Site de la Vieille Usine à Auzon Haute -Loire

Rapport intermédiaire

R 40606

avril 1999



Résultats de la campagne de prélèvements et d'analyses et cartographie des zones de pollution

première partie

Mossmann Jean-Rémi BRGM - SMN/SDE



Table des matières

1. CONTEXTE HISTORIQUE	3
2. CADRE DE L'INTERVENTION DU SGR AUVERGNE	4
3. PRELEVEMENTS ANALYSES	5
4. PRESENTATION DES RESULTATS	6
4.1. La surface du sol	6
4.2. Les remblais	7
4.3. La couche d'argile	11
4.4. Les bâtiments	12
4.5. Les dépôts divers	15
5. REFLEXION SUR LES POSSIBILITES DE REHABILITATION	18
6. CONCLUSION	20

1. Contexte historique

Le site dit "vieille usine" à Auzon est une friche industrielle inscrite au répertoire des sites pollués connus. Cette usine, créée au début du siècle, transformait par grillage le mispickel des mines environnantes (filon du Rodier et filon d'Espéluches, situés à quelques kilomètres de là) afin de procéder à la fabrication de produits destinés au traitement phytosanitaire (bouillies métalliques, bouillies arséniées). Son activité a cessé peu après la seconde guerre mondiale. Les bâtiments et le stock de produits finis restant ont alors été acquis par une société de revente de matériel agricole d'occasion, qui utilisait les vastes hangars pour son activité.

Vers le milieu des années 1980, on a pris conscience du stock de produits arséniés laissés sur place après l'arrêt de cette dernière activité : de 400 à 600 tonnes d'Arsalumine (nom commercial pour arséniate d'alumine disodique, qui est la substance active du produit) étaient stockées dans des fûts de bois, dans un hangar devenu ouvert aux intempéries.

Les mesures prises à l'époque ont permis de reconditionner dans un premier temps ces produits dans des conteneurs métalliques étanches, qui ont été stockés dans un bâtiment encore en bon état, avant d'être évacués en mine de sel en Allemagne.

A l'occasion d'un projet du Conseil Général en 1995 visant à faire passer une portion de route sur l'emprise du site, le problème de la contamination du site par de l'arsenic s'est posé. Entre temps, le site, laissé à l'abandon, s'est dégradé, et en particulier les bâtiments dont les toitures ainsi que des pans de mur menacent de s'effondrer.

2. Cadre de l'intervention du SGR Auvergne

Le BRGM, Service Géologique Auvergne, a été sollicité par la DRIRE Auvergne pour procéder à une étude de la pollution du site, et de son impact possible sur la population, notamment au travers de la consommation d'eau potable, captée à environ un millier de mètres en aval sur la rive gauche de l'Allier, et par contact direct avec le sol.

Dans ce document, nous rendons compte des résultats obtenus quant à la caractérisation de la pollution arséniée sur le site.

Pour cela, nous disposons de plusieurs types de résultats :

- 1. les résultats des mesures sur des prélèvements effectués par l'Agence Nationale pour la Récupération et l'Elimination des Déchets (ANRED) en 1986;
- 2. les résultats des mesures effectuées en 1998 sur des prélèvements réalisés par le Centre National de Recherche Sites et Sols Pollués (CNR-SSP);
- 3. les résultats des mesures obtenues en 1998 sur des prélèvements réalisés par le BRGM, dans le cadre de l'étude qui lui a été confiée.

3. Prélèvements analysés

Les prélèvements analysés ont été réalisés à la tarière à main pour les échantillons de l'ANRED, à la pelle à main pour les prélèvements du CNR-SSP, et à la pelle mécanique lors d'une campagne de prélèvement organisée en novembre 1998 par le BRGM.

Ces différentes techniques ont permis de prélever, dans le premier cas, des échantillons ponctuels, entre la surface et jusqu'à 3 mètres de profondeur ; dans le second cas, les prélèvements concernent la partie superficielle du sol, entre la surface et 20 centimètres de profondeur, puis entre 20 centimètres et 40 centimètres de profondeur; enfin, la pelle mécanique a permis la réalisation de tranchées, jusqu'à 2,5 mètres de profondeur, autorisant des prélèvements le long d'une coupe verticale, depuis la surface jusqu'au fond de la tranchée.

Les travaux à la pelle mécanique nous ont permis de constater la présence d'une couche d'argile plastique ocre, d'une quarantaine de centimètre d'épaisseur, disposée sous le remblai scoriacé. Cette couche d'argile n'a pas été observée ailleurs que sous le remblai, et il nous semble qu'il s'agit d'une couche d'argile rapportée au moment de l'installation de la plate-forme. Cette couche d'argile, en même temps que la canalisation de l'Auzon par des berges étanches, devait avoir pour objet d'empêcher les remontées de nappe qui auraient pu nuire aux installations de l'usine. Dans le même temps, l'argile disposée ici joue le rôle d'une protection contre des percolations venues de la surface, limitant éventuellement le risque de pollution directe de la nappe sous jacente.

Nous avons pu également constater que l'épaisseur du remblai n'est pas identique partout : elle varie de 0 au Nord-est du site à 2,5 mètres environ au Sud-ouest et au Sud, en fonction de la topographie initiale du sol.

4. Présentation des résultats

La présence d'un sol contaminé à l'arsenic représente potentiellement un risque pour les populations, car la toxicité de l'arsenic est élevée, cette substance étant considérée comme cancérigène du premier groupe quand il est sous forme d'oxyde arsénieux (circulaire MT du 14/05/85 modifiée) ou de pentaoxyde de diarsenic (Arrêté MT du 07/08/97). L'arsenic est toxique par inhalation et par ingestion.

Pour que le risque que représente la présence d'arsenic dans un sol se concrétise, il faut que la substance puisse être mise au contact de la population. Cela peut se faire de deux manières :

- d'une manière directe, des personnes peuvent entrer en contact avec l'arsenic en séjournant sur le site. Dans ce cas, les voies d'exposition sont essentiellement l'inhalation de poussières et l'ingestion de particules. La partie du sol qui participe à ce risque est principalement la tranche superficielle. Nous considérons dans cette note que les résultats des mesures effectuées sur les 50 premiers centimètres du sol sont ceux qui représentent le risque majeur par exposition directe des personnes;
- <u>d'une manière indirecte</u>, de l'arsenic peut être absorbé en consommant de l'eau qui en contient. Dans ce cas, c'est l'ensemble de l'arsenic présent dans les sols qui est à prendre en compte.

C'est pourquoi, nous avons présenté les résultats en fonction des voies d'exposition au risque prévisibles, en distinguant la tranche superficielle du sol, représentée par les 50 premiers centimètres depuis la surface (exposition directe), et le "corps" du remblai, de 20 centimètres de profondeur jusqu'à sa base.

Nous avons également distingué les mesures réalisées dans l'argile sous-jacente au remblai, de même que les mesures obtenues sur des dépôts ou des stockages.

Enfin, quelques prélèvements de maçonnerie ou de dalle de bâtiments ont également été réalisés, afin d'évaluer l'état de contamination des superstructures.

4.1. La surface du sol

Les résultats des dosages de l'arsenic dans la tranche superficielle du sol sont reportés dans le Tableau 1, et leur représentation graphique dans la Figure 1.

On constate que les teneurs mesurées sont très élevées, puisqu'elles peuvent représenter plus de 5% dans plusieurs échantillons. D'une manière générale, les teneurs les plus élevées sont observées dans une zone en croissant, allant du Nord-Ouest au nord-est du site. Au Nord-Ouest,

il s'agit de la zone de transformation de l'arsenic, où des stockages de fûts d'oxyde arsénieux ont perduré longtemps après la fermeture de l'usine.

Les fortes teneurs observées en surface dans cette zone s'expliquent par des déversements d'arsenic dans ces endroits lors de l'altération de ces fûts qui ont été exposés aux intempéries, et lors de la manipulation des produits pendant la phase d'élimination des fûts.

Les teneurs élevées en arsenic observées dans les zones nord-est et Est du site s'expliquent par la proximité des fours de grillage du minerai.

La partie sud-ouest du site est moins contaminée que la partie Nord, les valeurs mesurées en surface étant comparables à celles mesurées en profondeur.

A l'extérieur de la plate-forme, au sud-ouest, les teneurs observées sont en inférieures à 0,5%. Il s'agit de mesures effectuées non plus sur le sol de la plate-forme, mais sur sol naturel : il y a eu contamination du sol à l'extrémité de la plate-forme par de l'arsenic entraîné depuis la plate-forme par les eaux de ruissellement. On observe d'ailleurs une tendance assez nette à la décroissance des teneurs mesurées dans le sol naturel au pied de la plate-forme, avec la distance à celle-ci : plus on s'éloigne de la plate-forme, plus la concentration d'arsenic dans le sol naturel décroît.

En résumé, la tranche superficielle du sol présente une pollution élevée, répartie de façon in homogène : les zones qui ont hébergé des stockages de fûts et où de l'arsenic s'est répandu, et les zones proches des fours de traitement du minerai, sont les plus fortement contaminées par l'arsenic.

4.2. Les remblais

Les résultats reportés pour les remblais sont consignés dans le Tableau 2, et leur représentation graphique dans la Figure 2.

Les valeurs retenues ici sont les valeurs analysées sur du matériel présent entre 20 centimètres de la surface et la couche d'argile ocre.

L'observation des résultats analytiques montre pour les remblais un niveau de contamination très élevé, comparable à celui de la surface. Cependant, un examen plus précis des résultats permet de distinguer les valeurs les plus élevées (5% et plus), qui apparaissent comme des pics de pollution, d'une gamme de valeurs moins élevées (de l'ordre du pour-cent).

La première famille de valeurs se rapporte à des prélèvements de concrétions trouvées localement dans le remblai. Il s'agit de restes de fûts enfouis dans le remblai (des restes du bois des fûts en attestent), ou des restes de produit fini, qui était conditionné en emballages en carton de 2,5 kg, d'après les descriptions trouvées dans les archives.. Dans ce cas, les restes d'emballages n'ont pas été retrouvés, et seuls subsistent les amas de produit. Ces concrétions

apparaissent colorées, du blanc au bleu et au violet. La lecture d'étiquettes d'emballages métalliques destinés au public (conditionnements de 200 g) indique que l'arséniate était coloré et odorisé avant sa commercialisation, ce qui confirme la présence de produits finis enfouis.

Référence	As mg/kg MS	Description			
Sol bât T	8200	Sol du bâtiment			
Sol bât T	80000	Sol du bâtiment			
Cendres F1	15000	dépôt de cendres			
T1 Sol (227) 0-20	8500	Sol naturel			
T2a 0-20	600	Sol naturel			
T2b 0-20	1400	Sol naturel			
T2c 0-20	3600	Sol naturel			
T2d 0-20	1400	Sol naturel			
T2bis a 0-20	700	Sol naturel			
T2bis b 0-20	650	Sol naturel			
T2bis c 0-20	800	Sol naturel			
T2bis d 0-20	700	Sol naturel .			
T3 0-20	680	Sol naturel			
T4 0-20	5900	Sol naturel			
РМ6 с	4429	béton de la dalle			
PC3 a	12648	Cendres de fond de cheminée '			
PC3 b	23390	Cendres de fond de cheminée			
PC6	5228	Poussière du sol			
PM1 a	95000	Remblai grossier			
PM2 a	23180	Remblai scories graveleuses			
РМ3 а	2717	Remblai scories			
PC9	1259	Poussière du sol			
Sol (227)	1100	Terrain naturel			
Sol (227)	5000	Terrain naturel			
Sol (227)	1000	Terrain naturel			
Sol (227)	1000	Terrain naturel			
T1 Sol (227) 20-40	5300	Terrain naturel			
T2a 20-40	800	Terrain naturel			
T2b 20-40	1100	Terrain naturel			
T2c 20-40	1400	Terrain naturel			
T2d 20-40	900	Terrain naturel			
T2bis a 20-40	600	Terrain naturel			
T2bis b 20-40	500	Terrain naturel			
T2bis c 20-40	500	Terrain naturel			
T2bis d 20-40	520	Terrain naturel			
T3 20-40	400	Terrain naturel			
T4 20-40	2500	Terrain naturel			
РМ4 с	2867	Sous-couche de la dalle			

PM9 a	23969	remblai scories colorées			
PM10 a	13189	Sous-couche de la dalle			
PM11	4076	Sol mélangé			
PM12 a	14900	Remblai cinéritique			
PM 13 a	28684	Remblai scories sableuses			
PM18 a	51500	Remblais scories colorées			
Blanc (verger)	200	Terrain naturel			

Tableau 1 : Résultats des dosages de l'arsenic sur les prélèvements de surface

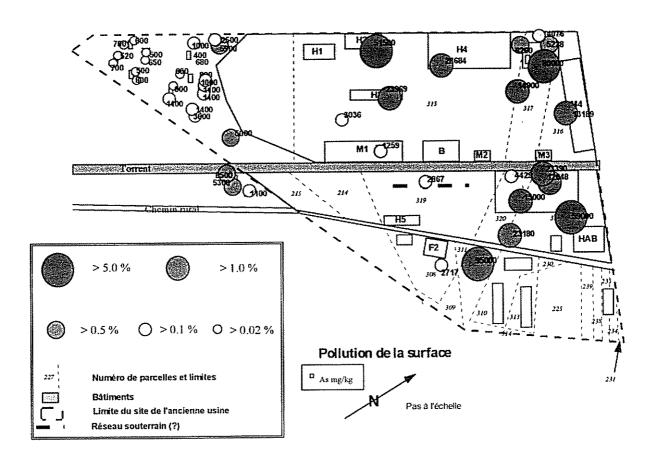


Figure 1 : Représentation graphique de la répartition de la pollution en arsenic de la tranche superficielle du sol

destinés au public (conditionnements de 200 g) indique que l'arséniate était coloré et odorisé avant sa commercialisation, ce qui confirme la présence de produits finis enfouis.

