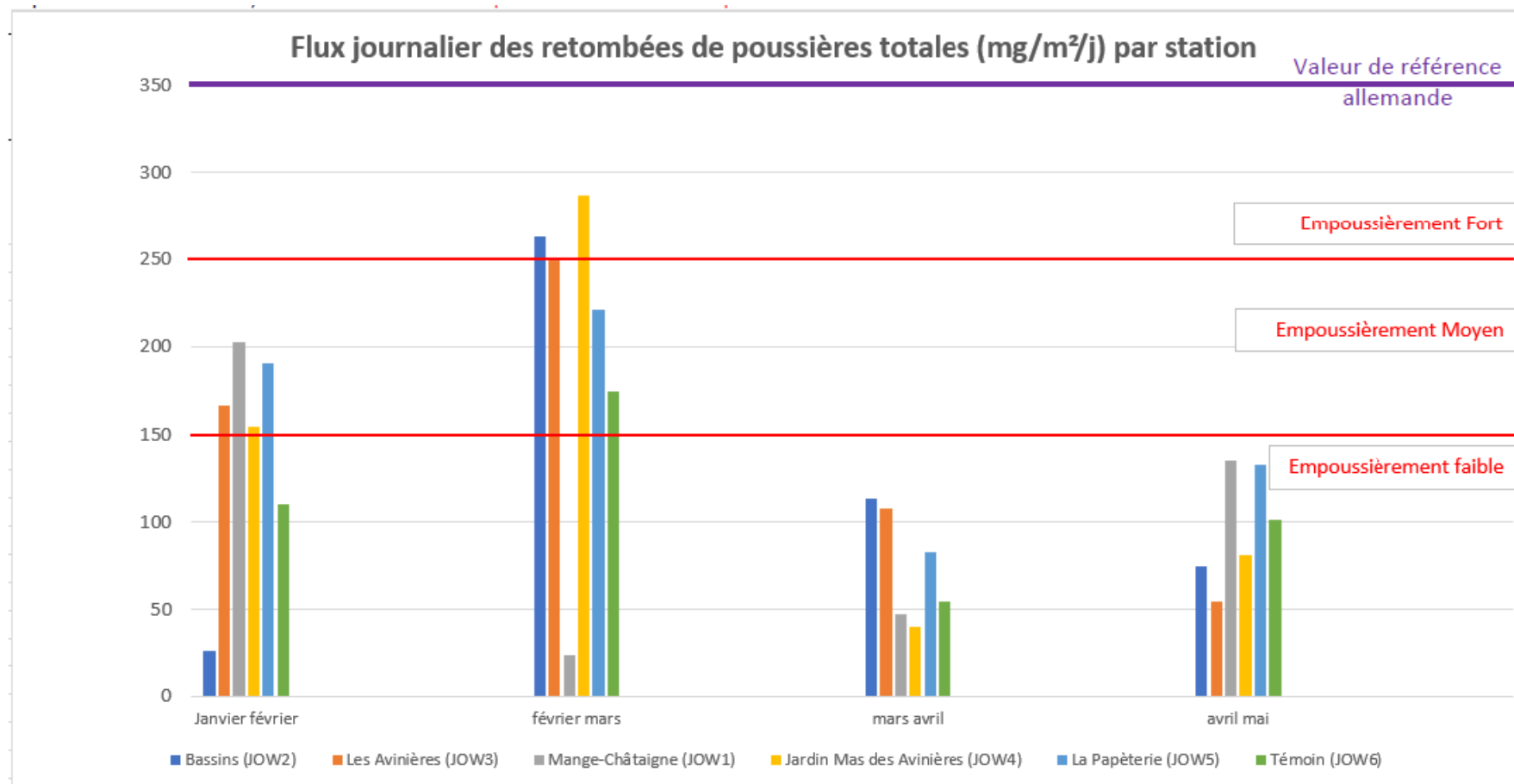
Localisation des prélèvements d'air

4. Surveillance environnement

a. Etat zéro



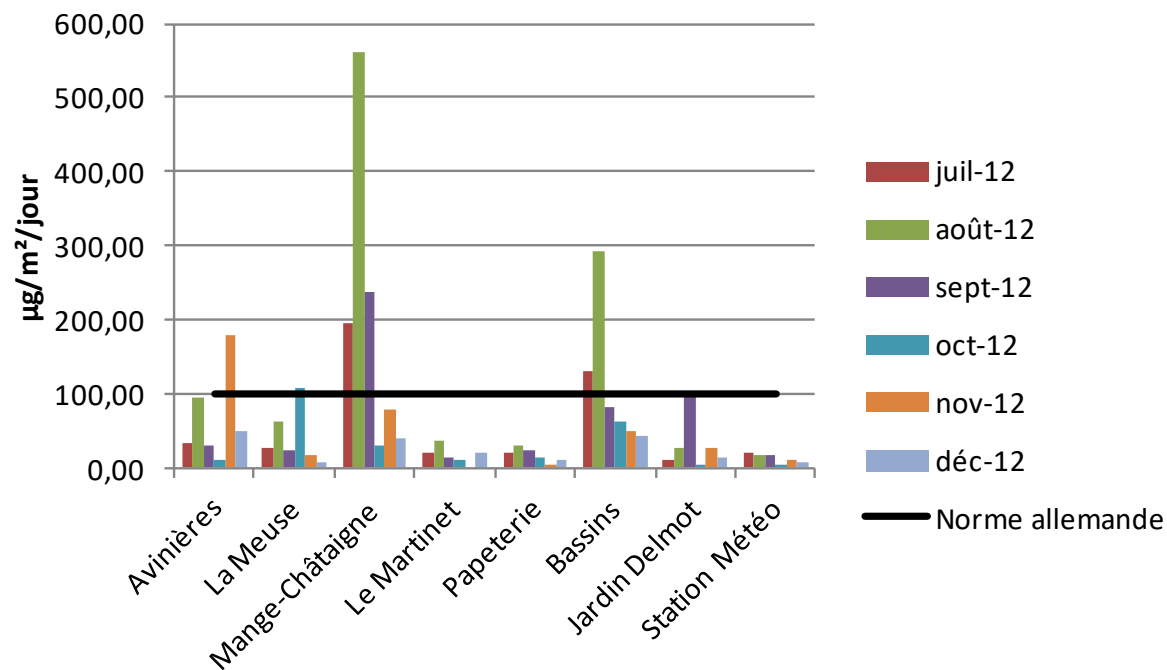
« Etat zéro » : résultats poussières totales (jauge Owen) (pas de valeurs de référence en France)



- Flux de poussières dans gamme de retombées « fortes » pour station Bassin et Mas des Avinières (mais ne dépassent pas les valeurs max allemandes)

