

Sous - Préfecture d'Ales

Arrêté Préfectoral du 2 juillet 2014

Etudes et travaux à Saint Sébastien d'Aigrefeuille et Générargues Point d'avancement

Réunion du comité de suivi et d'information du 22 juin 2017
Patrick JACQUEMIN

Arrêté Préfectoral du 2 juillet 2014

- Pour la gestion durable du stockage des déchets:
 - *Confortement du mur de soutènement*
 - *Remise en état et réalisation des ouvrages complémentaires de collecte des eaux, de surveillance et de maintenance*
 - *Suivi pendant deux ans après la réalisation des travaux.*

Arrêté Préfectoral du 2 juillet 2014

- Pour l'ensemble du site et ses environs :
 - *Diagnostic de la pollution des anciens bâtiments et ouvrages des anciennes activités industrielles*
 - *Complément d'étude de la pollution des sols de la zone inondable de la commune de Générargues*
 - *Contrôle de la qualité de l'air par la mise en œuvre d'un préleveur dynamique sur le hameau proche du stockage de déchets*
 - *Etude de la faisabilité d'une action de phytomanagement sur la zone de l'ancienne mine*
 - *Réalisation d'outils de communication vers la population pour présenter les résultats des études et les actions*

LES TRAVAUX



Environ 5 hectares
1 200 000 tonnes de résidus

Le site avant travaux

Mur de soutènement très ancien en béton



Le site avant travaux

Caniveaux non étanches sans exutoire



Le site avant travaux

Des zones d'infiltration



Le site avant travaux



Le collecteur des eaux enterré dans les résidus est endommagé (Diamètre 80 cm – 280 m)

Reigo S

D217

Maad Ademe

Camaras et Fossé M

Camaras et Fossé Malle



Le site avant travaux (ER3)

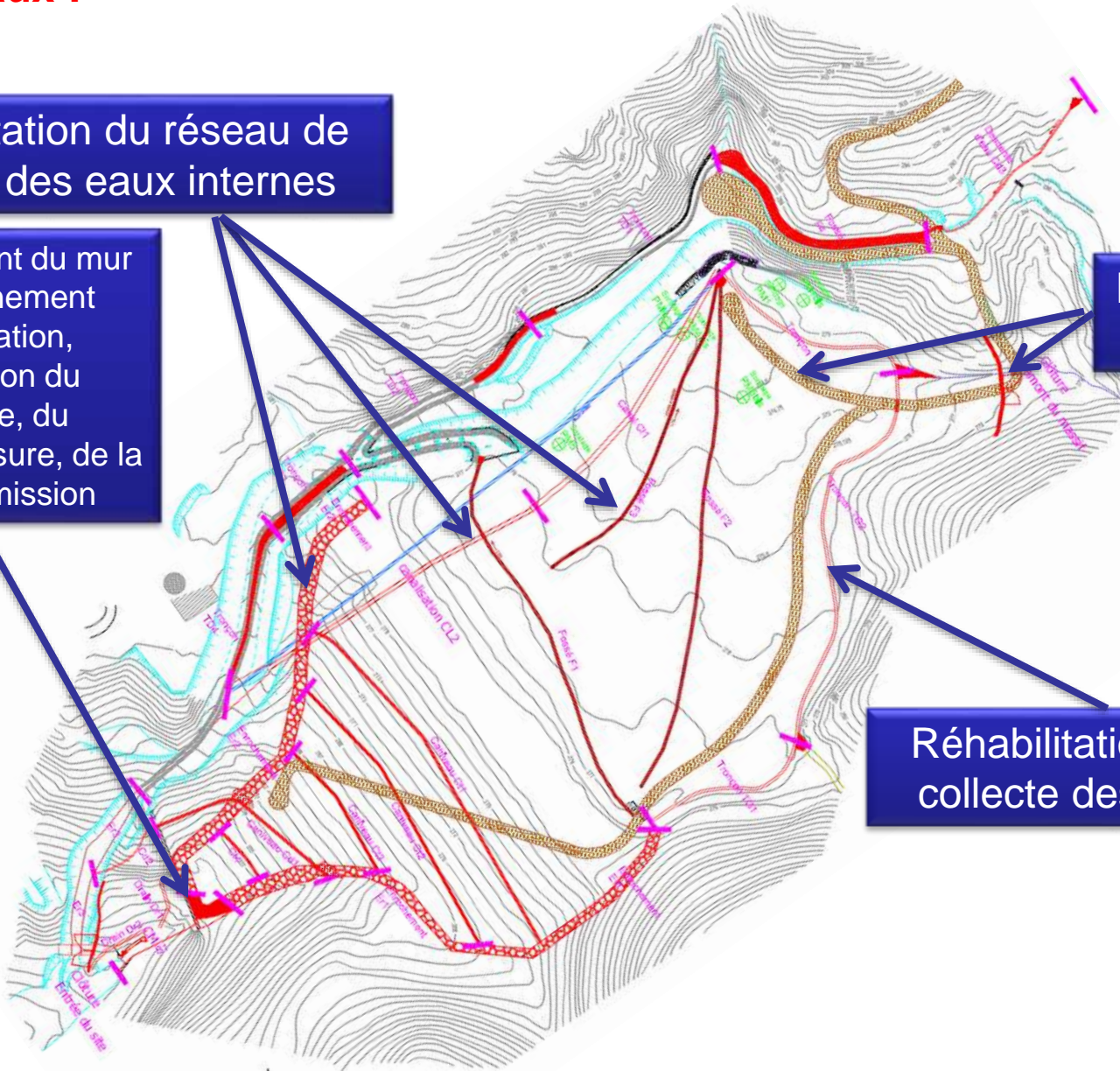
Les travaux :

Réhabilitation du réseau de collecte des eaux internes

Confortement du mur de soutènement
Amélioration,
Réparation du drainage, du canal de mesure, de la télétransmission

Piste d'entretien
Clôture portail

Réhabilitation du réseau de collecte des eaux externes



Objectifs et enjeux des travaux de sécurisation du stockage de résidus

- *Conforter le mur le soutènement*
- *Redimensionner et remettre en état les réseaux*
 - *Réduire la quantité d'eau qui s'infiltré dans le massif*
 - *Réduire les écoulements en aval du mur*
- *Permettre la maintenance à long terme*
 - *Créer une piste de maintenance*
 - *Fermer les accès*
 - *Mettre en place une télésurveillance (niveau piézo, débits, pluvio)*
- *Evaluer les débits et concentrations résiduelles*
 - *Phase de suivi après les travaux (2 ans)*