Nous n'avons dosé que l'arsenic dans tous les échantillons, mais il n'est pas à exclure que d'autres substances nuisibles soient également présentes. Les étiquettes d'emballages retrouvées nous indiquent également la présence d'acétate de plomb et de sels de cuivre. Ces deux substances pouvaient être obtenues en sous-produit du traitement du minerai, dont une partie, d'ailleurs, était importée d'autres régions de France (Puy de Dôme, Cantal, Corse).

Mis à part la présence des concrétions, les teneurs en arsenic mesurées dans le remblai sont en général légèrement plus faibles que celles mesurées dans la première tranche du sol, mais, surtout, leur répartition apparaît plus homogène : on ne retrouve pas, au niveau des remblais, une zonation aussi marquée que pour la surface.

Référence	As mg/g MS	Description				
P (talus (315))	10400	Talus au bord de l'Auzon				
PM1 b	4848	Argile				
PM4 a	220000	Fond de drain				
PM4 b	4474	Paroi argileuse extérieure au drain				
PM4 d	28583	Remblai scories "jaunes"				
PM4 e	47500	Remblai scories "blanches"				
PM4 f	11632	Remblai scories + charbon de bois				
PM6 a	16162	Remblai scories grossières				
PM6 b	12497	Remblai scories vitreuses graveleuses				
PM7 a	59000	Terre végétale				
PM8 b	1398	Remblai scories fines				
РМ9 ь	11787	Remblai scories colorées				
PM10 b	3510	Remblai scories grossières				
PM10 d	9947	Remblai cinéritique blanc				
PM12 b	5613	Remblai grossier "laitier"				
PM13 b	6300	Remblai grossier "laitier"				
PM14 a	32141	Remblai fin et passées grossières				
PM15	28512	Remblai				
PM16 a	4851	Remblai scories graveleuses				
PM17 a	294000	Remblai scories colorées				
PM17 b	12415	Remblai scories grossières				

Tableau 2 : Résultats des dosages de l'arsenic dans les remblais

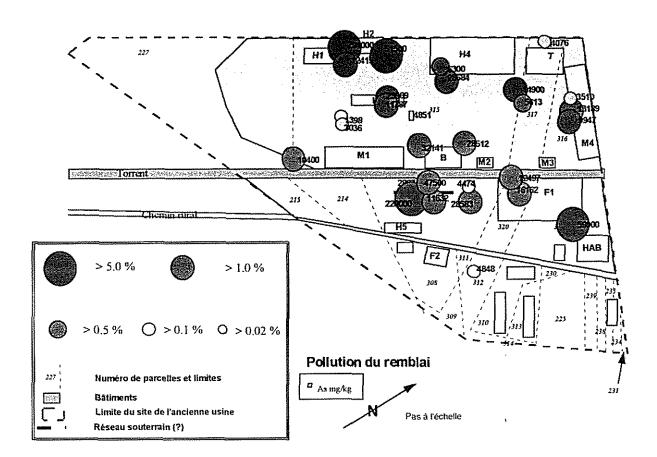


Figure 2 : Représentation graphique de la répartition de la pollution en arsenic des remblais

4.3. La couche d'argile

La couche d'argile a fait l'objet d'un prélèvement dans la presque totalité des tranchées qui ont été réalisées.

Afin d'éviter d'atteindre la nappe alluviale sous jacente, nous avons arrêté la pelle dès que la couche d'argile a été rencontrée. Nous n'avons pas pu par conséquent effectuer de mesure de l'épaisseur de cette couche, dont l'épaisseur est évaluée, en première approximation, à 20 à 40 centimètres.

L'argile rencontrée est de couleur ocre, plastique et collante. Son aspect est homogène sur l'ensemble de la plate-forme, avec cependant une distinction dans certaines zones au Sud et à l'Ouest, où l'interface entre l'argile et le remblai présente une couleur noir sur quelques centimètres d'épaisseur.

Nous attribuons cette couleur noire à une contamination par des hydrocarbures qui se seraient infiltrés depuis la surface. En effet, c'est dans les zones qui ont servi aux activités de mécanique de matériel agricole d'occasion, après la fermeture de l'usine, que nous avons localisé ces "argiles noires". La présence de fûts contenant des hydrocarbures lourds (huile ?), et de fût vides neufs encore stockés, indique que ces substances ont effectivement été manipulées dans ce secteur. Une mesure des hydrocarbures totaux sur deux échantillons montre que ceux-ci pourraient être recherchés. L'indice "hydrocarbures totaux", tel qu'il est déterminé, ne permet pas de doser ou d'identifier une pollution : les résultats obtenus dépendent entre autres du type d'hydrocarbures présents et de l'âge de la pollution.

Les résultats obtenus sur l'argile sont reportés dans le Tableau 3, et leur représentation graphique dans la Figure 3.

Nous avons intégré avec ces résultats les résultats obtenus sur le sol "nu", au Sud-Ouest de la plate-forme, car il s'agit d'échantillons situés au même niveau que la couche d'argile.

La contamination de l'argile n'est pas négligeable, puisqu'elle peut atteindre 2% d'arsenic. La plupart des valeurs se situent entre 0,2 et 1%, pour les prélèvements d'argile effectués près de l'interface avec le remblai.

Dans deux cas, nous disposons de deux mesures sur l'argile : la première près de l'interface entre l'argile et le remblai, et la seconde 10 centimètres en dessous. Dans les deux cas, les teneurs obtenues sur l'argile prélevées à distance d l'interface avec lé remblai, sont significativement plus faibles, puisque dans un cas on passe de 0,7% à l'interface à 0,08% en dessous, et, dans l'autre cas, de 1% à l'interface, à 0,02% en dessous. Cela semble indiquer que l'argile représente une barrière à la migration de l'arsenic.

On constate que les teneurs les plus élevées observées dans l'argile correspondent également aux teneurs les plus élevées obtenues sur le sol de surface.

Ceci explique peut-être que les teneurs en arsenic mesurées dans l'eau sous le site lui-même soient inférieures à celles mesurées dans la même nappe en bordure du site : les eaux de pluie, qui se chargent arsenic lors de la percolation à travers le remblai, sont retenues par la couche d'argile, qui n'en laisse passer qu'une faible proportion. Il s'ensuit un drainage de l'excédant dans le remblai, jusqu'à l'extérieur du site où, là, l'eau s'infiltre plus facilement au travers du sol plus sableux

4.4. Les bâtiments

Les prélèvements effectués dans les bâtiments ne sont pas exhaustifs: nous avons effectué des prélèvements de la paroi interne et de la paroi externe de deux fours. Des prélèvements sur les murs d'un bâtiment avaient également été réalisés par l'ANRED en 1984.

Les résultats des dosages pour l'arsenic sont reportés dans le Tableau 4, et leur représentation graphique dans la Figure 4.

Référence	érence As mg/g MS Description				
PM2 b	1699	Argile			
PM3 b	1396	Argile			
PM5	512	Argile			
PM7 b	9685	Argile			
РМ8 с	5144	Argile			
PM10 c	20000	Argile			
PM12 c	1246	Argile			
PM13 c	1169	Argile			
PM14 b	1839	Argile			
PM16 b	1298	Argile			
PM18 b	6898	Argile noire			
PM18 c	803	Argile propre			
PM19 a	10050	Argile noire + fibres oranges			
PM19 b	255	Argile propre			

Tableau 3: Résultats des dosages de l'arsenic dans l'argile

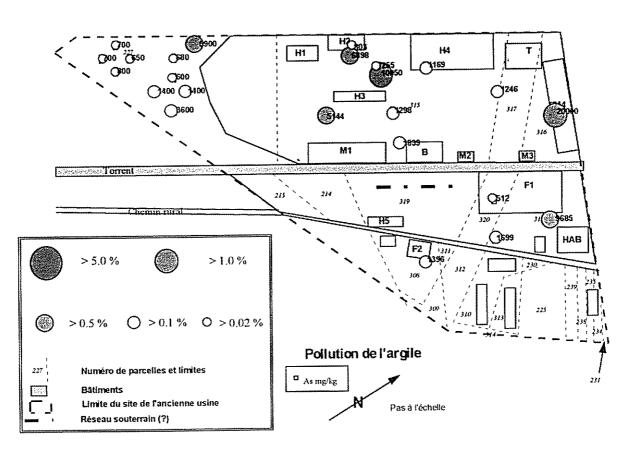


Figure 3 : Représentation graphique de la pollution en arsenic de l'argile

Comme on peut s'y attendre, les parois des fours présentent un niveau de contamination élevé, plusieurs pour-cent. Mais certaines dalles en ciment, qui sont d'ailleurs boursouflées et friables, sont également fortement imprégnées en arsenic, principalement dans les bâtiments qui ont hébergé des stockages de fûts.

Ces résultats indiquent que la démolition des superstructures ne pourra s'effectuer qu'avec les précautions nécessaires pour éviter la formation de poussière toxique : démontage et non pas abattage, humidification de la zone à démonter, précautions lors de la manipulation des déblais.

Référence	As mg/g MS	Description			
Mur bât T	900	Mur			
Mur bât F1	7800	Mur			
M (mur 214)	30300	Mur			
PC1	145500	Paroi intérieure du four			
PC2	7661	Paroi extérieure du four			
PC4	12384	Maconnerie extérieure de la cheminée			
PC5	12557	Joints des briques			
РМ6 с	4429	béton de la dalle			
PC6	5228	Poussière du sol			
PC9	1259	Poussière du sol			
Sol bât T	8200	Sol .			
Sol bât T	80000	Sol			

<u>Tableau 4 :</u> Résultats des dosages de l'arsenic des bâtiments

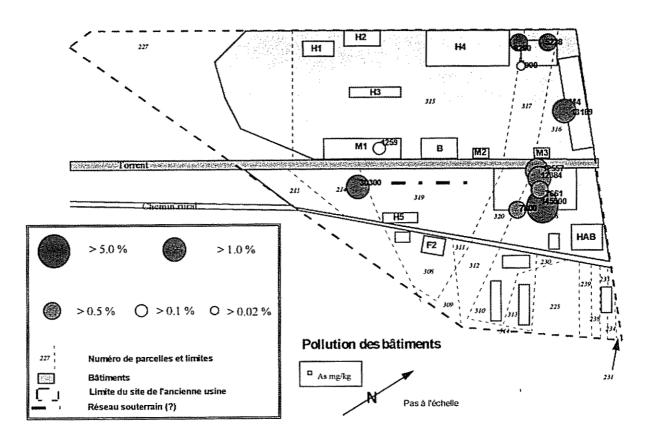


Figure 4 : Représentation graphique de la pollution en arsenic des bâtiments

4.5. Les dépôts divers

Divers types de dépôts ont été rencontrés sur le site. Des prélèvements y ont été effectués, dont les résultats sont portés dans le Tableau 5, accompagné de leur représentation graphique dans la Figure 5.

Parmi les dépôts rencontrés, Figurent des fûts contenant une poudre blanchâtre à bleu, d'aspect similaire aux concrétions déjà analysées dans les remblais.

Nous avons également identifié des stockages dans le soubassement du bâtiment H4, que nous avons prélevés par des soupiraux. Deux types de substances sont stockées dans ce bâtiment :

- une substance pulvérulente rouge-orangé, contenue dans des sacs de jute, contient environ 15% d'arsenic;
- 2. à côté, il s'agit d'une substance blanche, conditionnée en sacs, avec des teneurs en arsenic similaires.

