



**Metaleurop**

---

**METALEUROP S.A.**  
**CONCESSION DE SAINT SAUVEUR**

**GARD**

**DECLARATION DE L'ARRET DEFINITIF DES TRAVAUX MINIERES**

**DOCUMENT 4**  
**LA MINE DE VILLEMAGNE**

**Mica Environnement**  
**Mars 2007 / n° 06- 019**

---

# METALEUROP S.A.

## CONCESSION DE SAINT SAUVEUR

### GARD

#### DECLARATION DE L'ARRET DEFINITIF DES TRAVAUX MINIERES

### DOCUMENT 4 LA MINE DE VILLEMAGNE

#### SOMMAIRE DU DOCUMENT

<b>1 - PRESENTATION DE LA MINE DE VILLEMAGNE .....</b>	<b>4</b>
<b>2 - TRAVAUX DE RECONNAISSANCE PAR SONDAGES .....</b>	<b>5</b>
2.1 - DONNEES GENERALES SUR LES SONDAGES REALISES .....	5
2.2 - INCIDENCE DES SONDAGES SUR LES POSSIBILITES DE MISE EN COMMUNICATION D'AQUIFERES .....	9
<b>3 - DESCRIPTION DES TRAVAUX MINIERES DU FILON DE SAINT SAUVEUR .....</b>	<b>10</b>
3.1 - TRAVAUX ROMAINS (A L'OUEST DE LA FAILLE CROISEUR).....	11
3.1.1 - <i>Galerie FR 1</i> .....	11
3.1.2 - <i>Galerie FR 2</i> .....	11
3.1.3 - <i>Galerie FR 3</i> .....	11
3.2 - LA MINE DE VILLEMAGNE .....	13
3.2.1 - <i>Le Niveau 1000</i> .....	16
3.2.2 - <i>Le Niveau 965</i> .....	17
3.2.3 - <i>Le Niveau 925</i> .....	18
3.2.4 - <i>Le Niveau 878</i> .....	20
3.2.5 - <i>Le Niveau 843</i> .....	21
3.2.6 - <i>Le Niveau 809</i> .....	22
3.2.7 - <i>Le puits Espoir (niveaux 776 et 741)</i> .....	23
3.2.8 - <i>Travaux miniers effectués par Peñarroya dans le filon de Saint Sauveur</i> .....	24
3.3 - LES TRAVAUX DU CONTACT NORD.....	25
3.4 - LES METHODES D'EXPLOITATION ET L'INFRASTRUCTURE FOND .....	25
3.5 - LES INFRASTRUCTURES / LE TRAITEMENT DES MINERAIS.....	26
<b>4 - ETAT DES LIEUX DES TRAVAUX MINIERES DU FILON DE SAINT SAUVEUR.....</b>	<b>31</b>
4.1 - SITUATION ADMINISTRATIVE .....	31
4.2 - SITUATION FONCIERE .....	31
4.2.1 - <i>Travaux du filon Romain</i> .....	31
4.2.2 - <i>Mine de Villemagne (filon de Saint Sauveur)</i> .....	33

4.3 - ETAT DES LIEUX DES SITES MINIERES EN 2006, EN REGARD DE LA SECURITE PUBLIQUE.....	37
4.3.1 - Les travaux du filon Romain .....	37
4.3.2 - Orifices miniers de la mine de Villemagne.....	41
4.3.3 - Récapitulatif de l'état des orifices miniers de la mine de Villemagne.....	72
4.3.4 - Stabilité de la mine de Villemagne : état des lieux en 2002 et 2006.....	75
4.3.5 - Principaux enseignements tirés de la reconnaissance des travaux miniers .....	91
4.4 - ETAT DES LIEUX DES SITES MINIERES EN 2007, EN REGARD DE LA SANTE PUBLIQUE.....	93
4.4.1 - Filon Romain.....	93
4.4.2 - Mine de Villemagne.....	93
<b>5 - BILAN DES EFFETS DES TRAVAUX MINIERES.....</b>	<b>96</b>
5.1 - EVALUATION DES EFFETS.....	96
5.2 - EVALUATION DES CONSEQUENCES : TRAVAUX MINIERES SOUTERRAINS .....	96
5.2.1 - Accès aux travaux miniers .....	96
5.2.2 - Incidence prévisible sur la tenue des terrains en surface.....	97
5.3 - EVALUATION DES CONSEQUENCES SUR L'HYDROLOGIE.....	105
5.3.1 - Rappels : Contexte hydrogéologique général.....	105
5.3.2 - Définition des bassins versants hydrologiques et hydrogéologiques .....	107
5.3.3 - Situation avant l'ouverture de la mine.....	108
5.3.4 - Situation actuelle après exploitation de la mine.....	110
<b>6 - PRESERVATION DES INTERETS MENTIONNES A L'ARTICLE 79 DU CODE MINIER.....</b>	<b>111</b>
6.1 - SECURITE PUBLIQUE .....	111
6.1.1 - Fermeture des orifices miniers du Filon Romain .....	111
6.1.2 - Les galeries de la mine de Villemagne .....	112
6.1.3 - Traitement particulier du dépilage compris entre l'entrée du niveau 925 et la cheminée V 30.....	124
6.1.4 - Prévention des affaissements.....	133
6.1.5 - Prévention des effondrements .....	133
6.1.6 - Prévention des accumulations de gaz .....	133
6.1.7 - Prévention des accumulations d'eau .....	133
6.2 - TRAVAUX DE PRESERVATION DE LA SANTE PUBLIQUE .....	134
6.3 - EVALUATION DES COUTS DES TRAVAUX DE MISE EN SECURITE DE LA MINE DE VILLEMAGNE.....	135
6.4 - CARACTERISTIQUES ESSENTIELLES DU MILIEU ENVIRONNANT.....	136
6.4.1 - Habitat.....	136
6.4.2 - Incidence sur les eaux .....	137
6.4.3 - Solidité des édifices publics ou privés : carte d'aléa minier.....	145
6.4.4 - Solidité des édifices publics ou privés : suggestions de restrictions de constructions ....	148
6.5 - CONSERVATION DES VOIES DE COMMUNICATION .....	148
6.6 - INTERETS LIES A L'ARCHEOLOGIE ET DES MONUMENTS HISTORIQUES .....	148
6.7 - INTERETS AGRICOLES.....	148
<b>7 - ANALYSE DES RISQUES RESIDUELS .....</b>	<b>149</b>
7.1 - PREVENTION DES EFFONDREMENTS ET DES AFFAISSEMENTS .....	149
7.1.1 - Zone comprise entre la cheminée V 10 et la cheminée V 12.....	149
7.1.2 - Zone des trous souffleurs, entre V 9 et V 10 .....	150
7.1.3 - Zone comprise entre l'entrée V 1 et la cheminée V 30.....	150
7.1.4 - Zone à l'Ouest de l'entrée V 1 .....	150
7.2 - PENETRATION DANS LES ORIFICES MINIERES.....	150
7.3 - CONCLUSION : RISQUES RESIDUELS .....	151
<b>8 - RECAPITULATIF DES ARRETS DEJA PRONONCES .....</b>	<b>152</b>
8.1 - INSTALLATIONS MINIERES AYANT CESSE AVANT QUE LEUR ARRET NE SOIT SOUMIS A PROCEDURE ...	152
8.2 - TRAVAUX ET INSTALLATIONS AYANT FAIT PRECEDEMMENT L'OBJET D'UNE PROCEDURE D'ARRET PREVUE PAR LE CODE MINIER.....	152
<b>9 - APPLICATION DES ARTICLES 92 ET 93 DU CODE MINIER.....</b>	<b>153</b>
9.1 - ARTICLE 48 DU DECRET N° 2006 - 649 DU 2 JUIN 2006.....	153
9.2 - ARTICLE 49 DU DECRET N° 2006 - 649 DU 2 JUIN 2006 .....	153
9.3 - ARTICLE 50 DU DECRET N° 2006 - 649 DU 2 JUIN 2006.....	153

**10 - DEVENIR DES OUVRAGES ..... 154**

**11 - RESUME : CONFORMITE AUX DISPOSITIONS DU CODE MINIER ET DE SES DECRETS  
D'APPLICATION ..... 154**

# **1 - PRESENTATION DE LA MINE DE VILLEMAGNE**

La mine de Villemagne se situe dans le vallon de Villemagne. C'est le principal site d'exploitation de la concession d'où il a été extrait près de 700 000 tonnes de minerai brut et dont les réserves connues sont estimées à 6 000 000 de tonnes de minerai tout venant à 3% de plomb et 5% de zinc.

L'exploitation de la mine de Villemagne a été active de 1908 à 1914, puis de 1926 à 1933.

D'importants travaux de recherches ont été effectués par la société Peñarroya. Les travaux se sont déroulés sur trois périodes :

Une première période 1967 – 1975, où les travaux miniers ont consisté essentiellement à reconnaître d'éventuelles extensions du gisement, et à extraire du minerai pour mettre au point les techniques de séparation, cette opération s'étant toujours avérée difficile à Villemagne.

Une seconde période en 1981 où des modestes travaux d'exploitation ont été entrepris en vue de faire des essais de traitement de minerais.

Une troisième période à la fin des années 80, où la société Australienne Nicron, candidate à la reprise de la concession, a réalisé une importante campagne de sondages pour finalement renoncer à son projet.

Les travaux miniers de la mine de Villemagne concernent les chantiers suivants :

- Le filon Romain, situé à l'Ouest, sur le versant droit du vallon de Villemagne.
- Le filon de Saint Sauveur, reconnu par travaux miniers et partiellement exploité.
- Le Filon du « Contact Nord », sub parallèle au filon de Saint Sauveur et reconnu sur une grande distance, jusqu'au col de la Sereyrède.
- La zone de « l'Etoile blanche », située au point de convergence du filon de Saint Sauveur sur le filon du Contact Nord.

Le filon Romain et celui de Saint Sauveur ont été reconnus par travaux miniers et par sondages.

Le contact Nord et le quartier de l'Etoile Blanche ont été reconnus essentiellement par sondages, mais aussi par travaux miniers conduits depuis le filon de Saint Sauveur aux niveaux 878, 965 et 1000.

## **2 - TRAVAUX DE RECONNAISSANCE PAR SONDAGES**

### **2.1 - DONNEES GENERALES SUR LES SONDAGES REALISES**

Plan général des sondages jour de la concession de Saint Sauveur	Document n°06.019/ 30.	En annexe
Réduction du plan général des sondages jour de la concession de Saint Sauveur	Document n°06.019/ 31.	Dans le texte

La concession de Saint Sauveur a fait l'objet de trois grandes périodes de travaux de reconnaissance des minéralisations par sondages effectués depuis le jour :

- Les sondages « anglais » effectués dans les années 30.
- Les sondages Peñarroya, effectués de 1966 à 1975.
- Les sondages Nicron, effectués en 1989.

Les sondages réalisés au cours des trois campagnes visaient essentiellement à recouper le filon de Saint Sauveur et celui du Contact Nord. Ces sondages ont tous été effectués au toit du filon, à contre pendage de ce dernier ; ils ont une orientation Nord – Sud et un pendage compris entre 60° et la verticale. Leur longueur est comprise entre 100 et 200 mètres.

Les archives fournissent les coupes géologiques des sondages, ainsi que les teneurs des zones minéralisées recoupées. En revanche, les données relatives à la technique de foration et aux conditions de remise en état des sondages ne sont pas nombreuses.

Les sondages « anglais » étaient vraisemblablement des sondages carottés, mais on ignore le diamètre de foration. Aucune donnée n'est disponible quant aux conditions de remise en état. Il est vraisemblable de penser que ces sondages ont été rebouchés avec les produits de foration.

Les sondages Peñarroya ont été effectués en deux temps :

- Foration au « Saut du Tarn » en diamètre 115 mm jusqu'à une profondeur de l'ordre de 30 mètres.
- Changement de sondeuse et sondage carottés en diamètre 65 à 60 mm.
- Il n'est jamais précisé les conditions de remise en état de ces sondages.

Les sondages Nicron ont été des sondages carottés en diamètre 65 à 60 mm. La déclaration de sondages précise que le tubage est arraché en fin d'opération (confirmé sur les rapports présents dans les archives) et que le trou est remblayé avec les résidus de foration. Les sondages Nicron sont fournis en coordonnées dont nous ne possédons pas la matrice de conversion. Il n'existe pas dans les archives Metaleurop, de plan général des sondages Nicron. On sait qu'ils ont cherché à compléter la maille des sondages Peñarroya notamment sur le contact Nord, mais la localisation de chacun d'eux reste imprécise.

Les coordonnées de tous les sondages réalisés ont été relevées et converties en coordonnées Lambert III. Une visite de terrain effectuée à l'aide d'une carte et d'un GPS programmé, sur l'emplacement des sondages Peñarroya a permis d'identifier un certain nombre de plates-formes de ces sondages. Un seul vestige de sondage, le tubage d'avant trou du sondage PY 19 a pu être retrouvé, ce qui atteste bien que les sondages étaient généralement remblayés avec les cuttings et des pierres situées à proximité de la plate forme de foration.

**Tableau des sondages réalisés**

Nom	Coordonnées "GPS"		Coordonnées Lambert		Cote
	x	y	X	Y	
PY 1	4672	1972	687618	3202859	
PY 2	5445	2235	688381	3203149	
PY 3 et 3bis	5875	2330	688808	3203259	
PY 4 et 4bis	6567	2404	689497	3203357	
PY 5	5968	2352	688900	3203284	
PY 6	6756	2362	689687	3203321	
PY 7	6392	2448	689320	3203395	
PY 9	6927	2325	689859	3203290	
PY 10	4505	1905	687453	3202787	
PY 11	4404	1917	687352	3202795	
PY 12	4732	2168	687671	3203057	
PY 34	4505	2152	687445	3203033	
PY 32	4850	2178	687789	3203071	
SC 1	4986	2266	687921	3203164	
S 3 et 4	5080	2225	688017	3203126	
S 2	5072	2120	688012	3203021	
S 5, 9, 12	5336	2250	688272	3203160	
S 7	5867	2313	688800	3203242	
S 18	5965	2326	688898	3203258	
S 21	5965	2326	688898	3203258	
S 19	6160	2185	689098	3203124	
S 20	6250	2202	689187	3203144	
S 16	6273	2201	689210	3203144	
S37	6186	2310	689119	3203250	
S 17	6310	2334	689242	3203278	
S 15	6335	2215	689271	3203160	
S 14	6392	2227	689328	3203174	
S 10	6452	2237	689388	3203186	
S 13	6428	2355	689359	3203303	
S 6	6488	2243	689423	3203193	

	Coordonnées "GPS"		Coordonnées Lambert		Cote
	x	y	X	Y	
S 11	6543	2255	689478	3203207	
S 22	6855	2290	689788	3203253	
S 25	6864	2396	689794	3203359	
S 28	6965	2300	689898	3203267	
S 24	5073	2267	688008	3203168	
S 26	5072	2120	688012	3203021	
S 36	4840	1976	687786	3202869	
S 23	6803	2280	689737	3203241	
N1	7538,5	2971,7	690448	3203958	1094
N2	7593	3068	690499	3204056	1099
N 3	7593	3068	690499	3204056	
N 3b	7593	3068	690499	3204056	1099
N10	6175,69	1990,68	689120	3202930	1100
N11	6111	1962	689056	3202899	1090
N12	6056	1911	689003	3202846	1086
N13	5922	1073	688898	3202004	1073
N14	5794	1862	688743	3202788	
N14b	5794	1862	688743	3202788	
PY 33 et bis	4627	2169	687566	3203055	
PY 22 et bis	7172	2303	690105	3203277	1108
PY 28 et bis	7155	2346	690086	3203319	
PY 16 bis	7329	2260	690263	3203239	1088
PY29 et bis	7510	2260	690444	3203246	1067
PY 18 et bis	7660	2255	690594	3203246	1070
PY 23	7787	2273	690721	3203268	1074
PY 30	7810	2246	690744	3203242	1065
PY 31	7872	2234	690807	3203232	1075
PY 31	7973	2275	690906	3203277	1075
PY 32 et bis	7973	2275	690906	3203277	1080
PY 19	7950	2217	690885	3203218	1057
PY 24	8383	2213	691318	3203229	1095
PY 20	8562	2058	691502	3203080	1107
PY 21	8942	1932	691887	3202967	1146



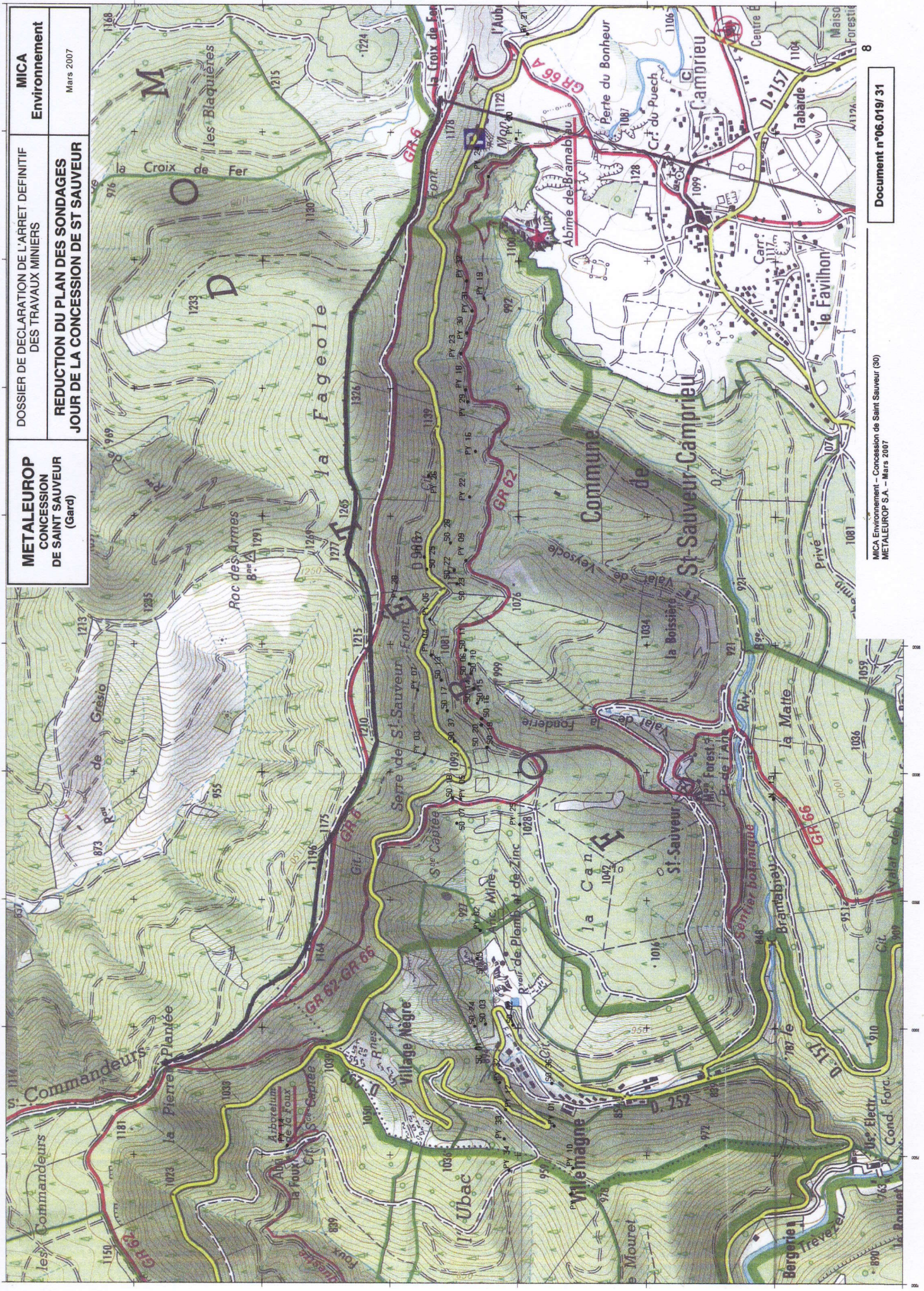
**METALEUROP**  
CONCESSION  
DE SAINT SAUVEUR  
(Gard)

DOSSIER DE DECLARATION DE L'ARRET DEFINITIF  
DES TRAVAUX MINIERES

**MICA**  
Environnement

Mars 2007

**REDUCTION DU PLAN DES SONDAGES**  
**JOUR DE LA CONCESSION DE ST SAUVEUR**



## **2.2 - INCIDENCE DES SONDAGES SUR LES POSSIBILITES DE MISE EN COMMUNICATION D'AQUIFERES**

Les risques présentés par des anciens sondages sont de deux sortes :

- D'une part, ils peuvent présenter un risque physique pour le promeneur ou pour des animaux : le risque principal est d'avoir un pied, ou une patte, coincé. Ce risque semble devoir être écarté, aucun sondage ouvert n'ayant pu être retrouvé.
- D'autre part, des sondages peuvent mettre en communication des aquifères et ainsi porter atteinte au fonctionnement de ces derniers.

Dans le cas des sondages de recherches de Villemagne, les sondages ont tous été réalisés de manière à recouper le filon Nord ou le filon de Saint Sauveur, par le toit de ces filons.

Pour le filon Nord, les terrains traversés avant d'atteindre le filon sont essentiellement des schistes et des granites imperméables. Les circulations d'eau éventuellement traversées se font dans les produits d'altération superficielle et le long de fractures : ces eaux sont de toutes manières drainées par le filon du contact Nord (comme en attestent les sources et fontaines qui jalonnent ce dernier le long du CD 986. Une fois ce dernier traversé, les terrains sont de nature perméable et constitués de dolomies appartenant au compartiment géologique effondré situé entre les deux filons et formant un drain naturel dont le débouché est en direction du hameau de Villemagne.

Pour le filon de Saint Sauveur, les terrains traversés sont perméables avant et après avoir recoupé le filon. Il n'est effectuée aucune mise en communication importante entre des aquifères, dont le niveau de base est constitué par l'interface socle-couverture.

### **3 - DESCRIPTION DES TRAVAUX MINIERS DU FILON DE SAINT SAUVEUR**

Le filon de Saint Sauveur a fait l'objet de vieux travaux dans sa partie Ouest, à proximité de la faille de Villemagne : ces travaux semblent remonter au XVIII<sup>e</sup> siècle. Des dépilages anciens dans le filon et près de la surface, peuvent aussi être attribués à cette période (secteur des puits Madeleine et de Villemagne)

Le faisceau filonien de Villemagne est composé essentiellement des filons suivants :

- **Le Filon de Saint Sauveur**: faille normale à pendage Nord (65°); son rejet maximum est de 45 m. Reconnu sur 2400 m, il rejoint le contact Nord à la hauteur du puits de la Boissière. La majeure partie des produits d'exploitation de la concession de Villemagne provient de ce filon.
- **Le Contact Nord** : ce filon est parallèle au filon de Saint Sauveur. Il se prolonge vers l'Est bien au-delà de la concession jusqu'au col de Séreyrède où il a fait l'objet de travaux miniers anciens. Ce filon a été exploré partiellement par des travaux miniers conduits à partir de la mine de Villemagne, ainsi que par sondages.
- **Le Filon Romain et le filon Mouret** : à peu près parallèle au filon de Saint Sauveur, il est visible surtout à l'Ouest de la faille transverse de Villemagne. C'est un accident de même type que Saint sauveur et porteur comme lui de minéralisations mais en un degré moindre.

A partir de 1908, la Société Métallurgique et Minière de Villemagne entreprend des travaux importants sur le filon de Saint Sauveur, et les travaux miniers se développent rapidement. Cette période de reconnaissance et d'exploitation de la mine a duré jusqu'en 1933.

Après la reprise de la concession de Villemagne, la S.M.M.P. a réalisé plusieurs campagnes de reconnaissance par sondages, ainsi que des travaux d'exploitation de minerais, en vue de mettre au point les méthodes d'exploitation minière à mettre en œuvre en cas de reprise, et de traitement des minerais.

### **3.1 - TRAVAUX ROMAINS (A L'OUEST DE LA FAILLE CROISEUR)**

Extrait du plan général du filon de Saint Sauveur : position des travaux Romains, au 1/2500 <sup>e</sup>	Document n°06.019/ 32.	Dans le texte
---	------------------------	---------------

Ces travaux comprennent deux galeries et une descenderie effectuées sur le prolongement Ouest du filon de Saint Sauveur et sur le filon "Romain" situé plus au Sud. Ces filons ont été exploités à plusieurs reprises au cours des âges. Le développement des travaux exécutés en 1750, puis repris en 1927, atteint 250 mètres.

Il est possible que les travaux reportés sur le plan ne représentent que ceux qui étaient encore visitables lors de l'établissement du plan dans les années trente. D'autres travaux effondrés, dont l'existence n'est pas connue ont été retrouvés lors de la campagne de terrain (voir chapitre 4).

#### **3.1.1 - Galerie FR 1**

- Emplacement : sur la rive droite du ruisseau de Villemagne, en contre haut des habitations au bord d'une piste carrossable.
- Développement : 50 mètres en direction du Sud Ouest puis 20 m en direction du Nord Ouest.

#### **3.1.2 - Galerie FR 2**

- Emplacement : sur la rive droite du ruisseau de Villemagne, en contre haut des habitations. Une petite piste permet de rejoindre le groupe de galeries FR 2 et FR 3 depuis la précédente FR 1.
- Développement : une soixantaine de mètres en deux tronçons.

#### **3.1.3 - Galerie FR 3**

- Emplacement : Cette galerie s'ouvre à proximité de la précédente.
- Développement : 55 m en direction du Sud Ouest et une digitation d'une quinzaine de mètres.

### 3.2 - LA MINE DE VILLEMAGNE

Plan schématique du Filon de Saint Sauveur	Document n°06.019/ 33.	Dans le texte
Plan Filonien au 1/2500° du filon de Saint Sauveur	Document n°06.019/ 34.	Dans le texte
Plans de la mine de Villemagne au 1/1000° (n° 1017 et 1018 nomenclature S.M.M.P.), raccordé au système Lambert III	Document n°06.019/ 35.	En annexe

A partir de 1908, la Société Métallurgique et Minière de Villemagne entreprend des travaux importants sur le filon de Saint Sauveur, et les travaux miniers se développent rapidement.

Les travaux de reconnaissance et d'exploitation ont été conduits dans l'axe du filon à partir de plusieurs niveaux :

- Le niveau de la cote 1000 mètres, ou niveau Saint Sauveur, est le niveau le plus haut. Ce niveau débouchait au jour par la galerie du niveau 1000 dans le vallon de Villemagne et dans le vallon de la Fonderie par le TB de Saint Sauveur.
- Le niveau de la cote 965 mètres ou niveau Pré des Combes. Ce niveau communiquait avec le jour par l'entrée 965 à Pré des Combes.
- Le niveau 925 ou niveau Saint Pierre, débouchant au jour sur le carreau de Villemagne.
- Le niveau 878, débouchant au jour dans le village de Villemagne.
- Le niveau 843, débouchant au jour par un long travers banc en aval du village de Villemagne.
- Le niveau 809, sans communication avec le jour.
- Les recherches aux niveaux 776 et 741.

### 3.2.1 - Le Niveau 1000

Les travaux d'exploitation du niveau 1000 se sont échelonnés de 1923 à 1930. Le traçage du filon à ce niveau s'est effectué sur une longueur de 950 mètres. L'entrée s'effectue dans une carrière de remblais située dans le ravin de Villemagne. Dès 1923, le T.B. St Sauveur, foncé à partir du vallon de la fonderie, reconnaît la partie Est du niveau. A partir de là, une reconnaissance sera effectuée entre 1927 et 1930 jusqu'à l'Étoile Blanche, zone de convergence du filon de Saint Sauveur avec le Contact Nord.

#### 3.2.1.1. Communications avec le jour

Le niveau 1000 débouchait au jour par l'entrée du niveau et par le travers Banc de Saint sauveur.

Le plan filonien du niveau 1000 mentionne treize cheminées découpant le filon en panneaux d'exploitation. Il n'est pas certain que la totalité de ces cheminées ait été poussée jusqu'au jour car elles ne sont pas toutes mentionnées sur le plan du niveau. L'état des lieux de l'état des cheminées sera développé au chapitre 4.

#### 3.2.1.2. Zones exploitées - Méthode d'exploitation

40 000 tonnes de minerais auraient été exploitées au niveau 1000. Le minerai a été extrait :

- Du traçage du filon dans la galerie de base.
- De dépilages au toit niveau, sur une hauteur d'une quinzaine de mètres au maximum entre les cotes 1000 et 1025 m. La largeur moyenne des chambres dépilées est de l'ordre de 4 mètres.

L'exploitation des dépilages a été conduite par **la technique de dépilage par tranche montante remblayée**. L'analyse du plan filonien montre que les dépilages ont été conduits :

- soit à partir d'une galerie de sous niveau située 3 mètres au dessus de la galerie de desserte du niveau 1000.
- Soit directement par abattage du toit de la galerie de desserte du niveau 1000.

L'abattage est réalisé en gradin renversé. Le minerai est raclé et évacué en contrebas dans la cheminée de jet, vers la galerie sous jacente.

Le minerai déblayé est remplacé par des remblais provenant du scheidage du minerai, des stériles des galeries de traçage, et surtout de carrières de remblais situées à l'extérieur. Ces remblais permet de « monter » dans la chambre, et de se positionner pour abattre une nouvelle tranche au toit de la galerie, et le cycle recommence.

Lorsque l'abattage de l'ensemble du panneau est terminé, la zone exploitée est remblayée jusqu'à environ 2,5 m du toit, sur la puissance du filon (environ 3 mètres), sur la hauteur de l'étage et sur l'extension du panneau.

### 3.2.1.3. Zones exploitées – Vides résiduels en fin d'exploitation

Compte tenu de la méthode d'exploitation mise en œuvre, en fin de chantier, les vides résiduels concernent :

- Le traçage du niveau 1000 (950 mètres, soit environ 3 800 m<sup>3</sup>).
- Les cheminées verticales.
- Le travers-banc Saint Sauveur (110 mètres, soit environ 440 m<sup>3</sup>).
- Les zones exploitées et remblayées (450 mètres de long environ ; le volume de vide au toit du remblai est de l'ordre de 3 600 m<sup>3</sup>).

## **3.2.2 - Le Niveau 965**

Le traçage du niveau 965 ou niveau Pré des Combes, a été effectué sur une longueur d'environ 1130 mètres. Les travaux d'exploitation s'y sont déroulés en 1913 -1914, puis à partir de la reprise en 1926. L'extrémité orientale du traçage a également reconnu le quartier de l'Etoile Blanche.

### 3.2.2.1. Communications avec le jour

Le niveau 965 ne communique directement avec le jour que par l'entrée du niveau, dite Pré des Combes. Cette entrée se situe sur une plate forme de niveau qui permettait d'acheminer des minerais extraits par voie ferrée jusqu'à l'unité de concassage située à la partie haute de la laverie de traitement des minerais.

Le plan filonien mentionne également une cheminée de communication avec le jour, débouchant dans le vallon en contrebas de l'entrée du niveau 1000. Cette cheminée, qui a débouqué (se dit d'une vidange brutale de son remblai dans des travaux miniers adjacents) en l'année 2005, a fait l'objet de travaux de mise en sécurité qui seront décrits ultérieurement.

### 3.2.2.2. Zones exploitées - Méthode d'exploitation

187 000 tonnes de minerais ont été extraites du niveau 965, avec une ouverture moyenne de chantier moyenne de 3,61 mètres.

Le niveau 965, compris entre une galerie de base à la cote 965 m, et la galerie de tête constituée par la galerie du niveau 1000, a été exploité par **la technique de dépilage par tranche montante remblayée**. La tranche de terrain exploitée est comprise entre les cotes 965 et 1000 m, soit une hauteur de 35 mètres. L'analyse du plan filonien montre que les dépilages ont été conduits :

- soit à partir d'une galerie de sous niveau située, selon les panneaux d'exploitation considérés, de 2 à 4 mètres au dessus de la galerie de desserte du niveau 965.
- Soit directement par abattage du toit de la galerie de desserte du niveau 965.