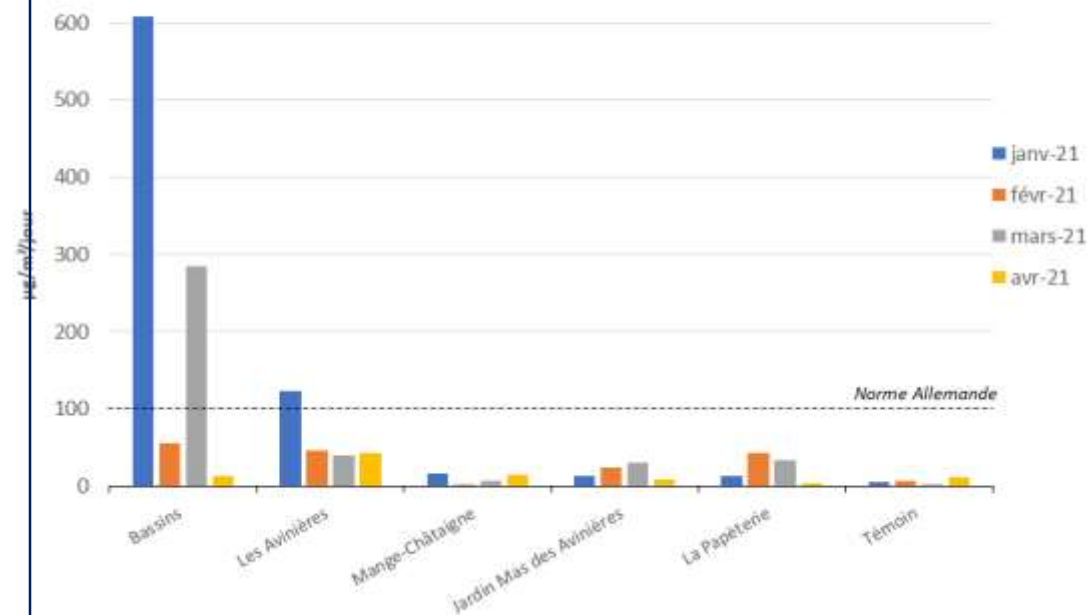
Comparaison ANTEA/TESORA pour le plomb

Plomb



TESORA 2012