La couleur rouge orangée du premier dépôt évoque du réalgar, sulfure d'arsenic, dont la présence sur le site est mentionnée dans les archives retrouvées. Cependant, la couleur de la poudre retrouvée sur place ne correspond pas à celle du réalgar, même partiellement altéré en orpiment. Les teneurs mesurées ne sont pas celles non plus du réalgar, mais sont par contre identique à celles retrouvées dans les autres dépôts, qu'ils soient en fûts (bâtiment H3) ou en agglomérats enfouis. Les produits stockés dans le soubassement du bâtiment H4 nous semblent être par conséquent de même nature que tous les autres produits arséniés, c'est à dire un produit fini, coloré selon la destination qui lui est prévue.

Un fût a été prélevé dans le bâtiment M4, mais la substance pulvérulente qu'il contient n'est pas riche en arsenic.

De même, un tas de sable à l'entrée du site contient quelques traces d'arsenic, mais n'est pas contaminé au même titre que les autres dépôts.

Les dépôts et stockages identifiés comme étant très riches en arsenic, devront être évacués du site et stockés en mine de sel, avant les travaux de réhabilitation.

Référence	As mg/g MS	Description	
PC7	141000	Sacs cave	
PC8	156000	Sacs cave	
PC10	326	Fût	
PC11	154000	Fût	
PC12	751	Tas de sable	

<u>Tableau 5</u>: Résultats des dosages de l'arsenic des dépots

?

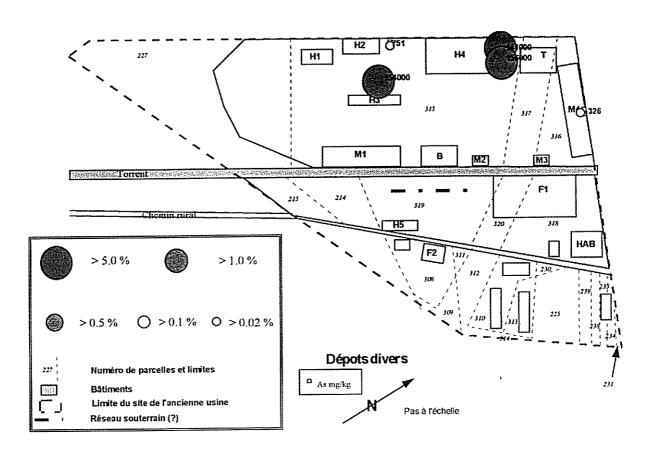


Figure 5 : Représentation graphique de la pollution en arsenic des dépots

5. Réflexion sur les possibilités de réhabilitation

Une des motivations de cette étude de pollution est le projet de passage d'un tronçon de route départementale à travers des parcelles du site reconnues comme contaminées à l'arsenic.

Le principal risque de l'arsenic sur la santé humaine se manifeste par contact ou par absorption : nous avons vu que les modes d'expositions peuvent être directs ou indirects.

Pour les modes d'exposition indirects, c'est à dire essentiellement via la consommation éventuelle d'eau contaminée, le fait de faire ou non passer une route ne change pas fondamentalement le risque d'exposition, si ce n'est éventuellement de manière indirecte en modifiant localement les conditions d'écoulement ou d'infiltration des eaux pluviales.

Pour l'exposition directe, trois cas peuvent être considérés :

- l'exposition des travailleurs sur le chantier. C'est probablement le risque le plus important, qui n'est pas dû à la route elle même, mais au fait de travailler des matériaux fortement imprégnés d'arsenic. Il semble indispensable pour cela de décaisser les terres polluées sur l'emprise de la route, afin d'éviter l'exposition directe des travailleurs du chantier;
- 2. <u>l'exposition des populations durant la réalisation du chantier</u>. Le fait de manipuler des matériaux fortement contaminés peut provoquer des envolées de poussières, susceptibles d'atteindre les populations alentours. Celles-ci se trouveraient de fait exposées à l'arsenic, pendant chantier. De plus, des transports de terre souillée peuvent se produire du fait de la circulation d'engins, et étaler la pollution autour de la zone strictement concernée par le chantier. Pour toutes ces raisons, il est là également recommandé de procéder à l'enlèvement des terres polluées avant la réalisation du chantier.
- 3. <u>l'exposition des usagers de la route, une fois celle-ci en service.</u> Ce risque semble être le plus facilement évitable, car d'une part les populations ne sont pas réputées séjourner sur la zone polluée, ce qui minimise la durée d'exposition, et, d'autre part, il est aisé de limiter le risque de contact direct en recouvrant les portions contaminées par de la terre propre, ou un revêtement. Il faut tout de même prendre en compte, même si la probabilité d'apparition de l'événement est faible, la possibilité d'un accident de circulation dans la zone polluée.

Le principe du passage d'une portion de route départementale sur des parcelles contaminées n'est pas remis en cause par la présence de pollution sur ces parcelles. Cependant, il est indispensable d'évacuer les terres contaminées de la zone du chantier, afin d'éviter d'une part l'exposition des travailleurs sur le chantier ou des populations aux alentours, et, d'autre part, d'éviter l'étalement de la pollution, dû au déplacement d'engins. Le risque d'un accident survenant sur la portion de route traversant les parcelles polluées doit également être considéré.

En raison de la situation géographique du site, éloigné de tout centre susceptible de recevoir les terres polluées, et vu la quantité de matériel susceptible d'être évacué (10000 à 15000 mètres

cubes pour l'ensemble du site), il n'est pas envisageable économiquement d'exporter le matériau pollué.

La solution d'un confinement sur place paraît la seule envisageable techniquement et économiquement.

Les terres décaissées pour le passage de la route pourraient également être déposées sur le site, hors de l'emprise de l'ouvrage. Ceci permet, d'une part de limiter les coûts de transport et de manipulation, et, d'autre part, permet d'envisager le début des travaux sans délais de recherche d'un site capable d'accepter les terres polluées.

Les modalités précise du confinement restent encore à être définies précisément, en particulier le lieu du confinement et la méthode de confinement, compte tenu du risque de modification des conditions physico-chimiques du milieu, qui pourraient se traduire par une augmentation de la mobilité potentielle de l'arsenic, et de sa toxicité.

Le choix du lieu de confinement sur le site dépend évidemment de critères hydrogéologiques, mais également de critères locaux, tels le type de réutilisation envisagée du terrain libéré.

6. Conclusion

L'analyse de prélèvement de sol à différentes profondeurs sur le site de la vieille usine à Auzon, a permis d'établir une carte de la répartition de l'arsenic dans différents niveaux du sol et du sous sol.

En surface, là où les modes d'exposition sont essentiellement le contact direct, des teneurs de plusieurs pour-cent d'arsenic ont été mesurées dans la zone des fours, et dans les zones des bâtiments qui ont hébergé des stockages d'arsenic. Cela représente un croissant de pollution recouvrant les parties Nord-Ouest à nord-est du site. Ailleurs, les concentrations relevées sont plus faibles, moins de 1%, et ce d'autant plus que l'on s'éloigne des zones précédentes. On remarque que la pollution affecte l'extérieur de la zone de l'usine, puisque au pied des remblais, sud-est, on note des teneurs en arsenic similaires à celles que l'on mesure en surface sur la plate-forme.

Dans l'épaisseur du remblai, les teneurs mesurées sont d'environ 1 à 3%, mais loçalement des valeurs plus élevées peuvent être mesurées. La répartition de l'arsenic dans les remblais est assez homogène sur l'ensemble de la plate-forme ; les teneurs extrêmes relevées sont en général mesurées sur des agglomérats de produits, qui témoignent de l'enfouissement, dans le passé, de conteneurs de produits arséniés.

Dans la couche d'argile qui semble avoir été disposée sous la zone des remblais, nous notons une pollution d'environ 0,1 à 0,5% d'arsenic. Localement cependant, nous pouvons atteindre 1 à 2%, en particulier dans les zones où la pollution des sols en surface est la plus élevée. Localement, en particulier à l'Ouest et au sud-ouest de la plate-forme occidentale, nous avons trouvé une argile noire à l'interface avec le remblai : cela nous semble être des imprégnations d'hydrocarbures, liées aux activités de réparation de machines agricoles qui ont succédé à l'activité chimique sur le site. La couche d'argile semble ralentir les transferts de pollution, car seule la partie supérieure de l'argile présente des imprégnations d'hydrocarbures. De même, pour deux points de mesure, nous avons trouvé des concentrations en arsenic inférieures d'un ordre de grandeur environ entre les mesures réalisées sur des prélèvements à l'interface avec le remblai, et plus en profondeur dans l'argile. Ceci explique peut être le fait que la concentration de l'arsenic dans la nappe, au droit du remblai, est inférieure à celle de la nappe en limite de site, où une bonne part des précipitations qui ont percolé à travers le remblai peut s'infiltrer.

Des dépôts de produits arséniés ont été découverts : certains sont enterrés, mais d'autres sont aériens. Il s'agit de substances généralement colorées, titrant environ 15% d'arsenic. Ces dépôts doivent être évacués avant les travaux de réhabilitation du site.

Enfin, les murs maçonnés des bâtiments ayant contenu des stocks de produits arséniés, ou les fours de grillage du minerai, sont parfois fortement imprégnés d'arsenic : leur démolition devra s'effectuer par démontage en prenant toutes les précautions pour éviter l'envol de poussières.

Moyennant le décaissement des terres polluées et leur stockage sur le site hors de la zone de l'emprise de la route, il est possible de faire passer la portion de route département prévue. Des aménagements pourront de plus être envisagés pour éviter tout risque d'exposition des populations riveraines ou des usagers de la route.

Compte tenu de la situation géographique du site et des volumes de matériel pollué concerné, il semble exclu économiquement d'évacuer l'ensemble des terres polluées. Une solution de confinement sur place peut-être envisagée, moyennant des études complémentaires sur la réalisation technique de cet ouvrage, et sur son impact sur la physico-chimie de l'arsenic. Des mesures complémentaires de surveillance des eaux souterraines et de restriction d'usage du site devront éventuellement être envisagées et définies.

Note d'avancement sur le suivi des eaux souterraines

deuxième partie

Martelat Anne BRGM - SGN - SGR/BOU



Sommaire

1. CONTEXTE GÉOLOGIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE	3
2. IMPLANTATION DE PIÉZOMÈTRES	5
3. RÉSULTATS DES SUIVIS	7
3.1. Mesures piézométriques	7
3.2. Mesures chimiques	10
4. VULNÉRABILITÉ DE LA NAPPE AU VOISINAGE DU SITE	14
5. CONCLUSION ET PERSPECTIVES	. 16
ANNEXE	17

1. Contexte géologique et hydrogéologique

Le site de la Vieille Usine se situe en rive droite de l'Allier à sa confluence avec l'Auzon. Le sous-sol y est constitué par des alluvions récentes de l'Allier, au sein desquels s'écoule la nappe d'accompagnement du cours d'eau (figure 1). L'épaisseur de l'aquifère aluvial est en moyenne de 7 à 8 m, mais peut atteindre jusqu'à 12 m dans les zones de confluence avec de petits affluents tels que l'Auzon. Les suivis piézométriques réalisés par le passé sur la nappe alluviale de l'Allier, entre Vieille-Brioude et Brassac-les-Mines, laissent supposer qu'en période de moyenne et hautes eaux l'Allier draine sa nappe alors qu'il la soutient en période d'étiage.

Le substratum de la nappe alluviale est constitué en rive droite, au droit du site, par des schistes métamorphiques qui affleurent sur les cotteaux et s'étendent en particulier sur tout le bassin versant du ruisseau Auzon (figure 1). Cette série cristallophylienne est resoupée par des filons de quartz, minéralisés en pyrite et en mispickel. Ces minerais ont été exploités pour la production d'arsenic au niveau d'anciens sites miniers, tels que les mines du Rodier et les mines d'Espeluche, situées sur le bassin versant de l'Auzon.

!

