

# ASSAINISSEMENT DÉFINITIF DE LA DÉCHARGE INDUSTRIELLE DE BONFOL

## RÉALISATION DE CHEMINS FORESTIERS À BONFOL PAR LA CHIMIE BÂLOISE EN 1966

### PRÉLÈVEMENTS ET ANALYSES DES DEUX CHEMINS FORESTIERS

**Domaine :** Géologie

**Sujet :** Pollutions potentielles aux alentours de la DIB

**Date :** 19 novembre 2018



## TABLE DES MATIÈRES

<b>1. INTRODUCTION</b>	<b>4</b>
1.1 Contexte	4
1.2 Investigations réalisées	5
<b>2. DESCRIPTION DES TRAVAUX</b>	<b>5</b>
2.1 Réalisation des fouilles à la pelle mécanique	5
2.2 Méthodologie	6
<b>3. VOLUME DES MATÉRIAUX</b>	<b>8</b>
<b>4. RÉSULTATS DES ANALYSES EN LABORATOIRE</b>	<b>9</b>
<b>5. INTERPRÉTATIONS DES RÉSULTATS</b>	<b>10</b>
<b>6. CONCLUSIONS</b>	<b>11</b>

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2.1	Récapitulatif de la constitution de chaque échantillon	7
Tableau 3.1	Caractéristiques des chemins investigués.	8
Tableau 4.1	Valeurs de concentrations des métaux déterminés par screening ICP-MS (valeurs approximatives dû à la méthode d'analyse) et comparaisons avec les valeurs limites de l'OSites et l'OLED.	9
Tableau 4.2	Valeurs significatives des concentrations en composés organiques.	9

## LISTE DES FIGURES

Figure 1.1	Situation des chemins investigués (sites A et B).	4
Figure 2.1	A gauche exemple de fouille sur le tronçon A et à droite exemple de fouille sur le tronçon B	6
Figure 2.2	Profil schématique du tronçon A avec les points de prélèvement.	7
Figure 2.3	Profil schématique des points de prélèvement sur le tronçon B.	8

## ANNEXES

ANNEXE A	Note interne chimie bâloise du 01.07.1968
ANNEXE B	Description des sondages à la pelle mécanique
ANNEXE C	Résultats des analyses chimiques

ANNEXE D

Situation des sites A et B sur un extrait de la carte des épaisseurs de la formation des argiles de Bonfol

16

## PRÉAMBULE

CSD confirme par la présente avoir exécuté son mandat avec la diligence requise. Les résultats et conclusions sont basés sur l'état actuel des connaissances tel qu'exposé dans le rapport et ont été obtenus conformément aux règles reconnues de la branche.

CSD se fonde sur les prémisses que :

- le mandant ou les tiers désignés par lui ont fourni des informations et des documents exacts et complets en vue de l'exécution du mandat,
- les résultats de son travail ne seront pas utilisés de manière partielle,
- sans avoir été réexaminés, les résultats de son travail ne seront pas utilisés pour un but autre que celui convenu ou pour un autre objet ni transposés à des circonstances modifiées.

Dans la mesure où ces conditions ne sont pas remplies, CSD décline toute responsabilité envers le mandant pour les dommages qui pourraient en résulter.

Si un tiers utilise les résultats du travail ou s'il fonde des décisions sur ceux-ci, CSD décline toute responsabilité pour les dommages directs et indirects qui pourraient en résulter.

# 1. Introduction

## 1.1 Contexte

Au printemps 2018, le journaliste M. Forter a publié l'extrait d'une note interne d'une entreprise chimique bâloise datée du 01.07.1968 (Annexe A), qui mentionne en page 2, que « environ 750 tonnes de matériel à peine pollué ont été utilisés pour la construction de chemins sur le territoire de la commune de Bonfol » et que (point 6 de cette note), ces travaux ont eu lieu en été 1966.