Plomb

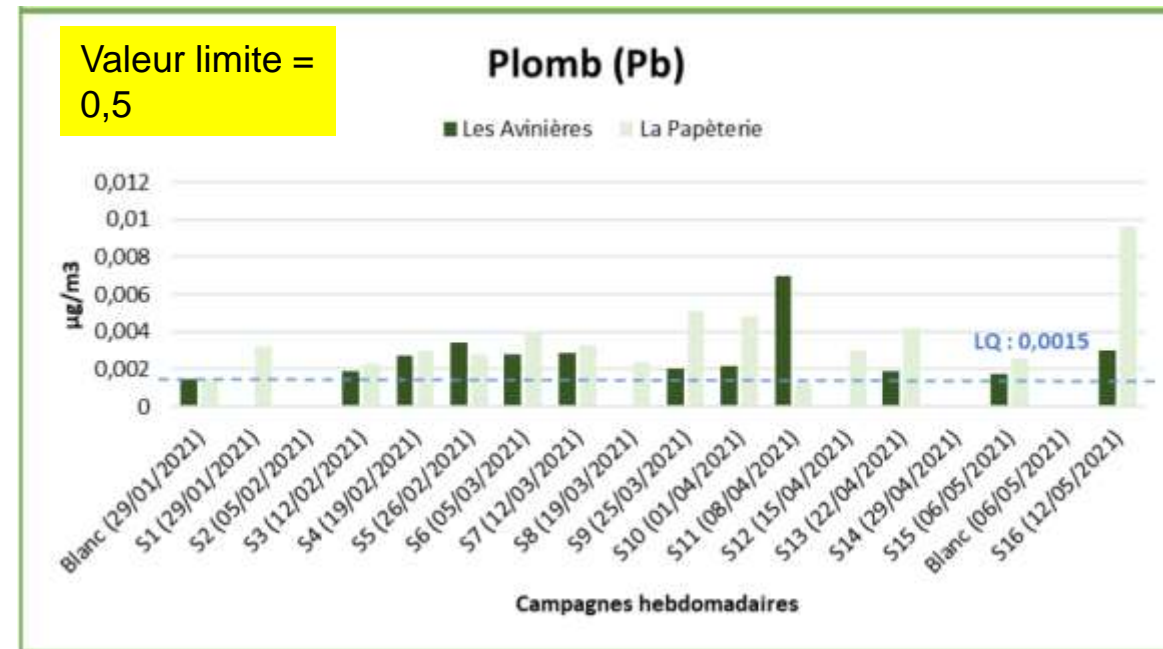
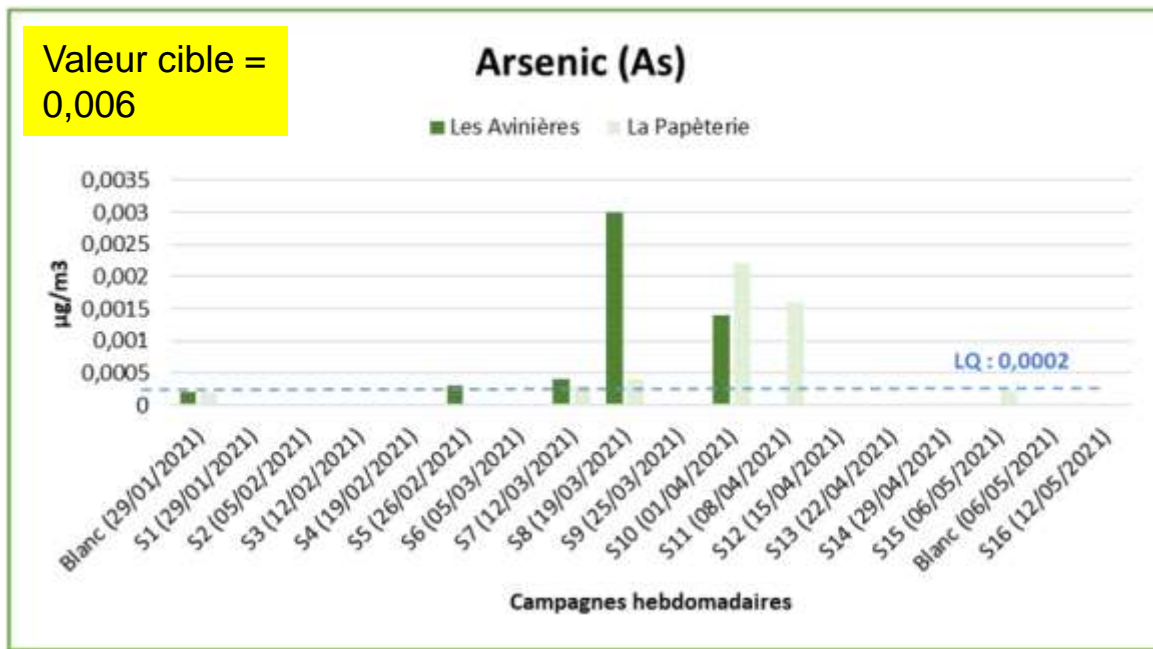