→ **Coût : 2 M Euros TTC (MOE + suivi + travaux)**

Confortement du mur de soutènement



Canal ER3



Canal ER1



Creusement dans les stériles

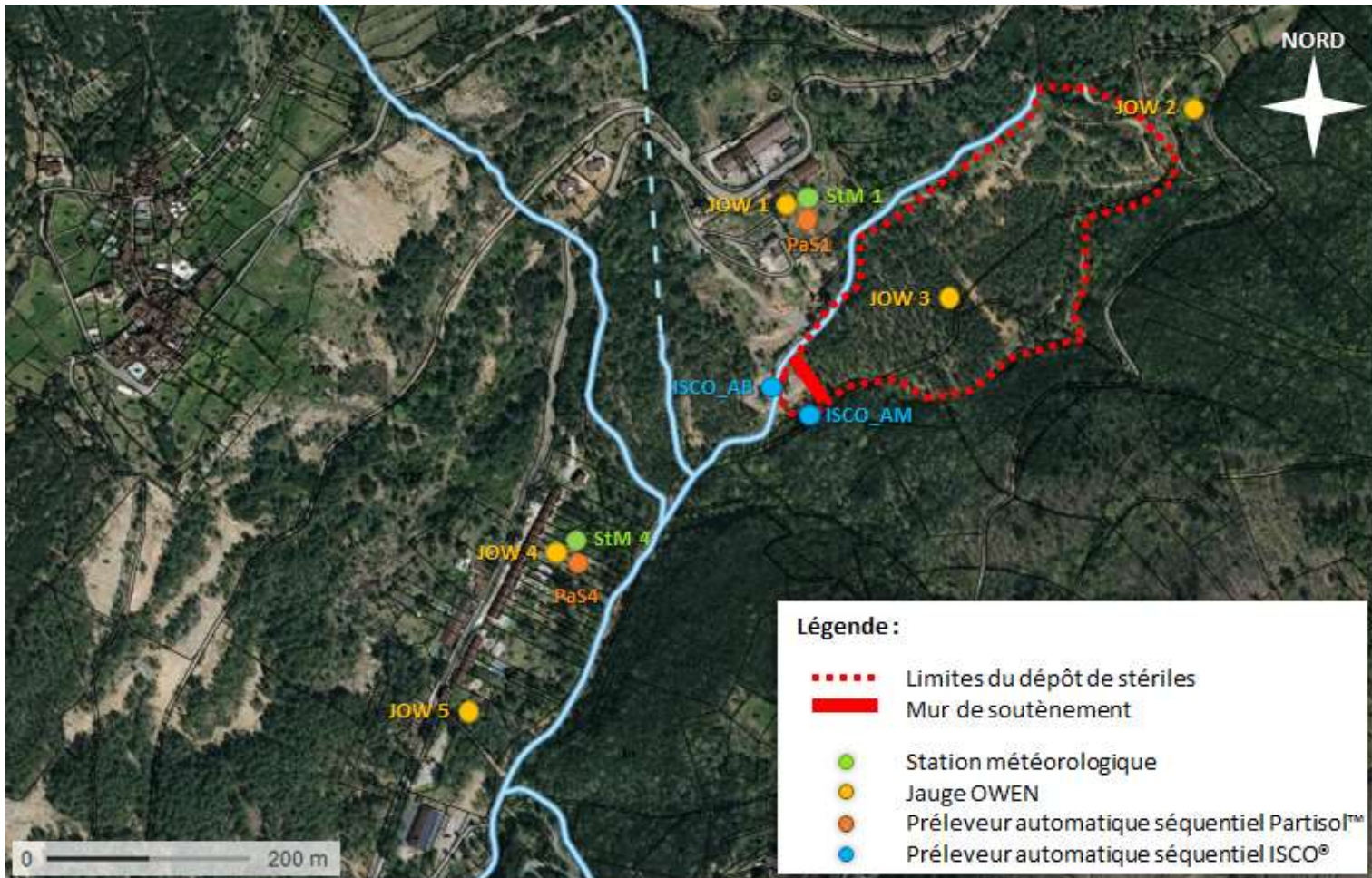
Canalisation CL2



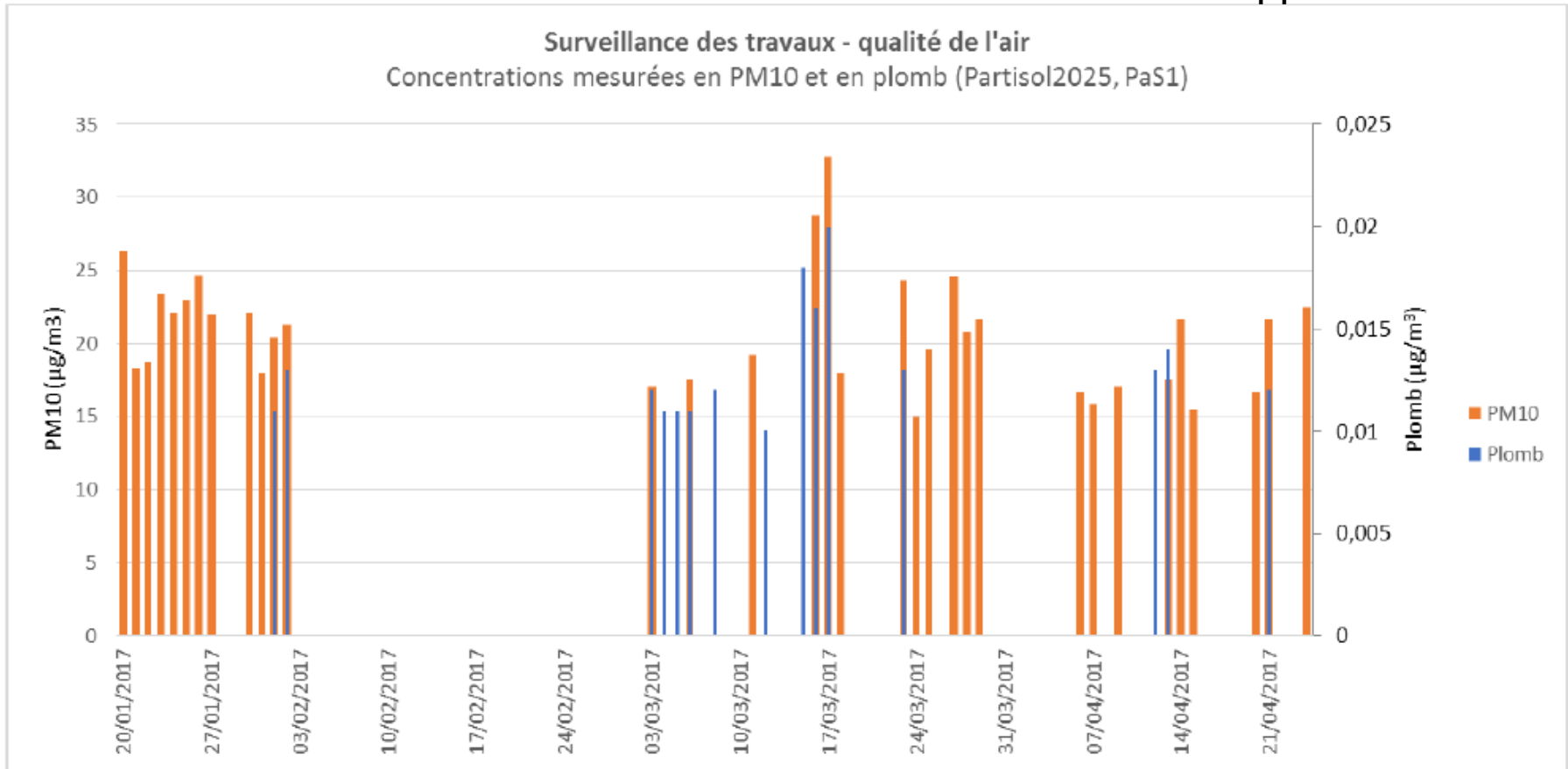
DIFFICULTES RENCONTREES

- Modification des travaux de stabilisation de la piste 2 du fait des vibrations constatées au niveau d'une habitation,
- Drainage de l'ensemble des eaux au pied du mur: quelques petites résurgences constatées difficiles à canaliser
- Canal CL1 : présence d'une zone très humide après creusement nécessitant des compléments pour assurer la stabilité de la structure du canal.