### 3.2.2.3. Zones exploitées – Vides résiduels en fin d'exploitation

Compte tenu de la méthode d'exploitation mise en œuvre, en fin de chantier, les vides résiduels concernent :

- Le traçage du niveau 965 (1 130 mètres, soit environ 4 500 m<sup>3</sup>).
- Les cheminées verticales.
- Les zones exploitées et remblayées : ces chambres représentent un volume de vide initial d'environ 80 000 m<sup>3</sup>. Le remblayage des chambres laisse présager un volume de vides résiduels d'environ 6 000 m<sup>3</sup>.

### 3.2.3 - Le Niveau 925

Le niveau 925, ou niveau Saint Pierre, a été tracé sur une longueur de 1160 mètres. Les travaux se sont déroulés de 1927 à 1931.

Lors de la reprise des travaux de recherches et de développement réalisés par Peñarroya en 1970 – 1971, cette galerie a été redimensionnée sur toute sa longueur pour permettre le passage d'engins d'exploitation modernes (section de 25 à 30 m<sup>2</sup>). A cet effet, deux zones d'éboulement ont dû être contournées chaque fois par le toit du filon (au Nord).

Dans la partie Est du traçage, et à partir du contournement le plus à l'Est, deux reconnaissances par galeries ont été conduites, l'une en direction du Nord pour rejoindre le Contact Nord, l'autre à mi distance des deux filons et parallèlement à ces derniers, vraisemblablement pour pouvoir sonder l'aval de ces deux filons.

A partir du niveau 925, Peñarroya a également foncé dans les terrains situés au mur du filon, une descenderie en grande section (25 à 30 m<sup>2</sup>) d'accès au niveau 870.



### 3.2.3.1. Communications avec le jour

Le niveau 925 communique avec le jour :

- Par l'entrée du niveau, sur le carreau de la mine,
- Par deux cheminées anciennes (6 et 8) entre l'entrée du niveau et l'entrée du niveau 965.
- Par une cheminée moderne « Robbins » creusée par Peñarroya à l'extrémité Est du traçage du 925, afin d'assurer la ventilation de la mine. Cette cheminée, creusée à une soixantaine de mètres au Sud du filon (au niveau 925) relie directement le niveau à la surface, soit une relevée de 112 mètres.

### 3.2.3.2. Zones exploitées - Méthode d'exploitation

80 000 tonnes ont été extraites avant 1933 dans le niveau 925, dans plusieurs dépilages dont la puissance moyenne est de 3,13 mètres. A ce tonnage doivent être ajoutés les produits de « réalésage » de la galerie dans les années 1969 –1971 dont une partie a été traitée dans les laveries des Malines ou de Largentière.

Le niveau 925, compris entre une galerie de base à la cote 925 m, et la galerie de tête constituée par la galerie du niveau 965, a été exploité par **la technique de dépilage par chambre magasin**. La tranche de terrain exploitée est comprise entre les cotes 925 et 965 m, soit une hauteur de 40 mètres.

La technique d'exploitation par chambre magasin mise en œuvre a consisté en les opérations suivantes :

- Les deux galeries du 925 et du 965 ont été tracées.
- La tranche 925 – 965 est découpée en panneaux verticaux de 30 à 120 mètres de longueur dans l'allongement du filon.
- Un stot de protection de 2,5 à 4 m est laissé au-dessus de la galerie de base du niveau (cote 925 m). Dans chaque panneau, un traçage est effectué dans le filon au dessus du stot de 2,5 à 3 mètres. Ce stot est percé de cheminées de soutirage disposées tous les 10 m ; ces cheminées relient le traçage effectué, qui est la base de la future chambre magasin, et la galerie sous jacente ou s'effectuera la collecte et le roulage du minerai. Toutes les cheminées ainsi réalisées sont équipées de systèmes de vidange, en l'occurrence des « casques » ou secteurs de fermeture.
- Le toit du traçage de base de la chambre est ensuite abattu, le front de taille étant, comme l'indique le panneau Est interrompu en pleine exploitation, en gradin renversé.

- Le minerai abattu tombe sur le plancher de la chambre. Le minerai foisonné occupant plus de volume que le minerai en place, on soutire le foisonnement sous les trémies équipées de casques (secteurs de fermeture). Les wagons sont chargés et acheminés vers l'extérieur.
- Lorsque l'abattage de l'ensemble du panneau est terminé, on soutire l'ensemble du minerai par les trémies de base. Une fois le panneau vidé, la zone exploitée est vide, sur la puissance du filon (environ 5 mètres), sur la hauteur de l'étage (40 mètres) et sur l'extension du panneau (30, 60 et 120 m pour les trois panneaux exploités au 878).

### 3.2.3.3. Zones exploitées – Vides résiduels en fin d'exploitation

Compte tenu de la méthode d'exploitation mise en œuvre, en fin de chantier, les vides résiduels concernent :

- Le traçage du niveau 925 (110 mètres, soit environ 29 000 m<sup>3</sup>).
- Les cheminées verticales.
- Les zones exploitées et laissées vides : ces chambres représentent un volume de vide d'environ 46 000 m<sup>3</sup>.

### 3.2.4 - Le Niveau 878

Le niveau 878 a été tracé sur une longueur 790 mètres, en 1908 puis après 1924. Ce niveau a été prolongé d'environ 300 mètres vers l'Est par Peñarroya à partir de la descenderie réalisée depuis le niveau 925. Un travers banc conduit vers le Nord sur 250 mètres a permis de recouper le Contact Nord.

#### 3.2.4.1. Communications avec le jour

Le niveau 878 communiquait avec le jour par une entrée en galerie et par plusieurs puits et cheminées. On dénombre ainsi :

- L'entrée du 878,
- Le puits du Jardin, profond de 40 mètres, desservant également le niveau 483
- Le puits Saint François, profond de 47 mètres, desservant également le niveau 843 (ce puits était équipé pour remonter les minerais du niveau 843)
- Le Puits sainte Luce, profond de 118 mètres et qui était également équipé d'une machine d'extraction pour les niveaux 878, 843 et 809.

Comme pour le niveau 1000, il convient d'ajouter un certain nombre de cheminées de délimitation de panneaux d'exploitation, reportées sur le plan filonien mais pas sur le plan de niveau, et dont le creusement effectif sera discuté ultérieurement (chapitre 4).

#### 3.2.4.2. Zones exploitées - Méthode d'exploitation

Le niveau 878, compris entre une galerie de base à la cote 878 m, et la galerie de tête constituée par la galerie du niveau 925, a été exploité par **la technique de dépilage par chambre magasin**. La tranche de terrain exploitée est comprise entre les cotes 878 et 925 m, soit une hauteur de 47 mètres. La méthode d'exploitation est identique à celle utilisée au niveau 925 et décrite dans le paragraphe précédent.

#### 3.2.4.3. Zones exploitées – Vides résiduels en fin d'exploitation

Compte tenu de la méthode d'exploitation mise en œuvre, en fin de chantier, les vides résiduels concernent :

- Le traçage du niveau 878 (790 mètres, soit environ 3 200 m<sup>3</sup>).
- L'amorce de la nouvelle descenderie (260 m, soit 6 500 m<sup>3</sup>).
- Les cheminées verticales.
- Les zones exploitées et laissées vides : ces chambres représentent un volume de vide d'environ 27 000 m<sup>3</sup>.

#### 3.2.5 - Le Niveau 843

Le niveau 843 ou Saint Auguste a été tracé au filon sur une longueur de 610 mètres, essentiellement de 1908 à 1915. Quelques travaux peu importants y ont été réalisés en 1924.

Ce niveau a constitué le niveau de base de l'exploitation ancienne, achevée à la guerre de 14 : en effet, un travers banc reliait ce niveau à la vallée du ruisseau de Villemagne, légèrement en amont de la confluence avec le ruisseau du Bramabiau. Ce travers banc permettait l'exhaure de la mine. Il a également servi au roulage des minerais vers la laverie de l'époque située à La Mouline. De la sortie du travers banc, une voie ferrée, un plan incliné et une voie ferrée permettaient d'acheminer les wagonnets en tête de la laverie de La Mouline. Cette laverie ayant été remplacée à partir de 1925 par la laverie de Villemagne, les minerais ont été remontés au jour par le puits Saint François puis par le puits Sainte Luce.

65 000 tonnes de minerais ont été extraites du niveau 843, avec une ouverture de chantier de largeur moyenne de 2,71 mètres.

Des travaux en plateures se sont développés en chambres et piliers au toit du filon St Sauveur, de part et d'autre du T.B. de reconnaissance sur le contact Nord. Les travaux se sont déroulés en 1910-1914, et en 1927-1931.

### 3.2.5.1. Communications avec le jour

Hormis les puits déjà cités, le niveau 843 communiquait avec le jour par le puits de Villemagne, orifice le plus occidental de la mine, et le TB 843, dont le débouché est situé à environ 700 mètres à l'aval de l'entrée actuelle du carreau de la mine.

### 3.2.5.2. Zones exploitées - Méthode d'exploitation

Le niveau 843, compris entre une galerie de base à la cote 843 m, et la galerie de tête constituée par la galerie du niveau 878, a été exploité par **la technique de défilage par chambre magasin**. La tranche de terrain exploitée est comprise entre les cotes 843 et 878 m, soit une hauteur de 35 mètres. La méthode d'exploitation est identique à celle utilisée au niveau 925 et décrite précédemment.

Les minerais de plateures ont été exploités en chambre et piliers, remblayés avec des sables de digue (résidus de la flottation des minerais). Ce phénomène est resté très marginal dans l'exploitation.

### 3.2.5.3. Zones exploitées – Vides résiduels en fin d'exploitation

Compte tenu de la méthode d'exploitation mise en œuvre, en fin de chantier, les vides résiduels concernent :

- Le traçage du niveau 843 (610 mètres, soit environ 2 500 m<sup>3</sup>).
- Les cheminées verticales.
- Les zones exploitées et laissées vides : ces chambres représentent un volume de vide d'environ 23 000 m<sup>3</sup>.

## 3.2.6 - Le Niveau 809

Le filon a été tracé au niveau 809, ou Mathilde, sur 410 mètres ; les travaux se sont déroulés en 1924 par le fonçage de la descenderie du niveau 843 au niveau 809 et par celui du puits Ste Luce ; ils se sont poursuivis de 1930 à 1932 avec le traçage Ouest sur 300 mètres et reconnaissance de la bretelle amont. Ce niveau était tenu hors d'eau par pompage et est désormais noyé.

Des travaux en plateures se sont développés en chambres et piliers au toit du filon St Sauveur, de part et d'autre du T.B. Ces travaux se sont déroulés en 1927-1931.

65000 tonnes ont été extraites du niveau 809, avec une ouverture de chantier moyenne de 3,55 mètres.

### 3.2.6.1. Communications avec le jour

Le niveau 809 ne communique avec le jour que par le puits Sainte Luce.

### 3.2.6.2. Zones exploitées - Méthode d'exploitation

Le niveau 809, compris entre une galerie de base à la cote 809 m, et la galerie de tête constituée par la galerie du niveau 843, a été exploité par la **technique de dépilage par chambre magasin**. La tranche de terrain exploitée est comprise entre les cotes 809 et 843 m, soit une hauteur de 34 mètres. La méthode d'exploitation est identique à celle utilisée au niveau 925 et décrite précédemment.

### 3.2.6.3. Zones exploitées – Vides résiduels en fin d'exploitation

Compte tenu de la méthode d'exploitation mise en œuvre, en fin de chantier, les vides résiduels concernent :

- Le traçage du niveau 809 (410 mètres, soit environ 1 600 m<sup>3</sup>).
- Les cheminées verticales.
- Les zones exploitées et laissées vides : ces chambres représentent un volume de vide d'environ 21 500 m<sup>3</sup>.

### 3.2.7 - Le puits Espoir (niveaux 776 et 741)

Il constitue le dernier chantier de reconnaissance avant la fermeture de la mine en 1933. Il se situe à l'aplomb du T.B. du contact Nord, au niveau 843. Le fonçage du puits s'effectue à partir du niveau 809. Les travaux se sont déroulés en 1931 et 1932.

A partir de ce puits un niveau a été tracé sur 30 m au niveau 775 et un au niveau 742, à la base du puits, sur 55 m.

### **3.2.8 - Travaux miniers effectués par Peñarroya dans le filon de Saint Sauveur**

Le tableau suivant résume les travaux effectués par Peñarroya lors de la tentative de réouverture de la mine (en mètres de galeries).

	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	TOTAL
Niveau 878, filon	310							
Recoupe sondages	18							
Niveau 878		127						
Cheminée Robbins							102	
Niveau 925 (filon)/ élargissement	41	843				183	166	
Traçage niveau 870 (filon)		442	34					
Niveau 870 (stérile)		411						
Niveau 925, avancement vers contact nord		164	498					
Descenderie 925 + aménagement		386						
Cheminée 870		49						
Niveau 925, recoupe et T.B.						117	77	
<b>Total filon (en m)</b>	<b>351</b>	<b>1285</b>	<b>34</b>			<b>183</b>	<b>166</b>	<b>2019</b>
<b>Total stérile (en m)</b>	<b>18</b>	<b>1137</b>	<b>498</b>			<b>117</b>	<b>179</b>	<b>1949</b>
<b>Total galeries (en m)</b>	<b>369</b>	<b>2422</b>	<b>532</b>			<b>300</b>	<b>345</b>	<b>3968</b>

Les travaux Peñarroya correspondent à l'abattage d'environ 155 000 tonnes de matériau dont environ la moitié en stériles et une moitié en minerais expédiés sur d'autres sites de la société.

La Compagnie Nouvelle des Mines de Villemagne et ses prédécesseurs avaient exploité, pour mémoire, 627 000 tonnes de minerais marchands, les stériles n'ayant pas été comptabilisés.

A ces travaux "au rocher" se sont ajoutés des sondages effectués à partir du fond, pour une longueur totale de 1700 mètres, dont 1540 dans le filon de Saint Sauveur, et 160 dans le Contact Nord.

### **3.3 - LES TRAVAUX DU CONTACT NORD**

Les travaux miniers dans le contact Nord consistent en quelques reconnaissances conduites à partir des travaux miniers de la mine de Villemagne.

A l'Ouest, un travers banc a été conduit sur 145 mètres depuis le niveau 843, jusqu'à recouper le contact Nord.

Au niveau 878, un travers banc de 245 mètres a recoupé le contact Nord au niveau de Pré des Combes.

Au niveau 925, un travers Banc Peñarroya est également allé recouper le contact.

Le niveau 965 a été tracé en direction de l'Est, jusqu'à la jonction du filon de St Sauveur avec le Contact Nord. Dans cette zone, nommée quartier de l'Etoile Blanche, le contact Nord a été tracé en direction de l'Ouest sur 115 mètres.

Au niveau 1000, un travers banc de 160 mètres, initié à peu près au niveau de la cheminée V 15, a recoupé le filon du contact Nord. Un petit traçage de 35 mètres a été réalisé en direction de l'Est.

Mis à part à l'Etoile Blanche, il ne semble pas que ce filon ait été sérieusement minéralisé aux endroits où il a été recoupé.

### **3.4 - LES METHODES D'EXPLOITATION ET L'INFRASTRUCTURE FOND**

Les méthodes d'exploitation utilisées dans la mine de Villemagne sont, par ordre d'importance:

1. La tranche plate avec remblayage,
2. La tranche inclinée avec remblayage,
3. Les chambres à minerai ou chambres magasins
4. Très localement, les chambres et piliers.

Les méthodes 1 et 2 assimilables à la tranche montante remblayée, ont été appliquées dans les niveaux 1000 et 965.

La méthode 3, plus économique, s'est développée jusqu'en 1930, dans les autres chantiers. Par les inconvénients multiples qu'elle présente (éboulements par exemple), cette dernière méthode a été remplacée par l'abattage en tranches montantes remblayées. Les remblais provenaient, soit de carrières extérieures, soit de traçages au stérile ou carrières internes.

Les plateures, exploitées par chambres et piliers ont été remblayées au moyen de sables de laverie. Ces quartiers sont de très petite dimension et ne sont cités que pour mémoire.

Le minerai abattu était évacué par roulage sur la plate forme de la cote 955 m qui dessert le haut de la laverie, pour les niveaux supérieurs 965 et 1000. Pour les chantiers profonds, l'évacuation du minerai se faisait par treuils installés dans les puits Ste Luce et St Sauveur. Il a également été roulé du minerai par la galerie d'exhaure, à la cote 843 mètres, en direction de la laverie de la Mouline, tant que cette dernière a été en service (jusqu'en 1914).

Les travaux de recherches de Peñarroya ont consisté principalement au creusement ou à l'élargissement de galeries.

Une petite extraction de minerai s'est déroulée en 1981 (quelques milliers de tonnes pour essais de flottation) ; elle a consisté en la réalisation du traçage de base d'un panneau situé entre les niveaux 925 et 965, entre l'ancien chantier 234 et l'extrémité Est du niveau 925.

Les minerais de la période Peñarroya étaient abattus à l'explosif (foration manuelle), et évacués par engins diesel à l'extérieur.

### **3.5 - LES INFRASTRUCTURES / LE TRAITEMENT DES MINERAIS**

Ce paragraphe est cité pour mémoire ; on se référera au fascicule 5 qui développe largement le sujet des installations « jour », dépendances minières ou installations.

L'exploitation de la mine de Villemagne a connu deux grandes périodes :

La période d'exploitation par la société des mines de Villemagne, jusqu'en 1933, où la mine disposait d'une infrastructure importante comprenant :

- Deux laveries de traitement des minerais qui se sont succédées dans le temps, une à la Mouline, l'autre sur l'actuel carreau de la mine. La laverie de la Mouline a été arrêtée en 1914 et démolie en 1925 ; il n'est plus resté que la centrale électrique (hydroélectrique et thermique) qui a fonctionné jusqu'en 1933, puis a été vendue l'année suivante comme centrale hydroélectrique à l'arrêt de la mine. La laverie de Villemagne a fonctionné jusqu'en 1933 à l'arrêt de la mine ; elle a ensuite été démantelée et vendue.
- des bureaux.
- des logements pour le personnel, lesquels constituent, aujourd'hui encore, l'ossature du village de Villemagne.

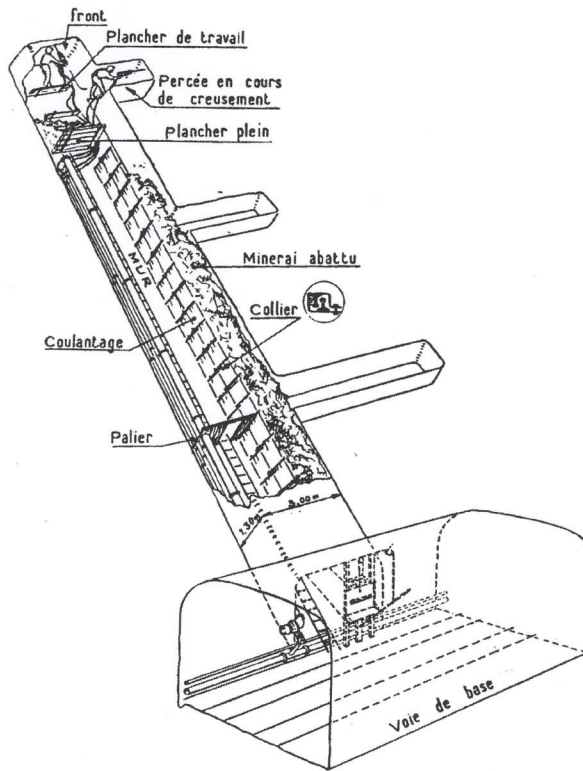


- une digue à stérile installée au niveau du carreau du travers banc Saint Pierre (niveau 925), dont il reste quelques vestiges à l'heure actuelle.
- Un dépôt de stériles accroché à la montagne, en face du carreau de la mine,
- Un dépôt de stériles à la laverie de la Mouline.
- Un transporteur aérien qui reliait la Mouline à la gare de Sauclières.

Mis à part les logements, la quasi-totalité des installations minières de cette époque a été démontée à la fermeture de la mine.

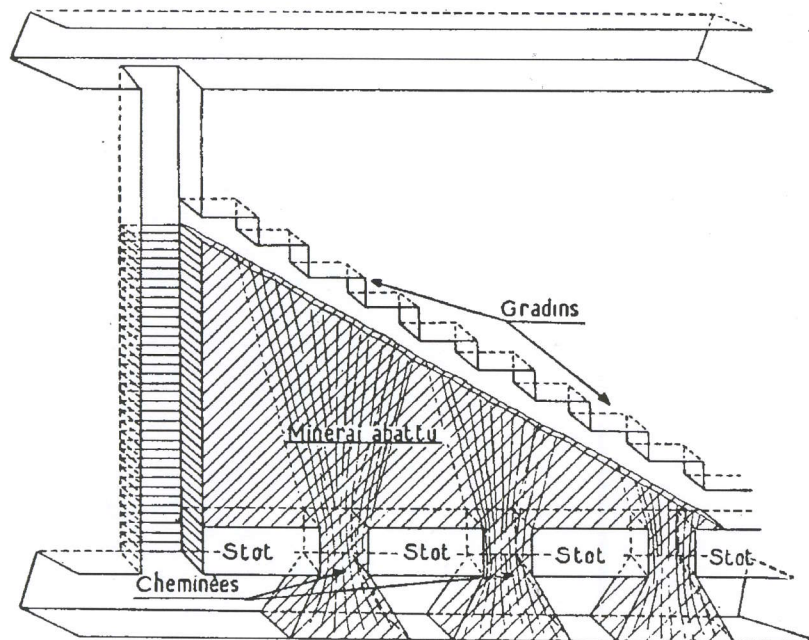
La période Peñarroya, où la mine ne dispose d'aucune infrastructure particulière, si ce n'est du matériel mobile (engins, cabanes de chantier, station d'échantillonnage et de concassage mobile). Les minerais extraits à cette époque, sont acheminés, suivant les besoins, sur les laveries de la mine des Malines (30), ou de Largentière (07), ou au centre de recherches de la société à Trappes (78), où est installé une unité pilote de flottation des minerais.

L'ensemble de ces installations mobiles a été évacué lorsque Peñarroya a décidé de ne pas exploiter le gisement de Villemagne.



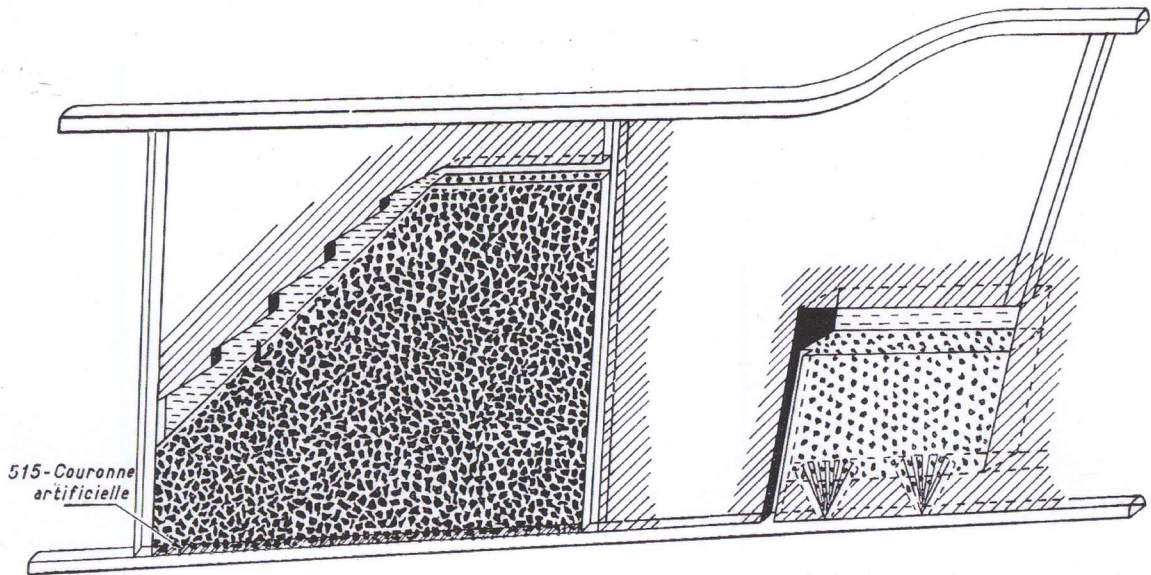
— Montage d'une cheminée dans la préparation d'un quartier exploité par chambres magasins

**Illustration : montage d'une cheminée dans la préparation d'un panneau à exploiter par chambre magasin**



**Chambre-magasin sur stot naturel :  
Abatage et soutirage du foisonnement.**

**Exploitation par chambre magasin avec gradins renversés**

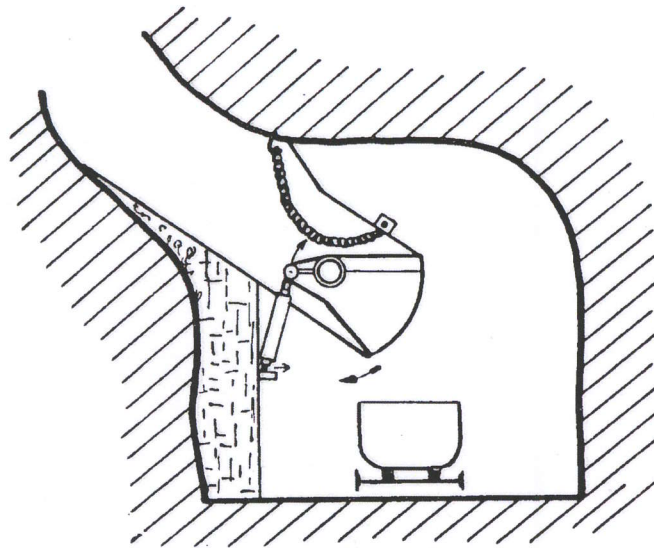


72 - Dépilage par chambre-magasin  
à front diagonal

71 - Dépilage par chambre-magasin  
à front horizontal

— Dépilage par chambres-magasins

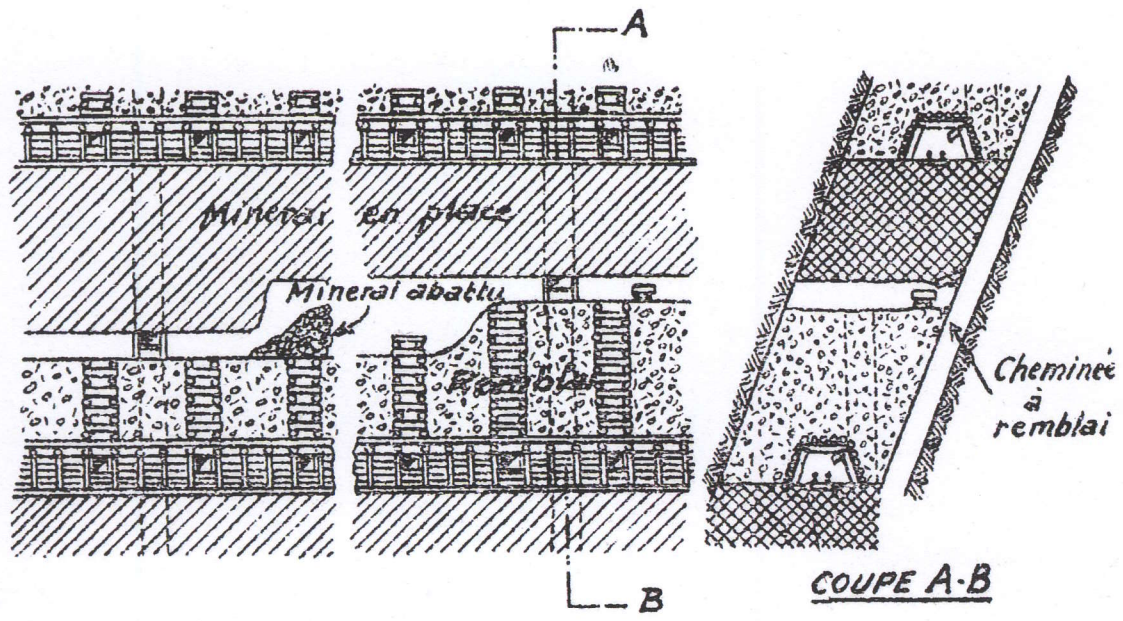
### Exploitation par chambre vide



Trémie à secteur de fermeture.

Trémies de chargement.

**Illustration : soutirage du minéral par trémies de chargement  
Installées à la base des chambres magasins**



812 — Gradin renversé remblayé

Exploitation par tranche montante remblayée

## **4 - ETAT DES LIEUX DES TRAVAUX MINIERES DU FILON DE SAINT SAUVEUR**

### **4.1 - SITUATION ADMINISTRATIVE**

La société Metaleurop est titulaire de la concession de Saint Sauveur. En qualité de concessionnaire, Metaleurop assure la responsabilité des travaux miniers réalisés dans le cadre de la concession minière, même avant l'acquisition de cette dernière par Metaleurop.

### **4.2 - SITUATION FONCIERE**

#### **4.2.1 - Travaux du filon Romain**

Extrait du plan cadastral agrandi au 1/2500° de la commune de Saint Sauveur, section C / Site des travaux du filon Romain	Document n°06.019/ 36.	Dans le texte
---	------------------------	---------------

L'emprise cadastrale sur la commune de Saint Sauveur, des travaux miniers du filon Romain est la suivante :

<b>Parcelle et section</b>	<b>Nom</b>	<b>Adresse du propriétaire</b>
C / 578	ARJAILLES Laurence	Camprieu
C / 325	Ministère de l'agriculture	9, rue Bernard Athon, Nîmes

Il n'existe aucune construction ni habitation à l'aplomb des travaux miniers (pente boisée).

#### 4.2.2 - Mine de Villemagne (filon de Saint Sauveur)

Plan cadastral de la commune de Saint Sauveur - Camprieu	Document n°06.019/ 37.	En annexe
Extrait du plan cadastral de la commune de Saint Sauveur, agrandi au 1/2500 <sup>e</sup> , section C / secteur de Villemagne	Document n°06.019/ 38.	Dans le texte
Extrait du plan cadastral au 1/5000 <sup>e</sup> de la commune de Saint Sauveur, section C	Document n°06.019/ 39.	Dans le texte

L'ensemble des travaux miniers de la mine de Villemagne se trouve sur la commune de Saint Sauveur. L'emprise cadastrale des travaux miniers de Villemagne est la suivante :

Parcelle et section	Nom	Adresse du propriétaire
C / 349	METALEUROP	79 rue Jean Jacques Rousseau, 92 158 Suresnes Cedex
C / 350	METALEUROP	"
C / 351	METALEUROP	"
C / 352	METALEUROP	"
C / 353	METALEUROP	"
C / 354	METALEUROP	"
C / 475	METALEUROP	"
C / 37	METALEUROP	"
C / 38	METALEUROP	"
C / 39	METALEUROP	"
C / 40	METALEUROP	"
C / 41	METALEUROP	"
C / 42	METALEUROP	"
C / 45	METALEUROP	"
C / 46	METALEUROP	"
C / 59	METALEUROP	"
C / 68	Ministère de l'agriculture	9, rue Bernard Athon, Nîmes
C / 68	METALEUROP	"
C / 411	METALEUROP	"
C / 43	Commune de Saint Sauveur	Mairie de Camprieu
C / 520	Commune de Saint Sauveur	Mairie de Camprieu
C / 521	Commune de Saint Sauveur	Mairie de Camprieu
C / 48	Ministère de l'agriculture	9, rue Bernard Athon, Nîmes
C / 49	Ministère de l'agriculture	"
C / 50	Ministère de l'agriculture	"
C / 55	Ministère de l'agriculture	"
C / 56	Ministère de l'agriculture	"

Parcelle et section	Nom	Adresse du propriétaire
C / 57	Ministère de l'agriculture	"
C / 70	Ministère de l'agriculture	"
C / 78	Ministère de l'agriculture	"
C / 79	Ministère de l'agriculture	"
C / 80	Ministère de l'agriculture	"
C / 81	Ministère de l'agriculture	"
C / 82	Ministère de l'agriculture	"
C / 83	Ministère de l'agriculture	"
C / 84	Ministère de l'agriculture	"
C / 85	Ministère de l'agriculture	"
C / 92	Ministère de l'agriculture	"
C / 110	Ministère de l'agriculture	"
C / 111	Ministère de l'agriculture	"
C / 112	Ministère de l'agriculture	"
C / 127	Ministère de l'agriculture	"
C / 446	Ministère de l'agriculture	"
C / 540	Ministère de l'agriculture	"
C / 544	Ministère de l'agriculture	"
C / 546	Ministère de l'agriculture	"
C / 552	Ministère de l'agriculture	"
C / 562	Ministère de l'agriculture	"
C / 328	GONDRY Jean Guy	Villemagne, 30750 St Sauveur-Camprieu
C / 445	GONDRY Jean Guy	Villemagne, 30750 St Sauveur-Camprieu
C / 331	Mme BERTHEAU	30, rte de paris, 78760 Pontchartrain

Le plan cadastral agrandi au 1/2500<sup>e</sup> du village de Villemagne, montre que seules deux habitations surplombent une galerie située à la cote 843, soit avec un recouvrement de plus de 60 mètres.