ANTEA 2021

« Etat zéro » : résultats dépôts poussières (jauges Owen **Avinières et Papeterie**) (pas de valeurs de référence en France)

- Dépassement des références étrangères pour arsenic, zinc, plomb et cadmium **pour Bassins et Avinières**
- 1 seul faible dépassement pour **Papeterie**
 - Cadmium : 2,1 en avril 2021 > valeur de référence allemande ($2 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$)
- Difficulté de dégager une tendance au regard des directions des vents

« Etat zéro » : résultats **air ambiant (Partisol)** PM10 (<10 µm : particules inhalables)



- Concentrations **largement inférieures** à l'objectif annuel de qualité de l'air ; concentration plus importante au niveau de la station Papèterie
- Quantification de certains métaux, à des niveaux de concentrations inférieurs aux valeurs limites

Risques lors des travaux :

- transfert de métaux à travers l'envol de poussières
- érosion des matériaux (écoulement dans les eaux superficielles)

Nécessité de protection des riverains, des intervenants et de la Vis :

- mise en place d'un suivi environnemental
 - Arsenic, Plomb, Cadmium, Mercure
 - L'eau de la Vis : hebdomadaire et renforcement si nécessaire
 - L'air : mensuelle pour les jauges Owen et hebdomadaire pour l'air ambiant
 - + en continu avec les 2 appareils NEMO gérés par les entreprises.
- définition de seuils de vigilance et d'alerte
 - mesures associées en cas de dépassement

Mesures en cas de dépassement

EAUX SUPERFICIELLES DE LA VIS

« **Seuil de Vigilance EAU 1** » : Mesures prises sur le site pour limiter l'écoulement des eaux de ruissellement (Exple : stockage maximum des effluents / écoulements avec régulation du débit rejeté depuis les bassins).

« **Seuil de Vigilance EAU 2** » : mesures plus fortes prises pour arrêter l'écoulement des eaux de ruissellement

AIR AMBIANT

« **Seuil de Vigilance-Air 1** » : Mesures de vigilance prises sur le site pour limiter les envols de poussières (exple : augmentation de la brumisation...) lors de la mise en œuvre d'activité similaires

« **Seuil de Vigilance-Air 2** » : Des mesures d'arrêt (ou de remplacement) des activités génératrices des poussières

- ❖ ANTEA transmet les résultats à l'ADEME et aux entreprises
- ❖ ADEME :
 - ✓ met à disposition en cas de demande
 - à Sous-préfecture, DREAL, ARS DD30 et DD34, DDTM 34, DDTM30
 - ✓ alerte en cas de dépassement(s)
 - à Sous-préfecture, DREAL, ARS DD30 et DD34, DDTM 34 et 30, mairie
 - et mise en place immédiate des mesures correctives