Suivi environnemental des travaux Points de mesure AIR et EAU



Rapport n°18



Seuils de vigilance relatif à la qualité de l'air (particules en suspension PM10)

PaS1	Arsenic	Plomb
Seuil de vigilance AIR 1	1 µg/m ³	1 µg/m ³
Seuil de vigilance AIR 2	3 µg/m ³	2 µg/m ³

INTERPRETATION : mesures sur PM10 (poussières inhalables)

- Mesures du 20/01/2017 au 10/05/2017 (rapport 18)
- Résultats cohérents avec les mesures avant travaux
- PM10 total : MAX = 33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; MOY = 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; MED = 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, LQ = 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- Arsenic sur PM10 :
 - *inférieur aux limites de quantification du laboratoire < 0,010 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
100 fois inférieures au seuil de vigilance 1 défini dans le protocole
de surveillance (1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).*
- Plomb sur PM10
 - *< 0,020 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 50 à 100 fois inférieures au seuil de vigilance 1
défini dans le protocole de surveillance (1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).*
 - *Médiane = LQ = 0,010 $\mu\text{g}/\text{m}^3$*

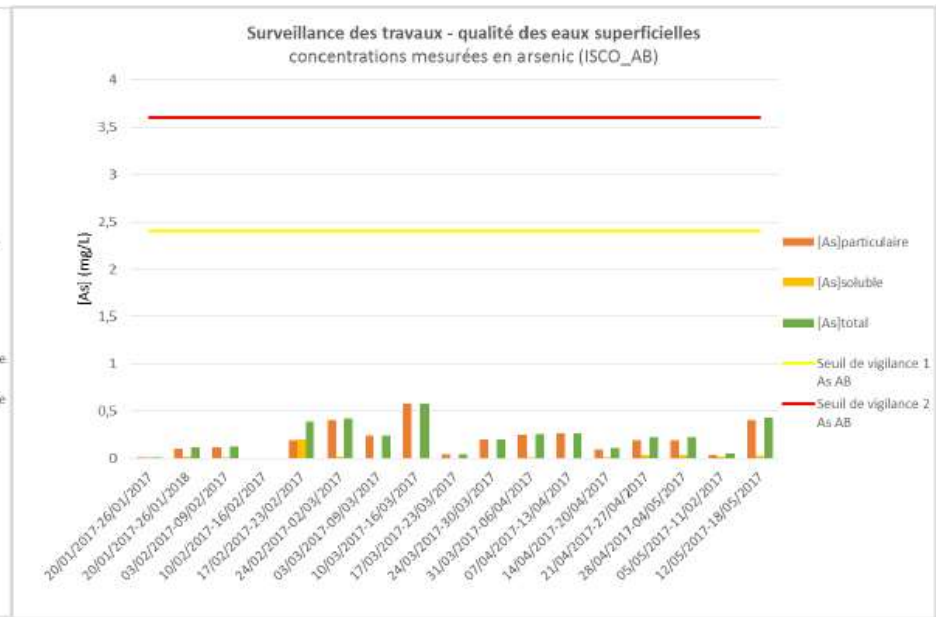
AIR jauges OWEN

N°	Lieu	Paramètre	Unité	01/04/2016 au 28/04/2016	01/09/2016 au 03/10/2016	Début des travaux 01/2017	27/01/17 au 02/03/2017	Référence Suisse	Référence Allemande	REX AIR LR	
JOW1	Reigous haut	masse totale	mg/m ² /j	389,61	en attente		71,43				moyen 150 < < 250
JOW1	Reigous haut	plomb total	µg/m ² /j	14,53	10,53		5,51	100	100		
JOW1	Reigous haut	arsenic total	µg/m ² /j	3,34	3,45		5,17		4		
JOW2	NE site	masse totale	mg/m ² /j	373,38	en attente		106,95				moyen 150 < < 250
JOW2	NE site	plomb total	µg/m ² /j	14,69	53,26		8,22	100	100		
JOW2	NE site	arsenic total	µg/m ² /j	4,79	4,28		5,14		4		
JOW3	Sur site	masse totale	mg/m ² /j	332,79	en attente		100,27				moyen 150 < < 250
JOW3	Sur site	plomb total	µg/m ² /j	10,06	11,63		6,24	100	100		
JOW3	Sur site	arsenic total	µg/m ² /j	2,73	4,43		3,78		4		
JOW5	Reigous bas	masse totale	mg/m ² /j		en attente		113,64				moyen 150 < < 250
JOW5	Reigous bas	plomb total	µg/m ² /j		41,23		4,79	100	100		
JOW5	Reigous bas	arsenic total	µg/m ² /j		36,95		3,53		4		

INTERPRETATION : jauge OWEN (retombées de poussières)

- ICF procède à des vérifications auprès du laboratoire avant de diffuser les autres résultats
- Analyses du 27/01 au 02/03/2017 :
 - *Poussières totales : inférieures aux niveaux rencontrés lors des campagnes Etat zéro pour chaque jauge.*
 - *Plomb : inférieur aux niveaux de concentration rencontrés lors des campagnes Etat zéro pour chaque jauge , inférieur au seuil Allemand de comparaison.*
 - *Arsenic : JOW1 et JOW2 dépassent légèrement le seuil de comparaison Allemand, supérieur au résultat sur site (JOW3) ; pas de lien avec le site de stockage des résidus*
 - *Interprétation à reprendre lorsque les autres résultats seront communiqués par ICF.*

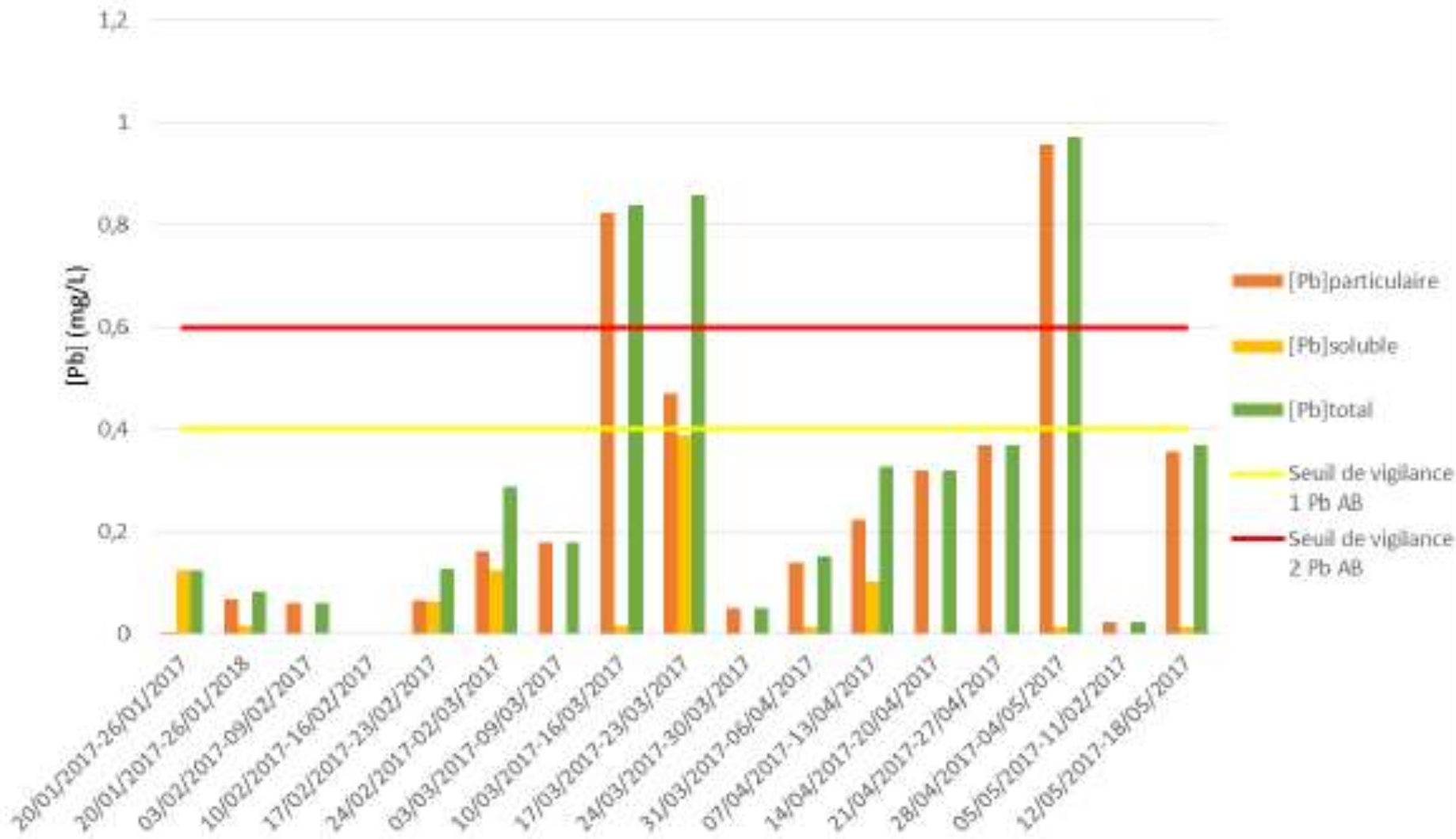
EAUX DE RUISSELLEMENT : ISCO / AVAL BUSE