L'extrait du plan montre que, hormis le village de Villemagne, les propriétaires des terrains concernés par les travaux miniers sont la commune de Saint Sauveur, Metaleurop et le ministère de l'Agriculture (gestion O.N.F.).

La matrice fournie par les services du cadastre étant de qualité médiocre, on se référera au plan joint en annexe.

Le plan cadastral donne le contour des parcelles situées dans la zone centrale du Parc National des Cévennes, et celles situées en zone périphérique.

## **4.3 - ETAT DES LIEUX DES SITES MINIERES EN 2006, EN REGARD DE LA SECURITE PUBLIQUE**

### **4.3.1 - Les travaux du filon Romain**

#### **4.3.1.1. Orifices miniers**

##### ***La galerie FR 1***

La galerie FR 1 est directement accessible par une piste carrossable. Cette galerie est toujours visible, vaguement obstruée par un merlon de terre. L'intérieur de la galerie est encombré de ferrailles diverses.

Direction mesurée : N 250 °

Section : 1,8 x 1,8 mètres

Pas d'eau

Cette galerie nécessite des travaux de mise en sécurité.

Nom de l'orifice	N°	X Lambert III	Y Lambert III	Z N.G.F.	X WGS 84	Y WGS 84
<b>Galerie FR 1</b>	<b>FR 1</b>	<b>687 687</b>	<b>3 202 836</b>	<b>880</b>	534 582	4 885 322

##### ***Galleries FR 2 et FR 3***

Les galeries FR 2 et FR 3 sont accessibles par la même piste que pour FR 1. Le carreau de ces galeries montre un tas de haldes étiré sur 30 mètres environ, large de 10 mètres. Des deux galeries, seule FR 3 est encore pénétrable :

Section : 2 x 2 m

Direction : N 220°

Pas d'eau

La galerie FR 2 se signale par un effondrement mais n'est pas pénétrable et ne présente aucun danger pour la sécurité des personnes. Lors des travaux de mise en sécurité de FR 3, l'entrée de la galerie FR 2 sera dégagée et mise en sécurité si nécessaire (constat d'effondrement général ou de simple obstruction de l'entrée).

A l'occasion des recherches de ces galeries "romaines", des grattages effectués sur le même filon ont été repérés quelque 30 mètres plus haut, en contrebas d'une piste forestière. Aucun orifice pénétrable n'a cependant été observé.

Nom de l'orifice	N°	X Lambert III	Y Lambert III	Z N.G.F.	X WGS 84	Y WGS 84
<b>Galerie FR 2</b>	<b>FR 2</b>	<b>687 620</b>	<b>3 202 768</b>	<b>895</b>	534 514	4 885 255
<b>Galerie FR 3</b>	<b>FR 3</b>	<b>687 625</b>	<b>3 202 772</b>	<b>895</b>	534 519	4 885 259





**Galerie "romaine" FR 1**



**Galerie "romaine" FR 3**



**Haldes du filon "romain" en 2000**



**Grattages sur le tracé du filon "romain", 30 mètres au dessus des travaux**

En considérant une longueur exploitée d'environ 200 mètres, et une section moyenne de galerie de 5 m<sup>2</sup>, le volume de roche extrait s'élève à environ 1 000 m<sup>3</sup> ce qui correspond à peu près au volume des haldes situées en contrebas de l'entrée des galeries FR 2 et FR 3. (superficie du tas, environ 250 m<sup>2</sup>).

#### 4.3.1.2. Stabilité des travaux

Les travaux du filon romain ne concernent que quelques galeries de traçage. Au débouché des galeries, la pente du terrain est forte, et le recouvrement rapidement important. Dès lors que le recouvrement sera supérieur à une quinzaine de mètres, on estime qu'aucun fontis important ne peut remonter à la surface.

Lors des travaux de mise en sécurité, l'effondrement des entrées de galeries sera complété à la pelle mécanique et au brise-roches.

### 4.3.2 - Orifices miniers de la mine de Villemagne

Plans au 1/1000 <sup>e</sup> de localisation des orifices miniers de la mine de Villemagne et des chemins d'accès (2 plans)	Document n°06.019/ 40.	En annexe
Réduction des plans de localisation des orifices miniers de la mine de Villemagne et des chemins d'accès au 1/5000	Document n°06.019/ 41.	Dans le texte

Plusieurs campagnes de recherche de terrain ont permis la reconnaissance de la plus grande partie des orifices miniers repérés sur les plans d'exploitation, ainsi que des galeries non répertoriées.

Certains de ces orifices ont fait l'objet, en 1962, de travaux de mise en sécurité; ils étaient numérotés de 1 à 15 dans le rapport envoyé à l'époque à la D.R.I.R.E.. Dans un but de meilleure compréhension et d'homogénéité, ces numéros d'ordre ont été conservés dans la liste suivante. La numérotation a ensuite été étendue à l'ensemble des orifices miniers.

Dans la description des orifices, les travaux nécessaires à leur mise en sécurité seront brièvement abordés, ainsi que les moyens d'accès. Une description détaillée des travaux à réaliser figure au chapitre n° du présent rapport.

#### 4.3.2.1. Les orifices miniers du niveau 1000

Le niveau 1000 débouchait au jour par deux galeries débouchant à flanc de montagne, mais aussi par des cheminées qui délimitaient des panneaux d'exploitation. A l'évidence, toutes les cheminées mentionnées sur le plan filonien n'ont pas été conduites jusqu'à la surface, l'exploitation ayant été interrompue en 1933 sans que le gisement ait été exploité (600 000 tonnes d'exploitées et des réserves évaluées à 6 000 000 de tonnes !). Les arguments apportés pour conforter cette affirmation sont :

- L'absence d'indices en surface. Afin de ne pas risquer de passer à côté d'une de ces cheminées, il a été procédé à une recherche systématique en traçant le filon en surface, et en prospectant autour du débouché supposé de ces cheminées, repérées par un GPS préalablement programmé.
- Un compte rendu de travaux d'obturation de cheminées rédigé en 1975 et envoyé à la DRIRE. Ce compte rendu mentionne les cheminées qui débouchaient à la surface et qui ont été effectivement bouchées. Ces cheminées sont parfaitement identifiables sur le terrain.

### **Entrée du niveau 1000**

Nom de l'orifice	N°	X Lambert III	Y Lambert III	Z N.G.F.	X WGS 84	Y WGS 84
<b>Entrée 1000</b>	<b>V22</b>	<b>688 821</b>	<b>3 203 115</b>	<b>1000</b>	535 718	4 885 592

L'entrée du niveau 1000 se situe dans la partie haute du ravin de la mine de Villemagne, dans une combe ayant servi de carrière d'extraction de remblais. Les terrains sont constitués, au niveau de l'entrée, de dolomies jaunes, massives, en bancs pluri-décimétriques.

L'entrée proprement dite du travers-banc est en grande partie remblayée (dimensions, 2 x 2 mètres). En revanche, la galerie est toujours accessible par un cratère de 7 à 8 mètres de diamètre, profond de deux mètres débouchant au toit de la galerie. Cet orifice ne correspond pas à un effondrement du toit de la galerie mais à un orifice pratiqué volontairement afin de pouvoir déverser dans des wagonnets positionnés dans la galerie, du remblai pour les chantiers situés à une cote inférieure au niveau 1000 (tranche 965 – 1000).

A proximité de cette entrée une cheminée mentionnée sur le plan filonien, de 2,5 x 2,5 mètres, profonde de 10 mètres verticalement, puis inclinée à 45° sur 30 mètres, s'est effondrée et ne présente aucun risque pour la sécurité des personnes et ne permet pas l'accès aux travaux miniers souterrains. Cette cheminée ne nécessite aucun travail de mise en sécurité.

### **Travers-banc Saint Sauveur**

Nom de l'orifice	N°	X Lambert III	Y Lambert III	Z N.G.F.	X WGS 84	Y WGS 84
<b>T.B. St Sauveur</b>	<b>V13</b>	<b>689 336</b>	<b>3 203 093</b>	<b>1000</b>	536 232	4 885 566

Le travers banc Saint Sauveur, V 13 débouchait dans le ravin de la fonderie à la cote 1000 mètres. En 1975, il a été muré et remblayé sur 10 mètres. Le débouché du travers-banc ne signalait pas des déblais de stériles de mine.

En 2006, l'emplacement du travers-banc se repère par une vague tranchée, tandis que la quasi-totalité des haldes présentes initialement au débouché de la galerie a servi de remblai à l'O.N.F. pour l'entretien des pistes.

Le T.B. Saint Sauveur peut être considéré comme définitivement mis en sécurité. Il fera néanmoins l'objet d'un complément de remblais lors de la réalisation des travaux de mise en sécurité.



**Entrée V 22 du niveau 1000**



**Vestiges de l'entrée du TB St Sauveur V 13**

### ***Cheminée d'aérage V 12***

Nom de l'orifice	N°	X Lambert III	Y Lambert III	Z N.G.F.	X WGS 84	Y WGS 84
<b>Cheminée</b>	<b>V12</b>	<b>689 433</b>	<b>3 203 203</b>	<b>1036</b>	536 330	4 885 675

Cette cheminée, de 1,50 m de diamètre, et profonde de 35 mètres, a été dallée en 1975. Le fond de la cheminée débouche en bordure du T.B. 1000.

En 2006, l'emplacement de cette cheminée est occupé par un cône d'effondrement de 4,5 mètres de diamètre et profond de deux mètres, occupé par des arbres déjà anciens.

Ce cône ne présente actuellement aucun risque pour la sécurité des personnes, et ne permet pas l'accès aux travaux miniers souterrains.

Il est vraisemblable que la dalle réalisée en 1975 se trouve au fond de ce cône, sous des éboulis : cette cheminée nécessitera une reprise de travaux pour la mise en sécurité. Sans dégagement, on ignore la nature des terrains au débouché de cette cheminée.

### ***Cheminée V 11***

Nom de l'orifice	N°	X Lambert III	Y Lambert III	Z N.G.F.	X WGS 84	Y WGS 84
<b>Cheminée</b>	<b>V11</b>	<b>689 272</b>	<b>3 203 175</b>	<b>1036</b>	536 169	4 885 648

La cheminée V 11 est profonde de 35 mètres ; sa section est de 2,5 x 2,5 mètres ; elle est profonde et dessert les niveaux 1000, 965, 935 (sous niveau de recherches) et 925. Elle a été dallée en 1975.

En 2006, la dalle est toujours visible, mais semble être de construction plus légère que les précédentes. Quelques mètres au Nord de la dalle, un fontis témoigne de l'effondrement partiel de cette cheminée. Les parois de ce fontis montrent des roches calcaires alternant avec des marnes.

L'obturation de la cheminée après dégagement de la dalle et du fontis sera discutée ultérieurement ; la technique à mettre en œuvre ne pourra être validée qu'après travaux de dégagement et auscultation des parois de la cheminée.

Pour accéder à cette cheminée, un passage d'engin devra être aménagé sur 45 mètres depuis la plate forme de la cheminée Robbins voisine.



**Cheminée V 12**

**Cheminée V 11**



### ***Cheminée – cône V 15***

Nom de l'orifice	N°	X Lambert III	Y Lambert III	Z N.G.F.	X WGS 84	Y WGS 84
<b>Cheminée et cône</b>	<b>V15</b>	<b>688 949</b>	<b>3 203 126</b>	<b>1050</b>	535 846	4 885 602

Le grand cône V 15 mesure 25 mètres de diamètre environ et est profond de 3,5 mètres sur le flanc aval, de 9 mètres au centre. Il est très ancien, comme en témoignent les arbres qui le colonisent. Ce cône a été ceinturé par un câble sur toute sa circonférence. La cheminée V15 a une profondeur initiale de 55 mètres, pour une section de 2,5 x 2,5 mètres.

Le dossier de fermeture des orifices de 1975 précise que la cheminée V 15 a été dallée au fond du cône. La reconnaissance du niveau 1000 a permis de rejoindre le débouché de cette cheminée dans le niveau et permet de comprendre la fonction initiale de cette cheminée : l'exploitation des tranches 965 – 1000 et au dessus de 1000 par tranche montante remblayée nécessitait l'apport de remblais dans la mine : une partie du remblais provenait de la carrière située au débouché du niveau 1000 ; l'autre partie était extraite à la tête de la cheminée V 15 et déversée en contrebas dans une trémie de chargement de Wagonnets.

La cheminée V 15 a été observée vide au niveau 1000, ainsi que dans son prolongement inférieur. Un bouchon en béton, dont la nature et le dimensionnement seront discutés ultérieurement, devra être constitué au dessus de la dalle de 1975, après dégagement préalable de cette dernière.

### ***Cheminée niveau 1000, V 10***

Nom de l'orifice	N°	X Lambert III	Y Lambert III	Z N.G.F.	X WGS 84	Y WGS 84
<b>Cheminée et cône</b>	<b>V10</b>	<b>688 846</b>	<b>3 203 117</b>	<b>1028</b>	535 743	4 885 594

Cette cheminée se situe légèrement au dessus de la piste qui surplombe la carrière où débouche l'entrée du niveau 1000. En 2006, elle apparaît sous la forme d'un cratère de 7 à 8 mètres de diamètre, profond de deux mètres. Cette cheminée de 2,5 x 2,5 mètres, profonde de 10 mètres verticalement, puis inclinée à 45° sur 30 mètres, a été dallée en 1975. Située dans un bois épais, elle ne présente pour l'instant aucun risque pour la sécurité des personnes et ne permet pas l'accès aux travaux miniers souterrains.

Cette cheminée nécessitera un travail d'investigation et de réalisation, si nécessaire, d'un bouchon en béton.



**Grand cône V 15**  
(une dalle doit en obturer le fond)



**Cône de l'ancienne cheminée  
V 10**

### **Autres cheminées du niveau 1000**

Le plan filonien de la mine de Villemagne montre des cheminées de délimitation de panneaux d'exploitation, conduites entre le niveau de base 1000 et la surface topographique. Ces cheminées ne figurent pas sur le plan en niveaux de la mine.

Sur le terrain, aucune de ces cheminées n'ayant pu être repérée au cours des nombreuses campagnes de terrain conduites depuis 1998, et afin de s'assurer qu'elle n'avaient jamais été foncées jusqu'au jour, une recherche systématique a été effectuée au mois de février 2006 au moyen d'un GPS programmé avec les coordonnées théoriques de chacune : aucune de ces cheminée n'a pu être mise en évidence, même dans les zones de sous bois clairsemé. Les coordonnées suivantes sont donc données pour mémoire, mais ne correspondent pas à des orifices observés et probablement jamais creusés.

Nom de l'orifice	N°	X Lambert III	Y Lambert III	Z N.G.F.	X WGS 84	Y WGS 84
<b>Cheminée</b>	<b>V31</b>	<b>688 987</b>	<b>3 203 132</b>	<b>1063</b>	535 884	4 885 607
<b>Cheminée</b>	<b>V32</b>	<b>689 023</b>	<b>3 203 137</b>	<b>1067</b>	535 920	4 885 612
<b>Cheminée</b>	<b>V33</b>	<b>689 071</b>	<b>3 203 145</b>	<b>1062</b>	535 968	4 885 620
<b>Cheminée</b>	<b>V34</b>	<b>689 108</b>	<b>3 203 150</b>	<b>1057</b>	536 005	4 885 625
<b>Cheminée</b>	<b>V35</b>	<b>689 144</b>	<b>3 203 155</b>	<b>1055</b>	536 041	4 885 629
<b>Cheminée</b>	<b>V36</b>	<b>689 210</b>	<b>3 203 165</b>	<b>1043</b>	536 107	4 885 639
<b>Cheminée</b>	<b>V37</b>	<b>689 382</b>	<b>3 203 189</b>	<b>1030</b>	536 279	4 885 661
<b>Cheminée</b>	<b>V38</b>	<b>689 408</b>	<b>3 203 196</b>	<b>1034</b>	536 305	4 885 668
<b>Cheminée</b>	<b>V39</b>	<b>689 465</b>	<b>3 203 206</b>	<b>1038</b>	536 362	4 885 678

#### 4.3.2.2. Les orifices miniers du niveau 965

##### **Entrée du niveau 965**

Nom de l'orifice	N°	X Lambert III	Y Lambert III	Z N.G.F.	X WGS 84	Y WGS 84
<b>Entrée 965</b>	<b>V8</b>	<b>688 606</b>	<b>3 203 105</b>	<b>965</b>	535 503	4 885 584

Cette galerie débouche au niveau de l'ancien carreau de Pré des Combes où se trouvait une plate forme ferroviaire. Les berlines de minerais sorties par le niveau 965 étaient ensuite acheminées une voie de roulage située à flanc de montagne et à la même cote, jusqu'en tête de la laverie, vers la trémie d'alimentation du concassage, première étape du traitement des minerais.

En 2006, comme en 1975, cette entrée est éboulée et impénétrable. La zone éboulée est longue d'une trentaine de mètres, et profonde de 0,5 m environ. Elle ne présente aucun danger pour la sécurité des personnes.

Un complément de remblais et un effondrement complémentaire seront réalisés lors des travaux de mise en sécurité.

##### **Cheminée V 9 en bordure de piste**

Nom de l'orifice	N°	X Lambert III	Y Lambert III	Z N.G.F.	X WGS 84	Y WGS 84
<b>Cheminée</b>	<b>V9</b>	<b>688 727</b>	<b>3 203 082</b>	<b>989</b>	535 624	4 885 560

Cette cheminée a été remblayée en 1975. En 2000, elle n'est plus repérable que par une dépression située en bordure immédiate de la piste, dans l'axe du ravin.

En janvier 2005, cette cheminée s'est rouverte brutalement par effondrement de la dalle. En raison des dangers que cette cheminée pouvait faire courir aux promeneurs, des travaux de mise en sécurité ont immédiatement été engagés par Metaleurop, et la cheminée a été obturée par un bouchon en béton en forme de champignon d'un volume de 100 m<sup>3</sup> sur une hauteur voisine de 8 mètres (section de la cheminée 3 x 2 mètres).

Cette cheminée est considérée comme définitivement mise en sécurité.

### **Les « trous souffleurs »**

Ces orifices se situent dans l'axe du vallon, au dessus de la cheminée V 9, en direction de l'entrée du niveau 1000.

Ces "trous souffleurs" sont matérialisés par des fissures dans la roche par lesquelles de l'air humide et frais, venant de la mine, s'échappe. La zone ne présente cependant aucun danger pour la sécurité des personnes. Un orifice permettant de rentrer dans la mine a été mis en évidence et visité lors d'une reconnaissance des travaux miniers effectuée avec l'aide de personnel de la société de travaux acrobatiques Hydrokarst en janvier 2002. La stabilité de ces ouvrages sera abordée ultérieurement dans le chapitre consacré à l'étude de stabilité de la mine.

Des travaux de mise en sécurité seront nécessaires pour ces orifices situés entre le toit du filon et la caisse filonienne qui apparaît ici comme affaissée.

### **Orifices ou effondrements au dessus de l'entrée 965**

Ces orifices ont été découverts en 2002. Leur localisation évoque une ancienne entrée dans le filon, un peu au dessus du niveau 965.

Il s'agit d'une tranchée allongée dans le sens du filon et au fond de laquelle s'ouvre un conduit souterrain. Les épontes du filon sont dolomitiques et massives.

Le traitement de ces orifices sera également détaillé ultérieurement.

### **Galeries A et B de la plate forme de Pré des Combes**

Deux galeries, non répertoriées sur les plans, débouchent sur la voie de roulage qui surplombe le carreau de Villemagne. Ces galeries n'avaient pas pour but l'exploitation du filon de Saint Sauveur. Leur objectif devait vraisemblablement être la reconnaissance des amas stratiformes présents dans les dolomies de l'Hettangien où elles sont creusées.

- Galerie A : située à 122 mètres à l'Ouest de la cheminée V 6, cette galerie de direction N 180° a une section de 2 m(h) x 1,20 m(l). Aucun courant d'air ne s'échappe de cette galerie, attestant qu'elle n'est pas reliée aux travaux de la mine de Villemagne.

Cette galerie fera l'objet de travaux de mise en sécurité.

- Galerie B : située 100 m à l'Ouest de la précédente, elle a une section de 2,5 m (h) x 2,1 m (l), et une direction N 165°. Cette galerie ne souffle pas. Elle est accessible par le même chemin que la galerie précédente.

Elle fera l'objet de travaux de mise en sécurité en conformité avec les directives de la D.I.E. 200.

Nom de l'orifice	N°	X Lambert III	Y Lambert III	Z N.G.F.	X WGS 84	Y WGS 84
<b>Galerie A</b>	<b>V23</b>	<b>688 450</b>	<b>3 203 007</b>	<b>961</b>	535 346	4 885 487
<b>Galerie B</b>	<b>V 24</b>	<b>688 334</b>	<b>3 202 980</b>	<b>960</b>	534 230	4 885 461
<b>Orifices 965</b>		<b>688 581</b>	<b>3 203 071</b>	<b>970</b>	535 487	4 885 553



**Entrée V 8 du niveau 965**



**Fontis à l'emplacement de la cheminée V 9 en janvier 2002**



**Cheminée V 9 après  
débourrage en Juillet 2004**







**Reconnaissance de la  
cheminée V 9 en août 2004**



**Bouchon en béton sur  
cheminée V 9**



**Zone des « Trous souffleurs »**



**Reconnaissance d'un trou souffleur en janvier 2002**



**Galerie « A », indépendante du réseau de la mine de Villemagne**



**Galerie « B », indépendante du réseau de la mine de Villemagne**



**Cavité au dessus de l'entrée  
965 V 8**



#### 4.3.2.3. Les orifices miniers du niveau 925

##### **T.B 925, entrée principale (actuelle)**

Nom de l'orifice	N°	X Lambert III	Y Lambert III	Z N.G.F.	X WGS 84	Y WGS 84
<b>T.B. 925</b>	<b>V1</b>	<b>688 315</b>	<b>3 203 057</b>	<b>925</b>	535 211	4 885 538

Cette galerie avait été fermée en 1975 par une simple grille métallique. En 1996, commande avait été passée par METALEUROP pour remblayer la galerie sur plus de 10 mètres, selon les directives de la D.I.E. 200. Ce travail a été mal exécuté par l'entreprise, et à l'heure actuelle, ce travers banc est accessible par la couronne d'entrée de la galerie; il nécessitera donc une nouvelle fermeture, conforme avec les termes de la D.I.E. 200.

L'ouverture, de 0,6 x 0,6 m, taillée dans des dolomies jaunes massives, permet l'accès à la galerie et à l'ensemble des travaux miniers qui ne sont pas éboulés.

Trois tuyauteries P.V.C., de diamètre 50 mm et placées à la base du remblai accumulé devant l'entrée de la galerie, laissent couler un faible débit d'eau claire de l'ordre de 0,7 m<sup>3</sup>/heure (pluies assez abondantes les jours précédents).

Cette galerie est accessible directement depuis le carreau de la mine.

##### **Entrée 934**

Nom de l'orifice	N°	X Lambert III	Y Lambert III	Z N.G.F.	X WGS 84	Y WGS 84
<b>Entrée 934</b>	<b>V20</b>	<b>688 441</b>	<b>3 203 129</b>	<b>935</b>	535 338	4 885 609

Cette entrée était située dans le ravin, 140 mètres à l'amont de l'entrée principale (légèrement plus haute). Cette galerie a totalement disparu, si ce n'est un léger affaissement encore observable à l'heure actuelle (annotation de "très mauvais terrains" sur un plan au 1/1000<sup>e</sup> de la mine).



**Entrée V 1 du niveau 925**



**Entrée par le toit de la galerie V1, niveau 925**

### **Cheminée V 6**

Nom de l'orifice	N°	X Lambert III	Y Lambert III	Z N.G.F.	X WGS 84	Y WGS 84
<b>Cheminée</b>	<b>V6</b>	<b>688 534</b>	<b>3 203 070</b>	<b>960</b>	535 431	4 885 549

Cette cheminée a été dallée en 1975. Elle se situe en bordure de la piste qui occupe l'emplacement de la voie de roulage qui acheminait les minerais sortis du T.B. 965 (Pré des Combes). Sa section est de 6,00 m x 3,00 m, sa profondeur de 30 mètres. Le pied de la cheminée se trouve dans une petite recoupe du niveau 925.

Pour l'heure, cette cheminée est en sécurité, la dalle étant épaisse et largement assise sur les bords de l'orifice.

La reconnaissance des travaux miniers a permis de constater que cette cheminée desservait, immédiatement à la base de sa dalle, non pas une cheminée bien circonscrite, mais une vaste chambre défilée, haute de 37 mètres, longue d'une soixantaine de mètres et large de 5 mètres environ. La cheminée est installée dans la caisse filonienne; la dalle est assise de part et d'autre sur les épontes du filon.

Le traitement de cette chambre et de la cheminée V 6 sera évoqué ultérieurement. Pour l'heure, il est constaté que le stot de la chambre est peu épais : la solution à mettre en œuvre est techniquement difficile pour mettre en sécurité non seulement l'orifice, mais toute la zone d'emprise de la chambre exploitée.

### **Cheminée V 30**

Nom de l'orifice	N°	X Lambert III	Y Lambert III	Z N.G.F.	X WGS 84	Y WGS 84
<b>Cheminée</b>	<b>V30</b>	<b>688 561</b>	<b>3 203 061</b>	<b>966</b>	535 457	4 885 540

Cette cheminée rejoint la surface environ 30 mètres à l'Est de la précédente, et quelques mètres au dessus. Cette cheminée a été dallée en 1975. Sa dalle est toujours en bon état. Cette cheminée est pour l'heure en sécurité, mais nécessitera des travaux complémentaires lors de la mise en sécurité du site. La solution mise en œuvre sera discutée ultérieurement comme pour la cheminée V 6.

### **Galerie C**

Une galerie du même type que les galeries A et B a été retrouvée un peu au dessus et à l'Est de l'entrée V 1 du niveau 925. Cette galerie, de section 2 (l) x 2,5 m (h) a une direction N 130° (elle s'éloigne donc du filon et devait chercher à reconnaître des minéralisations stratiformes dans l'Hettangien). Elle est en mauvais état et nécessite des travaux de mise en sécurité.

Nom de l'orifice	N°	X Lambert III	Y Lambert III	Z N.G.F.	X WGS 84	Y WGS 84
<b>Galerie C</b>	<b>V 40</b>	<b>688 366</b>	<b>3 202 995</b>	<b>938</b>	535 261	4 885 550

### **Cheminée Robbins V 2**

Nom de l'orifice	N°	X Lambert III	Y Lambert III	Z N.G.F.	X WGS 84	Y WGS 84
<b>Cheminée</b>	<b>V2</b>	<b>689 330</b>	<b>3 203 175</b>	<b>1037</b>	536 227	4 885 648

La cheminée Robbins est l'ouvrage le plus récent de la mine puisqu'il a été foré en 1975 pour permettre l'aération du T.B. 925. Cette cheminée est située géographiquement entre les cheminées V 11 et V 12 à l'est du gisement. Comme elle ne dessert directement que le niveau 925, il a été décidé de la traiter avec les orifices de ce niveau.

Cette cheminée cylindrique, de 2,8 mètres de diamètre, est profonde de 110 mètres. Le pied de la cheminée se situe dans une recoupe longue de 60 mètres, raccordée au T.B. 925.

La tête de l'ouvrage a été construite en forme de borie en pierres sèches. L'orifice est fermé par une double protection : grille en métal déployé à l'aplomb de la cheminée, charpente et grillage formant un chapeau à la borie. La porte d'accès est fermée à clef et inviolée. A ce jour, cet orifice est en sécurité vis à vis de la protection des personnes.

Des travaux de mise en sécurité définitive devront être réalisés (vraisemblablement un comblement – voir ultérieurement). L'accès au site se fait par des pistes forestières existantes. Le dernier tronçon, menant à la cheminée, est long de 250 mètres environ. Il nécessite d'être débroussaillé et réaménagé, la végétation ayant envahi la piste depuis l'arrêt des recherches.





**Cheminée dallée V 6**

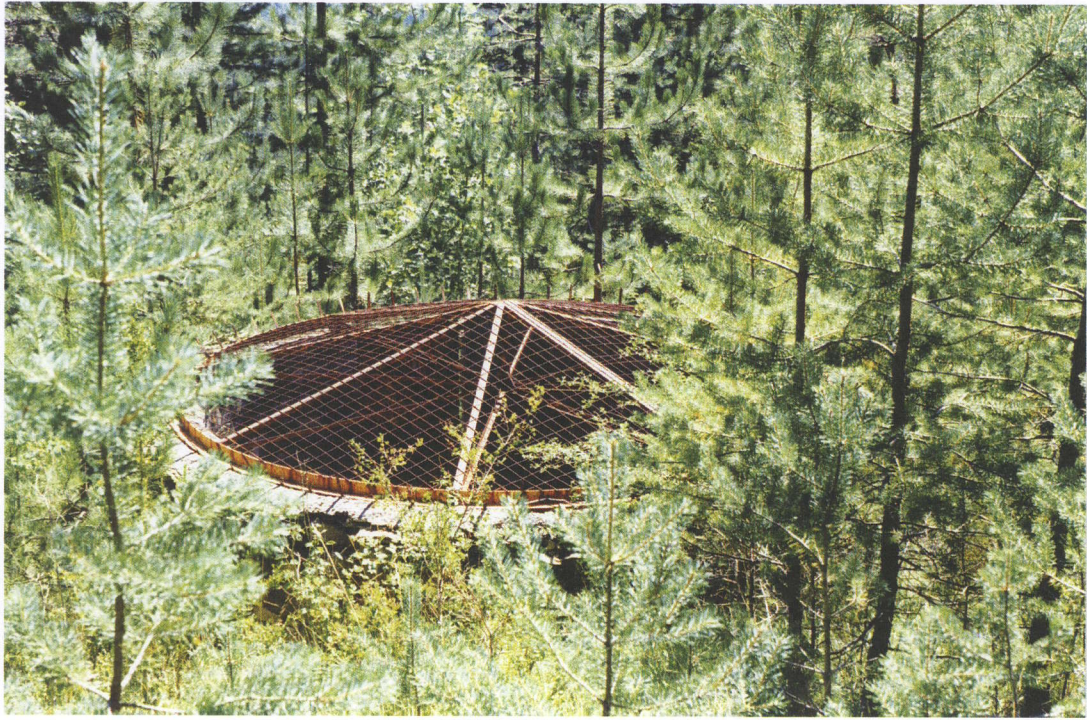


**Cheminée dallée V 30**



**Galerie « C », sans liaison avec la mine de Villemagne**





**Cheminée « Robbins » V 2**

#### 4.3.2.4. Les orifices miniers du niveau 878

##### **Entrée du niveau 878**

Nom de l'orifice	N°	X Lambert III	Y Lambert III	Z N.G.F.	X WGS 84	Y WGS 84
<b>Entrée 878</b>	<b>V18</b>	<b>687 930</b>	<b>3 203 016</b>	<b>878</b>	534 826	4 885 500

Cette galerie se situait à proximité du puits du jardin, et débouchait dans le vallon légèrement en contrebas. Cette galerie a totalement disparu; elle était très proche de la surface et débouchait immédiatement à l'aval du puits du Jardin.