Ces matériaux pouvant potentiellement être à l'origine d'une contamination des sols et des eaux, des investigations coordonnées entre bci Betriebs-AG et l'Office de l'environnement ont été entreprises :

Des recherches ont été effectuées dans les archives de la Commune de Bonfol, du triage forestier et du domaine « Forêt » de l'Office de l'environnement pour tenter de localiser les chemins forestiers ayant fait l'objet de travaux dans le milieu des années 60. A l'aide des informations fournies par le garde forestier et de visites de terrain, 2 tronçons de chemins forestiers ont été identifiés par bci Betriebs-AG comme contenant des graviers d'origine exogène. Ces deux tronçons de chemins sont situés à environ 400, respectivement 500 mètres au S-SE du site de l'ancienne décharge industrielle de Bonfol (DIB, Figure 1.1). Ces deux chemins se situent de part et d'autre du chemin de troisième classe reliant la DIB à la route Bonfol - Courtavon.

La présence de galets siliceux arrondis apparaît évidente en surface de ces chemins, si bien qu'il est aisé d'en définir l'extension par rapport aux autres secteurs de ces chemins, en terre, en groise calcaire ou en graviers calcaires concassés.

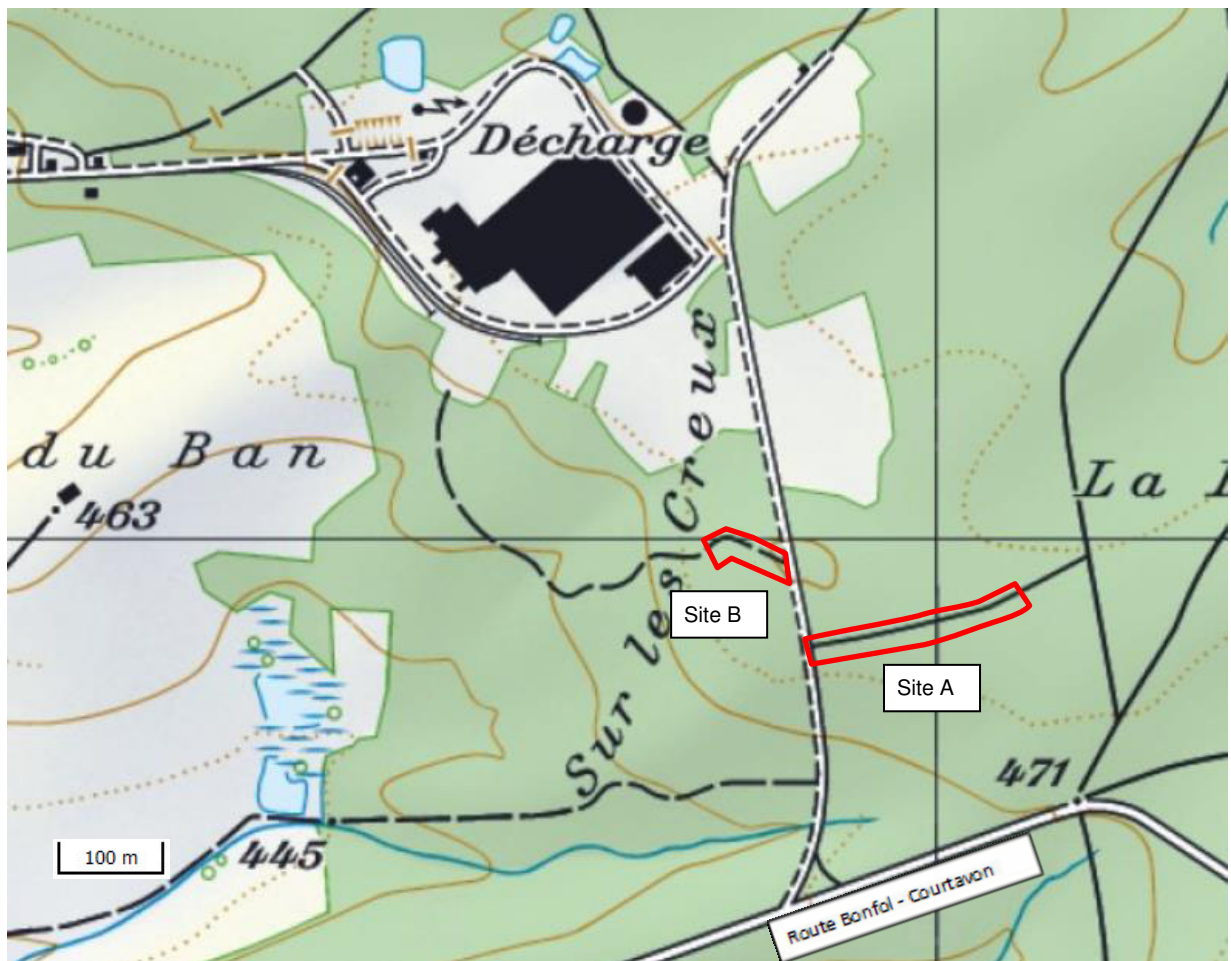


Figure 1.1 Situation des chemins investigués (sites A et B).