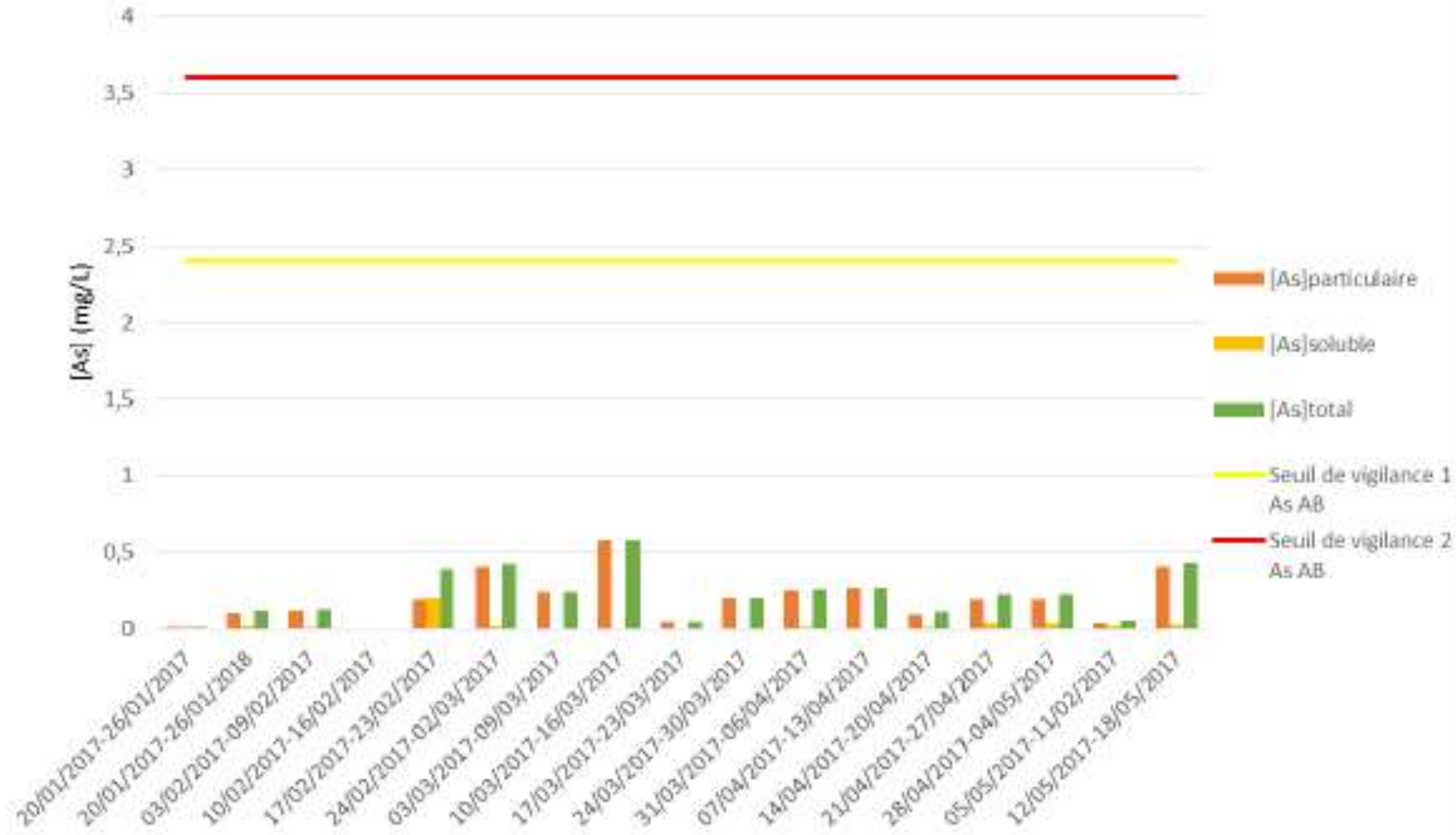
Seuils de vigilance relatif au point de surveillance AVAL BUSE (ISCO_AB)

AVAL BUSE AB	Arsenic	Plomb
Seuil de vigilance EAU 1	2,4 mg/L	0,4 mg/L
Seuil de vigilance EAU 2	3,6 mg/L	0,6 mg/L

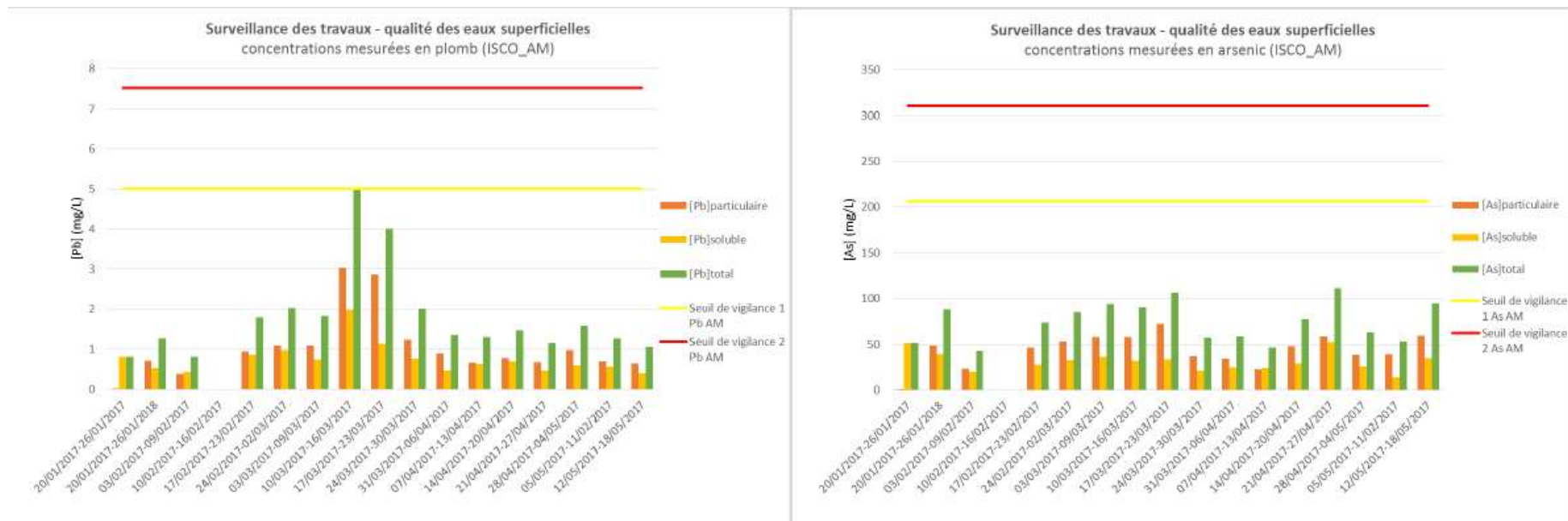
Surveillance des travaux - qualité des eaux superficielles concentrations mesurées en plomb (ISCO_AB)