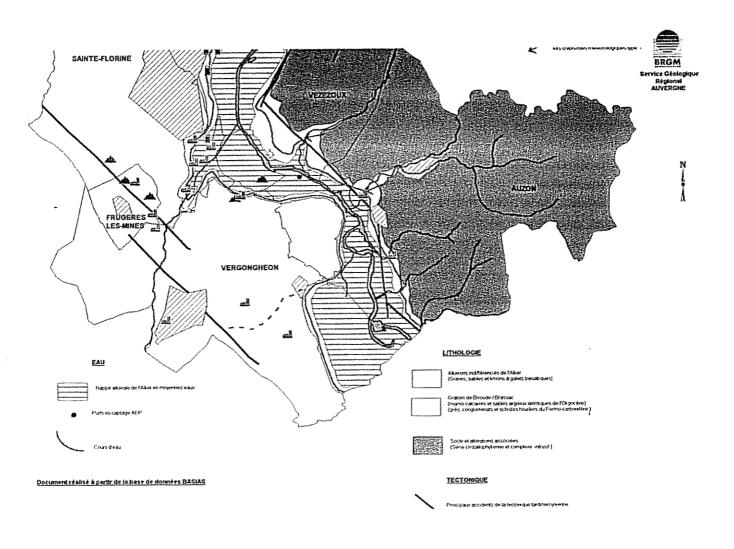


Fig 1: Contexte géologique général du site

2. Implantation de piézomètres

Des points d'accès à la nappe alluviale, au voisinage du site, ont été mis en place courant novembre 1998 pour le suivi des eaux souterraines. Quatre piézomètres ont ainsi été réalisés par foration au marteau fond de trou et équipés de tubes PVC, crépinés sur toute la hauteur de la nappe. Ces ouvrages d'une profondeur de 10 m n'ont jamais atteint le substratum schisteux, confirmant une surépaisseur des alluvions dans cette zone de confluence. Ils ont traversé des terrains alluviaux hétérogènes constitués de sables plus ou moins argileux, contenant des éléments grossiers de type graviers roulés et galets. Les caractéristiques précises des ouvrages sont décrites par les coupes lithologiques et techniques reportées en annexe.

La position des piézomètres est indiquée sur le plan de la figure 2. Ils sont répartis en :

- -1 piézomètre (Pz1) à l'amont hydraulique du site,
- -2 piézomètres situés respectivement, en rive gauche (Pz2) et en rive droite (Pz3) de l'Auzon, au droit de la plateforme sur laquelle se situait l'activité de l'usine, à proximité de sa limite sud.
- -1 piézomètre (Pz4) en aval immédiat de cette plateforme, entre le site et l'usine.

L'ensemble des piézomètres ainsi que les stations de mesure des niveaux d'eau de surface ont fait l'objet d'un nivellement par rapport à un repère NGF commun.

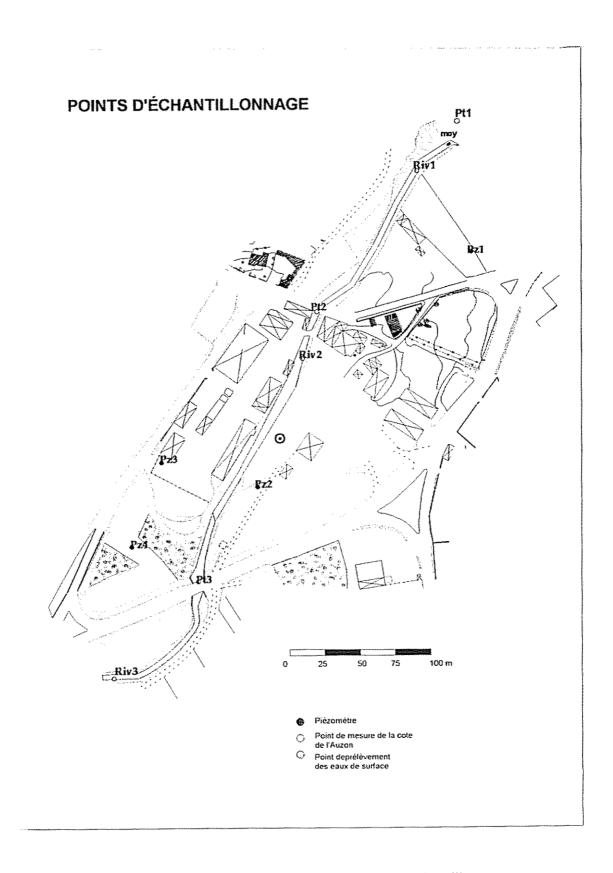


Fig. 2 : Plan du site de la Vieille Usine : Points d'échantillonnage eau

3. Résultats des suivis

Le suivi réalisé dans l'objectif de préciser la contamination des eaux a consisté en :

- mesures hebdomadaire du niveau d'eau au sein de chaque piézomètre,
- mesures hebdomadaire du niveau de l'Auzon de l'amont à aval du site et de l'Allier en aval du site,
- mesures mensuelles des concentrations en arsenic et en sulfates des eaux souterraines par prélèvement d'eau au sein chaque piézomètre,
- mesures mensuelles des concentration en arsenic et en sulfates des eaux de surface, le long du cours de l'Auzon et dans l'Allier en aval du site,
- mesures mensuelles des concentrations en arsenic au site de captage AEP de Grigues,
- mesure de moyennes eaux, des concentrations en arsenic et en sulfates des eaux d'exhaure des mines du Rodier, situées à l'amont du bassin-versant de l'Auzon.

3.1. MESURES PIEZOMETRIQUES

L'ensemble des mesures de niveau effectuées au sein des piézomètres et le long du cours de l'Auzon entre le 1/12/98 et le 15/03/99 sont présentées par la figure 2. Les résultats affichés sont des cotes relatives à un repère commun NGF. Ils sont accompagnés des résultats des relevés journaliers des précipitations sur le site. Ces derniers font apparaître un contexte hydrologique de moyennes eaux, avec une légère augmentation de lame d'eau précipitée en cours de suivi.

Dans ce contexte sur la période de suivi de quelques mois, il n'apparaît pas de variation significative des niveaux mesurés, mais une légère augmentation généralisée sur tout les points d'observation en février mars.

Dans ces conditions la piézométrie générale du site est présentée par une carte (figure 3) des cotes moyennes accompagnées des minima et des maxima observés. Cette carte montre que dans les conditions hydrologique du suivi, le niveau piézométrique de la nappe diminue d'est en ouest, (Pz2, Pz3 et Pz4), avec un écoulement général au droit du site ENE-WSW, influencé par le drainage de l'Allier. La cote observée dans l'Auzon au point Pt3 est supérieure à celle des points Pz3 et Pz4, situés en amont, rive droite. Il semble donc que l'écoulement général de la nappe au droit du site ne soit pas influencé par l'écoulement de l'Auzon. L'absence de relation hydraulique entre la nappe et le cours d'eau de surface est en effet justifiée par l'observation d'une canalisation

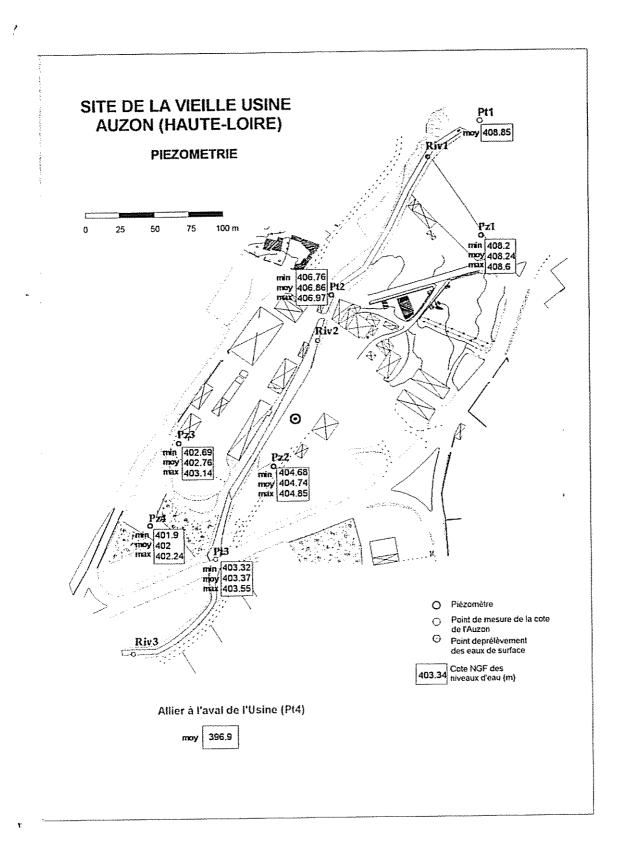
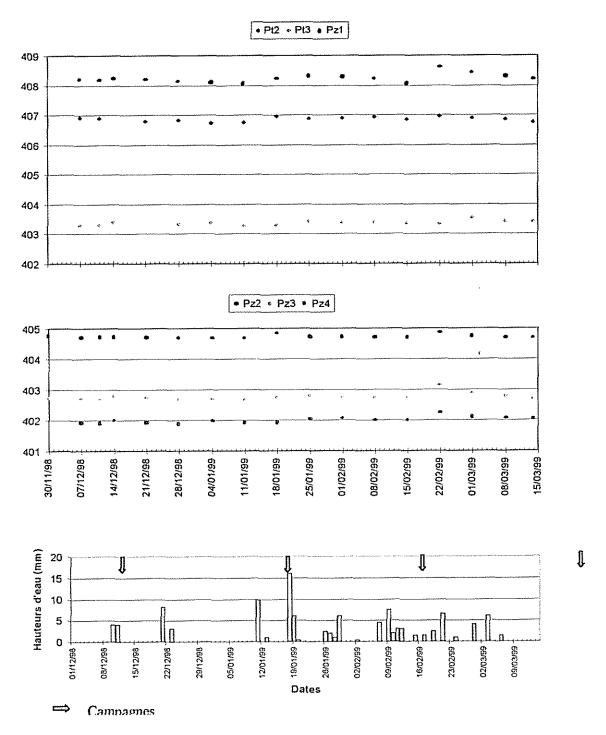


Fig. 3: Résultat des mesures piézomètriques

construite sur les bordures de l'Auzon, jouant le rôle de barrage entre les écoulements de surface et souterrains.



Tab. 1 : Résultats des analyses chimiques sur les eaux souterraines et de surface

3.2. MESURES CHIMIQUES

Les quatre campagnes d'échantillonage réalisées depuis le début du suivi sont replacées dans leur contexte hydrologique à la figure 2. L'ensemble des résultats d'analyses sur les échantillons prélevés sont détaillés au tableau 1 et reportés sur le plan du site à la figure 4.

Arsenic (μg/l)										
Date	Pz1	Pz2	Pz3	Pz4	Riv1	Riv2	Riv3	Riv4	AEP	Min
14/12/98	79	773	757	5588	14	15	16	24	<10	-
19/01/98	32	674	726	5240	15	13	14	17	<10	*
18/02/98	25	556	594	4038	<10	<10	12	15	<10	-
18/03/98	27	504	540	3970	12.3	11.9	16.8	14.5	<10	48.9

Sulfates (mg/l)										
Date	Pz1	Pz2	Pz3	Pz4	Rív1	Riv2	Riv3	Riv4	AEP	'Min
14/12/98	11.4	25.4	27	25.8	8.7	25.5	9	8.6	7.1	
19/01/98	10.1	28.1	48.7	30	9.4	9.4	9.5	9.7	8.5	-
18/02/98	11	32.6	25	16.4	9.9	9.8	10	9.2	9.2	-
18/03/98	12.8	41.3	23	15.9	9.4	9.2	9.4	7.9	9.4	40.8

	Con	centration (µ	g/L)
Echant.	As total	As(III)	As(V)
PZ1	27.0	8.3	13.9
PZ2	504	<1	516
PZ3	540	<1	480
PZ4	3970	<1	3860
Riv1	12.3	2.6	9
Riv2	11.9	<1	9.6
Riv3	16.8	<1	14.2
Riv4	14.5	2.2	11.6
Min	48.9	3.8	41.2
Captage	6.2	H	//

Tab. 2 : Concentrations en As, As(III) et As(IV) des prélèvements du 18/03/99

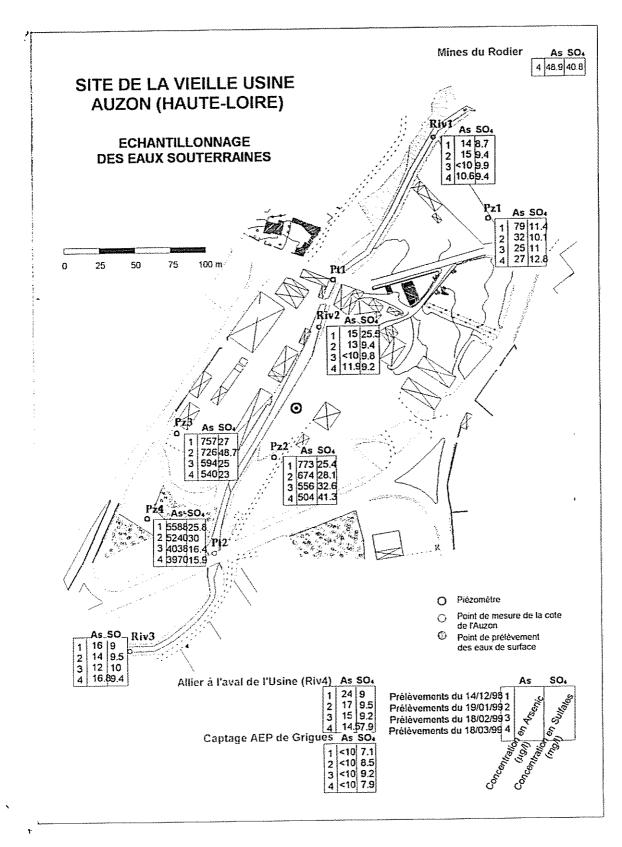


Fig 4: Résultats des analyse chimiques

L'amplitude des concentrations en Arsenic observées dans les eaux souterraines montre des teneurs élevées de l'ordre de 500 à 700 µg/l au niveau même du site (Pz2 et Pz3) et atteignent un maximum de l'ordre de 5 mg/l en aval immédiat de la plateforme (Pz4). Ces valeurs sont très nettement supérieures (rapport de 100 à 1000) au bruit de fond local mesuré au droit de Pz1. Cependant, ce dernier est lui-même non négligeable, supérieur au seuil de 10 µg/l, montrant une très légère pollution d'origine naturelle liée au contexte géologique du site.