Des investigations préliminaires réalisées par CSD par la suite ont permis de démontrer que les graviers présents sur ces chemins étaient d'origine alpine et qu'ils pouvaient correspondre à des « graviers du Rhin » issus de la région bâloise. Par ailleurs, les quantités de matériaux identifiés correspondaient au 750 tonnes mentionnées dans le document découvert.

Cette première phase d'investigations a fait l'objet d'un rapport spécifique de CSD<sup>1</sup> qui a été présenté à l'Office de l'environnement et aux représentants des autorités communales de Bonfol en séance du 19 octobre 2018. Un cahier des charges pour des investigations préliminaires selon l'OSites a été proposé en séance par bci Betriebs-AG et accepté par les autorités (voir ci-dessous).

## 1.2 Investigations réalisées

Conformément au cahier des charges défini en séance du 19 octobre 2018, CSD Ingénieurs SA a procédé aux investigations suivantes :

1. Réalisation de 12 sondages dans les matériaux de construction des deux chemins forestiers identifiés dans l'étape précédente (Figure 1.1) et prélèvement d'échantillons composites de graviers et de terrain argileux sous-jacent.
2. Analyses de laboratoire sur les matériaux prélevés avec le programme suivant (basé sur les informations issues du document de l'annexe A) :
  - Screening ICP-MS des métaux
  - Programme « matériaux DIB », à savoir :
    - Composés organiques volatils
    - BTEX
    - Tétrahydrofurane
    - 1.4-dioxane
    - Ammonium
    - Anilines
3. Interprétation des résultats d'analyse et évaluation du statut du site selon OSites.

Ces investigations font l'objet du présent document.

Le tronçon sud (Site A) réalisé à l'aide de graviers siliceux, mesure de long et le second tronçon (Site B), environ 70 mètres. Des petits sondages à la pelle mécanique ont été réalisés le 23.10.2018. Pour chaque tronçon, un échantillon mixte de graviers et un échantillon mixte d'argile de Bonfol ont été prélevés à deux reprises. Chaque échantillon est constitué provenant de 4 petites fouilles sur chaque tronçon.

## 2. Description des travaux

### 2.1 Réalisation des fouilles à la pelle mécanique

Les investigations de terrain ont été conduites le 23.10.2018. Douze sondages d'une profondeur maximale de 0.65 m ont été réalisés à l'aide d'une petite pelle mécanique sur les secteurs présentant les épaisseurs de matériaux siliceux les plus importantes selon les premières investigations. Le tronçon A,

---

<sup>1</sup> Bci Betriebs-AG : Réalisation des chemins forestiers à Bonfol par la chimie bâloise en 1966 – Évaluation des deux chemins au Sud de la l'ancienne DIB. Rapport CSD Ingénieurs SA du 2 juillet 2018

d'une longueur d'environ 220 mètres est subdivisé en deux tronçons A1 et A2. Le second tronçon (Site B), mesure quant à lui environ 70 mètres.

Les sondages présentent une superposition de couches semblables à chaque emplacement. La description détaillée se trouve en Annexe B. Ces fouilles montrent :

- Une couche superficielle variant entre 0.1 et 0.5 m de graviers siliceux arrondis sur le tronçon A et de 0.1 à 0.15 m sur le tronçon B. Les graviers siliceux d'origine alpine sont enrobés dans une matrice limoneuse, argileuse et sableuse noire à grise (environ 30% du volume). La granulométrie et la forme des grains sont représentatives d'un milieu fluvial.
- Sur l'ensemble des fouilles, aucune odeur ni couleur suspectes n'ont été remarquées. Aucun débris anthropogène ni fragment métallique n'a été observé.
- Les graviers arrondis siliceux, d'origine alpine et reposant sur les limons argileux de la formation des argiles de Bonfol, sont parfois mélangés sur une faible épaisseur à des matériaux calcaires probablement présents sur ces chemins avant la mise en place des graviers siliceux.