Surveillance des travaux - qualité des eaux superficielles concentrations mesurées en arsenic (ISCO_AB)



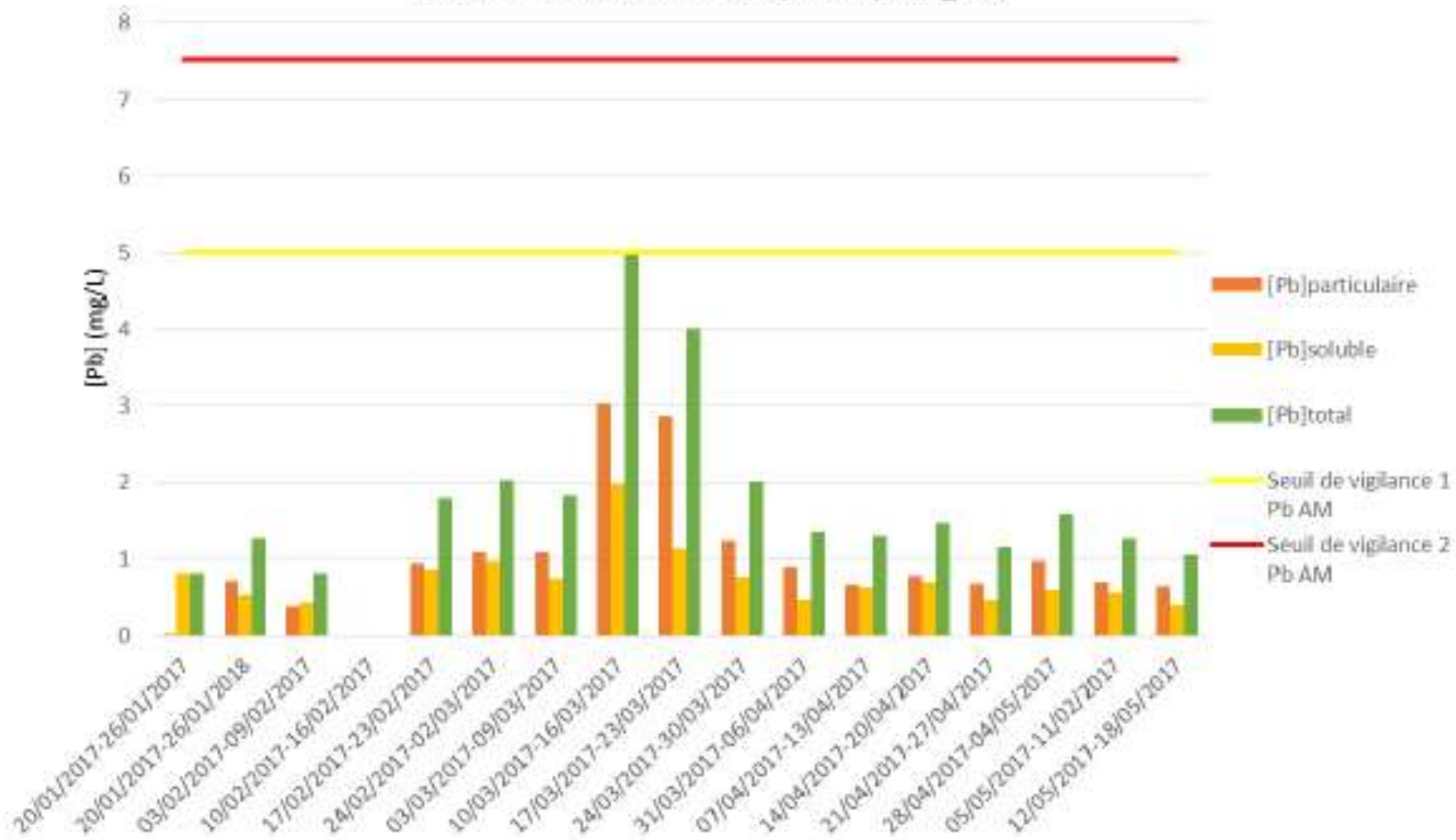
EAUX DE RUISSELLEMENT : ISCO / AVAL MUR



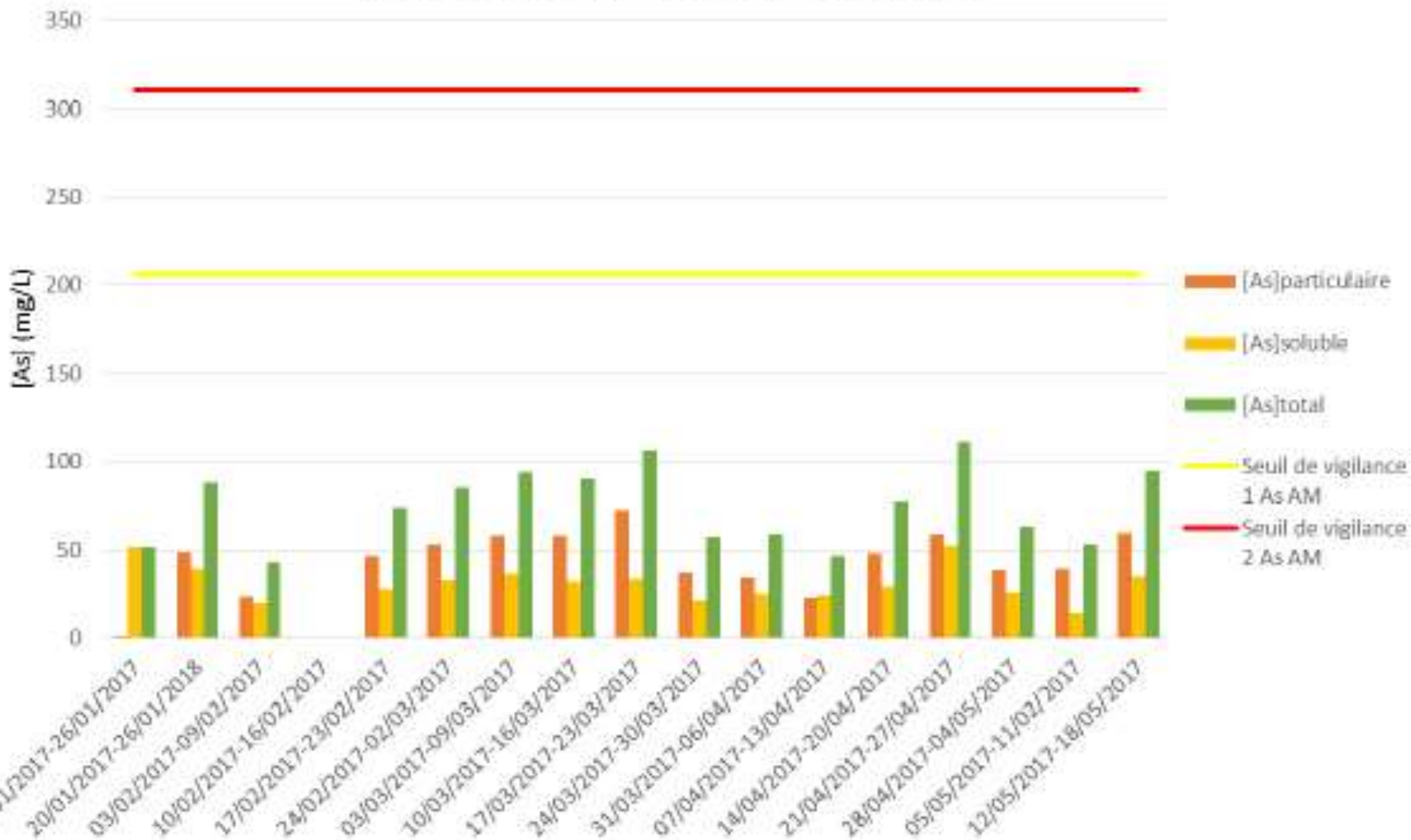
Seuils de vigilance relatif au point de surveillance AVAL MUR (ISCO_AM)