5. Entreprises et mesures de prévention (MTPS)

Les intervenants

Groupement d'Entreprises



Mandataire du groupement

Travaux de confortement et travaux de terrassement



Sous-traitant N°1 – Travaux de VRD



Sous-traitant N°2
Réseau d'irrigation



Sous-traitant N°4
Travaux de Génie
Environnemental



Sous-traitant N°5
Végétalisation

Les installations de chantier

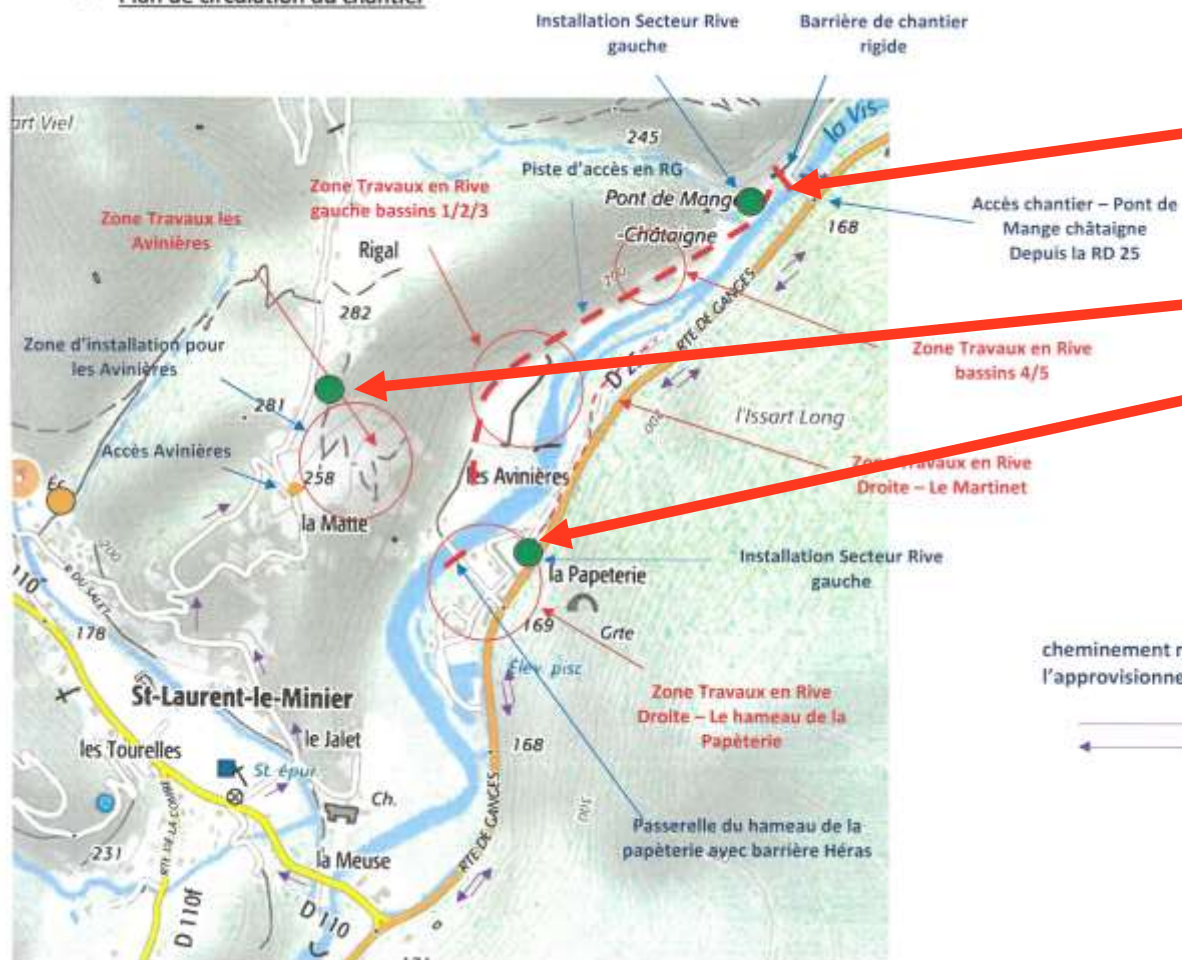
5. Précautions pendant les travaux

b. Les installations de chantier

3 SECTEURS D'INTERVENTION

- La rive droite de la Vis : hameau de la Papeterie Nord, zone du Martinet
- La rive gauche de la Vis : bassins de résidus miniers n°1, 2, 3, 4 et 5, mas des Avinières, pépinière et piste d'accès
- Les Avinières