Les matériaux des deux chemins sont fortement compactés. Cette compacité suggère que la perméabilité de ces graviers est très faible.



Figure 2.1 A gauche exemple de fouille sur le tronçon A et à droite exemple de fouille sur le tronçon B.

## 2.2 Méthodologie

Les douze sondages sont subdivisés sur 2 chemins forestier A et B. Au total, 4 fouilles ont été réalisées sur le tronçon A1, 4 fouilles sur le tronçon A2 et 4 fouilles sur le tronçon B1 (Figure 2.2 et Figure 2.3). Dans chaque fouille de chaque tronçon un échantillon de 5l de graviers du Rhin et un échantillon de 5 l de limons argileux du substratum, ont été prélevés.

La Figure 2.2 schématise la situation et les travaux réalisés sur le tronçon A. L'échantillon A1-gravier et l'échantillon A1 argiles envoyés au laboratoire étaient des échantillons représentatifs (obtenus par mélange homogénéisé des 4 prélèvements respectivement des graviers et des argiles du tronçon A1. La même méthodologie a été utilisée pour les échantillons A2-graviers, A2-argiles et B1-graviers et B2-argiles. La Figure 2.3 montre la situation des fouilles et les travaux réalisés sur le tronçon B1.

Chaque échantillon composite de graviers (A1-graviers, A2-graviers et B1-graviers) transmis au laboratoire pesait 2 kg. Chaque échantillon composite d'argiles pesait 1.2 kg.

La prise d'échantillon s'est déroulée de manière systématique en nettoyant précautionneusement les instruments de prélèvement entre chaque utilisation.

Le Tableau 2.1 récapitule la contenance des échantillons envoyés au laboratoire



Tableau 2.1 Récapitulatif de la constitution de chaque échantillon

Nom échantillon	Est constitué par :
Échantillon composite <b>A1 – graviers (2 kg)</b>	Prélèvement dans le mélange homogénéisé de : A1_1 graviers, A1_2 graviers, A1_3 graviers, A1_4 - graviers
Échantillon composite <b>A1 – argiles (1.2 kg)</b>	Prélèvement dans le mélange homogénéisé de : A1_1 argiles, A1_2 argiles, A1_3 argiles, A1_4 - argiles
Échantillon composite <b>A2 – graviers (2 kg)</b>	Prélèvement dans le mélange homogénéisé de : A2_1 graviers, A2_2 graviers, A2_3 graviers, A2_4 - graviers
Échantillon composite <b>A2 – argiles (1.2kg)</b>	Prélèvement dans le mélange homogénéisé de : A2_1 argiles, A2_2 argiles, A2_3 argiles, A2_4 - argiles
Échantillon composite <b>B1 – graviers (2 kg)</b>	Prélèvement dans le mélange homogénéisé de : B1_1 graviers, B1_2 graviers, B1_3 graviers, B1_4 - graviers
Échantillon composite <b>B1 – argiles (1.2 kg)</b>	Prélèvement dans le mélange homogénéisé de : B1_1 argiles, B1_2 argiles, B1_3 argiles, B1_4 - argiles