AVAL MUR AM	Arsenic	Plomb
Seuil de vigilance EAU 1	206 mg/L	5 mg/L
Seuil de vigilance EAU 2	310 mg/L	7,5 mg/L

Surveillance des travaux - qualité des eaux superficielles concentrations mesurées en plomb (ISCO_AM)



Surveillance des travaux - qualité des eaux superficielles concentrations mesurées en arsenic (ISCO_AM)



INTERPRETATION : Eaux (en aval du chantier)

- Attention : des seuils différents ont été fixés pour les deux préleveurs
- 2 dépassements des seuils observés
 - *du 10/03/2017 au 23/03/2017*
 - Analyse des causes : nettoyage à haute pression au niveau de l'ensemble des tronçons bétonnés TD1, TD2, TD3 et TD4,
 - Mesure prise : ajout d'un filtre en aval ; vigilance sur nettoyage HP
 - Retour à des valeurs inférieures aux seuils observé
 - *du 28/04/2017 au 05/05/2017.*
 - Analyse des causes : terrassement du CL2, mélange entre les eaux en aval du mur de soutènement
 - Mesure prise : drainage et réorientation des eaux
 - Retour à des valeurs inférieures aux seuils observé

LES ETUDES

- Compléter les études sur le bâti, dresser un état des lieux pour chaque habitation, préciser les risques d'exposition et définir un plan de gestion adapté à chaque habitation. L'objectif est proposer des solutions au niveau de l'habitat pour réduire les expositions des personnes.
- **Avancement** (33 habitations + l'école + foyer communal)
 - *Investigations terminées*
 - *4 habitations « prioritaires » : en cours d'examen « validation »*
 - *Ecole : en cours d'examen « validation »*
 - *Autres rapports en cours de finalisation par ICF*
- **Suites :**
 - *Finalisation et diffusion des rapports*
 - Retard pris par ICF du fait du temps à consacrer à chaque rapport
 - *Recommandation de l'ADEME (Comité Technique ADEME)*
 - **Problématique : non compatibilité des sols des jardins**

Anciens ouvrages de l'industrie minière (Réalisation des travaux de démolition de 2 bassins)



- Compléter les prélèvements de sols dans la zone inondable de la commune de Générargues le long de l'Amous pour compléter le travail d'investigation réalisé par ICF Environnement à St Sébastien d'Aigrefeuille. Dresser une cartographie des usages pour repérer ceux présentant des risques au regard des concentrations mesurées
- **Avancement :**
 - *Investigations terminées*
 - *Rapport en attente du fait que la rédaction des rapports sur les habitations qui a été mise en priorité*
 - *Date limite du contrat ICF : 25/09/2017*
- **Même phénomène constaté qu'à St Sébastien d'Aigrefeuille : concentrations en ETM plus élevées dans la zone inondable**

Etude d'un programme de réaménagement et de phytomanagement sur le site de la mine (Etude sur 3 ans) Etudes TESORA EAUGEO INRA



Contenu de l'étude sur le réaménagement de la mine et la faisabilité du phytomanagement

Proposer un programme de travaux d'aménagement du secteur de la mine permettant de réduire significativement le drainage acide et l'entraînement des métaux et métalloïdes par les eaux de ruissellement.

- compléter le **diagnostic** de la mine en vue de connaître précisément l'existant (sols, espèces végétales)
- proposer un **projet de réaménagement** (topographie, déplacement des matériaux, reconstitution d'un sol (mélange, criblage), création d'un réseau de gestion des eaux, plantations avec des espèces sélectionnées)
- réaliser **des essais** pour définir une solution de phytomanagement des sols
 - ❖ Reconstitution d'un sol et choix des espèces végétales
 - Essais au laboratoire
 - Essais in situ
- tenir compte du projet de parc photovoltaïque s'il se réalise

Etude d'un programme de réaménagement et de phytomanagement sur le site de la mine (Etude sur 3 ans)

- **Avancement :**

- *Rapport diagnostic par TESORA EAUGEO validé par ADEME*
- *Etude spécifique relative au parc photovoltaïque*
Eléments communiqués à DDTM, VOL V et commissaire enquêteur
- *Rapport des essais au laboratoire par INRA en cours de correction*
- *2 planches tests « phytostabilisation » réalisés in situ en cours de suivi*

- **Suites :**

- *TESORA EAUGEO : Etudes préliminaires en cours (différentes options d'aménagement et de travaux)*
- *Réalisation d'autres planches d'essais pendant l'été*
- *Suivi des essais in situ (2017 – 2018)*
- *Poursuite des échanges avec VOL V*

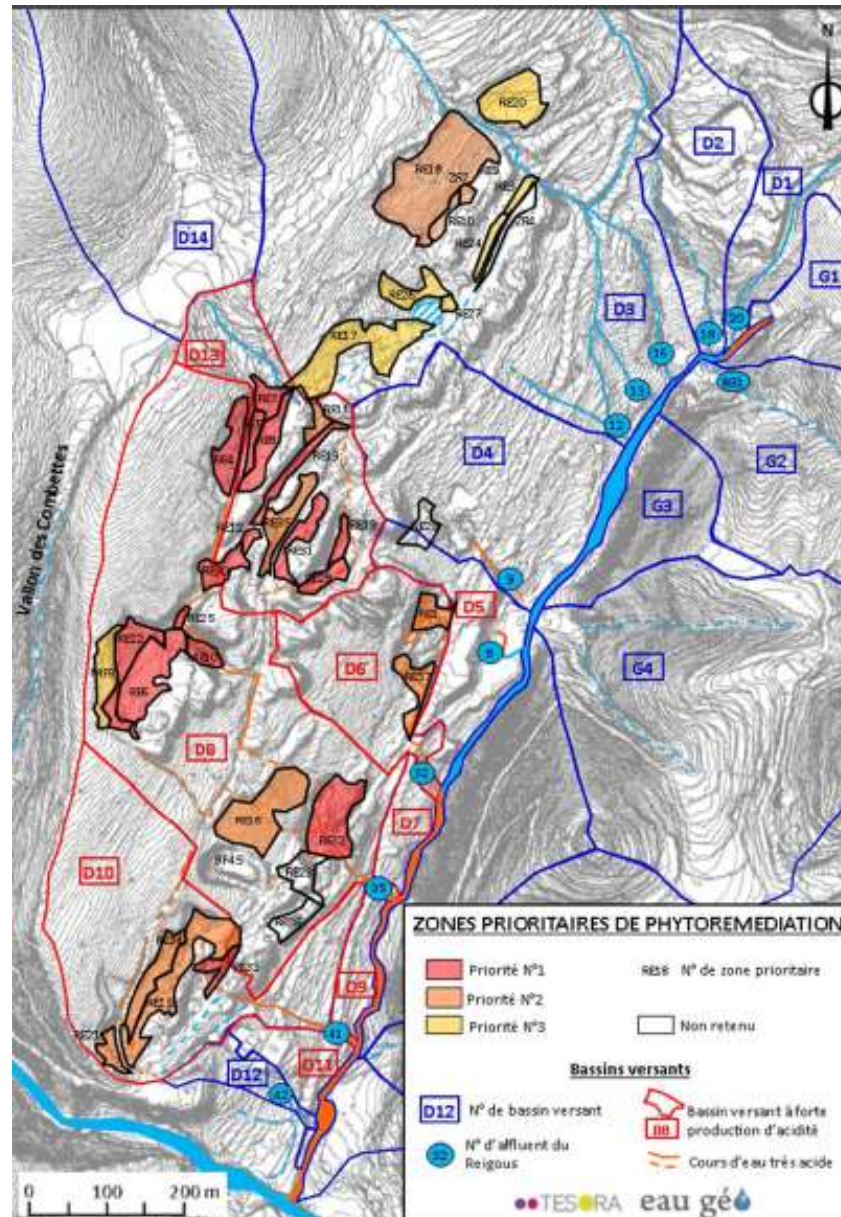
L'étude de diagnostic a permis de :