##### **Puits du Jardin, V 5**

Nom de l'orifice	N°	X Lambert III	Y Lambert III	Z N.G.F.	X WGS 84	Y WGS 84
<b>Puits du Jardin</b>	<b>V5</b>	<b>687 960</b>	<b>3 203 033</b>	<b>881</b>	534 856	4 885 517

Ce puits a été dallé en 1975. Sa profondeur est de 10 mètres, sa section de 1,0 x 2,0 mètres.

En 2006, la dalle du puits est recouverte de tailles de buis entreposées par les riverains. Actuellement, ce puits est en sécurité vis à vis du risque d'atteinte aux personnes.

Le puits du Jardin nécessitera des travaux de mise en sécurité complémentaires.

##### **Puits Saint François, V 4**

Nom de l'orifice	N°	X Lambert III	Y Lambert III	Z N.G.F.	X WGS 84	Y WGS 84
<b>Puits St François</b>	<b>V4</b>	<b>688 039</b>	<b>3 203 045</b>	<b>890</b>	534 935,5	4 885 528

Le puits Saint François se situe en bordure de la route départementale. Ce puits a une section de 4,4 mètres x 2,60 mètres, et sa profondeur est de 46 mètres. La base du puits se situe dans une recoupe du niveau 843, et non sur l'axe de la galerie qui est la galerie d'exhaure de l'ensemble de la mine.

Le puits Saint François a été dallé en 1975. Il était encore visible en 1996, et la dalle ceinturée de grillage. Lors de travaux réalisés à cette époque sur le tunnel de dérivation de l'ancien dépôt de sables de laverie, la clôture a été enlevée et la dalle recouverte de tout venant sans raisons particulières de la part de l'entreprise qui effectuait les travaux.

Cette dalle devra donc être remise à jour, cassée, et le puits mis en sécurité.

### **Zone d'éboulement, V 7**

Nom de l'orifice	N°	X Lambert III	Y Lambert III	Z N.G.F.	X WGS 84	Y WGS 84
<b>Zone d'éboulement</b>	<b>V7</b>	<b>688 184</b>	<b>3 203 061</b>	<b>900</b>	535 081	4 885 543

Cette zone est mentionnée en 1975 ; elle se situe actuellement sous le carreau de la mine, et a fait l'objet d'un remblayage.

### **Puits Sainte Luce, V 3**

Nom de l'orifice	N°	X Lambert III	Y Lambert III	Z N.G.F.	X WGS 84	Y WGS 84
<b>Puits Ste Luce</b>	<b>V3</b>	<b>688 285</b>	<b>3 203 066</b>	<b>925</b>	535 182	4 885 547

Le puits Sainte Luce situé sur le carreau de la mine, à proximité de l'entrée principale (925, V 1). Ce puits est incliné selon le pendage du filon et est profond de 120 mètres.

Il a été remblayé en 1975. Invisible jusqu'en 2001, il se signale depuis par un léger cône d'effondrement.

La mise en sécurité de ce puits devra être reprise.

### **Cheminées et puits sous le dépôt des stériles**

Des cheminées et puits, dont on ignore s'ils ont été conduits jusqu'au jour, se situent actuellement sous le carreau de la mine et le dépôt des stériles.

La réalité ou l'état de ces orifices ne peut être contrôlé. Leurs coordonnées ont été calculées.

Nom de l'orifice	N°	X Lambert III	Y Lambert III	Z N.G.F.	X WGS 84	Y WGS 84
<b>Cheminée</b>	<b>V25</b>	<b>688 105</b>	<b>3 203 052</b>	<b>898</b>	535 001,5	4 885 535
<b>Cheminée</b>	<b>V26</b>	<b>688 147</b>	<b>3 203 057</b>	<b>900</b>	535 044	4 885 539
<b>Cheminée</b>	<b>V27</b>	<b>688 212</b>	<b>3 203 062</b>	<b>909</b>	535 109	4 885 544
<b>Cheminée</b>	<b>V28</b>	<b>688 235</b>	<b>3 203 063</b>	<b>911</b>	535 132	4 885 545
<b>Cheminée</b>	<b>V29</b>	<b>688 306</b>	<b>3 203 061</b>	<b>925</b>	535 203	4 885 542



**Puits du jardin V 5**



**Fontis à l'emplacement du puits Ste Luce V 3**

#### 4.3.2.5. Les orifices miniers du niveau 843

##### **Puits de Villemagne**

Nom de l'orifice	N°	X	Y	Z	X	Y
		Lambert III	Lambert III	N.G.F.	WGS 84	WGS 84
<b>Puits Villemagne</b>	<b>V17</b>	<b>687 904</b>	<b>3 203 007</b>	<b>877</b>	<b>534 800</b>	<b>4 885 491</b>

Ce puits, mentionné sur les plans anciens, n'existe plus. Il n'est pas mentionné dans les mesures de mise en sécurité de 1975.

L'emplacement de cet ancien puits se situe désormais dans un pré.

##### **La galerie d'exhaure, cote 843 m, V 14**

Nom de l'orifice	N°	X	Y	Z	X	Y
		Lambert III	Lambert III	N.G.F.	WGS 84	WGS 84
<b>T.B. 843</b>	<b>V14</b>	<b>687 973</b>	<b>3 202 838</b>	<b>843</b>	<b>534 868</b>	<b>4 885 322</b>

Cette galerie débouche au pied d'une falaise calcaire, dans le ruisseau de Villemagne, légèrement en amont de la confluence avec la Bramabiau. Géologiquement, la galerie débouche au dessus du socle schisteux, au contact schistes – Trias basal. C'est par cette galerie que s'est effectué, au début de l'exploitation, le roulage du minerai; ensuite, elle a principalement servi à l'exhaure de la mine, seuls les niveaux inférieurs nécessitant un pompage lors des travaux d'exploitation. Elle a été fermée en 1975 par une barrière réalisée avec des rails de chemin de fer scellés dans des piliers en béton, et une barrière en bois qui préexistait avait été maintenue.

En juin 2006, la barrière bois est toujours en place, mais il est possible de l'enjamber à l'endroit où elle se raccorde à la falaise. La grille en rails de chemins de fer est en bon état, mais ne permet pas d'empêcher totalement l'accès à la galerie, car il est possible de la contourner par le côté droit (Sud).

Hauteur de la galerie : 1,60 m  
Largeur de la galerie : 1,50 m (à l'entrée)

Les mesures de débit faites en 2000, puis en novembre 2006 et en février 2007 donnent des valeurs comprises entre 30 et 45 m<sup>3</sup>/h, ces débits correspondant à des débits de hautes eaux. En été, les débits faiblissent jusqu'à être inférieurs à 10 m<sup>3</sup>/h.

En février 2007, un débitmètre en « V » a été installé au débouché de la galerie et permettra, l'avenir, un suivi plus facile des débits de cette galerie.

Cette galerie doit permettre le passage de l'eau d'exhaure : une fermeture par un mur en béton, épais de 1 mètre, et empêchant tout accès, est donc envisagée. Des buses P.V.C. de diamètre 300 mm, traversant la base du mur, permettront l'écoulement d'un débit jusqu'à 1 500 m<sup>3</sup>/heure, empêchant ainsi la mise en charge de la galerie.

Cette galerie est facilement accessible par la rampe d'accès au jardin d'une maison particulière.





**Entrée barreaudée de TB 843  
V 14**

#### 4.3.3 - Récapitulatif de l'état des orifices miniers de la mine de Villemagne

Niveau concerné	N° orifice	Nom	Coordonnées Lambert III		Cote N.G.F. Z	Etat de l'orifice	Travaux à prévoir
			X	Y			
NIVEAU 1000	V22	TB 1000	688 821	3 203 115	1000	Entrée possible par trémie à remblais	Oui
	V 13	TB St Sauveur	689 336	3 203 093	1000	Entrée remblayée et murée en 1975	Compléments possibles
	V 12	Cheminée	689 433	3 203 203	1036	Cône avec dalle probable au fond	Oui
	V 11	Cheminée	689 272	3 203 175	1036	Dalle et fontis à proximité	Oui
	V 15	Cheminée	688 949	3 203 126	1050	Cône avec dalle probable au fond	Oui
	V 10	Cheminée	688 846	3 203 117	1028	Cône avec dalle probable au fond	Oui
	V 31	Cheminée	688 987	3 203 132	1063	Cheminée n'ayant probablement jamais été percée	Non
	V 32	Cheminée	689 023	3 203 137	1067	Cheminée n'ayant probablement jamais été percée	Non
	V 33	Cheminée	689 071	3 203 145	1062	Cheminée n'ayant probablement jamais été percée	Non
	V 34	Cheminée	689 144	3 203 150	1057	Cheminée n'ayant probablement jamais été percée	Non
	V 35	Cheminée	689 144	3 203 155	1055	Cheminée n'ayant probablement jamais été percée	Non
	V 36	Cheminée	689 210	3 203 165	1043	Cheminée n'ayant probablement jamais été percée	Non

Niveau concerné	N° orifice	Nom	Coordonnées Lambert III	Cote N.G.F. Z	Etat de l'orifice	Travaux à prévoir
<b>NIVEAU 1000</b>	V 37	Cheminée	689 382 3 203 189	1030	Cheminée n'ayant probablement jamais été percée	Non
	V 38	Cheminée	689 408 3 203 196	1034	Cheminée n'ayant probablement jamais été percée	Non
	V 39	Cheminée	689 465 3 203 206	1038	Cheminée n'ayant probablement jamais été percée	Non
<b>NIVEAU 965</b>	<b>V 8</b>	Galerie 965	688 606 3 203 105	965	Galerie effondrée impénétrable	<b>Oui, compléments</b>
	<b>V 9</b>	Cheminée	688 727 3 203 082	989	Cheminée mise en sécurité en 2005	Non
		<b>Trous souffleurs</b>			Fissures au droit du filon	<b>Oui</b>
	<b>V 23</b>	<b>Galerie A</b>	688 450 3 203 007	961	Galerie ouverte, pas dans le filon	<b>Oui</b>
	<b>V 24</b>	<b>Galerie B</b>	688 334 3 202 980	960	Galerie ouverte, pas dans le filon	<b>Oui</b>
		<b>Orifices sur entrée 965</b>	688 581 3 203 071	970	Ouvertures karstiques ou exploitation ancienne	<b>Oui</b>
<b>NIVEAU 925</b>	<b>V 1</b>	<b>Galerie 925</b>	688 315 3 203 057	925	Galerie ouverte	<b>Oui</b>
	V 20	Galerie 934	688 441 30203 129	935	Galerie disparue	Non
	<b>V 6</b>	<b>Cheminée</b>	688 534 3 203 070	960	Cheminée dallée sur grande chambre dépilée	<b>Oui très difficile</b>
	<b>V 30</b>	<b>Cheminée</b>	688 561 3 203 061	966	Cheminée dallée	<b>Oui</b>
	<b>V 2</b>	<b>Cheminée Robbins</b>	689 330 3 203 175	1037	Cheminée fermée par mur et grilles	<b>Oui</b>
	<b>V 40</b>	<b>Galerie C</b>	688 366 3 202 995	938	Galerie ouverte, ne desservant pas la mine	<b>Oui</b>

Niveau concerné	N° orifice	Nom	Coordonnées Lambert III		Cote N.G.F. Z	Etat de l'orifice	Travaux à prévoir
NIVEAU 878	V 18	Entrée 878	687 930	3 203 016	878	Entrée disparue	Non
	V 5	Puits du jardin	687 960	3 203 033	881	Puits dallé	Oui
	V 4	Puits St François	688 039	3 203 045	890	Puits dallé	Oui
	V 7	Zone d'éboulements	688 184	3 203 061	900	Zone disparue sous le carreau	Non
	V 3	Puits Ste Luce	688 285	3 203 066	925	Cône d'affaissement au droit de l'ancien puits	Oui
	V 25	Cheminée	688 105	3 203 052	898	Cheminée n'ayant probablement jamais été percée	Non
	V 26	Cheminée	688 147	3 203 057	900	Cheminée n'ayant probablement jamais été percée	Non
	V 27	Cheminée	688 212	3 203 062	909	Cheminée n'ayant probablement jamais été percée	Non
	V 28	Cheminée	688 235	3 203 063	911	Cheminée n'ayant probablement jamais été percée	Non
	V 29	Cheminée	688 306	3 203 061	925	Cheminée n'ayant probablement jamais été percée	Non
	V 17	Puits de Villemagne	687 904	3 203 007	877	Puits remblayé depuis longtemps et disparu	Non
	V 14	Galerie d'exhaure	687 973	3 202 838	843	Galerie fermée par mur et grille	Oui
	NIVEAU 843						

La mise en sécurité de la mine de Villemagne comprend le traitement de 19 orifices.

#### **4.3.4 - Stabilité de la mine de Villemagne : état des lieux en 2002 et 2006**

##### **4.3.4.1. Introduction**

Plans de l'état des lieux de la mine de Villemagne effectué en janvier 2002 (2 plans au 1/1000)	Document n°06.019/ 42.	En annexe
---	------------------------	-----------

La mine de Villemagne a fait l'objet de travaux de reconnaissance et d'exploitation sur huit niveaux.

Sur ces huit niveaux :

- Les niveaux 741, 776, et 809 sont totalement noyés depuis la fermeture de la mine en 1933, et inaccessibles.
- Le niveau 843 est le niveau d'exhaure de la mine. Ce niveau est inaccessible à l'heure actuelle.
- Les niveaux 878, 925, 965, 1000 sont exondés, mais visitables que partiellement.

A la suite des diverses campagnes de reconnaissance de la mine effectuées en 1998, 1999 et 2000, seul le niveau 925 avait été parcouru dans sa totalité. Il est alors apparu indispensable, pour avoir une meilleure connaissance des méthodes d'exploitation mises en œuvre, et pour évaluer la stabilité à long terme des travaux miniers, de tenter d'effectuer une reconnaissance approfondie des niveaux 878, 965 et 1000.

Cette reconnaissance a été effectuée au mois de janvier 2002 avec le concours de personnel de la société Hydrokarst, spécialisé dans les travaux acrobatiques.

Au cours de cette reconnaissance, les zones suivantes ont été reconnues :

- Le niveau 925 dans sa totalité (échantillonnage en vue d'essais géomécaniques, levé de détail dans l'optique de l'étude de stabilité).
- Le niveau 878, sur une longueur de 250 mètres environ avant d'être bloqués par un éboulement. Les observations ont essentiellement porté sur les zones d'instabilité.
- Le niveau 965 n'a été atteint que ponctuellement en remontant la cheminée 11. La présence de remblais dans la cheminée et dans le niveau 965, retenus par des boisages pourris a contraint au demi-tour immédiat.
- Le niveau 1000 a été parcouru sur une distance de 130 mètres avant d'être bloqués par un éboulement. Cette reconnaissance a également permis de parcourir la tête d'une chambre défilée et remblayée de la tranche 965 – 1000.
- Un trou souffleur a été exploré.

#### 4.3.4.2. Principaux renseignements recueillis au niveau 1000

La reconnaissance du niveau 1000 a permis de faire les constats suivants :

- L'orifice situé au droit de l'entrée, au toit de la galerie, est en réalité une trémie de déversement de remblais dans des berlines positionnées sur une voie dans la galerie du niveau 1000. La combe où se situe l'entrée 1000, située dans les terrains du Toarcien, a été utilisée comme carrière à remblais.
- La galerie 1000 était équipée d'une voie de roulage dans laquelle débouchent au toit, les cheminées de jet des minerais extraits dans la tranche supérieur (1000 +).
- Le niveau 1000 ne montre que des épontes rocheuses, dolomitiques, tant au toit qu'au mur. Il est vraisemblable que l'exploitation du niveau se soit interrompue à l'interface Sinémurien – Toarcien marneux au toit.
- Au mur de la galerie, et au toit du filon, des cheminées permettent de descendre dans les chambres de la tranche 965 – 1000.
- L'effondrement se situe peu après avoir franchi la cheminée V 15. Cette dernière est vide en direction de la surface. Cette observation contredit la première interprétation faite au vu du cône observé en surface et qui laissait supposer que cette cheminée avait débourré et qu'il s'était constitué un cône d'effondrement. En réalité, il semble que cette cheminée était destinée, elle aussi, à approvisionner en remblais les chantiers de la cote + 1000 et ceux de la tranche 965 – 1000. Cette déduction est confirmée par la taille du cône en surface, en réalité un cône d'extraction centré sur la cheminée, et par la nature argileuse des remblais observés dans le niveau 1000 (et ailleurs).
- Les chambres des sous niveaux exploités au dessus de la galerie du niveau 1000 sont remblayées jusqu'à 1,8 m du toit. Une voie de roulage permettait de positionner une berline sous la cheminée 15.
- Les chambres exploitées dans la tranche 965 – 1000 sont remblayées jusqu'à deux mètres ou plus du toit de la chambre. Ce remblais est argileux et provient de la carrière de l'entrée 1000 ou de la cheminée V 15. Des cônes d'affaissement sont observables dans ces remblais. Ces cônes sont dus vraisemblablement à la descente des remblais dans les trémies de soutirage situées à la base de la chambre. Ces trémies à casques permettaient, en exploitation, de descendre le minerai extrait dans la galerie du niveau 965. L'équipement de ces trémies lâchant progressivement, les remblais descend dans le niveau 965 ; comme la tranche 925 – 965 a été exploitée en chambre vide, on explique aussi des descentes de remblais jusque dans le niveau 925.
- Le trou souffleur visité montre des remblais dans une tranche défilée entre le niveau 965 et la surface topographique. Le toit du filon s'est légèrement affaissé par endroits, permettant le passage d'un homme dans une cavité peu dangereuse.



#### **Trémie dans le niveau 1000**

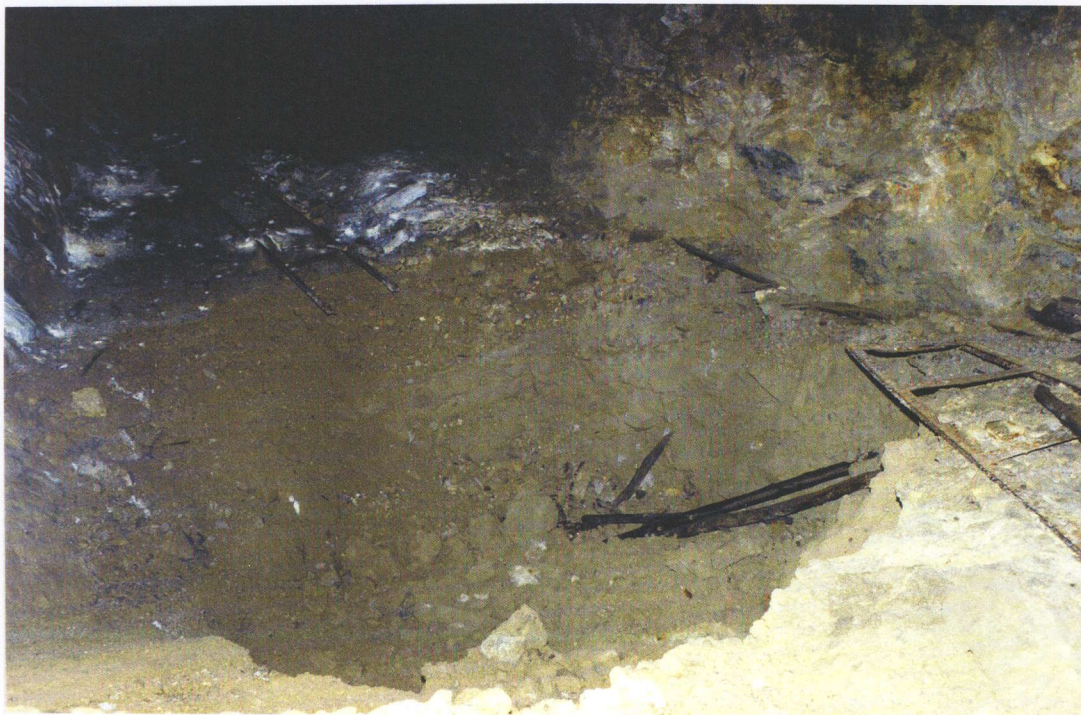
(On voit du remblai argileux de la chambre exploitée au-dessus de ce niveau, descendre à la suite de la rupture des boisages)

#### **Tas de remblais au pied de la cheminée V 15 dans le niveau 1000**

(Ce remblai argileux provient des marnes affleurant en surface au débouché de la cheminée)



**Chambre défilée et remblayée entre le niveau 1000 et le niveau 965**  
(On est en haut de la chambre, sur les remblais qui ont flué en contrebas)



**Affaissement dans les remblais d'une chambre entre le niveau 1000 et le 965**



#### 4.3.4.3. Principaux renseignements recueillis au niveau 965

Le niveau 965 n'a pu être visité et constitue probablement le niveau le plus dangereux, actuellement, de la mine de Villemagne. La seule observation a été faite dans la cheminée 11 en remontant les anciennes échelles jusqu'au niveau 965. A ce niveau, la galerie de base du 965 est entièrement boisée. Il n'y a pas de stot au toit de la galerie, et la chambre 965 – 1000 est remblayée sur le toit boisé de la galerie. Cette observation recoupe des observations faites sur le plan filonien de la mine où l'on constate parfois l'absence de stot au toit des galeries de base d'un niveau.

#### 4.3.4.4. Principaux renseignements recueillis au niveau 925

Ce niveau a été parcouru de nombreuses fois pour l'établissement du présent dossier. Il est facile d'accès et visitable sur toute sa longueur. En cas de besoin, il est également très facile de le rouvrir pour permettre le passage d'engins.

#### **État général de la galerie 925**

La galerie du niveau 925 est dans l'ensemble en très bon état général alors que le dernier travail minier date de 1981. Les obstacles rencontrés sur son parcours ne sont pour la plus part pas dus à des instabilités de l'édifice minier, mais à des événements que nous allons décrire.

Les zones éboulées du niveau 925 l'étaient déjà à la reprise des travaux de recherches dans les années soixante, et ont provoqué les deux « contournements » dans le tracé de la galerie moderne.

Les épontes du filon sont constituées au mur de dolomies de l'Hettangien inférieur, et au toit de dolomies de l'Hettangien supérieur. Ces roches sont très compactes et peu fissurées. La caisse filonienne a une puissance qui varie de quelques centimètres à 5 – 6 mètres. Elle est massive et silicifiée, fracturée par des fractures parallèles à l'allongement du filon et des fractures perpendiculaires délimitant ainsi des blocs cubiques de taille métrique. L'ensemble de ces fractures est généralement fermé.

Les instabilités observées sont :

- Des chutes de blocs rocheux de taille > 50 à 100 mm, présents dans les cent premiers mètres de la galerie. Ces blocs sont uniquement constitués de caisse filonienne quartzeuse à débit cubique.
- Quelques chutes de blocs de caisse filonienne qui sont présents entre 250 et 300 mètres.

- La première zone d'éboulement du traçage du niveau ayant nécessité un contournement lors de la reprise dans les années soixante, se situe à l'aplomb d'une chambre dépilée sur environ 15 mètres de haut. A ce niveau, un important tas de matériaux obture partiellement le passage. Ce tas n'est pas le résultat d'un effondrement, mais est constitué de remblai argilo-calcaire descendu par la cheminée V 9. Le déboufrage de cette dernière en janvier ou février 2004 a fait augmenter le volume de ce tas.
- Au delà du premier contournement, la galerie traverse sur 200 mètres une zone où le filon a été dépilé dans la tranche 925 – 965. Le stot du toit du niveau 925 est soutenu par des piles en bois, vraisemblablement placées lors de l'élargissement de la galerie.
- La deuxième zone éboulée ayant obligé à un contournement se situe elle aussi au droit d'une zone dépilée pourtant de taille modeste. Il faut cependant noter qu'une importante venue d'eau se produit à cet endroit; il s'agit de percolations à travers la caisse filonienne.

### ***Dépilages et méthode d'exploitation***

De nombreuses zones dépilées sont observables depuis la galerie 925.

Dans les 280 premiers mètres, des dépilages de la tranche 878 – 925 sont observables par quelques cheminées situées au parement Nord de la galerie. Ces dépilages apparaissent comme partiellement remblayés par des blocs rocheux. Ces derniers proviennent probablement des travaux de réalésage de la galerie dans les années 60 – 70. Ces dépilages sont néanmoins vides sur une dizaine de mètres en dessous du stot de protection du niveau 925.

Au toit de la galerie, plusieurs dépilages sont observables :

- Le premier est observable à partir de 140 mètres de l'entrée et jusqu'à 210 mètres. Ce dépilage montre une très grande chambre, longue de 60 à 70 mètres, large de 4 à 5 mètres et haute de 38 mètres. La dalle de la cheminée V 6 peut être aperçue, pratiquement à niveau du stot de protection dont l'épaisseur est vraisemblablement mince. Dans ce stot, apparaissent des trous qui pourraient être en relation avec des orifices retrouvés en surface et pourraient correspondre à des travaux miniers très anciens. Les parois du dépilage sont lisses, traduisant des épontes de filon très solides. Malgré la taille de la chambre, aucun bloc ou indice d'instabilité n'est observable.

- Les dépilages suivants se situent après le premier contournement et sur une longueur de 220 mètres. Là aussi, les chambres sont très hautes, proches de 25 mètres. Les parois du filon sont parfaitement lisses. Les cheminées percées dans le stot entre le niveau 925 et la chambre sont fréquemment obturées par des blocs de taille métrique. Ces blocs sont à l'évidence constitués de caisse filonienne détachée du stot, et non d'éboulements des parements. Lorsque l'on peut pénétrer dans la chambre (opération très dangereuse), on peut constater que ces blocs sont peu nombreux et se sont accumulés sur les cheminées comme dans des entonnoirs. Des remblais argilo calcaire est observable sur le sol de la galerie, le long du parement Sud. Ce remblai est vraisemblablement descendu du niveau 965 – 1000, par rupture des casques des cheminées de cette tranche. Ce volume de remblais est cependant peu important, et aucun apport ne semble s'être produit depuis qu'ils ont été repoussés sur le parement de la galerie lors des derniers travaux miniers (> 25 ans).

### ***Venues d'eau – Hydrologie***

Sur l'ensemble du niveau 925, les venues d'eau à l'exception de celle du deuxième contournement, sont limitées à des suintements le long des épontes du filon et des égouttures par les cheminées des chambres.

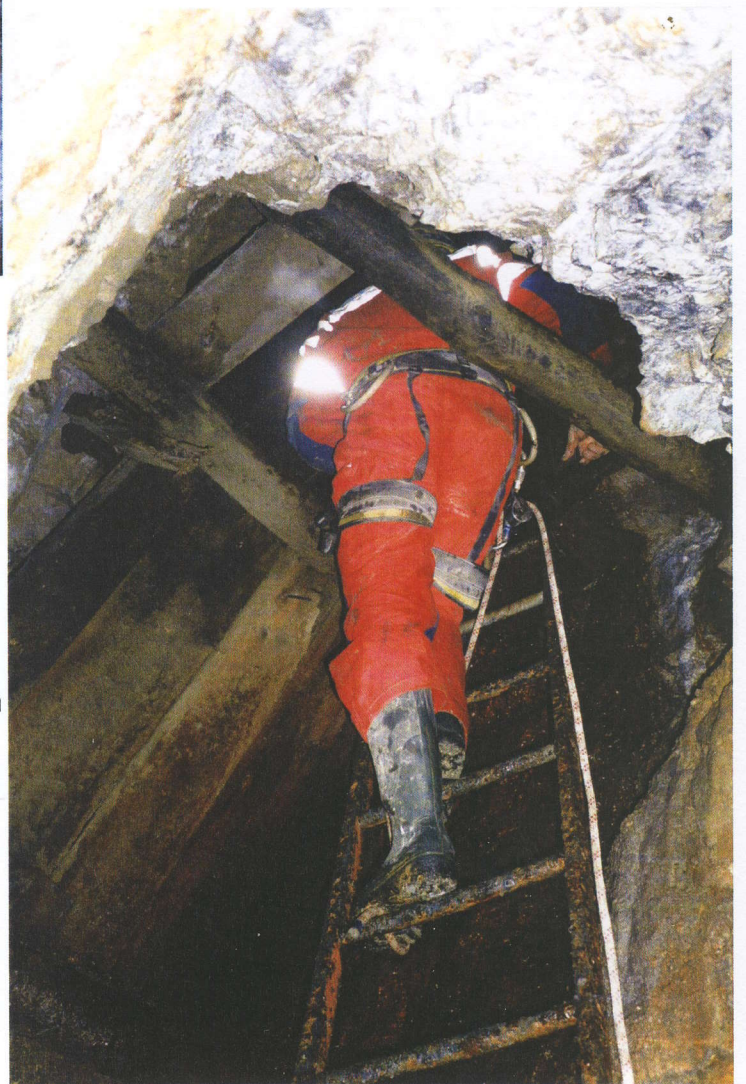
Le deuxième contournement recoupe, à une distance de 800 m de l'entrée de la galerie, et à une distance d'environ 80 mètres au Nord de la zone filonienne, un conduit karstique dans lequel circule une quantité d'eau importante venant du compartiment Nord du filon et de plus haut. Ce karst sert également d'exutoire aux eaux de la partie terminale du niveau 925 et en particulier à l'importante venue d'eau de la zone éboulée ayant obligé à ce contournement : ces eaux s'y déversent préférentiellement plutôt que de s'écouler par la galerie jusqu'à rencontrer une cheminée les déversant dans le niveau inférieur. Il est vraisemblable, en raison de la configuration hydrogéologique du bloc affaissé situé entre le contact Nord et le filon de Saint Sauveur (voir document 2, volet hydrogéologie), que les eaux de ce karst rejoignent la base de l'Hettangien puis circulent en direction des travaux miniers du 878, puis du 843 et par là s'écoulent par le TB 843 en direction du ruisseau de Villemagne puis du Bramabiau.

Il serait envisageable de faire un traçage des eaux pour voir si elles sortent effectivement au T.B. 843. Dans tous les cas, ce karst existait avant le creusement du T.B. et permettait déjà la circulation de l'eau. Au niveau 925, il collecte un surplus d'eau drainé par les travaux miniers.



**Cheminée V 11 au débouché  
du niveau tracé par SMMP en  
1981 au dessus du niveau  
925**

**Remontée de la cheminée V 11  
Vers le niveau 965  
Bois trop pourris, arrêt de l'exploration**





**V 1 : entrée du 925 vue par l'intérieur : présence de blocs de caisse filonienne**



**Tas de remblais au pied de la cheminée V 9**



**Galerie 925 après le 1<sup>er</sup> contournement**

(On remarque le filon au toit, le soutènement à la base d'une chambre vide et des descentes de remblais provenant de la tranche 965-1000)



**Descente de remblais dans niveau 925  
et cheminée obturée par bloc de caisse filonienne**



**Cheminées au toit du niveau  
925**

**Cheminée vide**

**Cheminée obturée par  
quelques blocs de caisse  
filonienne**



**Cheminée au toit du 925  
donnant dans grande  
chambre vide**

**Aménagement de cheminée  
en bout de chambre exploitée**



#### 4.3.4.5. Principaux renseignements recueillis au niveau 878

Ce niveau est accessible soit en descendant par les dépilages de la tranche 878 – 925, opération dangereuse qui nécessite du matériel de spéléologie, soit en utilisant la descenderie et en franchissant une zone noyée pour atteindre un passage qui relie cette dernière aux anciens travaux. Ce franchissement nécessite également des moyens spéciaux.

#### **État général de la galerie 878**

La galerie du niveau 878 est dans l'ensemble en bon état général dans la partie qui a été parcourue. La zone visitée ne fait cependant guère plus d'une centaine de mètres, un éboulement empêchant de prolonger l'exploration en direction de l'Ouest.

Ce niveau est le témoin d'une exploitation ancienne et recèle du matériel minier, rails, wagonnets, pelle pneumatiques Atlas Copco...

#### **Dépilages et méthode d'exploitation**

La tranche 878 – 925 a été exploitée par la technique des chambres vides. Ces dernières sont rarement observables car les cheminées de soutirage du minerai sont encore largement équipées de trémies à secteur. D'autres sont obturées par des blocs de caisse filonienne plus ou moins cimentés entre eux par des concrétions de calcite (il en est de même des trémies à secteur).