- Plan de circulation du chantier



Installation principale :

- Mange Chataîgne

Installations secondaires :

- Avinières
- Papeterie (petite dimension)



Les mesures de prévention

5. Précautions pendant les travaux

c. Protections poussières

Filtration des cabines



Des canons de brumisation



Couverture de la brumisation par zone de travaux aux Avinières



Camions bâchés

Le personnel dans la zone des travaux sera équipé de:

- ½ Masque FFP3 à Cartouche
- Filtration des cabines (pas de masque)
- Gant classe 5
- Combinaison classe 5
- Bottes de sécurité



Zone rouge interdite sans masque

Précaution particulière à la Papeterie :

- Excavation limitée au maximum, brumisation
- Travail par plot recouvert tous les soirs
- Une organisation sera communiquée par l'entreprise



**ENTREE
INTERDITE
SANS
EQUIPEMENT**



**PROTECTION
OBLIGATOIRE
DES VOIES
RESPIRATOIRES**



**PROTECTION
OBLIGATOIRE
DU CORPS**



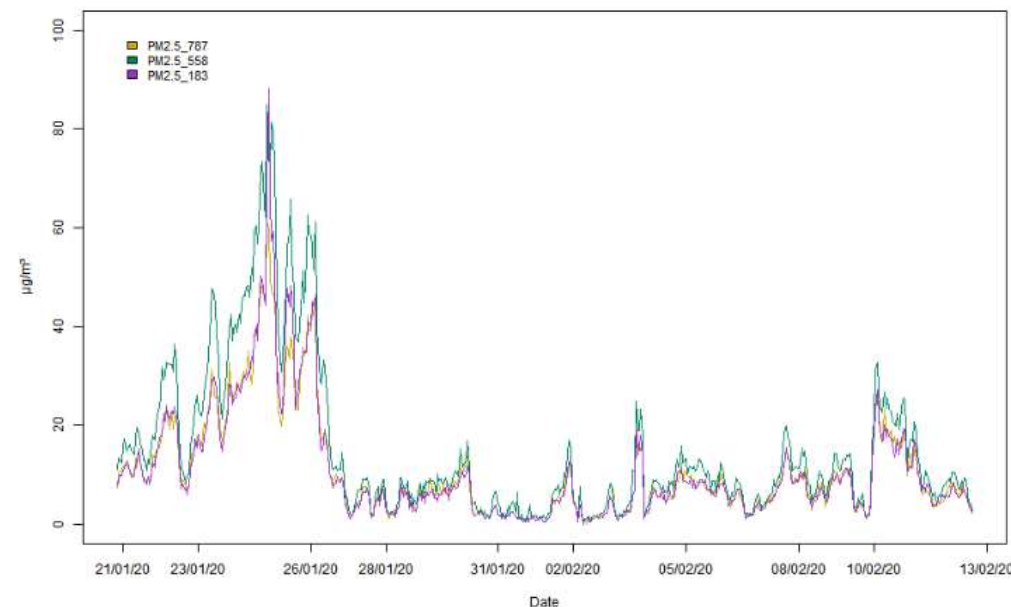
En complément des protocoles de surveillance de l'air et de l'eau de la Vis mis en œuvre par le maître d'ouvrage :

- Accompagnement des entreprises par Minelis

Le suivi des travaux sera complété par la **mise en place de deux préleveurs instantanés des poussières totales avec diffusion d'alerte GSM :**

- Capteur NEMO – 2 U : mesurent en continu la concentration des poussières inhalables pendant les travaux. Un seuil d'alerte sera défini. Si les seuils sont dépassés une alerte sera déclenchée afin de stopper les travaux et prendre les mesures correctives.

NEMO





RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Merci pour votre attention. Des questions ?

Qui contacter ?



- La sous-Préfecture

- L'ADEME et les entreprises

- La Mairie

- ADEME : patrick.jacquemin@ademe.fr
- Le maître d'œuvre : p.rossler@mica-environnement.com
- L'entreprise : mtps@mtps.fr