Les mesures réalisées en eaux de surface, montrent les plus faibles concentrations en arsenic, en amont du site et au niveau même du site, avec des teneurs légèrement supérieures à $10~\mu g/l$. Elles présentent une petite augmentation à l'aval du site. Ces observation confirment de faibles relations hydrauliques entre l'a nappe et l'Auzon au droit du site.

Les teneurs en arsenic de l'Allier sont du même ordre de grandeur que celles observées dans l'Auzon à l'aval du site. Ces valeurs supérieures à 10 µg/l, peuvent être influencées par la présence du site et/ou par les teneurs de divers petits affluents de l'Allier tels que l'Auzon, qui drainent des bassins versants dont le sous-sol, constiué par des formations de socle, peut fournir une source naturelle d'Arsenic comme le montre l'existence de mines autrefois exploitées (Rodier, Espeluche).

L'évolution des teneurs en arsenicau cours du suivi, montre une décroissance régulière résultant probablement d'un effet de dilutiuon lié aux précipitations.

Il est indispensable de poursuivre les analyses sur un cycle hydrologique complêt afin de disposer de données relatives à des conditions hydrologique plus contrastées.

Le captage AEP de Grigues présente depuis le début des mesures des concentrations en arsenic inférieures à µg/l. En effet l'Allier en période de hautes et de moyenne eaux draine sa nappe d'accompagnement et le captage se situe sur le rive opposée à celle du site de l'usine. En péride de soutien d'étiage de l'Allier par sa nappe ces résultats devront être vérifiés.

La dernière campagne d'échantillonnage réalisée en mars a fait l'objet de prélèvements des eaux d'exhaure de le mine du Rodier, où les concentrations en arsenic sont supérieures au bruit de fond local, atteignant 48.9 µg/l.

La détermination de la valence de l'arsenic présent dans les eaux du site a été réalisée dans le cadre de cette dernière campagne (mars 1999). Celle-ci est importante du point de vue sanitaire, car la toxicité de l'arsenic sous sa forme As(III) est beaucoup plus importante que celle de la forme As(V). Les résultats présentés au tableau 2 montrent que l'arsenic présent sur le site est représenté principalement par sa forme As(V).

Des mesures de concentrations en sulfates ont été réalisées en parallèle pour rechecher des précisions sur les processus de mobilisation mis en jeu au niveau du sol. Les variations observées depuis le début du suivi ne sont pas significatives et n'apportent pas de nouveaux éléments sur ce point.

La figure 5 synthétise l'état de pollution moyennne des eaux au voisinage du site. Elle montre que le maximum de pollution des eaux souterraines est observé en dehors de la plateforme du site, à son aval immédiat, au sud-ouest. La contamination des eaux de surface est faible à nulle en amont et au niveau même du site, puis légèrement plus importante à l'aval immédiat du site et dans l'Allier.

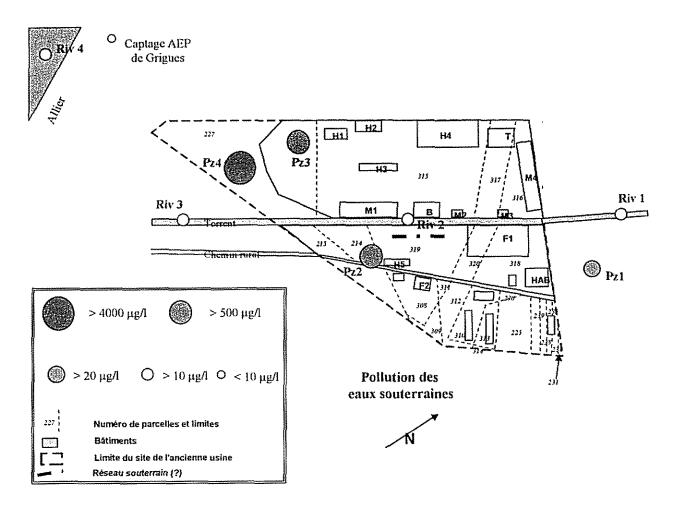


Fig. 5: Pollution des eaux souterraines.

!

4. Vulnérabilité de la nappe au voisinage du site

Les premières observations réalisées depuis décembre 1998 ont permis de dresser un premier schéma conceptuel de la vulnérabilité de la nappe au voisinage du site (figure 6). Celui-ci repose sur l'hypothèse de la présence d'une couche d'argile, observée lors de l'analyse des sols, s'intercallant entre le remblai de la plateforme et le milieu naturel alluvial.

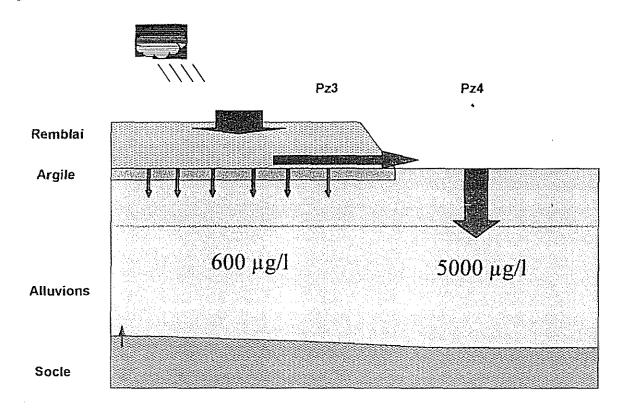


Fig 6 : Schéma conceptuel de contamination des eaux souterraines

Ainsi, en période de pluie, la source importante de pollution décelée dans le remblai, suivrait une migration largement freinée au droit même du site par la présence de la couche d'argile, qui ne constitue pas cependant une barrière totalement étanche, d'où l'observation de concentrations moyennes à ce niveau de l'ordre de 600 µg/l.. Du fait de

la présence de l'argile, l'eau s'accumulant dans le remblai s'écoulerait selon la pente jusqu'à l'extrémité sud du remblai, pour ruisseler vers le bas du talus où l'entrainement vers les eaux souterraines, en l'absence de barrière naturelle serait alors massif. Ce schéma de transfert se traduit par les teneurs maximales de l'ordre de 5 mg/l, osbervées en Pz4, immédiatement en contrebas du remblai.

5. Conclusion et perspectives

Le suivi des eaux de surfaces et souterraines au voisinage proche du site de la Vieille Usine à Auzon a permis de faire le constat d'une pollution importante des eaux souterraines au droit du site et d'en dresser une cartographie. Le suivi de la piézométrie a fourni des précisions sur le sens des écoulements et sur les relations nappe Auzon, qui apparaissent très faibles au niveau de la plateforme de l'usine.

L'observation de concentrations en arsenic non négligeables dans l'Allier, soulève la question d'une pollution naturelle liée à la présence de pyrite et de mispickel dans le socle, drainé par les affluents rive droite de l'Allier, ou d'une pollution lié à la présence de l'usine. Pour présciser l'origine de ces concentrations nous procéderons à la détermination des teneurs en arsenic d'échantillons d'eau prélevés le long du cours de l'Allier de l'amont à l'aval de l'usine.

Les concentrations en arsenic, au sein de la nappe de l'Allier, plus en aval du site en rive droite ne sont pas connues. Seule l'implantation d'un piézomètre supplémentaire permettrait de compléter la surveillance de la nappe à ce niveau et de préciser les effets de dilution au cours du transport.

Annexe

Coupes lithologiques et techniques des forages réalisés sur le site d'Auzon

SIC INFRA 63

Chemin de la Gondole 63115 Mezel **SONDAGE**: P1 Type: *Piézométrique*

INGÉNIEURS CONSEILS
TAL: 0.

Tél: 04.73.83.58.25 Fax: 04.73.83.29.06

Cote: 101.63
Inclinaison: 0.0°

Date: 11/1998 Début: 0.00 m Fin : 8.70 m

Etude: AUZON - Sondages hydrogéologiques

Dossier n° : 98-1583 B

Echelle: 1/60

Remarque : Seuil portail entrée usine : cote 100.00							ge : 1			
Cote	Profondeur (m)	Colonne lithologique	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE NATURE DU TERRAIN	Echantillons	Gravillonnage Bouchon	Equipement	Tubage	Outil	Nivenux d'Eau	Fluide inj
01.00	0.70		Argilo-sableux marron à graviers		Etanchéité 0.6					
- 00 . 00	2.00		Sableux orangė			PVC Ø 125 mm plein			्री 1,90m	
99.00 ·	2.70	240 240 240 240 240 240	Sableux grossier orangé et graviers roulés			PF'C				1 heure
98.00	3.80		Sableux grossier orangé, graviers roulés et galets		A CALLED AND A CAL		4 mm	2 тт		-lift pendant
97.00	5.40		Sableux grossier gris-verdâtre, graviers roulés et galets	STOREGO STOREG	Gravillons	сте́ріне́	Tubage 0 178/194 mm	ODEX 165 Ø 212 mm		Soufflage du piézomètre par air-lift pendant 1 heure
96. 00 ·						PVC Ø 125 mm crépiné				Soufflage du
95.00			Sableux grøssier jaunâtre à marron, graviers roulés et galets			d				
94.00	8.40									
93.00	l	 	Argilo-sableux		8.7					
	,									

SIC INFRA 63 INGENIEURS CONSEILS

Chemin de la Gondole 63115 Mezel

Fax: 04.73.83.29.06

Tél: 04.73.83.58.25

SONDAGE: P2

Type: Piézométrique

Cote: 98.31 Inclinaison: 0.0°

Date: 11/1998 Début: 0.00 m Fin : 10.00 m

Echelle: 1/60

Etude: AUZON - Sondages hydrogéologiques

Dossier nº : 98-1583 B

Remarque : Seuil portail entrée usine : cote 100.00

Page: I

			oran entre asiae ; cote 100.00		T T				1	
Cote	Profondeur (m)	Colonne lithologique	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE NATURE DU TERRAIN	Echantillons	Gravillonnage Bouchon	Equipement	Tubage	Outil	Niveaux d'Eau	Fluide inj
0.00	0.20		Argileux noirâtre			25 in				1
	0.85		Sablo-graveleux noirâtre, légèrement argileux		Etanchéité 0.6	PVC Ø 125 mm plein				L. L. WARRENT LANGE CO.
-1.00	1.50		Sableux grossier orangé à graviers et débris de briques						11	
-2. 00 ·	2.60	00000000000000000000000000000000000000	Sablo-graveleux orangé		жений менений м				- <u>А</u> 2.00m № 2.00m	
-3.00										heure
-4.00	4.60		Sablo-graveleux orangé et galets				94 mm	'2 mm		Soufflage du pièzomètre par air-lift pendam 1 heure
-5.00		000000000000000000000000000000000000000			Gravillons	PVC Ø 125 mm crépiné	Tubage © 178/194 mm	ODEX 165 Ø 212 mm		omètre par ai
-6.00		000000000000000000000000000000000000000				PVC 0 I	Tu	0		lage du piéz
-7. 00		00000000000000000000000000000000000000	Sablo-graveleux orangé		TO ANALYSIS OF THE PROPERTY OF					Souff
-8.0 0 ·		5050 000 000 000 000 000				The state of the s			***************************************	
-9.00	9.30	5050 05050 05050	Sablo-graveleux noirâtre à graviers et galets		. Astronomy Park					
-00:00-	9.60 10.00	a a	Sablo-graveleux jaunâtre		10.0					
	-									