#### **Venues d'eau – Hydrologie**

La nouvelle descenderie est creusée dans les terrains du mur du filon et à distance de ce dernier. N'ayant jamais été achevée, elle est en cul de sac et noyée. Le niveau de l'eau dans cette descenderie est réglé par la fenêtre qui la met en communication avec le niveau 878 qui sert d'exutoire par débordement à cette descenderie. La partie noyée de la descenderie est encaissée dans des terrains appartenant à la cime du Trias gréseux.

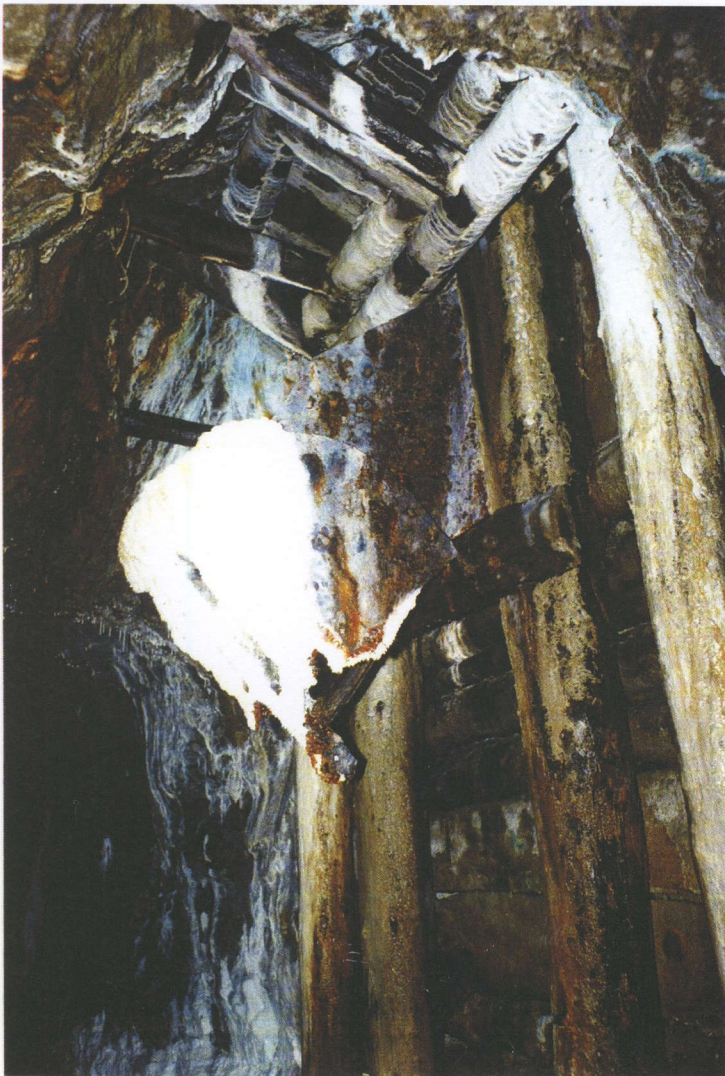
Le niveau 878 lui même est humide et de l'eau circule dans la galerie. Les dépôts d'oxydes de fer sont assez abondants. L'eau circule en direction de l'Ouest où elle est ensuite drainée vers le niveau 843 par les dépilages réalisés (et non visités, un éboulement ayant empêché la progression).



**Accès au niveau 878 à partir de la descenderie**



**Vue du niveau 878**



**Trémies à secteur au niveau 878**

(On remarque les nombreuses concrétions de calcite à patine cuivreuses)



**Blocs obstruant une cheminée au toit du niveau 878**  
(Les concrétions de calcite cimentent les blocs de caisse filonienne)

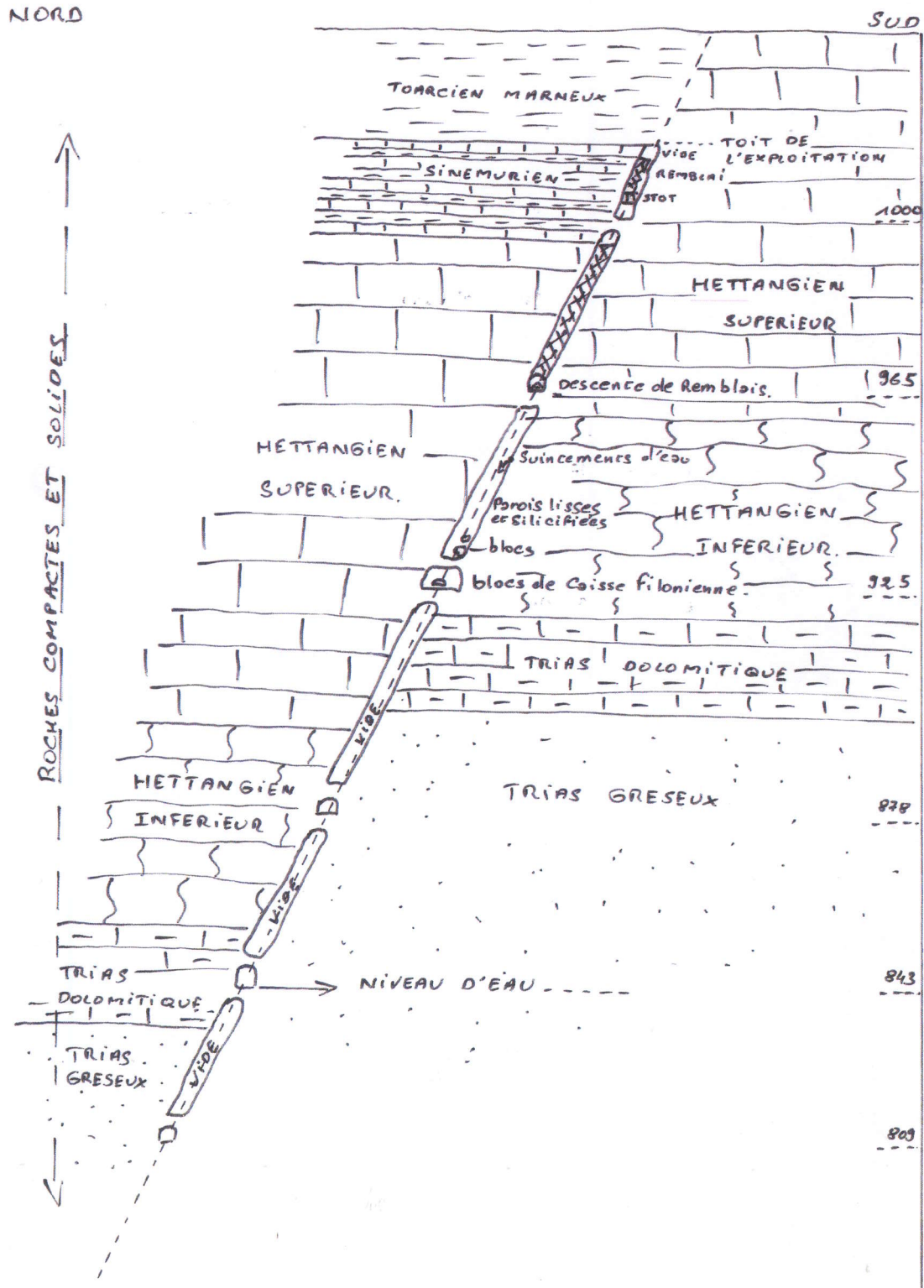
#### **4.3.5 - Principaux enseignements tirés de la reconnaissance des travaux miniers**

Coupe schématique synthétique des observations réalisées dans la mine de Villemagne	Document n°06.019/ 43.	Dans le texte
---	------------------------	---------------

Les visites de reconnaissance et d'étude des travaux miniers souterrains de la mine de Villemagne ont permis d'accroître les connaissances relatives à la sécurité et à la stabilité de la mine.

1. la mine est noyée en dessous du niveau 843. Le volume de vides noyés correspond aux traçages des niveaux inférieurs et à quelques panneaux dépilés dans la tranche 809 – 843.
2. au dessus du niveau 843, de l'eau suinte le long des épontes du filon, principalement au mur, silicifié, qui doit constituer une sorte de parement étanche.
3. un karst actif a été observé dans le compartiment effondré situé entre le contact Nord et le filon de St Sauveur. Ce karst permet la vidange des venues d'eau du bout du niveau 925.
4. les chambres vides dépilées montrent un mur le plus souvent lisse et silicifié, un toit également silicifié.
5. des blocs de stot de caisse filonienne s'accumulent localement à la base des chambres. Ces blocs sont de taille importante et n'éclatent pas au bout de leur course.
6. le niveau 965 a été en partie remblayé sur stot, en partie sur plancher. Dans les deux cas, des remblais s'échappent dans la galerie, par des trémies à secteur ou par effondrement des planchers bois.
7. au niveau des trous souffleurs, c'est la caisse filonienne qui semble s'être affaissée, le toit du filon restant en saillie.
8. dans la caisse filonienne, la fissuration apparaît toujours fermée et fortement orientée dans le sens du filon. Des failles perpendiculaires le débitent en blocs métriques.

<b>METALEUROP</b> CONCESSION DE SAINT SAUVEUR (Gard)	DOSSIER DE DECLARATION DE L'ARRET DEFINITIF DES TRAVAUX MINIERES	<b>MICA</b> <b>Environnement</b>
	<b>COUPE SCHEMATIQUE SYNTHETIQUE</b>	Echelle 1 : 1 000 Mars 2007



## **4.4 - ETAT DES LIEUX DES SITES MINIERS EN 2007, EN REGARD DE LA SANTE PUBLIQUE**

### **4.4.1 - Filon Romain**

#### *4.4.1.1. Les eaux*

Les galeries du filon Romain sont sèches toute l'année et ne montrent aucune trace de ruissellement.

#### *4.4.1.2. Les gaz*

Les minerais exploités à Villemagne ne sont pas susceptibles d'être à l'origine de gaz dangereux pour la santé. Il est de toutes manière prévu d'obturer définitivement les galeries.

### **4.4.2 - Mine de Villemagne**

#### *4.4.2.1. Les eaux*

Feuilles d'analyses des eaux à Villemagne	Document n°06.019/ 44.	En annexe
---	------------------------	-----------

La mine de Villemagne est principalement drainée par le travers-banc du niveau 843. Ce dernier constitue le niveau de base de la mine : en dessous, les travaux miniers sont noyés, au dessus, les travaux miniers sont exondés.

**Le débouché du T.B. 843** se situe en aval du village de Villemagne, légèrement à l'amont de la confluence du ruisseau de Villemagne avec le Bramabiau.

Comme indiqué précédemment, ce point d'exhaure de la mine fait l'objet d'un suivi régulier mis en place à partir de l'automne 2006. Un débitmètre en V a été installé au débouché de la galerie pour permettre d'avoir des mesures plus fiables et plus comparables de débit entre une campagne de mesure et la suivante.

Les caractéristiques principales de l'écoulement sont (Analyses Bouisson Bertrand) :

Elément	Valeur Juin 2000	Valeur mars 2006	Valeur Novembre 2006	Valeur Février 2007	Unité
Débit	30		43	44	m <sup>3</sup> /h
pH	7.9	8.07	7.8	8.2	
Conductivité	420	489	443	463	µS/cm
Température	11	10	12.5	9.5	°C
O <sub>2</sub> dissous			7.7		
Fer total	141	27	330	< 20	µg/l
Arsenic	< 5	< 5	< 5	< 5	µg/l
Cadmium	13.0	7.5	15.0	8.9	µg/l
Cuivre	< 0.02				mg/l
Nickel	< 20				µg/l
Plomb	12.0	< 5	11.0	< 5	µg/l
Zinc	5.20	0.52	6.9	1.10	mg/l

La galerie d'exhaure de la mine apporte le plus souvent des eaux claires, n'occasionnant pas de dépôts au fond du ruisseau (peu de fer). Ces eaux sont faiblement minéralisées (conductivité normale). En période d'étiage ou d'écoulement stabilisé, la qualité de l'eau est relativement bonne. Juste après des épisodes pluvieux intenses, comme en novembre 2006, l'eau apparaît plus trouble (formation et dépôt d'oxydes de fer, tandis que les concentrations en zinc, fer et cadmium augmentent, tout en restant modérées.

L'écoulement du T.B. 843 est typique de celui d'une mine en grande partie exondée : en période d'étiage ou d'écoulement stabilisé, la concentration de l'eau en métaux est faible ; en début de période humide, il se produit un fort ruissellement sur les parois des galeries, et les eaux se chargent en métaux. Ces métaux, présents à l'origine sous la forme de sulfures insolubles, s'oxydent lorsqu'ils sont à l'air ; tant qu'il n'y a pas de ruissellement sur les parois, ces métaux oxydés restent sur place. Dès que le ruissellement se manifeste, ils sont emportés et collectés vers le fond de la mine et le T.B 843. Une fois qu'ils ont été emportés, même si le ruissellement est encore important, le stock disponible ayant été emporté, les eaux n'ont plus rien à dissoudre et la qualité des eaux s'améliore à nouveau ; c'est ce que nous appelons le régime stabilisé.

La galerie du 925, montre un faible écoulement d'eau, irrégulier sec la plus part du temps et pouvant monter à presque 1 m<sup>3</sup>/h en période de pluies. Ces eaux proviennent d'une zone située immédiatement derrière l'entrée, et non pas du fond de la galerie, celle – ci étant percée, à faible distance de l'entrée, de cheminées de communication avec les étages inférieurs. On peut considérer que les eaux de la galerie 925 proviennent du ruissellement sur le versant à l'amont de l'entrée et infiltré dans la zone où les terrains ont une faible épaisseur et sont perméables (dolomies).



Ses caractéristiques principales sont les suivantes :

Elément	Valeur Juin 2000	Valeur mars 2006	Valeur Novembre 2006	Unité
Débit	0.7	Sec	Sec	m <sup>3</sup> /h
pH	8.0			
Conductivité	350			µS/cm
Température	9			°C
Fer total	< 20			µg/l
Arsenic	< 5			µg/l
Cadmium	< 1			µg/l
Cuivre	< 0.02			mg/l
Nickel	< 20			µg/l
Plomb	9.0			µg/l
Zinc	0.16			mg/l

Les eaux issues de la galerie 925 sont donc de bonne qualité en regard des éléments analysés. Ces eaux s'écoulent dans une rigole, mais s'infiltrent dans les remblais de la plate forme du carreau, avant de rejoindre le ruisseau. Le projet de réaménagement du carreau prévoit la canalisation de ces eaux vers le ruisseau.

#### 4.4.2.2. Les gaz

Les minerais exploités à Villemagne ne sont pas susceptibles d'être à l'origine de gaz dangereux pour la santé. La mine, du fait des nombreuses ouvertures, est à l'heure actuelle bien ventilée.

## **5 - BILAN DES EFFETS DES TRAVAUX MINIERES**

### **5.1 - EVALUATION DES EFFETS**

La conduite des travaux d'exploitation et de recherche minière dans la mine de Villemagne Peñarroya / Metaleurop de Saint Sauveur ont eu les effets suivants :

- La création d'ouvertures: des galeries, des cheminées d'aérage et des puits d'extraction.
- Le drainage d'eau par les travaux miniers souterrains. Ce drainage sourd par un seul exutoire significatif, le T.B. 843.
- La création de vides souterrains. L'exploitation de la mine de Villemagne a permis l'extraction de minerais par défilage par méthode montante avec remblayage et par chambres magasins. Les remblais des chantiers remblayés provenaient de matériau tout-venant issu des traçages de recherche, de matériau de carrière pris à l'extérieur, et très localement, de sables de laverie.
- La création de dépôts de sables issus du traitement du minerai.
- La construction de bâtiments industriels pour le traitement des minerais, l'entretien et la réparation des engins, les bureaux et des logements pour le personnel de la mine.

Les trois premiers alinéas sont traités dans le présent document, les deux derniers font l'objet du document n° 5.

### **5.2 - EVALUATION DES CONSEQUENCES : TRAVAUX MINIERES SOUTERRAINS**

#### **5.2.1 - Accès aux travaux miniers**

L'accès aux travaux miniers est encore possible en de nombreux points. La réalisation des travaux de mise en sécurité des orifices miniers selon les termes de la directive D.I.E. 200 doit permettre de rendre la mine totalement impénétrable sans déployer des moyens matériels importants.

## **5.2.2 - Incidence prévisible sur la tenue des terrains en surface**

Une étude géotechnique de la stabilité de la mine de Villemagne a été réalisée et figure en annexe du présent document sous le numéro 06.103. Les principaux résultats sont donnés ci-après.

### **5.2.2.1. Plan de l'étude de stabilité de la mine de Villemagne**

L'étude de stabilité de la mine de Villemagne a été conduite par étapes successives :

1. Rappels concernant le contexte géologique et hydrogéologique du site,
2. Compte rendu des reconnaissances effectuées au fond et en surface,
3. Détermination des caractéristiques mécaniques des matériaux et de la fracturation,
4. Définition des types d'instabilités possibles,
5. Description du logiciel utilisé,
6. Choix des profils de calculs,
7. Définition des critères de rupture pris en compte selon que l'on considère un massif continu ou un massif discontinu,
8. Calcul de la stabilité des travaux miniers en milieu continu,
9. Calcul de la stabilité des travaux miniers dans le cas d'un milieu discontinu,
10. Cas particulier des galeries à faible profondeur,
11. synthèse des résultats de l'étude de stabilité et comparaison avec les observations de terrain,
12. réalisation d'une carte d'aléas miniers.

#### 5.2.2.2. Principaux résultats des calculs de stabilité réalisés en milieu continu

Dans le premier volet de l'étude de stabilité, le massif rocheux a été considéré comme un milieu continu. Les matériaux sont alors caractérisés par les paramètres mécaniques de la matrice rocheuse. La fracturation n'est pas prise en compte, la roche est saine et ses caractéristiques mécaniques sont fortes.

D'après les résultats, les cavités de la mine de Villemagne sont stables.

#### **Partie Ouest de la mine**

La partie Ouest des travaux de la mine de Villemagne s'étend du puits Villemagne (V17) à la cheminée dallée V6.

Les coupes 688 100, 688 400 et 688 500 ne comportent pas de « Toarcien ». Les déplacements maximaux sont calculés au toit du filon dans les chambres vides. **Ils sont inférieurs au millimètre.** Les épontes fléchissent à mi-hauteur des chambres vides sous l'effet du poids des terrains. En surface, les déplacements sont également très faibles.

**Les coefficients de sécurité pour ces trois coupes sont très élevés, supérieurs à 7.**

Les stots laissés au toit et au mur des chambres vides subissent les contraintes les plus fortes. Ils constituent une partie des appuis du toit du filon sur le mur. Ils subissent des contraintes de compression et de traction qui sont inférieures aux résistances maximales de la matrice rocheuse. Les valeurs maximales atteignent 80% des valeurs à la rupture. Cependant quelques points de calcul dans le stot 843 sur la coupe 688 500 sont à la rupture par traction. Ces points sont peu nombreux et très localisés. Ces ruptures peuvent entraîner des chutes de blocs localisées mais ne peuvent s'étendre à la totalité du stot.

**La partie des travaux d'exploitation située à l'Ouest de la cheminée dallée V6 est stable avec quelques chutes de blocs de la caisse filonienne à partir des stots.**

#### **Partie Est de la mine**

La partie Est des travaux de la mine de Villemagne s'étend du puits de la cheminée dallée V6 au quartier de l'Etoile Blanche. A noter qu'il n'y a pas de défilage entre la cheminée V6 (coupe 688 500) à la cheminée V9 (coupe 688 800).

Les coupes 688 800 et 688 900 comportent une couche de « Toarcien ». La base de cette couche se trouve à environ 10 m en dessous du niveau 1000.

Dans le cas favorable et le plus probable, le « Toarcien » comprend à la base une couche de Sinémurien composée de dolomies, de calcaires et de marno-calcaires aux caractéristiques mécaniques fortes. Puis au-dessus repose la couche de marnes franches du Toarcien aux caractéristiques mécaniques faibles.

Dans le cas défavorable, le « Toarcien » est composé uniquement de marnes franches aux caractéristiques mécaniques faibles. En l'absence d'échantillons, les caractéristiques ont été estimées à partir de la bibliographie.

Les résultats de la coupe 688 800 montrent que dans les deux cas de figure **les cavités sont stables. Le coefficient de sécurité est supérieur à 1,6.** Les déplacements les plus importants sont mesurés dans la couche de « Toarcien » au toit du filon de la chambre 1000-965. Ils restent faibles, 5,5 mm au maximum. En surface, les déplacements sont inférieurs à 2 mm, ils se développent jusqu'à 30 m du toit du filon (vers le Nord). Certains points de la couche de « Toarcien » sont à la rupture, ils sont localisés au toit du filon et peuvent atteindre la surface. Il peut se produire des tassements localisés mais le terrain ne s'effondre pas dans sa totalité.

Les résultats de la coupe 688 900 montrent des instabilités au contact entre le « Toarcien » et le toit du filon.

**Dans le cas favorable**, les déplacements atteignent 14 mm au sommet de la chambre 1000-965 et 6 mm en surface. Plusieurs points de la couche de « Toarcien » sont à la rupture. **Le coefficient de sécurité est de 1,5, les cavités sont stables.** Cependant des effondrements peuvent se produire en surface jusqu'à une distance de 30 m du toit du filon. Concernant les stots, des ruptures en traction apparaissent localement. Elles peuvent se manifester par des chutes de blocs du filon. La rupture ne se propage pas à la totalité du stot.

**Dans le cas défavorable**, les calculs ne sont pas menés à leur terme car le sol s'effondre. La couche de « Toarcien » composée de marnes franches s'effondre à partir de la chambre 1000-965. **Les cavités sont instables.**

L'équilibre critique des cavités du Toarcien est atteint pour une cohésion égale à 50 kPa. A partir de cet équilibre, toute modification de géométrie ou toute surcharge en surface peut entraîner la rupture et l'effondrement de la couche.

Ce résultat confirme que cette hypothèse du cas défavorable est très peu probable car les travaux d'exploitation n'auraient pu se dérouler en toute sécurité, sans soutènement des chambres vides. Nous rappelons qu'aucun soutènement n'a été observé dans les chambres lors des différentes visites de la mine.

**En considérant le cas favorable comme l'hypothèse la plus probable, la partie des travaux d'exploitation située à l'Est de la cheminée dallée V6 est stable avec quelques chutes de blocs de la caisse filonienne à partir des stots et quelques tassements ou effondrements localisés.**

### 5.2.2.3. Principaux résultats des calculs de stabilité réalisés en milieu discontinu

La prise en compte de la fracturation dans les calculs de stabilité diminue les caractéristiques mécaniques du massif. Les cavités sont moins stables que dans la première partie de l'étude. Les calculs précédents ont concerné uniquement la fracturation du filon qui est la plus défavorable pour la stabilité générale de la mine.

D'après les résultats des calculs, la cohésion des joints joue un rôle prépondérant dans la stabilité. Le plus souvent, lorsqu'elle est inférieure à 50 kPa, les cavités sont instables. Ensuite la stabilité augmente avec la valeur des caractéristiques mécaniques.

Les ruptures apparaissent dans les stots laissés au toit des chambres vides. Ces stots subissent les contraintes les plus fortes et sont soumis localement à des contraintes de traction. Les joints peuvent rompre par cisaillement des aspérités. Ces ruptures se manifestent par l'effondrement de la caisse filonienne au niveau des stots, il n'y a alors plus d'appui du toit sur le mur et les cavités peuvent se refermer. Ces ruptures sont brutales car les déplacements calculés avant l'effondrement sont faibles (inférieurs au millimètre).

Même lorsque le coefficient de sécurité est supérieur à 1, il peut se produire des chutes de blocs de taille variable suivant l'espacement de la fracturation. Ainsi, l'effondrement progressif des stots constitués de caisse filonienne pourra se produire progressivement, à long terme, suite à l'altération des caractéristiques mécaniques des stots ; Cette altération peut facilement être provoquée par les suintements et les percolations observées dans les travaux.

#### **Partie Ouest de la mine**

Pour les coupes 688 100, 688 400 et 688 500 le coefficient de sécurité est supérieur à 2 si la cohésion est supérieure ou égale à 100 kPa. Pour 50 kPa, le coefficient varie entre 1,1 et 1,5, l'équilibre est plus critique.

L'effondrement des stots de la mine se produit si la cohésion des joints est inférieure à 50 kPa.

#### **Partie Est de la Mine**

Pour la coupe 688 800, dans le cas favorable comme dans le cas défavorable, il y a rupture du sol si la cohésion est inférieure à 100 kPa. Pour cette valeur, l'équilibre est critique dans le cas défavorable et la stabilité est assurée dans le cas favorable.

Pour la coupe 688 900, dans le cas défavorable il y avait déjà rupture dans la première partie. Dans le cas favorable, la stabilité est critique pour une cohésion égale à 100 kPa et un angle de frottement supérieur à 20°.

L'effondrement des stots de la mine se produit si la cohésion est inférieure à 100 kPa.

#### 5.2.2.4. Synthèse de l'étude de stabilité en regard des observations de terrain

##### **Le Niveau 1000**

Le niveau 1000 a été parcouru sur 130 m avant d'être bloqué par un éboulement. D'après les coupes 688 800 et 688 900, cette galerie se trouve dans le « Toarcien » au toit du filon et dans l'Hettangien supérieur au mur. Les parements observés sont formés de dolomie résistante, les marnes ne sont pas visibles. L'hypothèse du cas favorable est donc la plus probable. Les marnes du Toarcien recouvrent les dolomies et calcaires du Sinémurien, le tout recouvrant l'Hettangien supérieur.

L'effondrement a eu lieu depuis la chambre exploitée au-dessus du niveau 1000, à l'Est de la cheminée V15. Les calculs prévoient un effondrement si les caractéristiques mécaniques sont faibles pour la matrice rocheuse ; c'est le cas si le « Toarcien » est formé de marnes peu résistantes. L'exploitation des chambres au-dessus du niveau 1000 s'est arrêtée entre les cotes 1015 et 1020. D'après les différentes prospections géologiques, le filon disparaît lorsque le faciès devient marneux. La base des marnes franches du Toarcien semble donc se trouver au toit de ces chambres. **Les effondrements peuvent donc se produire au contact des horizons marneux lorsque des chambres ont été exploitées jusqu'à la cote 1020 environ.**

Par conséquent dans toute la partie de la mine située à l'Est de la cheminée V15, **l'aléa d'effondrement est fort. Il s'agit d'un effondrement brutal au niveau de la caisse filonienne.** Les terrains situés au toit du filon, sur une distance de 40 à 90 m par rapport à l'axe du filon, **peuvent subir des tassements à long terme suite à ce type d'effondrement.**

##### **Le Niveau 965**

Le niveau 965 n'a pu être visité mais seulement observé depuis la cheminée 11. Dans cette partie la galerie est entièrement boisée et le remblai est posé sur ce toit artificiel. La stabilité à long terme de ce boisage est compromise ; en cas de rupture le remblai se dépose sur le mur de la galerie. **Le stot résiste à cette charge.**

##### **Le Niveau 925**

###### Toit et parements de la galerie

Dans la galerie 925, les parements dans l'Hettangien sont formés de bancs massifs de dolomie de 10 à 50 cm d'épaisseur avec alternance de joints marneux d'épaisseur 1 cm. Aucune instabilité n'a été observée dans ces parements, les bancs sont sains et la fracturation est très faible. Ces observations sont en accord avec les résultats des calculs de stabilité de la première partie. Le modèle en milieu continu constitue le bon modèle pour caractériser la stabilité des parements de la galerie 925.

Le toit des galeries est composé de dalles horizontales de dolomie lorsque les galeries ne sont pas creusées dans la caisse filonienne. Des éboulements localisés ont été observés dans certaines zones. Lorsque la portée des galeries est large, les dalles fléchissent et peuvent se décoller au niveau des joints marneux. Certaines zones ont été boulonnées lors des percements et notamment dans les contournements des grandes zones ébouées. Ces éboulements peuvent générer l'apparition d'un fontis en surface lorsque les galeries sont peu profondes. Ce phénomène reste localisé et en général le toit des galeries est stable.

**Les toits et parements de la galerie 925 sont stables avec quelques chutes de blocs du filon et décollements des bancs de l'Hettangien, de faible ampleur.**

#### *Épontes et stots des chambres vides supérieures*

Les épontes des chambres de la tranche 925 – 965 sont en général lisses et stables. Elles sont situées dans l'Hettangien. Elles présentent souvent des suintements et des concrétions de calcite. Ces concrétions augmentent la cohésion des épontes.

**La chambre vide au droit de la cheminée V6 (coupe 688 500) est stable.** Aucun bloc ni d'indices d'instabilité ne sont observables dans cette chambre. Il n'y a donc pas de rupture au niveau du stot de surface, la cohésion des joints du filon est donc supérieure à 50 kPa et le coefficient de sécurité supérieur à 1,3. Les caractéristiques mécaniques du filon sont proches de celles de la matrice rocheuse.

Par mesure de sécurité, l'aléa d'effondrement est considéré comme fort le long de la chambre vide débouchant à la cheminée V6 puisque l'épaisseur du stot de surface est faible. Une surcharge importante en surface pourrait entraîner l'effondrement du stot. **Un remblayage de ce défilage est proposé afin de réduire l'aléa minier.**

Dans les autres chambres et notamment au droit des coupes 688 800 et 688 900, les cheminées percées dans le stot entre le niveau 925 et les chambres sont fréquemment obturées par des blocs de filon. Cependant ces blocs sont peu nombreux. Il n'y a donc pas eu rupture généralisée des stots mais des ruptures localisées se produisant par traction dans les stots supérieurs.

**Les chambres 925-965 sont stables avec quelques chutes de blocs du filon à partir des stots.**



### Zones éboulées

Deux zones éboulées ont été contournées au niveau 925. Ces éboulements ont eu lieu à l'aplomb de chambres défilées sur une hauteur modeste, inférieure à 15 m.

La première se situe au droit de la cheminée V9 et la deuxième à l'Est de la coupe 688 900. Le toit de la galerie à ces endroits est très fracturé et une importante venue d'eau est observable à l'Est du deuxième éboulement.

Ces zones d'éboulement peuvent correspondre à des zones faillées qui réduisent considérablement les caractéristiques mécaniques du massif. Les résultats des calculs de la deuxième partie sont en accord avec ces observations. Ils donnent la rupture des stots lorsque la cohésion et l'angle de frottement des familles de joints sont faibles (coupe 688 800 et 688 900), c'est à dire lorsque le massif est très fracturé, les joints ouverts et que des circulations d'eau altèrent les caractéristiques mécaniques du filon.

Le développement vertical de ces zones faillées étant inconnu, l'aléa est considéré comme fort au droit de ces deux éboulements.

### ***Le Niveau 878***

La galerie 878 est dans un bon état général, elle a été visitée sur une centaine de mètres avant d'être bloquée par un éboulement. Les parements sont formés de dolomie et de grès fins. Le toit est formé de dalles de dolomie saine. Certaines cheminées entre le niveau 878 et les chambres supérieures sont obstruées par des blocs du filon, notamment au droit de la coupe 688 400. Dans ce cas il faut considérer les résultats des calculs de stabilité de la deuxième partie de l'étude. Le stot au toit de la chambre est fracturé, il n'y a pas rupture généralisée mais des chutes de blocs localisés.

**Les chambres 878-925 sont stables avec quelques chutes de blocs du filon à partir des stots.** Il s'agit d'un aléa d'effondrement brutal dont l'extension se limite à la largeur du filon.

#### 5.2.2.5. Observations de surface

##### **Les trous souffleurs**

Un affaissement de 30 m de longueur, 5 m de large, sur une hauteur de 2 m est visible entre la cheminée V9 et l'entrée du niveau 1000. Cet affaissement concerne la totalité de la caisse filonienne ; il fait apparaître des "trous souffleurs". Ils surplombent une chambre vide 965 – 1000 remblayée partiellement et la zone éboulée du niveau 925. Le remblai est susceptible de descendre dans la chambre vide inférieure et de créer des trous profonds. Les résultats des calculs de la deuxième partie de l'étude sont en accord avec ce phénomène en considérant une cohésion des joints du filon inférieur à 100 kPa. Dans cette zone, la fracturation est plus intense et elle réduit les caractéristiques mécaniques de la caisse filonienne.