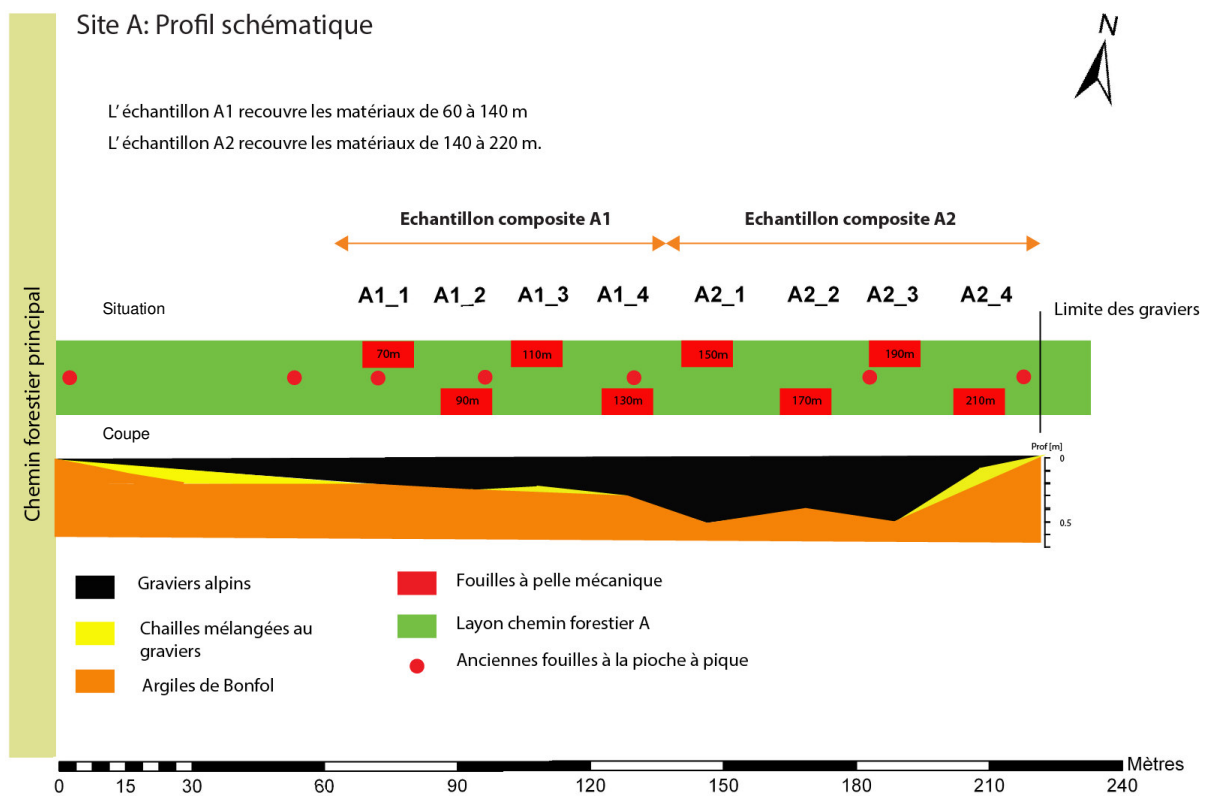


Figure 2.2 Situation et profil schématique du tronçon A avec l'emplacement des fouilles et des points de prélèvement.