SIC INFRA 63

Chemin de la Gondole 63115 Mezel **SONDAGE : P3**Type : *Piézométrique*

INGENIEURS CONSEILS

Tel: 04.73.83.58.25 Fax: 04.73.83.29.06

Cote: 100.61 Inclinaison: 0.0°

Date: 11/1998 Début: 0.00 m

Fin : 10.20 m
Echelle : 1/60

Etude: AUZON - Sondages hydrogéologiques

Dossier nº : 98-1583 B

Page : 1

Remarque : Référence portail entrée usine : cote 100.00						Page : 1				
Cote	Profondeur (m)	Colonne lithologique	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE NATURE DU TERRAIN	Echantillons	Gravillonnage Bouchon	Equipement	Tubage	Outil	Niveaux d'Eau	Fluide inj
0.00	0.60		Argileux marron		Etanchéité 0.6					
-1.00	1.00	. 20. 2 10. 2 10. 2	Argileux brun à graviers							
-2.0 0 ·		4 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	Sablo-argileux noirâtre à graviers			PVC Ø 125 mm plein				en men en element de la minima del elemento del minima del elemento del minima del elemento del minima del elemento del el
-3.00	2.80	ج په خ 				PV.	·			
				ì						
-4.00			Argilo-sableux marron				4 mm ,	? mm		nn I heure
-5.00	4.80				Gravillons		Tubage O 187/194 mm	ODEX 165 Ø 212 mm		Soufflage air-ift pendant 1 heure
-6.00			Sableux grossier orangé à graviers roulés, légèrement argileux			crépiné	Tu	0	\$ 6. Hms	Souffla
-7.00	7.50	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0			***************************************	O 125 mm crépiné	:		₩ .%##	
-8.0 0 ·					ANALYST THE TAX A	PVC.				***************************************
-9.00		1300 1300 1300 1300 1300 1300 1300 1300	Argilo-sableux orangé à graviers et galets		:				***************************************	
10.00	-	50.3 .3.3 .3.5 .3.5 .3.5 .3.5 .3.5 .3.5			10.2					
-										

SIC INFRA 63

Chemin de la Gondole 63115 Mezel

SONDAGE: P4 Type: Piézométrique

INGÉNIEURS CONSEILS Tel: 04.73.83.58.25 Fax: 04.73.83.29.06

Cote: 97.24 Inclinaison: 0.00

Date: 11/1998 Début: 0.00 m

Etude: AUZON - Sondages hydrogéologiques

: 11.30 m Fin Echelle: 1/60

Dossier n°: 98-1583 B

Remarque : Seuil portail entrée usine : cote 100.00 Coloure lithologidue lithologi	l'Eau
Cote (m)	Niveaux d'Eau Fluide inj
-1.00 1.20 Inversell Etanchéité 0.6	
-1.00 1.20 Argilo-sableux marron Iiana Iiana	
-3.00 3.10 Span (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	 .e
-5.00 -6.00 -5.00 -6	N Soufflage air-lift pendant I heure
-7.00 175 mm crépiné 170	So
-9.00 T 0.00 T 0	
10.00	
11.00 11.30 11.3	

Compte rendu des visites techniques en novembre et décembre 1998

troisième partie

Yves BAUTHIER Ingénieur Conseil Expert

Tables des Matières

ı.	DESCRIPTION DU SITE D'IMPLANTATION DE L'ANCIENNE USINE	Ş
2.	MURS DE SOUTÈNEMENT	3
	PLATE-FORME EST - SUD EST , SUPERFICIE ENVIRON 3900 $\mathrm{M^2}$, PARCELLAIRES : 31 19 - 320	8 - 4
4.	SUPERSTRUCTURES DE LA PLATE-FORME EST - SUD EST	4
5.	CANALISATIONS	5
6.	CHEMINÉES	5
	cheminée N°1 :	5
	cheminée N°2 :	5
	cheminée N°3 :	6
7.	BÂTIMENTS ANNEXES HORS PLATE-FORME (EST DU CHEMIN RURAL)	7
	7.1. Menuiserie dépôt (superficie environ 300 m²) parcellaire 310	7
	7.2. Hangar agricole (en forme de halle avec nef centrale) $h = 11,00M$, superficie = 240 m^2 , parcellaire 308.	8
	7.3. Petit bâtiment garage : positionné à l'aspect sud du précédent, superficie : 60 m^2 , parcellaire 308. :	8
	7.4. Bâtiment d'habitation (propriété Theyras) parcellaire 318, non visité en intérieur :	
	7.5. Bâtiment dit atelier - dépôt des services techniques, superficie 310 $\rm m^2$ parcellaire 313 :	8
	7.6. Bâtiment entrepôt propriété, superficie 310 m², parcellaire 310 :	9
8.	PARTIE CONSTRUITE DE LA PLATE-FORME OUEST, NORD-OUEST (315-316-317) :	9
9.	MURS DE CLÔTURE H = 2,00 M, E = 0,50 M	9
1(). BÂTIMENTS EXISTANTS SUR LA PLATE FORME OUEST	10
	,	10
	the state of the s	10
	10.3. Bâtiment utilisé en hangar : parcellaire 315, superficie 900 m², hauteur : 12 m au faîtage et 3 m à l'héberge côté cour	11
	10.4. Bâtiment dit de la "Bascule", superficie 280 m², parcellaire 315 et bâtiment de stockage partiellement effondré	12
	10.5. Hangar, superficie 160 m², parcellaire 315	12
		13
		13
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	13
	, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	14
	10.10. Remblais divers	14

1. Description du site d'implantation de l'ancienne usine

On peut considérer que cette ancienne usine de fabrication de produits dérivés de l'arsenic comprenait deux grandes zones situées de part et d'autre du ruisseau "l'Auzon". L'une à l'Est - Sud Est (comprenant les parcelles cadastrées N° 214-318, 319 et 320) et l'autre à l'Ouest - Nord Ouest (comprenant les parcelles cadastrées N° 227-315-316 et 317). Il s'écoule du Nord vers le Sud. Son lit se situe en altitude à - 2,50 m des platesformes en amont, et à - 4,00 m en aval (une troisième zone concerne les bâtiments annexes de l'usine, implantés sur les parcelles 308 à 314).

2. Murs de soutènement

Il est bordé par un ensemble de murs de soutènements de ces plates-formes, qui sont aussi les murs d'infrastructure de plusieurs bâtiments. Ils sont construits soit en maçonnerie de moellons de gneiss ou de granit hourdés au mortier de chaux, soit en béton maigre de gravier et de ciment et ce, certainement en fonction de l'évolution, avec transformations, de l'usine. Côté amont à partir du pont (sur le C.D.) le mur de la plate-forme Est, est en place sur une trentaine de mètres ensuite il est totalement effondré sur une même longueur et ensuite on note qu'il est plus ou moins délabré jusqu'à l'extrémité Sud. Côté plate-forme Ouest, les murs sont un peu moins délabrés sans effondrement important, mais on note sur toute la longueur de celle-ci une perte d'aplomb quelquefois importante, ayant généré l'apparition de fissures conséquentes dans les bâtiments mitoyens.

D'une façon générale tous ces murs n'ont plus de fondation. L'approfondissement du lit du ruisseau, environ 0,60 m, issu de l'érosion qui accompagne les périodes de hautes eaux et les crues, a crée l'apparition de "caves" sous ces murs et les déstabilisent totalement, sur pratiquement toute la longueur du lit du ruisseau.

De ce fait plusieurs murs d'infrastructure de certains ateliers en s'effondrant à partir de leur base, ont crée le départ de leur ruine. Ces murs semblent fortement pollués par des produits chimiques et leur ruine, dans le lit de ce ruisseau génère certainement à chaque fois une pollution.

On note encore la présence d'autres murs de soutènement à l'aspect Est et Sud de la première plate-forme. Leur hauteur maximum à l'angle Sud Est, est de 1,30 m. Ils servaient aussi d'infrastructure aux murs des ateliers de cette partie de plate-forme. Ils sont totalement ruinés et très fortement pollués. Les matériaux issus des effondrements sont encore sur le site pour l'essentiel et n'ont donc pas été évacués, ou ont été poussés en extrémité sur la parcelle 214 du cadastre.

3. Plate-forme Est - Sud Est , superficie environ 3900 m², parcellaires : 318 - 319 - 320

Le corps de cette plate-forme est réalisé avec un remblais en mâchefer ou en déchets d'origine minière issus certainement de l'ancienne mine voisine de la "Taupe". Le sol de l'usine était composé d'une forme en béton de bonne qualité mais non armé de moins de 10 cm d'épaisseur. Cette forme est totalement détruite puisque sans résistance. On note que, ponctuellement, cette forme fortement fissurée est polluée par un produit verdâtre qui s'est infiltré à travers les fissures. On note dans l'infrastructure de cette plate-forme, la présence de nombreux carnaux, anciennes fosses, gaines ou canalisations servant à l'exploitation de l'usine. Une certaine partie de cet ensemble est détérioré, voir effondré. Dans les parties visibles on aperçoit la présence de la pollution. On note aussi la présence de socles de machines ou de massifs de fondation, de forme et de position bien déterminée, mais dont la présence va perturber la réalisation des sondages, voir la démolition de la plate-forme.

4. Superstructures de la plate-forme Est - Sud Est

Pour l'essentiel cette superstructure est effondrée à l'exception de la partie Nord, et, est utilisé en parking d'épaves de véhicules et en stockage de matériel agricole.

Seule subsiste la partie Nord et les trois cheminées industrielles. Un pan de mur de 5 mètres de haut et trente mètres de longueur, précairement calé par des vestiges d'appentis délabrés, voire effondrés, ou d'anciens silos à arsenic, construits en béton maigre, reste en place dans cette partie de plate-forme côté Est. Il est instable, parce qu'il est fortement déstructuré par de multiples modifications plus ou bien réalisées, et, parce qu'un carnau horizontal, assez lourd réalisé reste en place, en porte à faux à son faîtage coté Ouest.

A l'axe de cette plate-forme, toujours dans ce même secteur, existait un mur de refend totalement effondré, à l'exception de son extrémité Nord. Enfin cet ensemble ne s'est pas totalement effondré parce que le pignon Nord, est, encore en bon état, étant construit en maçonnerie de moellons de gneiss et granit.

Néanmoins, on peut craindre un effondrement ponctuel au droit du jambage Est qui à disparu en supprimant pratiquement l'appui du linteau en béton armé. Les silos sont dans un état de délabrement avancé, ainsi que le carnau qui les alimentait, et de plus ils sont fortement pollués et très certainement leur environnement. Les différents murs voisins sont aussi très dégradés par la pollution.

5. Canalisations

Nous avons repérés une canalisation communale située à environ 6 mètres, en parallèle Nord Sud de cette plate-forme. Cette canalisation sera examinée plus tard avec des moyens appropriés afin de chercher à savoir si elle reçoit ou a reçu des effluents issus de l'usine, et si elle est polluée, voir détériorée par la pollution. Nous n'avons pour l'instant aucune indication sur les réseaux de canalisations enterrées de celles-ci, notamment pour la plate-forme Est.

6. Cheminées

Cette plate-forme est la seule où ont été implantées des cheminées industrielles dont les fonctions étaient l'évacuation de fumées et de gaz. Elles sont au nombre de trois, deux sont implantées dans sa partie Nord et la troisième dans sa partie Sud. Nous les définirons de la façon suivante :

- cheminée n°1 (partie Nord aspect Est)
- cheminée n°2 (partie Nord aspect Ouest)
- cheminée n°3 (partie Sud position centrale).

cheminée N°1:

Elle est tronconique sur une infrastructure cylindrique, diamètre de base 1,70 m, diamètre de tête 0,60 m, hauteur environ 25 mètres. Elle est construite en briques pleines hourdées au mortier de chaux et ciment et a reçu 4 cercles métalliques de renforcement et de sécurité dans la zone du pied de fût. Elle présente un faux aplomb d'environ 0,50 m. Elle est très fortement fissurée en tête et on note la désagrégation d'un certain nombre de briques (certainement insuffisamment cuites). Si l'on fait un calcul de stabilité sous vent extrême, on s'aperçoit qu'elle est en état d'équilibre précaire, qui par le passé était fortement amélioré par la présence des constructions voisines, mais si elles disparaissent, il y aura un risque certain d'effondrement.