- *Préciser l'origine et les mécanismes du drainage minier acide qui apporte au cours d'eau récepteur, le Reigous, des eaux à fortes concentrations en métaux lourds et à pH très acide*
- *Proposer une hiérarchisation de zones prioritaires pour engager des actions de phytomanagement et d'atténuation du drainage minier acide*
- *Les principales zones productrices d'eaux acides chargées en métaux sont :*
 - les dalles de roche nue
 - les sables amassés au pied de ces dalles
 - les verses de minerai, qui sont des zones non végétalisées.

Diagnostic TESORA EAUGEO

- Dans le 1/3 nord du site, ces eaux sont tamponnées par des affluents venant des collines calcaires et les apports au Reigous sont moins chargés en métaux.
- Les eaux venant des 2/3 sud du site ont un pH voisin de 2 à 3 et une forte charge métallique (plomb, zinc, manganèse, cadmium) qui dégrade fortement la qualité de l'eau du Reigous aval.
- Les apports de métaux par les matières en suspension paraissent faibles (pollution dissoute).
- Les apports des épisodes pluvieux représentent environ 50 % des flux de métaux parvenant au Reigous, et plus des 2/3 des flux de plomb.
- La réhabilitation du site doit donc privilégier les actions sur les zones nues, notamment celles des 2/3 sud de l'ancienne mine.
- Le diagnostic a conduit à proposer des zones prioritaires pour une action correctrice, qui occupent une surface totale voisine de 9,1 ha, dont 3.3 ha en priorité N°1 et 4 ha en priorité N°2.

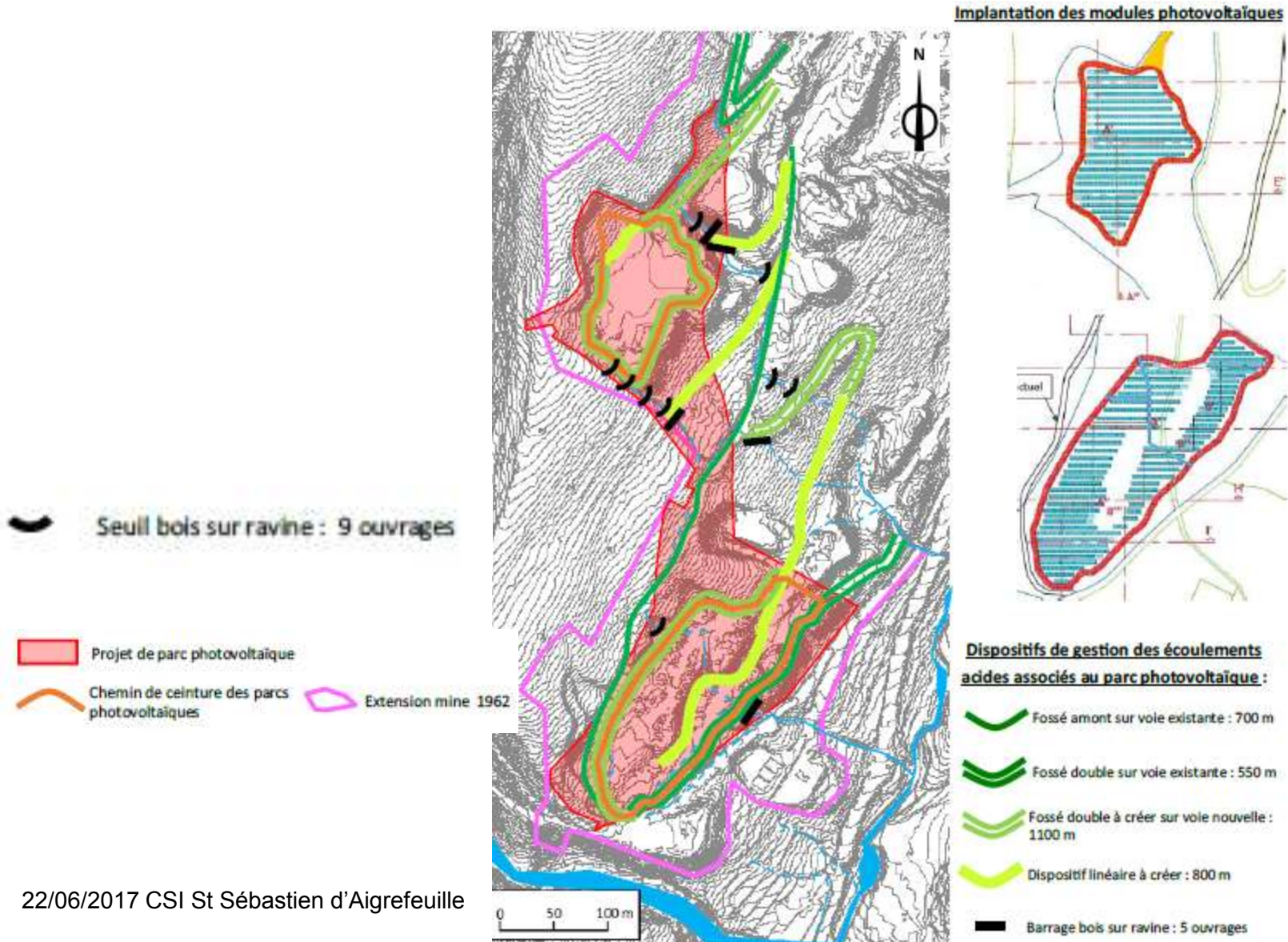
Carte des priorités (zone de la mine)