Site B: Profil schématique

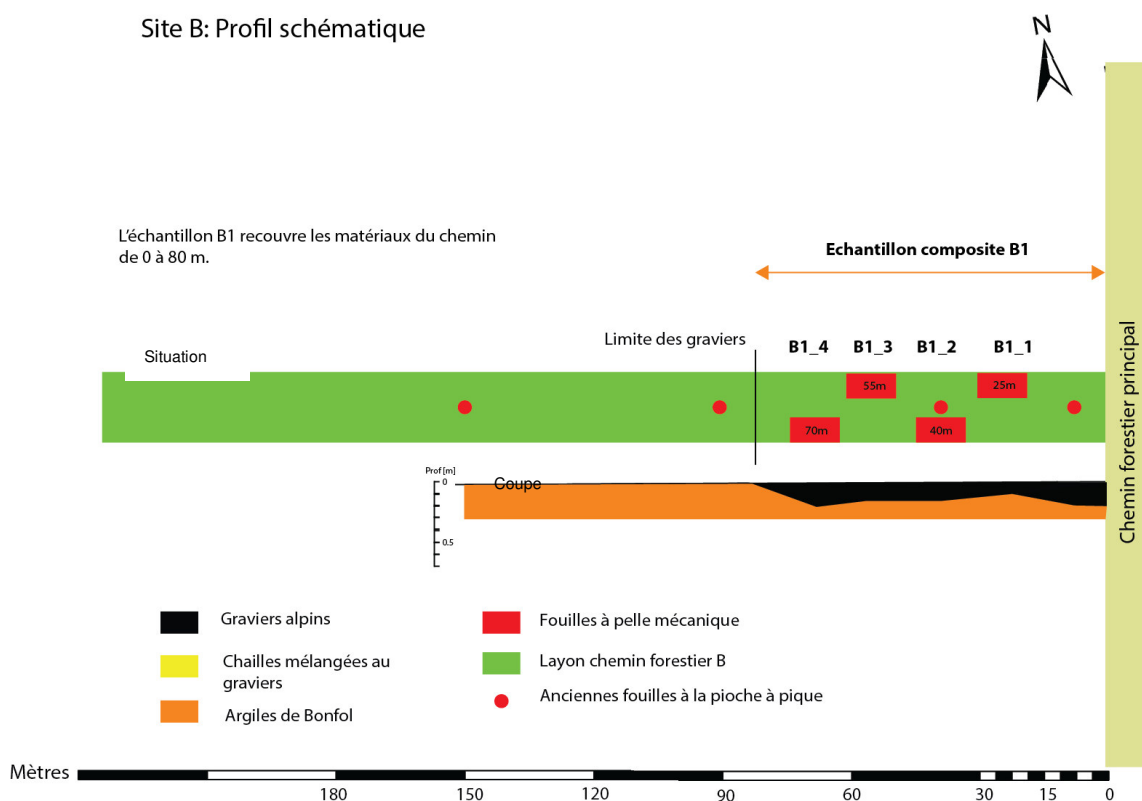


Figure 2.3 Situation et profil schématique du tronçon B avec l'emplacement des fouilles et des points de prélèvement.

### 3. Volume des matériaux

Lors de cette investigation, le matériel graveleux a montré une épaisseur variant de 0.09 à 0.5 m sur l'ensemble des chemins A et B. Son volume est estimé à 285 m<sup>3</sup> pour un tonnage estimé à 655 tonnes. Il apparaît difficile de calculer précisément le volume, car l'ancien chemin était probablement en très mauvais état et possédait beaucoup d'ornières. Les matériaux ont probablement été déversés sur ces deux chemins en comblant les ornières, sans nivellement préalable. Malgré ces difficultés, cette valeur est assez proche du volume annoncé dans le document de 1966. Le Tableau 3.1 résume les caractéristiques des différents tronçons investigués.

Tableau 3.1 Caractéristiques des chemins investigués.

Caractéristiques	Tronçon A1	Tronçon A2	Tronçon B1	Tronçons non investigué (A et B)	Total
Longueur	80 m	80 m	45 m	120 m	
Largeur	3.25 m	3.25	3.25 m	3.25 m	
Épaisseur moyenne	0.3 m	0.42 m	0.2 m	~0.15 m	
Densité estimée	2.3 t/m <sup>3</sup>	2.3 t/m <sup>3</sup>	2.3 t/m <sup>3</sup>	2.3 t/m <sup>3</sup>	
Volume estimé [m <sup>3</sup> ]	78	109	39	60	<b>285</b>
Masse estimée [to]	179	251	90	138	<b>655</b>

## 4. Résultats des analyses en laboratoire

Les paramètres analysés sont les traceurs spécifiques de la DIB (voir paramètres ci-dessus) ainsi qu'un screening métaux ICP-MS pour chacun des échantillons (graviers et argiles). Ce chapitre résume les valeurs significatives (OSites et OLED). Les rapports complets des screenings et des analyses de laboratoire se trouvent à l'Annexe C. Le Tableau 4.1 synthétise les concentrations en métaux susceptibles d'une origine anthropogène et le Tableau 4.2 résume les valeurs significatives en ce qui concerne les anilines et l'ammonium.

Tableau 4.1 Concentrations en métaux déterminées par screening ICP et comparaisons avec les valeurs de l'OSites et de l'OLED.

Éléments	A1		A2		B1		Valeurs OLED	Valeurs OSites
	Graviers	Argiles	Graviers	Argiles	Graviers	Argiles	Mat. propres	Sol jardins
	Mg/kg MS	Mg/kg MS	Mg/kg MS	Mg/kg MS	Mg/kg MS	Mg/kg MS		
Cr	32	59	23	62	25	66	50	
Ni	21	30	17	29	14	24	50	1000
Cu	<10	12	13	14	11	13	40	1000
Zn	27	62	27	60	26	44	150	2000
As	<10	<10	<10	11	<10	14	15	50
Ag	<10	<10	<10	<10	<10	<10		500
Cd	<1	<1	<1	<1	<1	<1		20
Sb	<10	<10	<10	<10	<10	<10	3	50
Hg	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0.5	2
Pb	<10	23	<10	23	<10	30	50	1000

Tableau 4.2 Valeurs significatives des concentrations en composés organiques.