De plus, si la foudre la frappait, sa tête étant fortement détériorée, des éclatements peuvent se produire pendant le passage de l'arc électrique par les fissures infiltrées d'eau durant l'orage. Elle était isolée des constructions et n'a jamais été protégée de la foudre.

cheminée N°2:

Sa base et son infrastructure sont carrées, de 1,70 x 1,70 sur 3 mètres de hauteur et ensuite de 1,40 x 1,40 sur les 4 mètres de hauteur suivant. Elle est de forme

tronconique, ensuite avec des diamètres en base de 1,00 m et de 0,80 m en tête pour une hauteur totale d'environ 25 mètres. Elle a reçu un cerclage de sécurité en 7 points. Elle est complètement éclatée en tête, présentant les mêmes risques que la cheminée N°1, n'étant pas protégée de la foudre. Elle présente un faux aplomb de 0,60 m, en direction de l'Ouest et surtout sa fondation semble s'être enfoncée du coté du lit du ruisseau puisqu'elle a été implantée près des murs de soutènement qui le borde. Actuellement celui ci s'écoule le long des murs de la plate-forme Ouest, donc à environ 6 mètres de la fondation de la cheminée. Elle était implantée à l'intérieur des ateliers, donc protégée partiellement des intempéries et actuellement elle ne l'est plus, ceux ci étant en partie effondrés. Elle présente de nombreuses zones de pollution.

cheminée N°3:

Elle comprend un socle d'assise carré en maçonnerie de briques pleines de 3,00 m x 3,00 m x 2,50 m de hauteur et ensuite un fût tronconique de 2,60 m de diamètre à la base et de 1,20 m environ en tête sa hauteur est voisine de 40 mètres, 21 cercles de sécurité ont été mise en place sur la hauteur pour renforcer la maçonnerie de briques pleines qui s'était fissurée en multiples endroit. Elle avait alors été totalement réhabilitée. Sa tête s'incline très fortement, vers le Sud, de 0,50 m pour les 6 derniers mètres, trois ou quatre ligues de fissures horizontales sont visibles dans la zone des dix derniers mètres à l'aspect Nord, Nord Ouest (celle des intempéries hivernales). Les fissures ont déjà été traitées par la mise en œuvre de lits de briques pleines additionnelles, après ouverture et purge des fissures, ces travaux étant réalisés en sous œuvre sur échafaudages. Cette cheminée comportait une protection parafoudre qui est actuellement déconnectée de la terre, donc inutile. De ce fait elle court les mêmes risques de destruction par la foudre que les deux autres. De plus on note la présence de nombreuses cavités, carnaux et orifices à la base de cette cheminée, qui accentuent notablement les risques d'instabilité, sous vents extrêmes, on note que cette cheminée est très polluée au niveau de sa patrie inférieure mais aussi à son sommet. On ne peut faire aucun diagnostic précis et rigoureux quand à la stabilité exacte de ces cheminées puisqu'on n'en connaît pas les caractéristiques exactes tant en infrastructure qu'en superstructure. Il est hors de question de réaliser des sondages dans une zone de risques d'effondrement que nous allons définir. Ensuite il est évident que leur démolition sera réalisée par une entreprise spécialisée et il sera nécessaire de prendre lors de celle ci toutes les mesures nécessaires pour éviter la propagation de leur pollution.

Nous définirons sur site toutes les zones à l'intérieur desquelles on pourra réaliser sans risque les sondages qui permettrons de réaliser les prélèvements de matériaux à fin d'analyse. Lorsqu'on rencontrera des passages résistants (socles, massifs etc. ...) pouvant générer des vibrations, on déplacera le sondage.

7. Bâtiments annexes hors plate-forme (est du chemin rural)

7.1. Menuiserie dépôt (superficie environ 300 m²) parcellaire 310

Ce bâtiment est composé de deux corps : l'aile ouest faisait office de forge et l'aile est, la plus importante était un dépôt - garage.

a) La partie dépôt - garage est en bon état, les murs sont construits en maçonnerie de briques pleines, avec une ossature complémentaire en piliers maçonnés de briques pleines, il n'y a pas de dallage en béton au sol qui est constitué d'une forme en terre battue.

La charpente en sapin, de bonne conception, est en bon état. La couverture est réalisée en tuiles plates de terre cuite en bon état, on note quelques fuites d'eau. Cette partie de bâtiment semble peu polluée à l'exception de traces blanchâtres suspectes qui apparaissent au pied des murs et ponctuellement au sol de terre battue. Il y a aussi quelques traces en sous face des tuiles. La pollution est présente.

b) La partie forge - menuiserie semble plus ancienne, la charpente a été remaniée et on note le mauvais état de certaines pièces de bois. De plus il y a d'importantes fuites d'eau. Les murs sont construits à l'identique de l'autre partie du bâtiment. La hauteur de l'ossature verticale est de 7,00 m quelques désordres ont été corrigés par la mise en place de tirants métalliques. On peut considérer que, en raison de l'absence de contreventement et par manque d'entretien, la stabilité de l'ensemble de cette charpente est précaire.

On note par ailleurs, en pignon sud, la présence d'une importante fissure verticale, dans le remplissage en maçonnerie d'agglomérés de mâchefer. En façade nord l'encadrement de la grande porte principale est déformé.

Cela veut bien dire que les pieds de charpente s'écartent et de plus certains sont attaqués par la pourriture. A l'intérieur de ce bâtiment, dans lequel on a stocké du fourrage, à même le sol, et différents matériels, on note la présence d'une importante structure maçonnée (angle nord-est). L'ensemble de cette structure intérieure, est très fortement pollué, il semble en effet que, dans cette partie du bâtiment, on ait stocké des fûts remplis de résidus arsénieux. On note encore des traces de pollution au pied des murs de ce bâtiment, en intérieur et en extérieur. Le sol est en terre battue. Il est ponctuellement très pollué, mais certainement pas uniformément. Il est certain que la stabilité de ce bâtiment peut être remise en cause par vents extrêmes, avec une ossature primaire en poteaux de bois de sapin de 0,20 m x 0,20 m de section. Au droit du socle de l'ancienne forge, on note la présence de mousse blanche synonyme de pollution mais aussi à la verticale des fuites d'eau, sur le sol en terre battue, et au pied des murs.

Ce corps de bâtiment semble plus atteint par le pollution que le précédent, mais il est aussi certainement plus ancien.

7.2. Hangar agricole (en forme de halle avec nef centrale) h = 11,00M, superficie = 240 m^2 , parcellaire 308.

Ce bâtiment est construit sur le principe d'un ensemble complet en ossature bois. Il comprend 4 travées et cinq lignes de fermes composées de poteaux en sapin de 0,25x0,25 m de section, posés sur les plots maçonnés au niveau du sol. Ces poteaux supportent les fermes à entraits (à 2 niveaux) avec la rehausse de la nef. Cet ensemble n'est pas contreventé convenablement.. La partie supérieure est habillée par un bardage, en planches de sapin posées verticalement ou horizontalement, très ajouré. En partie basse, le remplissage entre poteaux bois est composé d'un ensemble de murs de 0,20 m d'épaisseur, et de piles de 0,40x0,40 m de section, construit en blocs et agglomérés de mâchefer et ciment sur une hauteur de 3,40 m. La présence de cette maçonnerie participe ponctuellement (dans les angles) à la stabilité du bâtiment. L'ensemble de la charpente est très déformé avec des mouvements multidirectionnels et des rotations aux appuis.

7.3. Petit bâtiment garage : positionné à l'aspect sud du précédent, superficie : 60 m², parcellaire 308. :

Il a été réalisé en ossature bois (poteaux et charpente) avec remplissage en maçonnerie de briques pleines. Il est couvert en plaques ondulées d'amiante ciment très moussue, donc fortement détérioré, les fibres d'amiante devenant libres. Il y a déssolidarisation totale entre l'ossature en bois et le remplissage en maçonnerie de briques creuses (fissures, lézardes). Le dallage au sol est en béton avec chape. Ce bâtiment à servi au stockage temporaire de blé déposé à même le sol. Ce bâtiment semble peu pollué.

7.4. Bâtiment d'habitation (propriété Theyras) parcellaire 318, non visité en intérieur :

Il est construit en maçonnerie de moellons de gneiss avec encadrement en maçonnerie de briques pleines. Ce bâtiment ayant reçu une finition de crépissage sur maçonnerie la pollution si elle existe, n'est pas décelable sans prélèvements.

7.5. Bâtiment dit atelier - dépôt des services techniques, superficie 310 m² parcellaire 313 :

Ce bâtiment est construit avec une ossature en bois de sapin (poteaux - charpente) avec remplissage en maçonnerie de briques pleines. La hauteur a l'héberge est de 3,50 et de 6,00 m au faîtage. Il est couvert par une toiture en tuiles plates moussues. La maçonnerie de briques pleines est enduite en extérieur. L'état général de ce bâtiment

n'est pas préoccupant. La pollution n'est pas perceptible. Le pignon Est, est enterré par le remblai de la route.

7.6. Bâtiment entrepôt propriété, superficie 310 m², parcellaire 310 :

Ce bâtiment est construit avec une ossature en bois de sapin (poteaux - charpente) avec remplissage en maçonnerie de briques pleines. La hauteur est de 6 mètres à l'héberge et de 8,50 m au faîtage. Il est couvert par une toiture en tuile à l'aspect Sud et par un ensemble translucide en plaques de polyester ancien à l'aspect nord. La maçonnerie de briques pleines est enduite en extérieur, un peu dégradé contre le remblai de la route vers le pignon Est, le mur étant alors construit en maçonnerie de moellons de gneiss. Ce bâtiment est très déformé en raison de son élancement très important, notamment au droit des long-pans. L'absence d'éléments raidisseurs de contreventement en est responsable. On note un important affaissement de la charpente, au niveau de la deuxième travée, en partant de l'Est. La pollution n'est pas perceptible mais pour assurer la pérennité de ce bâtiment, il faudrait engager certains travaux confortatifs.

8. Partie construite de la plate-forme Ouest, nord-ouest (315-316-317) :

Le corps de cette plate-forme est réalisé avec un remblai de matériaux de toutes origines allant du mâchefer, aux déchets de carrières, démolitions et résidus de minerais. Elle est horizontale. En extrémité Nord, elle se situe à environ + 2,00 m du niveau du lit du ruisseau et +4,50 m à son extrémité Sud. Elle a été réalisée au Nord directement sur le substratum rocheux ponctuellement visible et vers le Sud sur une interposition alluvionnaire (sables et graviers de la terrasse de l'Allier) visible à - 2,50 m environ au droit du lit du ruisseau. On note que la route, existante à l'aspect Ouest de cette partie de l'usine a été réalisée après la construction de celle-ci. La conformation des fosses l'atteste, les eaux de ruissellement ne s'écoulent pas mais stagnent. Le dessus de cette plate-forme est en terre battue. Les réseaux d'évacuation des eaux de pluies et des eaux industrielles sont inexistants. Leur élimination se fait uniquement par infiltration.

9. Murs de clôture h = 2,00 m, e = 0,50 m

Ces murs assurent le "clos" de la plate-forme à son aspect Ouest et Nord Ouest à partir du pont du ruisseau côté Nord jusqu'à l'extrémité Sud sur une longueur de 180 m. Ils fonctionnent en soutènement à partir du pont sur environ 70 m. Ils forment aussi le soubassement des murs de trois bâtiments qui lui sont juxtaposés (parcelles 316 et

315).Une infrastructure de 0,80X0,80 enterrée, en béton maigre matérialisé, des fondations caractéristiques débordait des murs intérieurs et extérieurs. Ils ont été réalisé en béton maigre de sables mâchefer et gravier. Ils présentent une forte hétérogénéité, toutes les reprises de bétonnage sont visibles et matérialisées par des dégradations plus ou moins prononcées. Certaines d'entre elles sont ouvertes en fissures et lézardes. Au droit des bâtiments, ces murs sont déformés parce qu'ils n'ont pas été conçus pour résister aux efforts horizontaux issus de leur superstructure.

Cette déformation a été accentuée par l'inefficacité des fossés et l'absence de gouttières au droit des toitures, l'eau de pluie ayant alors une action négative au niveau des fondations en extérieur. Ces différentes causes ont provoqué une inclinaison générale vers l'extérieur à l'exception de la partie Nord qui fonctionne en soutènement et où l'inclinaison est dirigée vers l'intérieur. Bien que ces murs ne soient pas enduits ils ne présentent pas de risques d'effondrement. Ils peuvent être facilement réhabilité si ils doivent être conservés en l'état dans le futur bien que l'on organise la démolition des bâtiments adossés. Les murs de clôture sont un peu pollués, en général mais surtout ils le sont fortement dans les zones où ils servent d'infrastructure au mur des bâtiments.