**La caisse filonienne entre la cheminée V9 et l'entrée du niveau 1000 est instable, l'aléa d'effondrement brutal et d'affaissement est fort à l'aplomb du filon. L'aléa de tassement est considéré comme faible jusqu'à 20 m au Nord de l'axe du filon.**

##### **La cheminée V 10**

Cette cheminée est effondrée car elle se situe dans les marnes franches du Toarcien. L'affaissement peut se propager à la périphérie du cône d'effondrement mais le phénomène reste faible car la galerie sous-jacente est proche.

**L'aléa est donc fort en périphérie du cône puis il diminue rapidement en s'éloignant.**

##### **La cheminée V 15**

Cette cheminée forme un large cône en surface car elle a été utilisée pour approvisionner en remblais les chantiers de la cote + 1000 et ceux de la tranche 965 – 1000 ; elle est partiellement vide. Elle se situe dans les marnes, le cône peut donc s'élargir à long terme jusqu'au comblement de la cheminée. **L'aléa est donc fort en périphérie du cône puis il diminue rapidement en s'éloignant.**

##### **Les cheminées V 11 et V 12**

Des affaissements ont été observés au Nord de la cheminée V 11. Celle-ci se trouve dans les marnes franches du Toarcien.

La cheminée V 12 montre un petit cône d'effondrement.

**Pour ces deux ouvrages, l'aléa est donc fort en périphérie du cône puis il diminue rapidement en s'éloignant.**

## **5.3 - EVALUATION DES CONSEQUENCES SUR L'HYDROLOGIE**

### **5.3.1 - Rappels : Contexte hydrogéologique général**

Les travaux miniers de la mine de Villemagne concernent les bassins versants de deux ruisseaux, le ruisseau de Villemagne et le ruisseau de la Fonderie, tous deux affluents du Bramabiau, puis du Trévezel.

Il n'existe aucune donnée sur ces deux ruisseaux avant l'ouverture de la mine, **et la situation actuelle perdue depuis la fermeture de la mine en 1933 puisque le niveau 843 draine les eaux du compartiment situé entre le filon de Saint Sauveur au Sud et le contact Nord au Nord.**

La configuration géologique, la lithologie des terrains, la structuration Est – Ouest et la morphologie des travaux miniers permettent cependant d'appréhender les circulations hydrogéologiques avant et après l'ouverture de la mine.

Comme indiqué dans le Document 2 « Généralités » au paragraphe 2.3, les formations géologiques rencontrées au niveau des travaux miniers de Villemagne, comprennent un socle paléozoïque schisteux sur lequel repose une couverture sédimentaire principalement calcaire et dolomitique peu épaisse. Les circulations d'eau souterraine seront influencées par les différences de perméabilité des roches et par la structuration tectonique du site.

Les schistes paléozoïques sont des terrains imperméables, dans lesquels les circulations d'eau se font préférentiellement le long des fractures, fortement orientées Est-Ouest au niveau de Villemagne. Dans ces formations, les sources sont localisées principalement au croisement des failles et des fonds de vallées.

Le socle granitique est également imperméable, à l'exception d'une petite frange d'altération superficielle. Dans le granite, les circulations d'eau se feront essentiellement dans les fractures.

La couverture sédimentaire présente des terrains dans l'ensemble perméables, à l'exception du Toarcien marneux, peu représenté. Les venues d'eau se rencontrent préférentiellement :

- à la base de la série sédimentaire, au contact du socle, et le long des cassures,
- localement au toit de formations marneuses intercalées dans les dolomies de l'Hettangien supérieur,
- localement au toit du Toarcien marneux. Ces quelques sources ne sont pas concernées par les travaux d'exploitation qui se situent en dessous du Toarcien.

Le secteur de la mine de Villemagne peut être découpé en trois zones distinctes :

- au Nord du Contact Nord : les terrains sont de nature schisteuse. Les terrains sont pratiquement imperméables et les circulations d'eau se feront selon les axes tectoniques essentiellement Est – Ouest. Le filon du Contact Nord constitue le principal axe de drainage de ce secteur comme en attestent les sources que l'on peut observer le long du CD 906 à chaque fois qu'il recoupe le contact Nord.
- Au centre, le compartiment tectonique effondré compris entre le filon de Saint Sauveur au Sud et le Contact Nord au Nord. Ce compartiment comprend essentiellement des terrains d'âge s'échelonnant du Trias à l'Aalénien. Dans ce compartiment, très peu d'infiltrations se produisent dans le secteur Est en raison de la couverture marneuse du Toarcien. Dans le secteur Ouest, les terrains à l'affleurement sont largement perméables. Les reconnaissances au fond ont même permis de recouper des karsts actifs où de l'eau s'écoule et draine les écoulements des travaux miniers. Une nappe va se constituer dans les terrains du Trias basal et s'écoulera aux endroits où la topographie recoupe cette formation.
- Au Sud du filon de Saint Sauveur, le petit causse de la Can, situé entre le vallon de Villemagne et le ravin de la Fonderie, est constitué de roches essentiellement perméables avec quelques intercalations de niveaux marneux qui peuvent localement constituer de petits aquifères perchés comme celui qui alimente le captage de Villemagne. La plus grande partie des eaux d'infiltration de ce causse s'écoule en direction du Sud dans le Trias basal, en direction du Bramabiau.

Le filon de Saint Sauveur s'intercale entre le panneau tectonique effondré et le causse de Lacan.

### **5.3.2 - Définition des bassins versants hydrologiques et hydrogéologiques**

Carte du fonctionnement hydrologique et hydrogéologique au 1/10 000	Document n°06.019/ 45.	Dans le texte
---	------------------------	---------------

Dans le secteur de la mine de Villemagne, les bassins versants hydrologiques, conséquence de la topographie, sont distincts des bassins versants hydrogéologiques, tributaires de la lithologie et de la tectonique.

#### **5.3.2.1. Bassins versants hydrologiques**

Deux bassins versants sont pris en compte :

- Le bassin versant de Villemagne, dont le débouché coïncide avec l'aval immédiat du dépôt des stériles,
- Le bassin versant du ruisseau du Valat de la Fonderie, dont le débouché correspond à sa confluence avec le Bramabiau.

La partie amont du bassin versant de Villemagne se trouve sur la ligne de crête schisteuse du Serre de Saint Sauveur, tandis que la partie aval est constituée par le vallon calcaro-dolomitique du ruisseau de Villemagne. Sa superficie est d'environ 0,835 Km<sup>2</sup>.

La partie amont du ravin de la Fonderie coïncide elle aussi avec une portion de la crête schisteuse du Serre de Villemagne, mais la plus grande partie du bassin se trouve dans les terrains sédimentaires des causses de La Can et de la Boissière. Sa superficie est d'environ 0,84 Km<sup>2</sup>.

#### **5.3.2.2. Bassins versants hydrogéologiques**

Le bassin versant du ruisseau de Villemagne comprend trois zones de comportement hydrogéologique différentes :

1. au Nord, la zone des schistes, couvrant la plus grande partie du bassin versant. Les terrains sont en grande partie imperméables ; le ruissellement sera fort, tandis que l'infiltration sera pratiquement nulle.
2. au centre, la zone constituée par les terrains secondaires perméables compris dans le compartiment tectonique effondré. Cette zone occupant le fond du vallon, l'infiltration y est forte. La plus grande partie des eaux s'écoulant depuis la première zone se ramasse sur ce panneau : cette eau ruisselle sur le fond de vallon, mais aussi s'y infiltre en raison de la nature karstique de la roche. Des infiltrations peuvent se faire dans la zone broyée du contact Nord.

3. au Sud, le versant Nord du causse de La Can. Les eaux de pluie de ce versant ruissellent lors des épisodes pluvieux forts, sinon s'infiltrent en grande partie pour sourdre à la périphérie du causse, à la base des formations Hettangiennes, où à la base du Trias gréseux, au contact du socle.

Le bassin versant du ruisseau de la fonderie comprend les mêmes zones, mais les proportions de superficie, et la morphologie sont différentes.

1. au Nord, la zone des schistes est réduite et la pente forte. Les terrains sont en grande partie imperméables ; le ruissellement sera fort, tandis que l'infiltration sera pratiquement nulle.
2. la zone constituée par les terrains secondaires perméables compris dans le compartiment tectonique effondré entre le contact Nord et le filon de St Sauveur ne se trouve plus en fond de vallon, mais accrochée sur un versant abrupt. La lithologie fait affleurer les marnes du Toarcien imperméables sur lesquelles le ruissellement sera prépondérant. Les infiltrations dans la zone broyée du contact Nord seront fortement limitées par la pente topographique.
3. au Sud, les eaux de pluie tombées sur les versants calcaires du bassin ruissellent lors des épisodes pluvieux forts, sinon s'infiltrent en grande partie pour sourdre à la périphérie du causse, à la base des formations Hettangiennes, où à la base du Trias gréseux, au contact du socle.

### **5.3.3 - Situation avant l'ouverture de la mine**

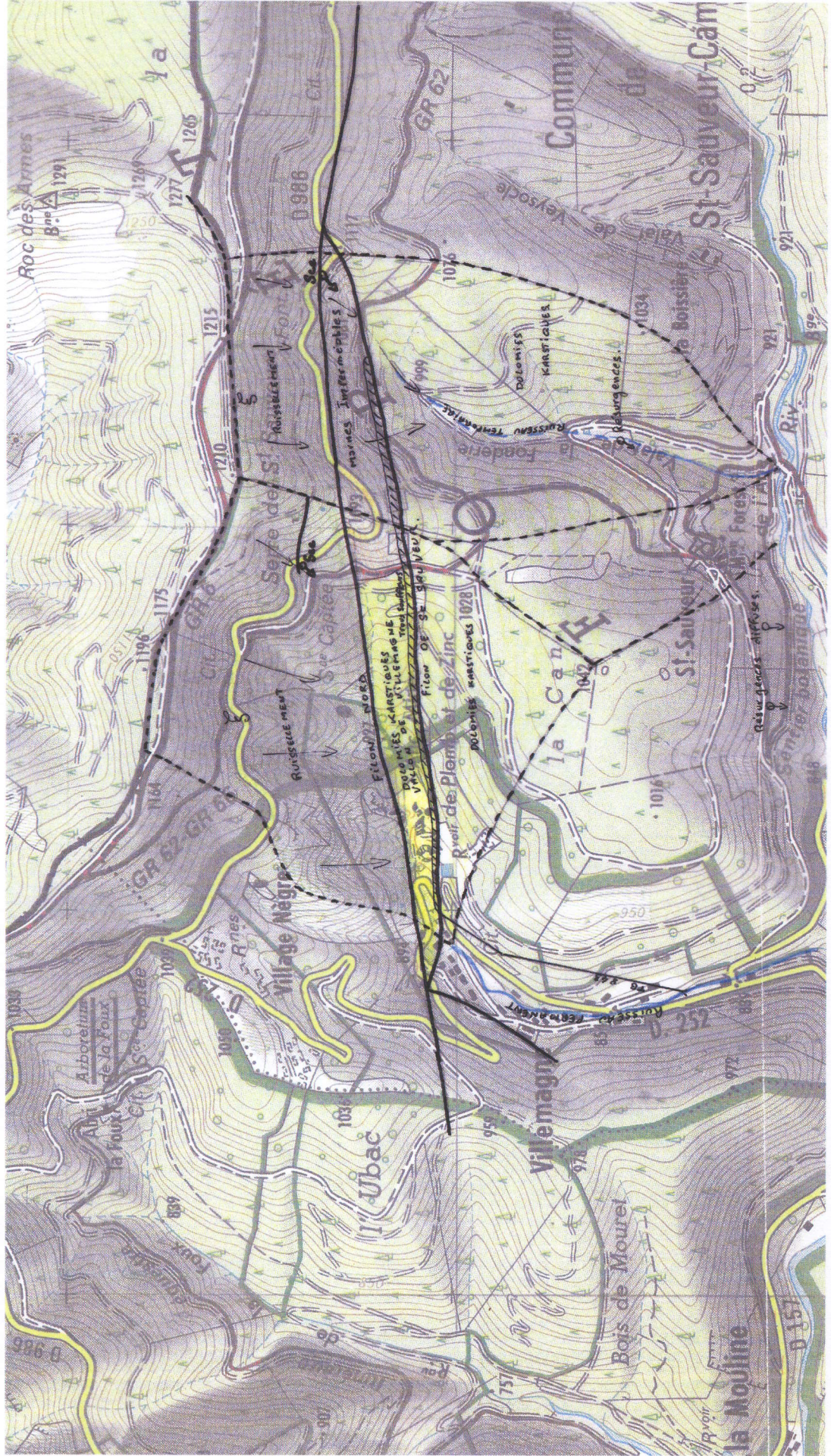
#### **5.3.3.1. Bassin versant de Villemagne**

La situation est celle décrite dans le paragraphe précédent. Les résurgences d'eau se font dans le ruisseau de Villemagne, entre l'actuelle extrémité du dépôt des stériles et l'aval du village.

#### **5.3.3.2. Bassin versant du ruisseau de la Fonderie**

La partie haute du ravin est sèche la plus part du temps ; des résurgences se manifestent dans le tiers inférieur du cours du ruisseau et non loin de sa confluence avec le Bramabiau.

<b>METALEUROF</b> CONCESSION DE SAINT SAUVEUR (Gard)	DOSSIER DE DECLARATION DE L'ARRRET DEFINITIF DES TRAVAUX MINIERES	<b>MICA</b> Environnement
<b>CARTE DU FONCTIONNEMENT          HYDROLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE</b>		Echelle 1 : 10 000 Mars 2007



### **5.3.4 - Situation actuelle après exploitation de la mine**

#### **5.3.4.1. Bassin versant de Villemagne**

La situation est très proche de celle qui préexistait à l'ouverture de la mine. La perméabilité de la zone comprise entre les deux filons est accrue, notamment dans la zone des trous souffleurs, où des entrées d'eau se font directement dans les travaux miniers. Ces entrées d'eau se font principalement au détriment des ruissellements lors des pluies intenses, le vallon étant sec le plus souvent. Le point de résurgence n'est pratiquement pas déplacé, mais les eaux sont concentrées principalement au débouché du TB 843. Lors de pluies importantes, l'écoulement au TB 843 réagit avec un retard à la crue faible, la mine permettant un transit très rapide des eaux infiltrées dans un bassin versant de faible superficie.

#### **5.3.4.2. Bassin versant du ruisseau de la Fonderie**

L'exploitation minière est à ce niveau chapeauté par des terrains imperméables situés dans un versant abrupt ; les infiltrations sont donc faibles. Les eaux infiltrées en direction des travaux miniers sont détournées en direction du bassin versant du ruisseau de Villemagne par les travaux miniers et par le karst du compartiment tectonique. Ce phénomène reste cependant limité et doit être relativisé par la petitesse du bassin versant amont dont la superficie en ce point est inférieure à 26 ha.



## **6 - PRESERVATION DES INTERETS MENTIONNES A L'ARTICLE 79 DU CODE MINIER**

### **6.1 - SECURITE PUBLIQUE**

Les travaux de mise en sécurité de la mine de Villemagne vis à vis de la sécurité publique vont porter sur deux points principaux :

- Sécuriser les accès à la mine par la réalisation de fermetures conformes aux directives en vigueur. Les accès comprennent les galeries de niveau, les cheminées d'aérage, les puits et tout orifice qui permet l'accès aux travaux miniers (trous souffleurs).
- Remédier au risque d'effondrement en certain point déterminé par l'étude de stabilité à long terme de la mine.

La solution à mettre en œuvre pour chaque orifice fait l'objet d'une description pour donner un aperçu de ce qui va être réalisé. Cette solution sera adaptée en fonction du constat qui sera fait lors du dégagement de l'orifice et de la nature de la roche des parements qui sera observée à ce moment; ceci est surtout vrai pour les cheminées et puits pour lesquels les observations sans moyens d'investigations ne peuvent qu'être partielles. Il n'est pas possible de procéder à une reconnaissance préalable au dépôt de ce dossier de déclaration pour donner tous les détails de réalisation du chantier : une un orifice dégagé, il doit impérativement être mis immédiatement et définitivement en sécurité.

Un compte rendu d'exécution des travaux de mise en sécurité sera expédié à la D.R.I.R.E. en fin de chantier afin qu'elle puisse vérifier la conformité des techniques de fermeture mises en œuvre aux textes réglementaires. Cette même administration pourra à tout moment se rendre sur le chantier pour procéder à des vérifications.

#### **6.1.1 - Fermeture des orifices miniers du Filon Romain**

La reconnaissance des travaux du filon Romain a permis de déterminer que les galeries FR 1 et FR 3 nécessitaient des travaux de mise en sécurité, et qu'un contrôle de la bonne fermeture de la galerie FR 2 devait être réalisé.

Le principe de fermeture retenu pour ces galeries est l'effondrement de l'entrée de la galerie à la pelle mécanique et au brise roches, suivi d'un talutage soigné.

Lors de la réalisation de ces travaux, la pelle mécanique complètera l'effondrement de la galerie FR 2 et talutera les anciennes haldes présentes au débouché des galeries.

### **6.1.2 - Les galeries de la mine de Villemagne**

La reconnaissance de terrain a permis de déterminer que les orifices de la mine de Villemagne nécessitant des travaux de mise en sécurité étaient :

- Au niveau 1000 : l'entrée du niveau, l'ancienne entrée du TB St Sauveur, les cheminées V 10, 11, 12 et 15.
- Au niveau 965 : l'ancienne entrée effondrée du niveau 965, la zone des trous souffleurs, les galeries A et B (V 23 et V 24) et des trous situés vers l'ancienne entrée du niveau 965.
- Au niveau 925 : l'entrée de la galerie du niveau 925, la cheminée V 6, la cheminée V 30, la cheminée Robbins V 2, la galerie C.
- Au niveau 878 : l'ancienne entrée du niveau, le puits du Jardin, le puits St François, le puits Ste Luce.
- Au niveau 843 : le travers banc 843

L'accès à tous ces orifices est détaillé sur le plan de localisation au 1/1000<sup>e</sup>. Il est en effet prévu, dans un souci de préservation du site, de n'utiliser que des pistes déjà existantes pour accéder aux orifices à traiter, quitte à allonger les distances de transport. Seuls des travaux de dégagement de broussailles et des remises en état localisées des pistes sont prévus.

#### **6.1.2.1. Orifices du niveau 1000**

##### ***Entrée du niveau 1000 (V 22)***

L'entrée du niveau 1000 sera fermée par apport de remblais au droit de l'entrée déjà partiellement remblayée. Cette dernière se situant dans l'ancienne carrière de remblais, ces derniers sont abondants et faciles à déplacer à la pelle mécanique. En cas de demande, l'entrée du niveau 1000 pourra être murée et aménagée pour permettre le passage des chiroptères, lesquels n'ont cependant jamais été observés dans ce niveau (deux visites en période hivernale).

##### ***Ancienne entrée du TB St Sauveur (V13)***

Cette entrée a été fermée en 1962. Un complément de remblais sera déversé dans l'ancienne tranchée d'accès afin de rendre cet orifice non repérable.

### **Accès aux cheminées V 12, V 2, V 11**

Lors du creusement de la cheminée Robbins V 2, une piste avait été créée depuis la piste de St sauveur, dans le ravin de la Fonderie. Cette piste est actuellement envahie par la végétation : elle sera débroussaillée et réaménagée pour permettre le passage des engins pour la réalisation des travaux de mise en sécurité des cheminées. Ces travaux se feront en concertation avec l'O.N.F., gestionnaire du site.

### **Épontes des cheminées V 11, V 12, V 15**

Schéma de réalisation d'un bouchon pour les cheminées V 11, 12, 15	Document n°06.019/ 46.	Dans le texte
--	------------------------	---------------

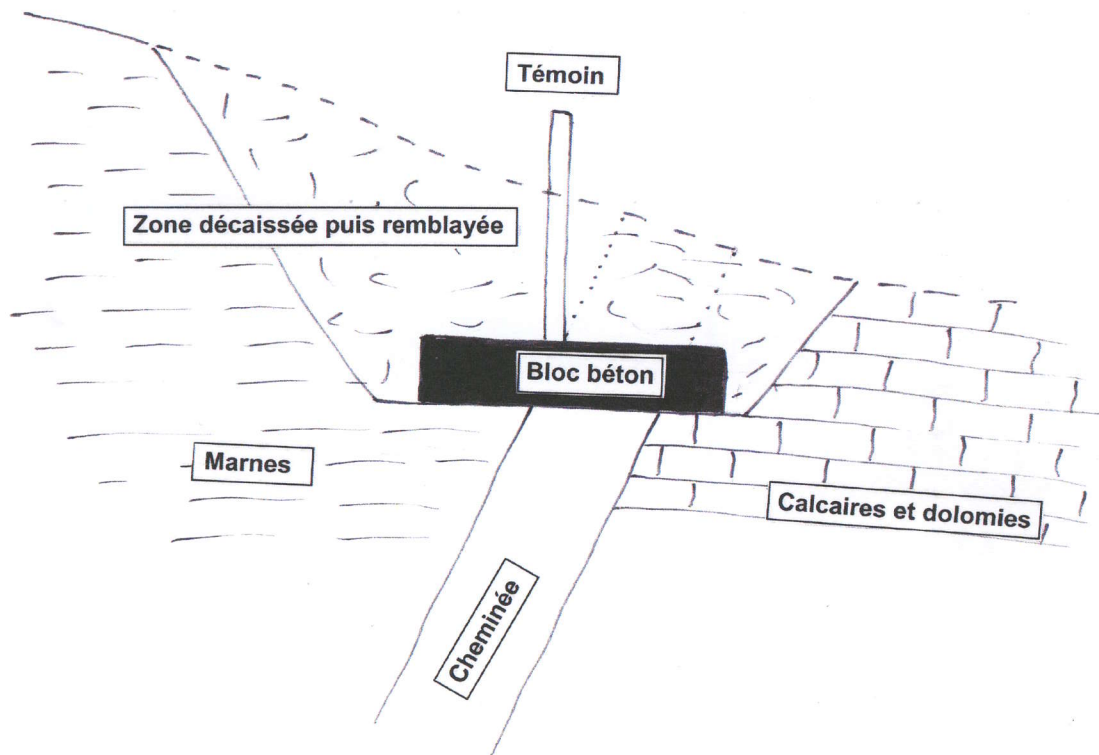
En surface, les parois des trois cheminées sont potentiellement constituées de marnes à la tenue mécanique insuffisante pour réaliser des bouchons en béton de type conventionnel. Il est donc proposé d'obturer ces cheminées par des bouchons réalisés en béton, dépassant largement les bordures des orifices, afin d'empêcher tout basculement en cas d'effondrement partiel de la cheminée. Ce type de fermeture sera adapté sur place pour être toujours conforme à la D.I.E. 200. Le béton sera du béton dosé à 250 Kg et vibré. Ces bouchons travailleront très faiblement en flexion car les cheminées sont de petite section. La résistance d'un tel béton fait que le bouchon, appuyé largement sur les parois de l'orifice, est largement surdimensionné, d'autant qu'il n'est appelé à supporter aucun poids. Ses dimensions l'empêchent de passer dans le puits ou la cheminée. A titre de comparaison, une dalle ferrillée de 30 cm d'épaisseur apporte une garantie de solidité moindre qu'un tel dispositif.

### **Cheminée V 12**

L'état de cette cheminée n'a pas pu être observé à l'intérieur de la mine. Par analogie avec les cheminées voisines V 11 et V 15, le traitement suivant va être appliqué :

- Dégagement de la cheminée à la pelle mécanique et recherche d'une éventuelle dalle de fermeture.
- Au dessus de la dalle, décaissement d'une zone de 5 x 5 mètres et coffrage sur une hauteur de 1 mètre.
- Coulage d'un bouchon en béton de 5 x 5 m et épais de 1 mètre.

<b>METALEUROP</b> CONCESSION DE SAINT SAUVEUR (Gard)	DOSSIER DE DECLARATION DE L'ARRET DEFINITIF DES TRAVAUX MINIERs	<b>MICA</b> <b>Environnement</b>
	<b>SCHEMA DE REALISATION DE LA          FERMETURE DES CHEMINEES V 11 à V 15</b>	Mars 2007



### ***Cheminée V 11***

L'accès à cette cheminée est à créer sur 45 mètres en courbe de niveau, à partir de la plate forme de la cheminée Robbins V 2. Ce passage sera aménagé après débroussaillage des buissons et élagage des branches basses des arbres.

Cette cheminée est actuellement dallée en surface, et montre un fontis quelques mètres au Nord. Les observations faites dans la mine montrent que cette cheminée est vide en dessous du niveau 965. Au dessus, elle est apparue fermée par un plancher en bois pourris : elle est considérée comme vide jusqu'à la surface.

Les travaux suivants sont envisagés :

- Casser la dalle de béton. Pendant toute la durée des opérations, une clôture provisoire, haute de 1,8 mètres sera placée autour du puits, et refermée à chaque arrêt du chantier.
- Effondrer les abords de la cheminée, notamment au droit du fontis.
- Décaisser autour de la cheminée sur 5 x 5 mètres et 1 mètre de profondeur.
- Couler un bouchon en béton de 5 x 5 m et épais de 1 mètre.

La solution à mettre en œuvre sera adaptée en fonction du constat qui sera fait lors du dégagement de l'orifice et de la nature de la roche des parements.

### ***Cheminée V 15***

Cette cheminée est facilement accessible par une piste forestière. La reconnaissance des travaux miniers a permis de déterminer que le cône observable au débouché de la cheminée correspondait à un cône d'exploitation de remblais destinés au remblayage des chambres d'exploitation.

Cette cheminée a été dallée en 1962. La dalle doit toujours se trouver au fond du cône, sous un peu de remblais. Les travaux suivants sont envisagés :

- Recherche de la dalle à la pelle mécanique et dégagement de cette dernière.
- Coulage sur la dalle d'un bouchon conique en béton armé et épais de un mètre et couverture de ce dernier par de la terre.

### ***Ancienne cheminée V 10***

Cet orifice ne desservait que le niveau 1000 qui se situe seulement à quelques mètres du fond du cône : pour cet orifice, un comblement du cône sera effectué.

#### 6.1.2.2. Orifices du niveau 965

##### **Ancienne entrée du niveau 965 (V8)**

Cette entrée était déjà effondrée en 1962, mais son emplacement est toujours visible. Un complément d'effondrement sera réalisé à la pelle mécanique et au brise roches afin d'effacer toute trace de la galerie et la rendre encore plus impénétrable.

##### **Trous « souffleurs » entre V 9 et V 22**

Au niveau des trous souffleurs, une chatière permet l'accès à une tête de dépilage, remblayée jusqu'à moins de deux mètres du toit de la chambre.

Le foudroyage total de la zone avait été envisagé. Cependant, l'étude de stabilité ayant montré que le risque d'effondrement était faible, et dans la crainte de créer des désordres en raison de la déconsolidation de l'actuel toit, il est envisagé de fermer les accès actuels par pose de gros blocs et de taluter la zone afin de rendre impossible la pénétration dans les travaux miniers par ce point.

##### **Orifices ou effondrements au dessus de l'entrée 965**

Ces orifices seront remblayés à la pelle mécanique, l'étude des plans montrant qu'ils doivent correspondre à un ancien passage en direction du niveau 654 situé quelques mètres en contrebas.

##### **Galerie A, V 23**

Cette galerie se situe à quelques mètres de la dalle V 6, sur la plate forme de la cote 955 mètres.

La fermeture de cette galerie sera effectuée par effondrement à la pelle mécanique et au brise roches. Un talutage soigné redonnera au terrain son profil initial.

##### **Galerie B, V 24**

Cette galerie se situe également sur la plate forme 955, à proximité de la galerie A. cette galerie sera également fermée par effondrement à la pelle mécanique et au brise roches, suivi d'un talutage soigné.

### 6.1.2.3. Orifices du niveau 925

Plusieurs orifices du niveau 925 ne sont pas traités individuellement, mais dans le cadre des travaux de mise en sécurité du défilage compris entre le niveau 925 et la surface topographique, entre l'entrée du niveau 925 et la cheminée V 30. On se réfèrera pour ces orifices, au paragraphe 6.1.3. Les orifices traités dans le cadre de la mise en sécurité de ce grand défilage sont : l'entrée V 1 du niveau 925, la cheminée V 6, la cheminée V 30.

### **Galerie C**

Cette galerie isolée, du même type que les galeries A et B et ne desservant pas les travaux de la mine de Villemagne, sera effondrée à la pelle mécanique et au brise – roches.

### **Cheminée Robbins V 2**

Schéma du mode de fermeture de la cheminée V 2	Document n°06.019/ 47.	Dans le texte
--	------------------------	---------------

L'accès à cette cheminée se fait par la route forestière du vallon de la Fonderie, laquelle part de la maison forestière de Saint Sauveur des Pourcils. Une piste d'accès relie la piste du vallon de la Fonderie (débouché de l'ancien Travers Banc de Saint Sauveur) à la plate forme de la cheminée. Cette piste, longue de 220 mètres, nécessite d'être nettoyée (débroussaillage), et restaurée au niveau d'un virage, sur une longueur de 30 mètres.

Les travaux suivants sont envisagés :

- La couverture grillagée de la cheminée sera démontée en un seul bloc, et conservée jusqu'à la fin du chantier pour recouvrir le trou en fin de journée ou de semaine.
- La guérite bâtie autour de la tête de la cheminée sera détruite, et les matériaux de démolition stockés à proximité. La porte en fer sera évacuée en fin de chantier avec toutes les ferrailles qui ne seront en aucun cas jetées dans la cheminée.
- La grille de protection de la cheminée sera retirée, mais la virole métallique pourra être laissée en place (difficultés probable d'extraction)

La visite au fond a permis de constater que la cheminée débouche dans une chambre carrée de 6 x 6 mètres, haute de 3 mètres, située au bout d'une recoupe longue de 60 mètres, raccordée au niveau 925. La cheminée est en très bon état; les écoulements d'eau très faibles. En fonction de ces éléments, le remblayage de la cheminée comprendra :

- 110 m<sup>3</sup> de matériaux grossiers (200 – 400 mm) disposés au fond de la cheminée dans la chambre et remontant légèrement dans le fût de la cheminée.
- coulage d'un bouchon en béton auto bloquant de 5 m de haut, soit 36 m<sup>3</sup> de béton. Ce bouchon étant plus haut que la chambre au dessus de laquelle il est coulé, son coulissage en raison d'un improbable fluage des remblais sous jacents, est impossible au delà du pied de la cheminée. En surface, il se produirait donc une descente de remblais de 1 à 2 m maximum.
- remblayage avec du matériau tout venant provenant du carreau de la mine, sur 102 mètres, soit 630 m<sup>3</sup>. Les produits de démolition de la guérite, hors ferrailles, pourront participer au remblayage.

#### 6.1.2.4. Orifices du niveau 878

##### **Ancienne entrée du niveau 878, V 18**

Un complément de remblais et d'effondrement sera apporté à cet ancien orifice.