Éléments	A1		A2		B1	
	Mg/kg TS	Mg/kg TS	Mg/kg TS	Mg/kg TS	Mg/kg TS	Mg/kg TS
	Graviers	Argiles	Graviers	Argiles	Graviers	Argiles
3-Chloroaniline	<0.01	<0.01	<0.01	0.03	<0.01	<0.01
4-Chloroaniline	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01
2,5-Dichloraniline	<0.01	<0.01	<0.01	0.03	<0.01	<0.01
2,3-Dichloaniline	<0.01	<0.01	0.02	0.03	<0.01	<0.01
Ammonium	0.15	0.07	0.05	0.49	0.06	0.03

## 5. Interprétations des résultats

Les différentes informations recueillies dans le cadre de l'investigation technique et rassemblées dans ce rapport peuvent être interprétées de la manière suivante :

- Les fouilles réalisées lors de cette étude permettent de confirmer les descriptions de la précédente étude, qu'il s'agit bien des chemins mentionnés dans le rapport de 1966.
- Les analyses en laboratoire permettent d'écartier la présence de composés organiques volatils dans ces matériaux, respectivement dans les graviers et dans la formation sous-jacente les argiles de Bonfol sur les deux chemins.
- Les traces d'anilines présentes dans le secteur A2 confirment que les matériaux identifiés correspondent aux graviers recherchés, décrits comme faiblement pollués.
- Le screening des métaux montre la présence en concentration variable de certains éléments pour la plupart de source géogène (Ca, Fe, Al ou Ce).
- Dans les matériaux argileux présents sous les graviers, le chrome dépasse légèrement la valeur OLED pour les matériaux d'excavation propres (50 mg/kg). Ceci est dû probablement à des raisons géogènes, des valeurs entre 30 et 70 mg/kg ont été régulièrement mesurées en 2008 dans les matériaux argileux du nouveau couvercle de la DIB avant sa déconstruction. Les concentrations nettement inférieures dans les graviers confortent cette hypothèse.
- Les autres métaux reconnus comme des polluants issus des activités humaines (Ni, Cu, Zn, As, Ag, Cd, Sb, Hg, Pb) montrent des concentrations très en-dessous des valeurs OLED (valeur limite pour matériaux d'excavation propres ou OSites (valeurs d'assainissement des sols de jardins familiaux ou de places de jeux).
- Dans l'éluat de l'échantillon d'argiles du secteur A2, l'ammonium a été mesuré à 0.49 mg/l, proche de la valeur de concentration OSites en ce qui concerne la protection des eaux de surface (0.5 mg/l). Les teneurs en ammonium décelées dans les autres échantillons sont très faibles.

## 6. Conclusions

Les investigations réalisées ont permis de préciser le tonnage et le contenu en polluants des matériaux provenant de Schweizerhalle (graviers siliceux arrondis), utilisés en été 1966 pour la construction de chemins sur le territoire de la commune de Bonfol ». L'investigation déduit que le tonnage de ces matériaux avoisine 655 tonnes.

Au total trois échantillons représentatifs des matériaux graveleux des chemins, ainsi que trois échantillons représentatifs des matériaux limoneux et argileux sous-jacents ont fait l'objet d'analyses chimiques des paramètres identifiés comme susceptibles de contaminer ces matériaux. Les résultats d'analyses indiquent que les échantillons représentatifs des tronçons A1 et B1 (Figure 2.2 et Figure 2.3) (environ deux tiers des chemins construits avec les graviers siliceux), ne contiennent aucune pollution particulière, à l'exception des concentrations en chrome dans les argiles du substratum, dépassant de peu les concentrations considérées comme naturelles. Sur le tronçon A2, des chloroanilines sont présentes en traces, accompagnées de faibles concentrations d'ammonium dans les argiles du substratum ; par ailleurs, des traces de 2,3-dichloroaniline ont été détectées dans l'échantillon de graviers. **Sur la base de ces données, les matériaux des chemins peuvent être qualifiés de très faiblement pollués.**

Les investigations permettent de conclure que les eaux souterraines ne peuvent pas être impactées par cette pollution, du fait de l'importante couche d'argiles de Bonfol présente au droit des sites investigués (annexe D). Ils se trouvent dans des régions où la formation des argiles de Bonfol présente une épaisseur supérieure à 10, voire 15 mètres par endroits. Une éventuelle pollution provenant des matériaux de construction des chemins en question, ne pourrait pas traverser ces argiles pour atteindre l'aquifère des cailloutis du Sundgau. Les eaux souterraines ne constituent pas un bien à protéger.