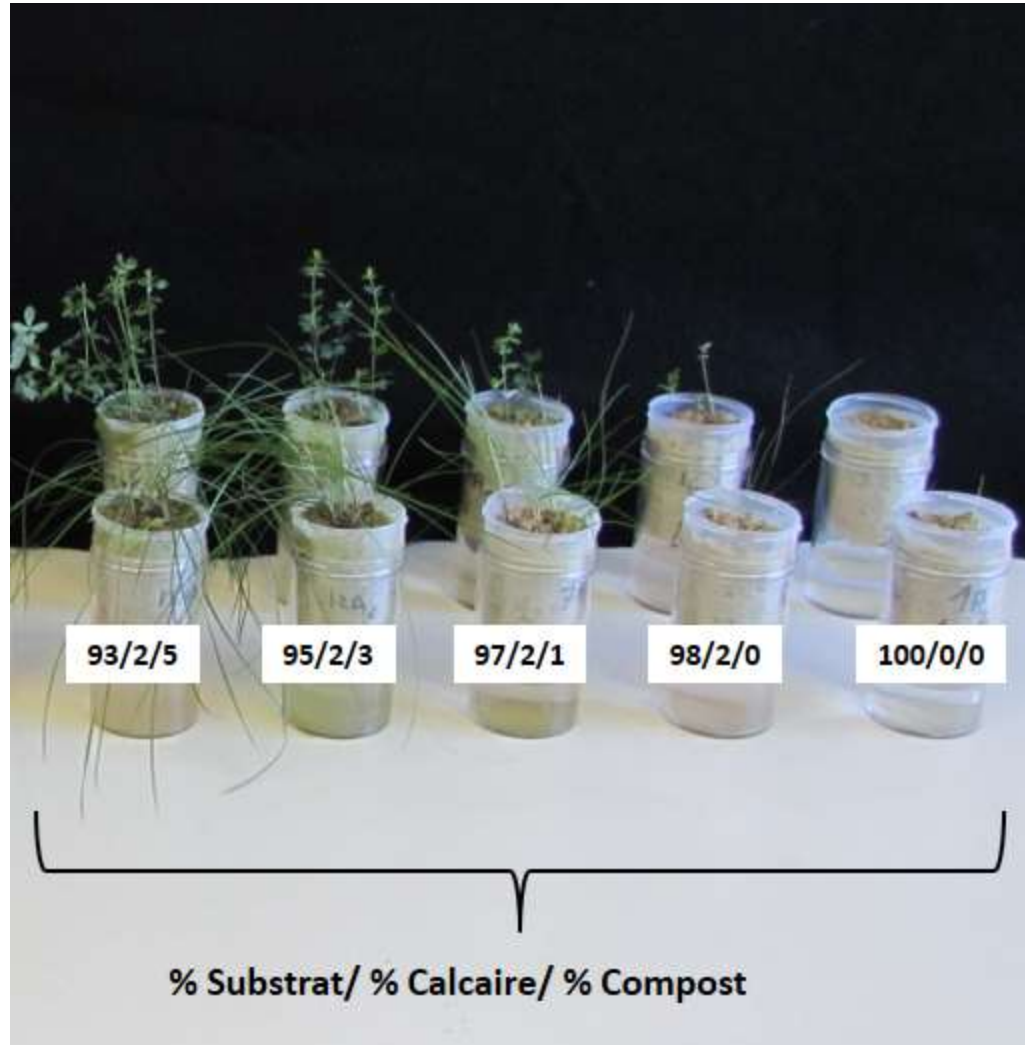
Préconisations en cas de réalisation du parc photovoltaïque

- Collecter les eaux en amont pour les dériver des zones sujettes au drainage minier acide,
- Ralentir les écoulements, pour limiter les débits instantanés élevés qui accentuent l'érosion des sols et le transfert vers le Reigous de sédiments fins à fortes teneurs en métaux ; les cheminements proposés reprendront des chemins existants à faible pente, ou seront créés avec des pentes douces.
- Collecter tous les écoulements pour les faire percoler à travers des matériaux perméables calcaires, en favorisant des temps de contact entre l'eau et le calcaire aussi longs que possible. Le contact avec le calcaire va faire remonter le pH et faire précipiter les métaux en solution : les eaux sortant de ces dispositifs seront moins acides et moins chargées en métaux.

Schéma en cas de parc photovoltaïque



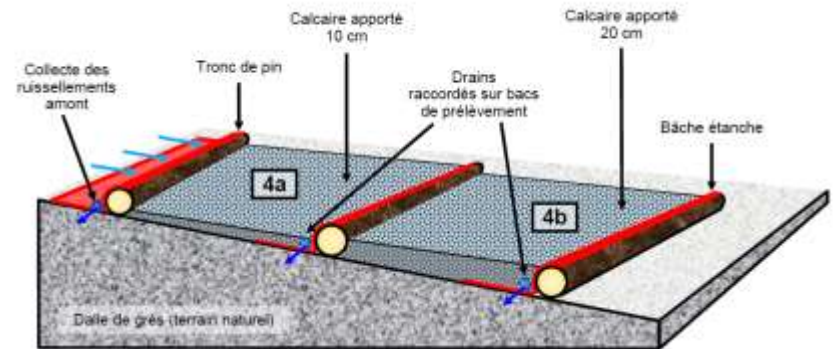
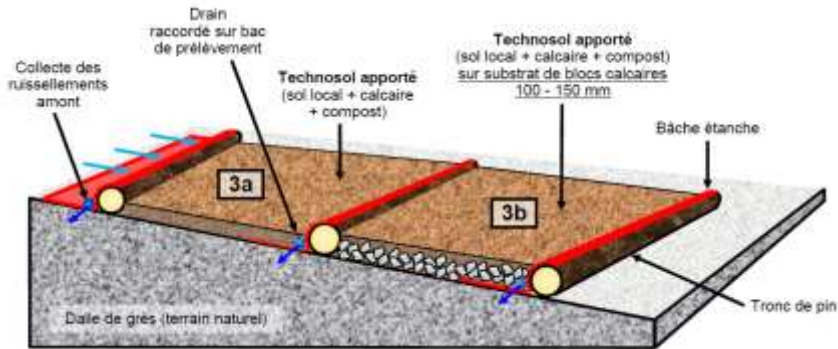
ESSAIS AU LABORATOIRE PAR L'INRA (Exemple de résultat : test de croissance)



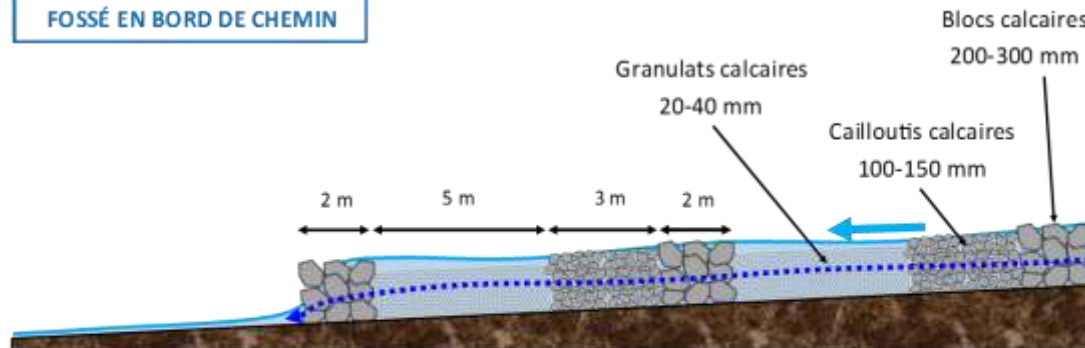
- L'apport de *faible quantité de calcaire (0.5-2 %)* entraîne systématiquement une *augmentation du pH* et une *diminution de l'Eh* et ce quelle que soit la fraction utilisée. Cet apport provoque également une *diminution marquée de la teneur en métaux dans la solution de sol*.
- L'apport de *faible quantité (0.5-2 %)* de compost entraîne également une *augmentation du pH* et une *diminution de l'Eh* sans apport de métaux lourds ou leur re-mobilisation à partir du substrat minier.
- Pour des teneurs de 3, 5 et 10 %, s'il est utilisé seul et sans amendement calcaire (apport de carbonate de calcium), on observe une augmentation des métaux lourds en solution. Il convient donc d'être prudent et *d'utiliser le compost en ne dépassant pas 2 % en apport*.
- Abandon de l'utilisation de la bauxaline



Essais à installer au cours de l'été



FOSSÉ EN BORD DE CHEMIN



Fossé de bord de chemin :

Séquençage des granulométries pour limiter l'érosion et favoriser la percolation dans les matériaux fins. Blocs calcaires assemblés en entrée et sortie de dispositif pour maintenir les matériaux plus fins.