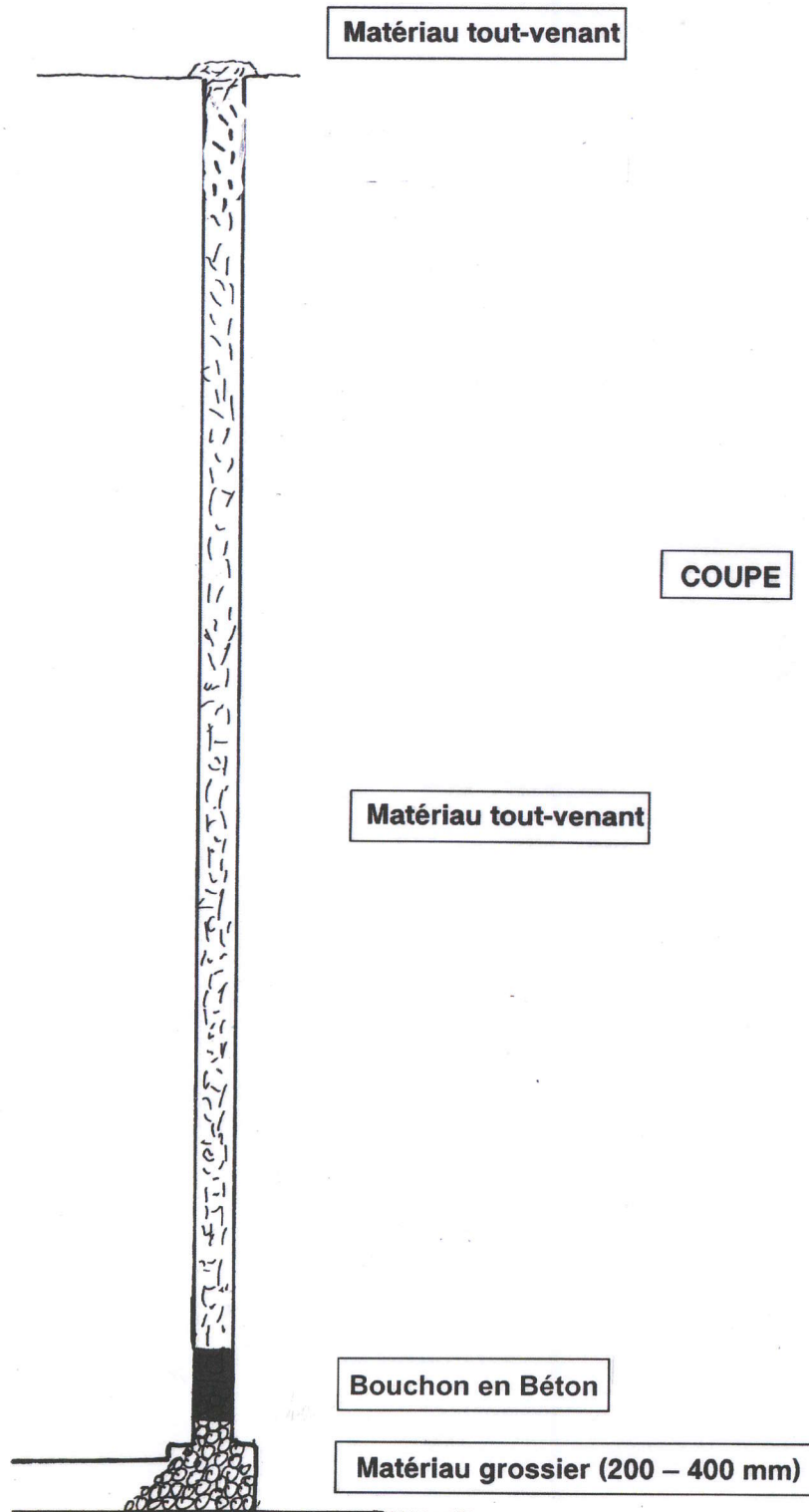
##### **Puits du Jardin, V 5**

L'accès au puits du Jardin se fait par le village de Villemagne (hameau "du bas"), en traversant le jardin de monsieur Grimaud. Les travaux suivants sont envisagés :

- Déblayage des branchages accumulés sur la dalle du puits,
- Cassage de la dalle de béton. Pendant toute la durée des opérations, une clôture provisoire, haute de 1,8 mètres sera placée autour du puits, et refermée à chaque arrêt du chantier.
- Remblayage du puits d'une section de 2 m<sup>2</sup>, avec du matériau grossier pris sur le carreau de la mine. Le volume nécessaire est de 20 à 90 m<sup>3</sup> selon les "relais" possibles entre les cheminées (le puits relie la surface au niveau 878, mais un bure relie le niveau 878 au niveau 843).
- Coulage 5 mètres en contrebas de la tête de puits, d'un bouchon autobloquant en béton, sur une hauteur de 5 mètres, soit 60 m<sup>3</sup>. Un tube d'évent sera ménagé dans le bouchon pour prévenir un éventuel effet de succion.
- L'axe du puits sera matérialisé par un tube en fer dépassant de 1 mètre du remblai et centré sur l'axe du puits.



<b>METALEUROP</b> CONCESSION DE SAINT SAUVEUR (Gard)	DOSSIER DE DECLARATION DE L'ARRET DEFINITIF DES TRAVAUX MINIERs	<b>MICA</b> Environnement
	<b>SCHEMA DU MODE DE FERMETURE DE LA CHEMINEE V 2</b>	Mars 2007



### **Puits Saint François, V 4**

Ce puits se situe en bordure du chemin départemental, dans la digue basse. Sa section est de 4 x 4 m et sa profondeur, de l'ordre de 80 mètres. Les travaux suivants sont envisagés :

- Dégagement de la dalle du puits.
- Cassage de la dalle. Pendant toute la durée des opérations, une clôture provisoire, haute de 1,8 mètres sera placée autour du puits, et refermée à chaque arrêt du chantier.
- Remblayage du puits par les matériaux suivants : en premier lieu, 115 m<sup>3</sup> de matériau grossier 200 – 400 mm afin de claver le remblai au pied (sur une hauteur de 10 m environ), ensuite 350 m<sup>3</sup> de matériau tout venant (sur une hauteur de 31 mètres).
- Coulage d'un bouchon autobloquant sur une hauteur de 5 mètres, 7 mètres avant la tête du puits.
- Complément de remblais par du matériau tout-venant.
- L'axe du puits sera matérialisé par un tube en fer dépassant de 1 mètre du remblai et centré sur l'axe du puits.

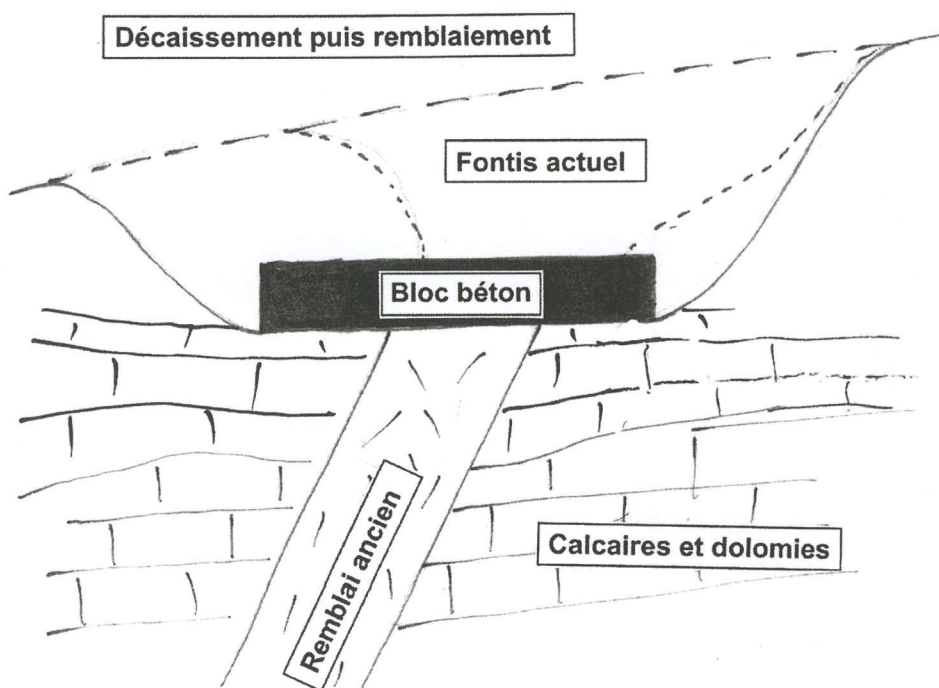
### **Ancien puits Ste Luce V 3**

Schéma du mode de fermeture du puits Ste Luce	Document n°06.019/ 48.	Dans le texte
---	------------------------	---------------

Ce puits a été remblayé en 1962, mais son remblais s'est légèrement tassé en 2002 et il apparaît actuellement un léger fontis. Les travaux suivants sont envisagés :

- Dégagement, dans l'actuel remblais situé à proximité de l'entrée du niveau 925, de la tête du puits et des assises de part et d'autre. Cette tête de puits doit se situer un à 2 mètres sous les remblais.
- Ce puits a une section de 5 x 5 mètres. Il est envisagé de couler sur la tête remblayée du puits, un bouchon en béton en forme de champignon de 7 x 7 mètres, épais de 1 mètre, bien centré sur le puits (assises solides en dolomies de l'Hettangien inférieur).
- Le remblai serait remis en place sur le bloc ainsi constitué.

<b>METALEUROP</b> CONCESSION DE SAINT SAUVEUR (Gard)	DOSSIER DE DECLARATION DE L'ARRET DEFINITIF DES TRAVAUX MINIERES	<b>MICA</b> <b>Environnement</b>
	<b>SCHEMA DE PRINCIPE DE MISE EN          SECURITE DU PUIITS V 3 – Ste LUCE</b>	Mars 2007



#### 6.1.2.5. Orifices du niveau 843

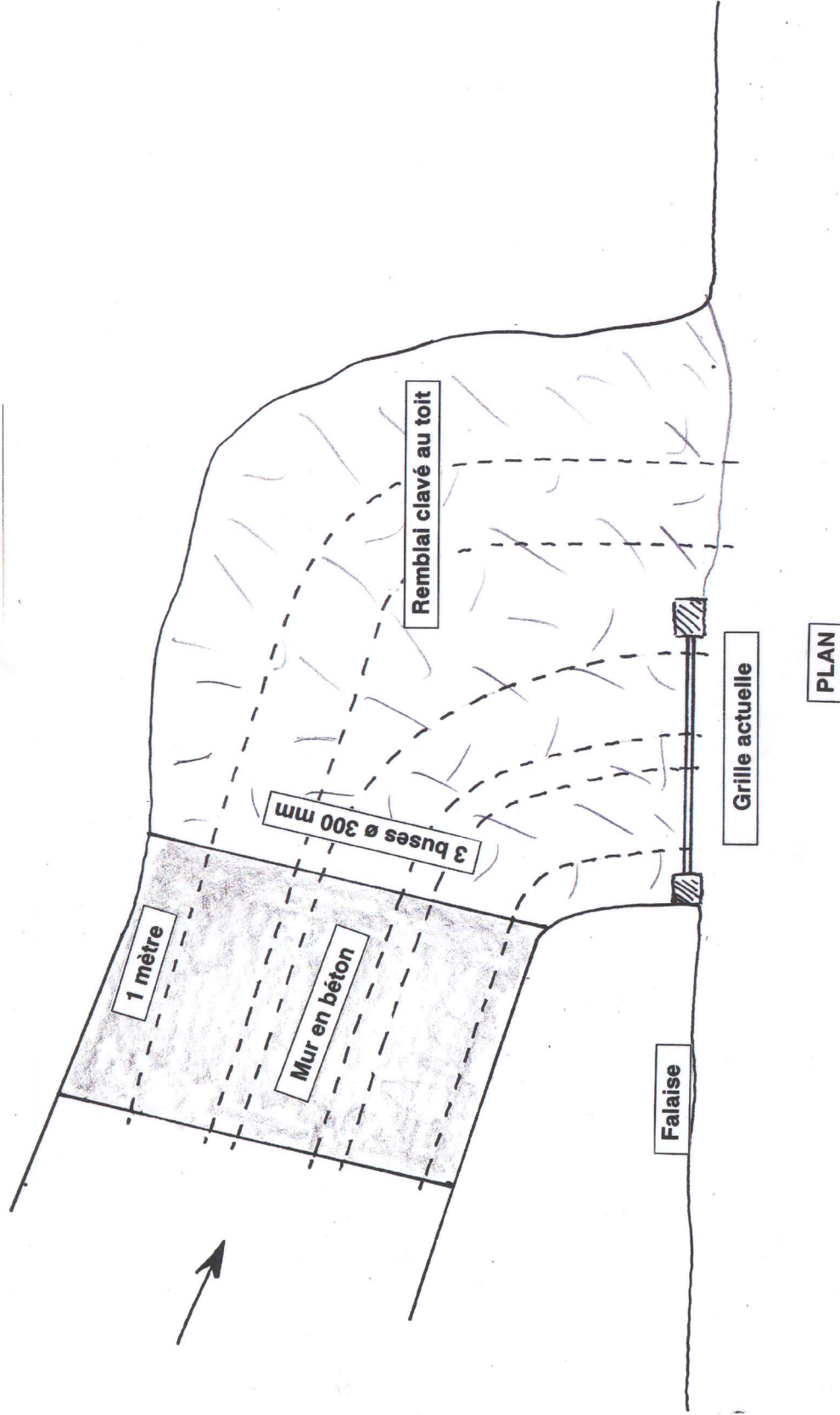
##### **Galerie d'exhaure du 843, V 14**

Schéma de fermeture du TB 843	Document n°06.019/ 49.	Dans le texte
-------------------------------	------------------------	---------------

L'accès à cet orifice se fait par le jardin de la propriété Roiron, située à proximité du carrefour D 157 – D 252. Les travaux suivants sont envisagés :

- Dégagement et évacuation de la barrière en bois et grillage,
- Dégagement du merlon de terre côté Sud, au moyen d'un petit engin,
- Pénétrer dans la chambre dans laquelle débouche la galerie, derrière la barrière en rails de chemin de fer posée en 1975,
- Pose au mur de la galerie, sur un lit de béton, de 3 buses PVC de diamètre 300 mm permettant l'écoulement d'un débit de l'ordre de 1 500 m<sup>3</sup>/h,
- Réaliser un coffrage au dessus de ces buses,
- Edification d'un mur en béton projeté épais de 1 mètre au dessus des buses,
- Remblayage du reste de la chambre avec les produits du merlon dégagé en début d'opération,
- Pendant toute la durée des travaux, la sécurité de l'orifice est assurée par la pose de la grille à chaque arrêt de chantier.

<b>METALEUROP</b> CONCESSION DE SAINT SAUVEUR (Gard)	DOSSIER DE DECLARATION DE L'ARRET DEFINITIF DES TRAVAUX MINIERES  <b>SCHEMA DE PRINCIPE DE FERMETURE</b> DU TB 843	<b>MICA</b> Environnement  Mars 2007
---	--	---



**PLAN**

### **6.1.3 - Traitement particulier du défilage compris entre l'entrée du niveau 925 et la cheminée V 30.**

Schéma de principe pour la mise en sécurité d'un défilage	Document n°06.019/ 50.	Dans le texte
---	------------------------	---------------

Cette chambre défilée, longue de soixante mètres, large de 4 à 5 mètres et haute de 38 mètres est protégée de la surface par un stot d'épaisseur inférieure à 5 mètres vraisemblablement 2,5 mètres.

La stabilité à long terme de cette chambre n'est pas assurée et les risques sont élevés en cas d'effondrement (passage d'engin forestier par exemple).

Il est donc proposé de remblayer cette chambre et de traiter conjointement les orifices V 1 (entrée du 925), V 6 et V 30.

Le volume de remblais étant très important, supérieur à 10 000 m<sup>3</sup>, **il est proposé d'utiliser une partie des sables de la digue pour effectuer ce remblayage**, moyennant un certain nombre de précautions visant à éviter d'une part le fluage ou l'érosion de ces sables, d'autre part la lixiviation par les eaux de ruissellement.

La solution décrite ci après constitue une proposition qui nous apparaît comme une alternative à :

- Ne rien faire et sécuriser la zone d'emprise du défilage par édification d'une clôture qu'il faudra entretenir indéfiniment,
- Réaliser le comblement par foudroyage d'une éponte de la chambre (éponte Nord de préférence) ; ce travail, envisagé un temps, n'offre à notre avis, pas de bonnes garanties de résultat.

Dans tous les cas, il appartiendra à l'administration de se prononcer sur cette proposition après que ses experts aient reconnu le site en compagnie du rédacteur du présent dossier, afin d'avoir une description argumentée et une vision claire du problème à résoudre.

Ces travaux seront réalisés par une entreprise connaissant le travail souterrain et possédant des engins de type « mine ».

#### **6.1.3.1. Aménagement préalable de la galerie**

La galerie du 925 et la chambre défilée doivent être aménagées préalablement à tout remblayage.

##### ***Muraillement du fond de la galerie***

Il est envisagé d'utiliser la galerie comme lieu de stockage sur une longueur de 380 mètres environ, soit de l'entrée jusqu'au pied de l'ancienne cheminée V 9.

La galerie du niveau 925 sera déblayée sur cette longueur, des blocs rocheux et des terres accumulées au fil des ans. Quelques mètres avant de recouper le pied de la cheminée V 9, la galerie sera fermée par un coffrage bois, des armatures disposées et ancrées dans les parois, et un mur en béton projeté réalisé sur une épaisseur de 0,5 mètres.

Cette muraille est destinée à empêcher le fluage des sables dans le TB en direction de l'Est.

##### ***Colmatage des cheminées descendant vers le niveau 878***

Trois cheminées permettent une communication, au niveau de la zone à remblayer, avec les défilages de la tranche 878 – 925. Ces cheminées seront fermées par des bouchons en béton réalisés sur 2,5 m d'épaisseur (hauteur du stot). (volume de béton à prévoir 15 m<sup>3</sup> par cheminée)

##### ***Fermeture de la descenderie***

Comme le fond de la galerie, la descenderie devra être fermée par un mur en béton. L'utilisation d'une partie de la descenderie comme lieu de stockage n'est pas envisagée, d'une part en raison des nécessités d'aération pendant le chantier, d'autre part en raison de l'impossibilité de maîtriser le drainage des sables stockés dans la galerie.

##### ***Drainage de la galerie***

Sur les 380 mètres de galeries préparées, un drain de type agricole sera disposé le long d'un des parements de la galerie et protégé par un lit de graviers et une bande de feutre géotextile. Ce drain sera amené jusqu'à l'extérieur de la galerie en suivant la pente naturelle de cette dernière. Ainsi aménagée, la galerie se comporte comme un lieu de stockage où ne circule que très peu d'eau (pas d'arrivées notables dans cette section de galerie. Cette eau ne se déverse pas en contrebas dans la partie inférieure de la mine, mais est acheminée à l'extérieur où sa qualité peut être contrôlée. Ce stockage, situé à proximité de l'entrée de la mine, est réversible en cas de problèmes (improbables).

Dans tous les cas, les sables, dont on trouvera une description plus fine et des tests de lixiviation dans le document 5 traitant des installations jour, sont pratiquement imperméables. L'eau de ruissellement circulera à l'interface sable – parements et baignera le fond de la galerie d'où elle sera collectée par les drains vers l'extérieur.

Les débits à évacuer sont très faibles, quelques litres par heure, si l'on en juge par les observations faites en galerie. Seules les eaux apparaissant juste derrière l'entrée, et qui alimentent à l'heure actuelle les tubes d'exhaure de la galerie, feront l'objet d'un drainage spécifique.

### ***Volume disponible***

Le volume disponible dans la galerie est d'environ 8 000 m<sup>3</sup>.

Le volume disponible dans la chambre dépilée est d'environ 9 000 m<sup>3</sup>.

Avec une capacité possible de 17 000 m<sup>3</sup> le stockage ainsi aménagé permet :

- De mettre en sécurité la chambre dépilée.
- D'enlever des matériaux de digue et de les soustraire aux lessivage météorique. Les volumes enlevés ne sont pas suffisants pour permettre de stocker l'intégralité des sables de digue.

#### ***6.1.3.2. Opérations de remblayage***

### ***Remblayage de la galerie***

Le remblayage de la galerie est effectué de la manière suivante :

- La dalle de la cheminée V 30 est ouverte. Cette ouverture va ainsi permettre la ventilation naturelle de la galerie et de la chambre. Un ventilateur auxiliaire permettra de ventiler la partie de galerie en cul de sac.
- Les sables de digue correspondant à la partie de galerie à l'Est de la cheminée sont déversés dans cette dernière qui est en bon état et placée sur le parement Sud de la galerie.
- Au pied de cette cheminée, les remblais sont repris au chargeur, et acheminés au fond de la galerie où ils sont poussés et clavés au toit par un engin.
- Quand la portion de galerie à l'Est de la cheminée est pleine, la cheminée est remblayée jusqu'à 6 mètres de la surface. Au dessus est coulé un bouchon en béton de 54 m<sup>3</sup>.

### ***Remblayage de la chambre dépilée***

Une ouverture est pratiquée dans l'actuelle dalle de la cheminée V 6 et les sables déversés directement dans la chambre.



Une fois la chambre pleine, ainsi que la portion de galerie 925 située à l'aplomb, la dalle de la cheminée V 6 est reconstituée (impossibilité de faire un bouchon autobloquant).

### ***Remblayage de la galerie entre l'entrée 925 et la chambre défilée***

Cette opération est effectuée au chargeur, et le matériau clavé au toit.

### ***Fermeture de la galerie 925***

En fin d'opération, la galerie du 925 est fermée par un mur réalisé en béton projeté épais de 1 mètre et armé, traversé par le tuyau du drain posé au cours de l'aménagement de la galerie.

#### ***6.1.3.3. Précautions prises***

La présente proposition s'appuie sur un certain nombre de précautions.

### ***Risque de relargage de métaux par les sables***

On trouvera dans le document n° 5, toutes les caractéristiques des résidus de traitement des minerais produits par la Compagnie Nouvelle des mines de Villemagne, producteur et responsable de ces déchets.

Les tests et analyses réalisés donnent les caractéristiques principales suivantes :

- Les sables sont très fins et quasi imperméables. Leur coefficient de perméabilité est évalué à  $K = 1 \times 10^{-9}$  m/s,
- Les résidus de traitement montrent des teneurs résiduelles en plomb de l'ordre de 0,5 à 1%, des teneurs en zinc de 0,5 à 3%,
- Le zinc et le cadmium apparaissent comme les éléments les plus susceptibles d'être mobilisés, tandis que le plomb est très peu soluble. La faible perméabilité du matériau limite grandement leur capacité à être remobilisés.

### ***Précautions pour les travaux de remblayage***

Il se produira très certainement un certain tassement des sables dans la chambre après leur mise en place.

Le remblayage hydraulique ne pourra pas être mis en œuvre pour des raisons évidentes :

- Difficulté pour la mise en pulpe en raison du manque d'eau,
- Pompage de la pulpe jusqu'à la plate forme 965 et déversement dans la chambre,
- décantation et reprise de l'eau dans la chambre difficilement maîtrisable,
- mise en place d'un décanteur pour recycler l'eau

La mise en place du sable ne se ferait que par des moyens mécaniques, mais il peut aussi être envisagé l'utilisation du remblayage pneumatique qui permettra un meilleur comblement des vides.

Dans tous les cas, la persistance de vides après remblayage n'est pas à exclure. La solution proposée est pragmatique : nous avons actuellement une chambre haute de 37 mètres, sous un stot de 1 à 2 mètres apparemment stable. Même si le matériau de remblayage se tasse un peu, le fontis formé en cas de rupture du stot sera beaucoup moins grave qu'à l'heure actuelle et facilement remblayable.

De toutes façons, ce remblayage, s'il est accepté, fera forcément l'objet d'une étude par l'entreprise chargée de le faire. A ce moment, l'utilisation du remblayage pneumatique pour la partie supérieure pourra être envisagée.

### ***Risque de mise en charge du niveau 925***

Pour qu'il se produise une mise en charge du niveau 925, dans la zone où il serait remblayé, il faudrait réunir un certain nombre de conditions :

- Obturation brutale de la galerie du 843 de manière totalement étanche.
- Remontée de l'eau jusqu'au niveau 878 : obturation étanche de ce niveau qui débouchait au jour par galerie et par plusieurs cheminées.
- Remontée de l'eau jusqu'au niveau 925 et mise en charge.
- Une fois la mine remplie, la mise en charge est telle qu'elle fait sauter les bouchons des cheminées, alors que l'effondrement du niveau 843 résiste pendant ce temps là à une pression de plus de 8,2 bars et qu'aucun des orifices du niveau 878 ne coule !

Tout cela fait beaucoup de conditions très irréalistes. Une variation d'activité du Karst rencontré dans la galerie à 800 m environ de la zone à remblayer n'est pas prévisible, mais ne risquerait pas d'interférer sur le remblayage de l'entrée du niveau 925 car de nombreuses cheminées situées entre le karst et la zone remblayée, permettent aux eaux de descendre dans les niveaux inférieurs.

### ***Bassin de contrôle***

Le faible débit pouvant s'écouler de la galerie, et ayant transité au contact des sables de digue utilisés comme remblais, est recueilli dans un petit bassin avant rejet au milieu naturel. Un petit bassin de 1 m<sup>3</sup> est pressenti ; le débit attendu étant quasi-insignifiant, cet ouvrage permet de stocker de l'eau et de l'analyser lors d'une visite de contrôle même si la galerie ne coule plus.

Le contrôle de suivi peut comprendre ; à minima pH, Conductivité, Pb, Zn, Cd et éventuellement autre élément dont la présence aurait pu être constatée lors d'un premier contrôle où un balayage serait fait.

Il n'y a aucune raison, au vu des tests de lixiviation, pour que la qualité des eaux pouvant sortir des drains se détériore brutalement. Les sables, qu'ils soient dans la galerie où à l'extérieur, ne sont pas placés dans des conditions physico-chimiques différentes : au contraire, la galerie va les mettre à l'abri de l'érosion et du lessivage par les eaux météoriques.

Les volumes d'eau susceptibles d'être contaminés par les sables restent dans tous les cas très modestes, quelques centaines de mètre cubes par an. Dans tous les cas, si une détérioration importante de la qualité des eaux survenait, le stockage pourrait alors être vidé et les sables redéposés à l'extérieur.

6.1.3.4. Tableau récapitulatif des travaux de fermeture d'orifices

Nom de l'ouvrage	N°	Type de fermeture	Volume de remblai grossier en m <sup>3</sup>	Volume de tout venant en m <sup>3</sup>	Volume de béton en m <sup>3</sup>	Remarques
Entrée niveau 1000	V 22	Remblayage et talutage				
TB St Savour	V 13	Complément de talutage				Entrée déjà impénétrable
Cheminée d'aérage	V 12	Bouchon béton			25	Adaptation aux roches marneuses
Cheminée d'aérage	V 11	Bouchon béton			25	Adaptation aux roches marneuses
Cheminée d'aérage	V 15	Bouchon béton			25	Adaptation aux roches marneuses
Cheminée d'aérage	V 10	Complément de remblai				
Entrée du niveau 965	V 8	Complément de talutage				
Cheminée d'aérage	V 9	Orifice traité en 2005 – bouchon béton				Fermeture n'ayant pas fait l'objet d'une remarque de la DRIRE
Trous souffleurs		Fermeture des orifices par blocs rocheux et talutage				
Trous vers entrée 965		Remblayage				
Galerie A	V 23	Effondrement et talutage				
Galerie B	V 24	Effondrement et talutage				
Galerie C	V 40	Effondrement et talutage				
Cheminée Robbins	V 2	Bouchon + Remblayage	110 (200 – 400mm)	630	36	Piste d'accès à remettre en état
Puits du Jardin	V 5	Remblayage + bouchon		20 à 90	4	Incertitude sur la profondeur (relais de cheminées)

Nom de l'ouvrage	N°	Type de fermeture	Volume de remblai grossier en m <sup>3</sup> 115 (200 – 400mm)	Volume de tout venant en m <sup>3</sup>	Volume béton en m <sup>3</sup>	Remarques
Puits Saint François	V 4	Remblayage + bouchon béton		350	60	
Puits Ste Luce	V 3	Dégagement + bouchon en béton			25	Puits déjà remblayé, sujet à tassement
Dépilage	V 1 V 6 V 30	Remblayage du dépilage et des cheminées, muraillement de la galerie, aménagement d'un stockage				
Galerie du 843	V 14	Mur béton avec passage de l'exhaure		20	5	Débit d'eau prévu jusqu'à 1500 m <sup>3</sup> /h
Filon Romain 1	FR 1	Déblayage et coulage d'un mur béton			3.5	Accès facile
Filon romain 2	FR 2	Contrôle de l'effondrement			3.5	En fonction des travaux de dégagement
Filon romain 3	FR 3	Déblayage et coulage d'un mur béton			4	

#### **6.1.4 - Prévention des affaissements**

L'étude de stabilité a démontré que le risque d'affaissement est très faible dans le cas de l'exploitation filonienne de Villemagne.

#### **6.1.5 - Prévention des effondrements**

Des travaux de remblayage sont prévus dans la chambre défilée située entre l'entrée du niveau 925 et la cheminée V 30. L'étude de stabilité a montré qu'il persistait des zones d'aléa minier fort où la probabilité d'effondrement n'est pas nulle. Pour ces zones, il est impossible de procéder à des opérations de remblayage. Ces zones sont situées en forêt domaniale et isolée. **Il est proposé qu'il soit établi un Périmètre de Protection des Risques Miniers dans les zones où l'aléa minier a été considéré comme fort. L'établissement d'un P.P.R.M. est de la compétence de la D.R.I.R.E.**

#### **6.1.6 - Prévention des accumulations de gaz**

Le type de minéralisation ayant fait l'objet des travaux miniers de la mine de Villemagne n'est pas susceptible d'occasionner des émanations de gaz toxiques, explosifs ou radioactifs. La fermeture par muraillement ou foudroyage de ces galeries annule tout risque dû à la présence de gaz.

#### **6.1.7 - Prévention des accumulations d'eau**

Il n'existe pas de possibilité d'accumuler des quantités d'eau importantes dans les galeries de la mine de Villemagne et susceptible de débousser brutalement, ces dernières étant encaissées dans des terrains de nature karstique et le niveau de base actuel se situant vraisemblablement un peu plus bas que le niveau initial des eaux avant exploitation minière.

## 6.2 - TRAVAUX DE PRESERVATION DE LA SANTE PUBLIQUE

L'exhaure de la mine par la galerie du 843 montre parfois un léger dépassement, par rapport aux critères de potabilité, notamment pour le cadmium (13 µg/l) et le zinc (5,20 mg/l). La situation de cette exhaure perdure depuis 1933 (date de l'arrêt des travaux), et devrait se maintenir longtemps, jusqu'à ce que le stock de zinc mobilisable dans la mine soit épuisé.

Les eaux de la galerie du 843 (30 m<sup>3</sup>/h) se déversent dans le ruisseau de Villemagne, quelque centaines de mètres en amont de sa confluence avec le Bramabiau. En termes de flux journaliers, et pour un débit de 45 m<sup>3</sup>/h correspondant à de hautes eaux, et pour les concentrations maximales rencontrées depuis l'instauration d'un suivi de la qualité des eaux de cette galerie, les quantités suivantes se déversent dans le ruisseau de Villemagne :

Elément	Valeur	Unité	Flux journalier en Kg/jour
Débit	45	m <sup>3</sup> /h	
pH	7.9		
Conductivité	420	µS/cm	
Température	11	°C	
Fer total	330	µg/l	0,360
Arsenic	< 5	µg/l	
Cadmium	15.0	µg/l	0,016
Cuivre	< 0.02	mg/l	
Nickel	< 20	µg/l	
Plomb	12.0	µg/l	0,013
Zinc	6.9	mg/l	7,5

Il n'est prévu aucune action spécifique concernant les eaux d'exhaure de la mine de Villemagne. Afin d'avoir une meilleure connaissance de l'impact de ces eaux sur le milieu naturel, un suivi a été mis en place au mois de novembre 2006, et un débitmètre en V installé en février 2007.

On ignore tout de l'évolution de qualité des eaux du T.B. 843 depuis l'arrêt de la mine en 1934 ; compte tenu de la morphologie du gisement, et du fait que la plus grande partie du site est émergée, il est raisonnable de penser que les événements suivants se sont déroulés :

- Immédiatement après l'arrêt des pompages dans les quartiers inférieurs au niveau 843, l'eau a noyé ces niveaux tout en dissolvant tous les oxydes métalliques présents sur les parois de ces niveaux.

- Au bout d'un temps court, compte tenu des faibles volumes noyés, ces quartiers ont débordé dans le niveau 843 et se sont déversés, via ce travers banc, dans le ruisseau de Villemagne. Dans les mois qui ont suivi ce débordement, les eaux du travers – banc 843 ont du montrer des concentrations en plomb, zinc, cadmium plus élevées que l'on peut l'observer à l'heure actuelle.
- Une fois que les quartiers noyés ont été rincés, soit environ le renouvellement de 1 à 2 fois le volume de ces niveaux, le régime s'est stabilisé : les concentrations en plomb, zinc et cadmium ont été soumises au régime des précipitations, avec des bouffées de teneurs après les périodes sèches, lorsque les premières pluies rincent les parois émergées des travaux miniers.
- Comme le stock de minéraux métalliques exposés à l'oxydation n'est pas encore épuisé, la situation perdure et peut perdurer encore très longtemps.