10. Bâtiments existants sur la plate forme Ouest

10.1. Bâtiments de la parcelle 316 (ancien stockage)

Ces deux bâtiments sont construits sur un principe d'ossature en bois primaire (poteaux et charpente en sapin) avec remplissage en maçonnerie de briques pleines. La façade Nord du plus grand, forme un mur de soutènement et de clôture contre le CD n°5, et les façades, et les deux sont appuyés sur le mur en maçonnerie de granit qui canalise le ruisseau. La couverture est en tuiles plates très moussues. Ces bâtiments comportent un dallage en béton très désorganisé. Le bâtiment principal a ponctuellement été éventré pour permettre la réalisation des sondages. Nous avons noté une très forte pollution au niveau des dallages, de certains pieds de mur et des pieds des poteaux de charpente (ponctuellement); mais aussi la présence de fûts et d'emballages contenant des produits douteux. Le grand bâtiment est à l'état de pré-ruine. Le mur Est qui canalise le ruisseau étant très déchaussé a généré une inclinaison de plusieurs centimètres des murs de façade des deux bâtiments (lézardes de plusieurs centimètres dans la largeur). Une forte végétation a envahi l'environnement des deux bâtiments. Ils doivent disparaître à l'occasion de la construction de la future voie.

10.2. Bâtiment dit "halle électrique" parcelle 317

Ce bâtiment est construit sur le principe d'une ossature, en bois, primaire, (poteaux très élancés et fermes en sapin) avec remplissage en maçonnerie de briques pleines. La couverture a été réalisée en tuiles plates losangées (elles sont très moussues). Ce

bâtiment étant construit en deux parties, la toiture comporte une noue protégée par des tôles, posées d'une façon anarchique, qui n'empêchent pas que d'importantes infiltrations d'eau de pluie, très destructrices, ne se produisent. Ce bâtiment comprend coté Ouest une zone de stockage.

- L'atelier est en état de délabrement avancé avec en plus d'importants désordres du dallage, laissant apparaître une très forte pollution. Cet atelier est très encombré de rebuts et de déchets.
- La halle électrique est elle aussi très délabrée. On note qu'un important désordre de la structure de l'angle Sud Est a généré l'apparition de fissures de près de 5 cm de largeur, l'éclatement d'un massif de renforcement du pied du poteau en bois et une perte de verticalité, en direction Nord, de plus de vingt centimètres. Le dallage est très détérioré et laisse apparaître une forte pollution. On note la présence de désordres sur l'ensemble de cette partie de bâtiment, dont la cause principale est le manque de contreventement, l'abandon de l'entretien et le démembrement anarchique des installations. On a noté enfin la présence d'un fût au contenu suspect et celle d'un transformateur électrique fonctionnant à l'huile spéciale (peut être du pyralène selon un ancien employé).
- Dans la partie arrière ou zone de stockage, on note la présence d'un important matériel de stockage : emballages non utilisés de produits arsénieux, matériels divers, cuves de traitement etc. Cette partie de bâtiment est un peu moins délabré que la "halle électrique" précédente. Mais le sol en terre battue laisse apparaître une très forte pollution de poudre blanchâtre. Ce bâtiment doit être détruit lors de la réalisation de la future voie.

10.3. Bâtiment utilisé en hangar : parcellaire 315, superficie 900 m², hauteur : 12 m au faîtage et 3 m à l'héberge côté cour

La hauteur du mur de clôture au droit de ce bâtiment est soit de 0,80 m soit de 2,00 m de hauteur. Il y a 9 travées de largeur variable. Ce bâtiment comprend, en principal, un ensemble en ossature bois comprenant les poteaux en bois de sapin équarris à 0,24 m X 0,24 m, portant un réseau de fermes composites en bois de sapin, comprenant les entraits, poinçons arbalétriers, contre fiches et jambes de forces supportant les pannes et chevrons nécessaires. Le dimensionnement des différentes pièces de charpente a été fait sans calcul, d'une façon empirique, avec de nombreuses erreurs qui ont entraîné l'apparition d'importants désordres par flexion horizontale, verticale ou déviée. Les différents nœuds de ces charpentes se sont déformés en raison de la dessiccation du bois et de son vieillissement. Les boulons d'assemblage sont désserrés. Quelques modifications anarchiques ont déstabilisé l'ensemble, qui ne comporte pas de système de contreventement multidirectionnel efficace. Les assemblages avec chevilles en chêne, forcées au montage, ont plutôt mieux résisté que ceux qui sont réalisés en boulonnage. On note d'important déplacements des pieds des poteaux en bois qui ont tourné sur leur appuis de fondations formés de simples dés en maçonnerie. Il est

vraisemblable que ces dés ont aussi subit une faible rotation en raison de l'absence de gouttières en bas des pans de toiture, les eaux de pluie ayant provoqué une altération de la qualité du sol de fondation. Les pieds des poteaux en bois sont un peu pollués pas les produits arsénieux, mais ponctuellement seulement.

Les pignons à ossature en bois, sont construits en maçonnerie de briques pleines de 11 cm d'épaisseur. Le pignon Sud est totalement délabré, à l'état de près ruine, il est dangereux et peut s'écrouler ponctuellement à tout moment. Il est un peu pollué, (traces blanches) surtout au niveau de son infrastructure composée essentiellement de béton de mâchefer.

Le pignon Nord est de même conception. Plusieurs conduits verticaux et horizontaux lui sont inclus.

Il n'est pas trop délabré ni déformé, mais il est considérablement pollué par d'importants amas de produits douteux. Le sol de ce bâtiment est partiellement dallé, partiellement en terre battue. Et on note ponctuellement la présence de la pollution. Elle semble très importante au droit de la façade Est dans la zone de chute des eaux de toiture. Une importante structure maçonnée occupe la partie Nord de ce hangar sur une hauteur de 2,00 m au maximum. Il semble que ce soit un ensemble de silos. Cet ensemble est très fortement pollué (présence de sacs de produits "Solvay").

10.4. Bâtiment dit de la "Bascule", superficie 280 m², parcellaire 315 et bâtiment de stockage partiellement effondré

Il était construit en ossature bois selon le même principe que l'ensemble des autres bâtiments de ce type, avec remplissage des ossatures en maçonnerie de briques pleines hourdées au mortier de chaux. Ce bâtiment est en grande partie effondré. L'effondrement s'est produit à la suite d'une tempête de vent, mais il était déjà très déformé (enquête de voisinage). Il permet de voir que l'ensemble des composants est pollué : ossature en bois, remplissage en briques, couverture en tuiles, sol , dallages etc. Dans la partie ou une partie de la bascule est en place, on note une forte pollution du dallage très déformé. L'effondrement a recouvert un amoncellement de tonneaux en bois servant au stockage de l'arsenic, cet ensemble est très fortement pollué. Enfin la partie Sud de ce bâtiment, qui n'est pas totalement sinistrée, sert de stockage d'anciens carneaux de four de canalisations en grès ou en terre cuite, de tuiles, et de divers matériels. Cette zone de stockage est elle aussi très polluée.

10.5. Hangar, superficie 160 m², parcellaire 315

Ce bâtiment situé immédiatement au sud de l'entrée principale du site, est construit en ossature bois. Côté Ouest, cette ossature est appuyée sur le mur de clôture en béton de mâchefer. Au dessus de ce mur, l'ossature bois a reçu un remplissage en maçonnerie de brique pleine. Les pignons réalisés en pans de bois sont complétés par un remplissage

en maçonnerie de briques creuses surmontée par un bardage en bois. On note une très forte déformation de la charpente et un ripage plus ou moins accentué des pieds de poteaux fonctionnant en rotules. La couverture en tuiles plates commence à se désorganiser. On note une très forte pollution du sol, notamment au pied des poteaux à l'aspect Est où s'accumule l'eau de pluie (il n'y a pas de gouttières).

10.6. Ecurie, superficie 180 m², parcellaire 315

Située au Sud du hangar précédent, ce bâtiment dans son ensemble est conçu à l'identique, mais il est beaucoup plus sinistré : il est à l'état de pré ruine, surtout dans sa partie Sud; le pan de bois du pignon est très délabré, ainsi qu'une partie de la charpente. L'ensemble est très pollué mais particulièrement la partie Nord (zone de stabulation des animaux) au droit des crèches, dans le pignon en briques pleines, dans le mur en béton de mâchefer, et dans le sol. On note la présence d'une fosse à purin, remplie de matières indéterminées. Il y a aussi une très forte pollution au droit du bas de pente des toitures, où tombent les eaux de pluies.

10.7. Bâtiment laboratoire, superficie 320 m², parcellaire 315

Ce bâtiment est situé en bordure du ruisseau, dans la partie Nord de la plate forme Ouest. Il est construit en maçonnerie de moellons de gneiss et granit, avec encadrements des baies en maçonnerie de briques pleines. Les linteaux ou arrières linteaux sont métalliques. La charpente est traditionnelle, en sapin du pays. Ce bâtiment comporte un rez-de-chaussée et un étage (en comble aménagé), séparés par un plancher en parquet sur solivage en bois de sapin. La partie principale de ce bâtiment, bien que l'on note un fort basculement du mur est, en direction du ruisseau, n'est pas à l'état de pré ruine. Le manque d'entretien génère d'importantes fuites d'eau en toiture (tuiles plates et zinguerie ponctuellement délabrés). L'annexe Sud de ce bâtiment est effondrée. Les crépissages commencent à se décoller. Le dallage du rez-de-chaussée, moyennement déformé, laisse apparaître une pollution très nette. L'étage (grenier) est très encombré de matériaux et produits chimiques, de produits verriers et d'emballages de toutes sortes. Le type de pollution qui existe à cet étage reste à définir. On note qu'une végétation parasite (lierre) commence à envahir le mur Est à partir du ruisseau. La forte fissuration du dallage du rez-de-chaussée située le long du mur Est (basculement) est à surveiller surtout en période d'inondation, des affouillements pouvant accentuer son instabilité.

10.8. Bâtiment principal, superficie 580 m², parcellaire 315

Situé à l'extrémité Sud Est de la plate forme ouest. Il est composé en partie Sud de trois corps de bâtiments (couverts en tuiles plates) dont les charpentes en bois de sapin sont conçues en systèmes de doubles pentes perpendiculaires aux façades avec noues

intermédiaires en zinc. Cette partie Sud comporte un sous sol avec murs maçonnés, poteaux en maçonnerie de briques pleines et planchers en bois sur solivage sapin. La super structure est réalisée essentiellement en maconnerie de briques pleines. La partie du bâtiment située à l'aspect Nord est du même type que la précédente, mais l'organisation de la charpente et de la toiture est inversée (double pente longitudinale) et le bâtiment est construit en remplissage de maçonnerie de briques creuses dans une ossature en bois et sapin. Le sous sol est en terre battue et les parties de bâtiment qui n'en comporte pas, ont un sol composé d'un dallage en béton très fissuré. On note un très fort basculement du mur Est en direction du ruisseau, avec la présence d'une importante lézarde le long de celui ci dans le dallage. Les mêmes recommandations faites pour le bâtiment précédent sont valables pour celui ci. Les superstructures de l'ensemble de ce bâtiment sont très fissurées et on note une très forte dégradation au pied des murs réalisés en maçonnerie de briques pleines. Le plancher en bois, situé au dessus du sous sol commence à être attaqué par la pourriture. Les dallages sont très fissurés. Il y a d'importantes fuites d'eau en toiture qui seront responsables, dans le futur du délabrement des charpentes. Une forte végétation de lierre envahit le mur Est. Le plancher haut du rez-de-chaussée en partie Sud du bâtiment est peu sinistré, mais sa structure est sous dimensionnée pour pouvoir recevoir des surcharges d'exploitation normales. On note un certain encombrement d'objets divers dans les combles, mais pas de produits douteux. Une très forte pollution est visible dans les parties en sous sol dans les murs, les poteaux et sur le sol. Le sous sol est encombré de matériaux divers en bois (roues de chars, tombereaux, coffrages, etc.).

Les dallages et murs du rez-de-chaussée sont très dégradés et laissent apparaître une très forte pollution. Cette pollution est aussi visible ponctuellement dans les combles au droit de certaines pièces de charpente et sous les tuiles. La zone des anciennes douches et sanitaires accessibles par l'extérieur est à l'état de délabrement avancé.

10.9. Petits bâtiments annexes, superficie 50 m², parcellaire 315

Ils sont en général construits en système d'ossature bois, avec remplissage en maçonnerie de briques pleines. Ils sont plus ou moins déformés, puis délabrés et présentent en général les mêmes traces de pollution que l'ensemble des autres bâtiments.

10.10. Remblais divers

On note dans l'environnement de tous les bâtiments, que les remblais, qui ont été mis en place au fur et à mesure de l'évolution de l'usine, comportent en général des matériaux et des produits très polluants ou très pollués. On aperçoit à l'extrémité Sud de la plate forme, un horizon d'alluvions de l'Allier très sableuses qui peuvent contenir une certaine quantité de produits polluants.