L'impact du déversement des eaux du T.B. 843 sur les eaux du Bramabiau et à l'aval sur celles du Trévezel a été mesuré par quelques analyses figurant au paragraphe 6-4-2, et fera l'objet d'un suivi pendant la période jusqu'à ce que l'arrêt des travaux soit prononcé.

### **6.3 - EVALUATION DES COUTS DES TRAVAUX DE MISE EN SECURITE DE LA MINE DE VILLEMAGNE**

Pour le seul chapitre de la réalisation des travaux de mise en sécurité des orifices et des travaux miniers souterrains de la mine de Villemagne et ceux des sites miniers isolés, le montant des travaux est évalué, sur la base des propositions énumérées ci-dessus, à **environ 350 000 €**. Cette évaluation ne comprend pas les travaux de réaménagement du carreau de la mine, du dépôt des stériles et des anciens bâtiments, traités dans le document n° 5.



## **6.4 - CARACTERISTIQUES ESSENTIELLES DU MILIEU ENVIRONNANT**

### **6.4.1 - Habitat**

Lors de toutes les reconnaissances effectuées pour la réalisation de ce dossier (environ 10 reconnaissances au fond et en toutes saisons), il n'a jamais été observé de chiroptères dans la mine de Villemagne, alors qu'il en a été observé dans les galeries de la Mouline ou de la Pastre.

Concernant la mine de Villemagne, les possibilités actuelles d'entrée dans la mine pour les chiroptères sont :

- L'entrée du niveau 1000,
- Les trous souffleurs,
- Les orifices au dessus de l'entrée 965, mais il n'est pas sûr que ces derniers communiquent avec la mine,
- La galerie 925,
- La galerie du 843, mais elle a de fortes chances d'être partiellement noyée.

En cas de demande, et sur la base des travaux envisagés, un aménagement permettant le passage des chiroptères ne pourrait être envisagé qu'à la galerie du niveau 1000.

Des aménagements pourraient éventuellement être réalisés aux entrées des galeries isolées A, B et C à la suite de demandes argumentées.

#### **6.4.2 - Incidence sur les eaux**

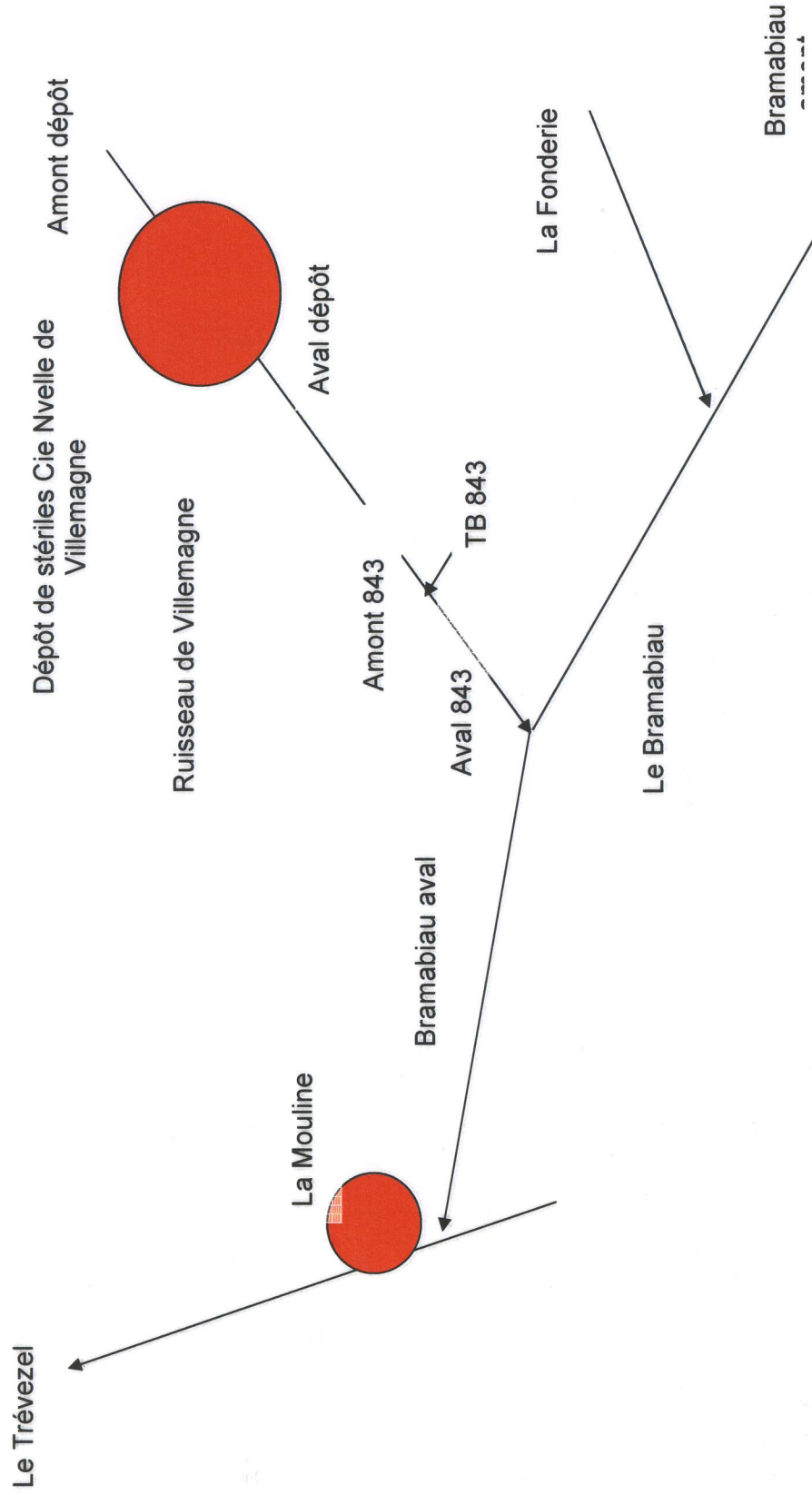
Afin d'évaluer un impact éventuel des rejets d'eau de la mine de Villemagne, un suivi de la qualité des eaux a été mis en place aux points suivants :

- Ruisseau de Villemagne, amont du dépôt des stériles de la Compagnie Nouvelle des Mines de Villemagne,
- Ruisseau de Villemagne à l'aval du dépôt des stériles de la Compagnie Nouvelle des Mines de Villemagne,
- Ruisseau de Villemagne, à l'amont confluence avec le Bramabiau,
- Le T.B. 843, seul exutoire de la mine,
- Le Bramabiau à l'amont de la confluence avec le ruisseau de Villemagne,
- Le Bramabiau à l'aval de la confluence du ruisseau de Villemagne,
- Le Trévezel à l'aval de la confluence du Bramabiau **ne fait pas l'objet d'un suivi** même si des analyses ponctuelles y ont été réalisées : en effet, la Société Metaleurop ne souhaite pas prendre en charge le suivi d'un ruisseau à l'aval de dépôts et d'installations, ceux de la Mouline en l'occurrence, n'étant pas responsable de ces dépôts et installations.

Les mesures effectuées sur ces points concernent :

- Des analyses d'eau,
- Des analyses de bryophytes autochtones (une campagne en novembre 2007).
- Il n'a pas été fait d'analyses de sédiments, ces derniers étant trop influencés par les résidus de traitement de la laverie de Villemagne, de la responsabilité de la Compagnie Nouvelle des Mines de Villemagne et non de Metaleurop.

CARTE SCHEMATIQUE DES POINTS DE CONTROLE DE LA QUALITE



#### 6.4.2.1. Qualité physico – chimique des eaux

Ruisseau de Villemagne, amont dépôt des stériles					
Elément	Valeur juin 2000	Valeur mars 2006	Valeur novembre 2006	Valeur février 2007	Unité
Débit			1.2	3.6	m <sup>3</sup> /h
pH	8.1		8.2	8.4	
Conductivité	230		280	375	µS/cm
Température	12		11	8	°C
O <sub>2</sub> dissous			6.9		
Fer total			< 20	< 20	µg/l
Arsenic			< 5	< 5	µg/l
Cadmium			< 1	< 1	µg/l
Cuivre					mg/l
Nickel					µg/l
Plomb			< 5	< 5	µg/l
Zinc			0.04	< 1	mg/l

Les eaux de cette station proviennent du vallon situé à l'amont du dépôt. Elles drainent des terrains marqués par la présence du filon, à peu près parallèle à l'axe du vallon. Le ruisseau a un débit très faible et se tarit en été. On remarque une petite signature en zinc. Le plomb, le fer, le cadmium et l'arsenic ne sont pas détectés.

Ruisseau de Villemagne, aval dépôt					
Elément	Valeur juin 2000	Valeur mars 2006	Valeur novembre 2006	Valeur février 2007	Unité
Débit	15		1.5	4.0	m <sup>3</sup> /h
pH	7.8	9,4	8.2	8.3	
Conductivité	370	458	461	490	µS/cm
Température	11	6,8	12	7	°C
O <sub>2</sub> dissous			6.9		
Fer total	70	27	< 20	36	µg/l
Arsenic	< 5	< 5	< 5	< 5	µg/l
Cadmium	3.5	2.5	1.1	3.9	µg/l
Cuivre	< 0.02				mg/l
Nickel	< 20				µg/l
Plomb	13.0	< 5	< 5	6.6	µg/l
Zinc	4.60	1.60	1.5	2.1	mg/l

Cette station se situe dans le ruisseau de Villemagne, immédiatement à la sortie du collecteur souterrain qui passe sous l'ancien dépôt de stériles de la Compagnie Nouvelle des Mines de Villemagne.

L'influence des stériles et des quelques infiltrations se traduit par une légère augmentation du débit, des concentrations en zinc de l'ordre de 1 à 5 mg/l, ainsi qu'une signature en plomb et cadmium. L'arsenic n'est jamais détecté.

Ruisseau de Villemagne, amont TB 843					
Elément	Valeur juin 2000	Valeur mars 2006	Valeur novembre 2006	Valeur février 2007	Unité
Débit			20	30	m <sup>3</sup> /h
pH		9,38	8,2	8,6	
Conductivité		458	470	470	µS/cm
Température		6,8	11	7	°C
O <sub>2</sub> dissous			7,6		
Fer total		27	< 20	< 20	µg/l
Arsenic		< 5	< 5	< 5	µg/l
Cadmium		2,5	< 1	2,3	µg/l
Cuivre					mg/l
Nickel					µg/l
Plomb		< 5	< 5	5,3	µg/l
Zinc		1,6	0,11	0,33	mg/l

Cette station se situe dans le ruisseau de Villemagne, à l'aval du village, au pied d'une petite chute d'eau située 30 mètres à l'amont du débouché de la galerie du TB 843.

Le débit est nettement plus élevé qu'à la sortie du collecteur souterrain, ce qui traduit des arrivées d'eau entre ce dernier et le point de mesure. Ces arrivées d'eau se traduisent par un abaissement des concentrations en zinc, plomb et cadmium. En raisonnant en flux, il apparaît que ces arrivées d'eau apportent cependant de ces métaux au ruisseau de Villemagne.

TB 843 : exutoire de la mine					
Elément	Valeur juin 2000	Valeur mars 2006	Valeur novembre 2006	Valeur février 2007	Unité
Débit	30		43	44	m <sup>3</sup> /h
pH	7.9	8.07	7.8	8.2	
Conductivité	420	489	443	463	µS/cm
Température	11	10	12.5	9.5	°C
O <sub>2</sub> dissous			7.7		
Fer total	141	27	330	< 20	µg/l
Arsenic	< 5	< 5	< 5	< 5	µg/l
Cadmium	13.0	7.5	15.0	8.9	µg/l
Cuivre	< 0.02				mg/l
Nickel	< 20				µg/l
Plomb	12.0	< 5	11.0	< 5	µg/l
Zinc	5.20	0.52	6.9	1.10	mg/l

La TB 843 constitue le seul exutoire canalisé des eaux d'exhaure de la mine. Les eaux déposent un peu d'oxydes de fer à la sortie de la galerie, et en aval dans le lit du ruisseau de Villemagne. L'observation visuelle donne une image d'impact des rejets de la galerie plus importante que celle donnée par les analyses d'eau qui montrent une concentration en fer inférieure au milligramme par litre, ainsi qu'une concentration en zinc le plus souvent inférieure à la limite de potabilité. Le plomb se situe entre le seuil de détection et la norme de potabilité. Le cadmium fluctue entre 7 et 15 µg/l.

Ruisseau de Villemagne, aval TB 843					
Élément	Valeur juin 2000	Valeur mars 2006	Valeur novembre 2006	Valeur février 2007	Unité
Débit			70	74	m <sup>3</sup> /h
pH	8	8,27	8,2	8,3	
Conductivité	410	484	470	467	µS/cm
Température	16	9,1	11	8,3	°C
O <sub>2</sub> dissous			7,6		
Fer total	< 20	26	< 20	28	µg/l
Arsenic	< 5	< 5	< 5	< 5	µg/l
Cadmium	< 1	4,6	1,2	5,7	µg/l
Cuivre					mg/l
Nickel					µg/l
Plomb	< 5	< 5	< 5	< 5	µg/l
Zinc	1,69	1	0,41	0,76	mg/l

Cette station se situe dans le ruisseau de Villemagne, à l'aval de la galerie 843, au niveau de l'ancien pont du chemin de fer qui descendait à La Mouline. Les eaux montrent quelques dépôts d'oxydes de fer sur le fond du ruisseau. Les concentrations en zinc sont de l'ordre du milligramme par litre, tandis que le plomb n'est plus détecté et le cadmium entre 1 et 6 µg/l.

Bramabiau amont					
Elément	Valeur juin 2000	Valeur mars 2006	Valeur novembre 2006	Valeur février 2007	Unité
Débit			430	870	m <sup>3</sup> /h
pH	8		8,2	8,3	
Conductivité	130		103	118	µS/cm
Température	17		9	6	°C
O <sub>2</sub> dissous			7,4		
Fer total	< 20		< 20	< 20	µg/l
Arsenic	< 5		< 5	< 5	µg/l
Cadmium	< 1		< 1	< 1	µg/l
Cuivre					mg/l
Nickel					µg/l
Plomb	< 5		< 5	< 5	µg/l
Zinc	< 0,02		< 0,02	< 0,02	mg/l

La station de Bramabiau amont se situe au niveau du pont de la route de Camprieu à Trèves. En ce point, le débit de la rivière est diminué par la prise de la centrale hydroélectrique située en amont. Ces eaux ne montrent aucun métal détecté.

Bramabiau aval					
Elément	Valeur juin 2000	Valeur mars 2006	Valeur novembre 2006	Valeur février 2007	Unité
Débit			540	1080	m <sup>3</sup> /h
pH	8,2		8,2	8,3	
Conductivité	140		140	175	µS/cm
Température	17		9	6	°C
O <sub>2</sub> dissous			7,3		
Fer total	< 20		< 20	< 20	µg/l
Arsenic	< 5		< 5	< 5	µg/l
Cadmium	< 1		< 1	< 1	µg/l
Cuivre					mg/l
Nickel					µg/l
Plomb	< 5		< 5	< 5	µg/l
Zinc	0,16		0,03	0,28	mg/l

Cette station se situe 100 m à l'amont de la centrale hydroélectrique de La Mouline. Les apports en zinc depuis le ruisseau de Villemagne se détectent à l'analyse chimique, avec des valeurs cependant très faibles, la plus forte mesurée étant de 0,3 mg/l (potabilité à 5 mg/l).

Ravin de la Fonderie					
Elément	Valeur juin 2000	Valeur mars 2006	Valeur novembre 2006	Valeur février 2007	Unité
Débit			1	2	m <sup>3</sup> /h
pH			8,3	8,5	
Conductivité			424	450	µS/cm
Température			12	6,5	°C
O <sub>2</sub> dissous					
Fer total			< 20	< 20	µg/l
Arsenic			< 5	< 5	µg/l
Cadmium			< 1	4,1	µg/l
Cuivre					mg/l
Nickel					µg/l
Plomb			< 5	< 5	µg/l
Zinc			< 0,02	0,61	mg/l

Le ravin de la Fonderie est un ravin parallèle à celui de Villemagne et est comme lui, affluent du Bramabiau, en amont du ruisseau de Villemagne. La partie amont du bassin versant de ce ravin est recoupée par le filon de Saint Sauveur qui a été partiellement exploité aux niveaux 925 (traçage), 965 et 1000. Un travers banc situé au niveau 1000 débouchait dans ce ravin. L'emplacement de ce travers – banc est parfaitement connu et il ne s'y manifeste aucun écoulement d'eau en provenance de la mine, ce qui est normal si l'on prend en compte la géométrie des travaux miniers au niveau 1000.

Le ruisseau du ravin de la fonderie a un écoulement très faible, même en hiver ; il montre une légère signature en zinc.

En 2000, une analyse a été effectuée dans le Trévezel, en aval du site EDF de La Mouline : le résultat est le suivant :

Elément	Valeur Juin 2000
Débit	
pH	8.2
Conductivité	80
Température	17
O <sub>2</sub> dissous	7
Fer total	< 20
Arsenic	< 20
Cadmium	< 5
Cuivre	< 1
Nickel	
Plomb	< 5
Zinc	< 0.02



Les eaux du Trévezel ne montraient aucune signature en plomb zinc et cadmium. Compte tenu de l'impossibilité d'attribuer une provenance certaine aux éléments éventuellement détectés dans les eaux du Trévezel, aucun suivi n'est effectué sur les eaux de cette rivière.

#### 6.4.2.2. Bryophytes

Des bryophytes autochtones ont été prélevés sur toutes les stations au cours de la campagne du mois de novembre 2006. Les résultats sont donnés en µg/g de matière sèche.

	Amont dépôt	Classe	Amont 843	Classe	TB 843	Classe	Aval 843	Classe	Ravin Fonderie	Classe	Bramabi au amont	Classe	Bramabi au aval	Classe
Arsenic	13	3	55	5	143	5	124	5	14	3	11	3	13	3
Cadmium	5,8	3	22,7	5	35,4	5	26	5	9,3	4	10,4	4	19,1	5
Cuivre	99	3	328	4	328	4	638	5	151	3	20	1	37	2
Plomb	575	5	1283	5	952	5	2692	5	655	5	322	4	668	5
Zinc	1604	4	1901	4	1461	5	4158	7	5	5	4024	5	1688	4
Classe résultante		5		5		5		5		5		4		5

En se référant à la grille d'interprétation des données Bryophytes autochtones, on se rend compte que même le Bramabiau amont, marqué par la géologie de son bassin versant, se range en classe 4, tandis que toutes les autres stations se rangent en classe 5 pour au moins un des éléments analysés.

Ces résultats permettent cependant de mettre en évidence les apports en métaux à l'aval du dépôt de résidus de la Compagnie Nouvelle de Villemagne, et surtout par le T.B. 843. Bien qu'il n'y ait aucun rejet dans le ravin de la Fonderie, la présence à l'affleurement des dolomies hettangiennes, dont la teneur en métaux est connue dans toute la province sous cévenole, suffit à charger les bryophytes en ces éléments.

### 6.4.3 - Solidité des édifices publics ou privés : carte d'aléa minier

Carte d'aléa de la mine de Villemagne échelle 1/2000	Document n°06.019/ 51.	En annexe
Réduction de la carte d'aléa de la mine de Villemagne	Document n°06.019/ 52.	Dans le texte

Deux zones d'aléa minier ont été définies :

- **Zones d'aléa fort** : Dans ces zones, **il peut se produire des effondrements brutaux des stots de la caisse filonienne, des tassements supérieurs au mètre et des fontis étroits et profonds.** Il s'agit des zones situées à l'aplomb de dépilages proches de la surface, à l'aplomb de chambres exploitées dans le Toarcien et à l'aplomb de superpositions importantes de cavités. Ces zones sont situées au toit et au droit du filon. On dénombre ainsi :
  - La bande de 4 m d'épaisseur correspondant à la délimitation en surface de la caisse filonienne. Cette bande, par précaution et pour tenir compte de possibles incertitudes de calage, peut être élargie à une vingtaine de mètres, tout en restant bien fidèle au tracé du filon car c'est là que peuvent se produire des incidents et uniquement là. Cette bande comprend les zones :
    - de superposition de deux dépilages proches de la surface, entre l'entrée du 925 (V1) et la cheminée V6 (coupe 688 400)
    - à l'aplomb des dépilages superficiels au voisinage de la cheminée V 6, sur une longueur de 70 m (coupe 688 500),
    - de dépilages superficiels des trous souffleurs comprise entre les cheminées V 9 et V 10 (coupe 688 800), d'une longueur de 120 m environ
    - de superposition de trois dépilages de part et d'autre de la cheminée V15 (coupe 688 900),
    - de superposition de trois dépilages à l'aplomb de la deuxième zone éboulée du niveau 925 (coupe 689 100),
    - de superposition de deux dépilages dont l'un est dans le Toarcien au-dessus du niveau 1000 (partie Est de la mine, à partir de la cheminée V15)
  - L'ensemble des ouvrages qui débouchent au jour et dont le recouvrement est inférieur à 15 m. Les zones correspondent à l'emprise des ouvrages en surface,
  - L'ensemble des ouvrages qui débouchent au jour dans le Toarcien. Les zones entourent les cônes des cheminées.

- **Zones d'aléa faible** : L'influence des cavités est plus faible dans ces zones. Le volume des vides est moins important, constitué d'au maximum deux étages de chambres dépilées et en profondeur. L'angle d'influence des tassements dans le Toarcien est plus élevé. Les tassements sont faibles ou nuls. Ce sont :
  - La zone des trous souffleurs,
  - La zone située à l'Est de la cheminée V15 qui s'étend jusqu'à la cheminée V12

#### **6.4.4 - Solidité des édifices publics ou privés : suggestions de restrictions de constructions**

Sans objet.

#### **6.5 - CONSERVATION DES VOIES DE COMMUNICATION**

Sans objet pour la mine de Villemagne.

#### **6.6 - INTERETS LIES A L'ARCHEOLOGIE ET DES MONUMENTS HISTORIQUES**

La conservation du souvenir de la mine de Villemagne est importante pour la commune de Saint Sauveur – Camprieu. Le village même de Villemagne constitue à lui seul un témoin de l'activité minière passée. Concernant la mine proprement dite, seules les galeries et chambres d'exploitation constituent un intérêt qu'il est difficile à mettre en valeur en raison des dangers présentés par l'exploitation souterraine et par la nécessité de condamner les accès à la mine.

#### **6.7 - INTERETS AGRICOLES**

Sans objet pour le site de Villemagne.

## **7 - ANALYSE DES RISQUES RESIDUELS**

### **7.1 - PREVENTION DES EFFONDEMENTS ET DES AFFAISSEMENTS**

Après la réalisation des travaux de mise en sécurité et de réaménagement des sites miniers de la concession de Saint Sauveur, des mesures de restrictions à l'occupation des sols ont été proposées au paragraphe précédent afin de prévenir les dommages causés éventuellement à des constructions du fait d'affaissements miniers.

Le risque principal se situe au droit immédiat du filon, sur une bande de terre assez étroite, dans laquelle il peut apparaître des fontis étroits et profonds.

#### **7.1.1 - Zone comprise entre la cheminée V 10 et la cheminée V 12**

Cette zone correspond à l'exploitation du niveau 1000. C'est dans cette zone que le toit du filon, vers la partie haute des chambres dépilées, peut être considéré comme instable. Les dépilages ont été remblayés jusqu'à environ 2 mètres du toit de la chambre. La galerie du niveau 1000 est toujours séparée par un stot des exploitations de la tranche 965 – 1000, lesquelles, dans cette zone, ne sont pas superposées à des exploitations de la tranche 925 – 965, et sont remblayées.

Dans toute cette zone, le recouvrement entre le toit des dépilages et la surface topographique, est compris entre 25 et 40 mètres. Un effondrement brutal se traduirait par un affaissement en surface, dans l'alignement du filon, de moins de deux mètres.

Seul un effondrement de très faible diamètre (environ 1,5 m) serait susceptible de percer en surface. Si un tel fontis apparaît, il n'existe pas d'autre alternative que de procéder au remblayage de la cavité.

**Dans la zone comprise entre V 10 et V 12, un effondrement se traduirait donc par l'apparition d'un fontis allongé dans le sens du filon et peu profond (1,8 à 2 m).**

### **7.1.2 - Zone des trous souffleurs, entre V 9 et V 10**

Dans cette zone, le stot composé de caisse filonienne est susceptible de s'effondrer. Le volume de vides peut être estimé entre 400 – 500 m<sup>3</sup> et 1 000 m<sup>3</sup> dans le cas où les planchers bois situés au toit du niveau 965 ne seraient pas encore effondrés.

**En cas d'effondrement, ce sont donc entre 500 et 1 000 m<sup>3</sup> de matériaux qui seraient nécessaires au comblement du fontis.**

Dans un premier temps, il a été envisagé de faire tout de suite effondrer cette zone par foudroyage, puis de procéder au remblayage. Cette zone se situe à peu près dans l'axe d'un thalweg ; il semble plus intéressant de conserver le toit du filon qui est à peu près cohérent et plus résistant à l'érosion que du remblai : il y aurait alors risque d'infiltration d'importantes quantités d'eau dans ce remblai, lequel pourrait fluer par les cheminées dans les niveaux inférieurs, et amorcer ainsi une série interminable de débousses et de remblayages.

### **7.1.3 - Zone comprise entre l'entrée V 1 et la cheminée V 30**

Si le grand défilage est remblayé, le risque d'effondrement à cet endroit disparaît. Le remblayage est possible avec des sables de digue ou par foudroyage. Aucune carrière locale ne serait susceptible de fournir suffisamment de remblai.

### **7.1.4 - Zone à l'Ouest de l'entrée V 1**

Dans cette zone l'aléa minier a été considéré comme fort, mais limité à la largeur du filon. La roche étant saine, le risque d'effondrement brutal du stot semble improbable, à part à l'aplomb de l'entrée V 1 et sur une centaine de mètres vers l'Est, où le TB 925 est à l'aplomb de deux défilages des niveaux 843 et 878.

## **7.2 - PENETRATION DANS LES ORIFICES MINIERS**

Après réalisation des travaux de fermeture des orifices miniers, toute pénétration dans les réseaux de galeries sera impossible sans moyens techniques importants.

### **7.3 - CONCLUSION : RISQUES RESIDUELS**

Après la réalisation des travaux de mise en sécurité, les risques résiduels dus à la présence des anciens travaux miniers sont estimés ainsi :

- Risque de pénétration dans les travaux miniers : très faible à nul, possible uniquement avec l'aide de gros engins et après de nombreux jours de travail.
- Risque d'effondrements avec incidence en surface: risque de création de fontis entre les cheminées V 10 et V 12 ; risque d'effondrement sur 2 à m mètres dans la zone des trous souffleurs ; risque très faible au dessus du dépilage V 1- V 30 ; risque faible à l'Ouest de V 1 en raison de la solidité de la roche.
- Risque de pollution par les eaux : risque faible, la qualité des eaux est stabilisée depuis de nombreuses années.

## **8 - RECAPITULATIF DES ARRETS DEJA PRONONCES**

### **8.1 - INSTALLATIONS MINIERES AYANT CESSE AVANT QUE LEUR ARRET NE SOIT SOUMIS A PROCEDURE**

La laverie de la Mouline et les dépôts associés ont cessé de fonctionner au début des années 20. Son activité a ensuite été limitée à la production d'électricité par une centrale hydro-électrique et une centrale thermique. La centrale hydro-électrique a changé de propriétaire à la liquidation de la société dans les années 30 et fonctionne toujours sous la responsabilité d'E.D.F. **Ces installations ne sont pas de la responsabilité de Metaleurop.**

La laverie de Villemagne et les dépôts associés ont cessé de fonctionner à l'arrêt de la mine. Le responsable, la Société des Mines de Villemagne a été mise en liquidation, sans qu'il y ait eu reprise de la société. Metaleurop accepte de prendre en charge les vestiges de cette installation, ainsi que les dépôts de stériles accessibles situés sur des terrains qu'elle a racheté au département du Gard et partiellement revendus à la commune de St Saviour - Camprieu.

### **8.2 - TRAVAUX ET INSTALLATIONS AYANT FAIT PRECEDEMMENT L'OBJET D'UNE PROCEDURE D'ARRET PREVUE PAR LE CODE MINIER**

Sans objet à Villemagne.



## **9 - APPLICATION DES ARTICLES 92 ET 93 DU CODE MINIER**

L'article 92 du Code Minier prévoit que l'exploitant est tenu de remettre aux collectivités intéressées ou aux établissements publics de coopération intercommunale compétents **les installations hydrauliques** que ces personnes publiques estiment nécessaires ou utiles à l'assainissement, à la distribution de l'eau ou à la maîtrise des eaux pluviales, de ruissellement et souterraines. Les droits et obligations afférents à ces installations sont transférés avec elles.

Les **installations hydrauliques nécessaires à la sécurité** sont transférées à leur demande dans les mêmes conditions. Ce transfert est approuvé par le représentant de l'état ; il est assorti par le versement par l'exploitant d'une somme correspondant au coût estimé des dix premières années de fonctionnement de ces installations, et dont le montant est arrêté par le représentant de l'état.

L'article 93 du Code Minier précise que lorsque des risques importants d'affaissement de terrain ou d'accumulation de gaz dangereux susceptibles de mettre en cause la sécurité des biens ou des personnes ont été identifiés lors de l'arrêt des travaux, l'exploitant met en place les équipements nécessaires à leur surveillance et à leur prévention et les exploite. La fin de la validité du titre minier emporte transfert à l'Etat de la surveillance et de la prévention de ces risques.

### **9.1 - ARTICLE 48 DU DECRET N° 2006 - 649 DU 2 JUIN 2006**

La concession de Saint Sauveur ne comporte aucune installation hydraulique servant en tout ou partie à l'assainissement, à la distribution des eaux, à la maîtrise des eaux pluviales et souterraines.

### **9.2 - ARTICLE 49 DU DECRET N° 2006 - 649 DU 2 JUIN 2006**

La concession de Saint Sauveur ne comporte aucune installation hydraulique servant à assurer la sécurité.

### **9.3 - ARTICLE 50 DU DECRET N° 2006 - 649 DU 2 JUIN 2006**

Il n'existe pas, dans la concession de Saint Sauveur, de risques importants d'affaissements de terrains ou d'accumulations de gaz dangereux susceptibles de mettre en cause la sécurité des biens ou des personnes. En conséquence, Metaleurop ne dispose, dans la concession de Saint Sauveur d'aucun équipement, ni d'études, ni de données nécessaires à l'accomplissement de missions de surveillance ou de prévention.

## **10 - DEVENIR DES OUVRAGES**

Sur la concession de Saint Sauveur, Metaleurop est encore propriétaire de terrains situés autour du carreau de la mine.

Metaleurop n'envisage pas de céder les terrains dont elle est actuellement propriétaire afin d'en garder la maîtrise totale et maintenir la mémoire minière du secteur.

## **11 - RESUME : CONFORMITE AUX DISPOSITIONS DU CODE MINIER ET DE SES DECRETS D'APPLICATION**

La présente déclaration de l'arrêt définitif des travaux miniers dans la concession de Saint Sauveur est rédigée de manière à répondre aux dispositions du décret ministériel n° 2006 -649 du 2 juin 2006 pour l'application des dispositions de l'article 91 du Code Minier.

<b>DISPOSITION</b>	<b>REPONSE APPOREE</b>
<b>Plan des travaux miniers et des installations</b>	
<b>Présence de risques persistants après la renonciation au titre minier.</b>	Il est fourni des coupes relatives à la description du gisement et des travaux d'exploitation réalisés, ainsi que dans les zones d'entrée des galeries de grande section
<b>Mémoire exposant les mesures déjà prises ou envisagées pour assurer la protection des intérêts énumérés dans les articles 79 et 79-1 du Code Minier.</b>	
<b>Incidence prévisible des travaux effectués sur les terrains en surface</b>	

<b>DISPOSITION</b>	<b>REPONSE APPOREE</b>
<b>Mesures de surveillance ou de prévention</b>	néant
<b>Installations hydrauliques</b>	Aucune installation hydraulique de traitement n'existe à Trèves et ne peut intéresser une collectivité.