Les résultats d'analyses permettent également d'affirmer que les eaux superficielles (en l'occurrence un affluent du Rosersbach) ne sont pas susceptibles d'être influencées de manière sensible, étant données les faibles concentrations en polluants mesurées et la très faible perméabilité des matériaux concernés, qui interdit tout lessivage important.

**Dans ce contexte, nous recommandons de considérer le tronçon A2 comme site bagatelle ou comme site pollué ne nécessitant ni surveillance ni assainissement.**

**CSD INGENIEURS SA**

Grégoire Monin

Joseph Thierrin

Porrentruy, le 19.11.2018

W:\MANDATS\Bonfol\JU5206.418.502-Chemins-forestiers\_Gravier-Rhin\Rapport\Rapport-novembre-2018\JU5206.418.502-r1-Chemin\_gravier\_analyse-v3.docx

Pour préserver l'environnement, CSD imprime ses documents sur du papier 100 % recyclé (ISO 14001).

**ANNEXE A      NOTE INTERNE CHIMIE BÂLOISE DU 01.07.1968**

Betrifft: Grundwasserverschmutzung: Säurefabrik Schweizerhall /  
Geigy-Werke Schweizerhalle AG.  
Brief Schweiz. Unfallversicherungsgesellschaft in Winterthur.  
Beantwortung der Fragen.

---

## Frage

- 1.) Die Fotos wurden in der Zeit vom 1.-10.8.66 aufgenommen.
- 2.) In den 15 Jahren von 1952 - 1966 wurden ca. 22'000 t Fe/Schlamm abgelagert.
- 3.) Uns ist über im Grubenwasser angeblich festgestellte "phenolische" Stoffe nichts bekannt.  
Mit dem Eisenschlamm wurden max. ca. 0,5-1% aromatische Amine deponiert (teilweise in Spuren lösungsmittelhaltig, Chlorbenzol, Xylol, Cyclohexan). Unter den Aminen befinden sich auch einige wenige mit einer freien Hydroxylgruppe, doch nur in Verbindung mit Sulfosäuregruppen. Allerdings zeigen diese Amine keine sog. phenolischen Eigenschaften.  
Bei der Fabrikation anderer Produkte (nicht im Zusammenhang mit dem Eisenschlamm) fielen über längere Zeiträume bedeutende Mengen an phenolischen Abwässern an, welche direkt kanalisiert wurden. Potentiell könnte die Möglichkeit bestehen, dass phenolische Stoffe aus diesen Ablaugen durch Undichtigkeiten im Kanalisationssystem ins Erdreich versickerten.
- 4.) In den Paragraphen 25-27 des Baugesetzes des Kantons Basel-Landschaft sind einige Vorschriften über die Ablagerung von Stoffen enthalten (Fotokopie Nr. 1).  
Aufgrund dieser Vorschriften waren wir nach unserer damaligen Auffassung nicht verpflichtet, eine Bewilligung für die Ablagerung des Fe/Schlammes auf dem eigenen Areal einzuholen.  
Artikel 706 und 707 des ZGB befassen sich ebenfalls mit der Ablagerung industrieller Abfälle. (Siehe Schreiben vom 10. Januar 1955 des Verbandes der Industriellen von Baselland / Fotokopie Nr. 2.)  
Bis heute sind alle unsere Abwasserkanalisationen (Meteor- Schmutz- Farbiges Abwasser) ohne Klärgruben in den Rhein geleitet worden. Z. Zt. wird für das Abwasser aus den Farbstoffbetrieben ein Misch- und Rückhaltebecken in Betrieb genommen. In einzelnen Lokalen sind der Kanalisation Temperaturlausgleichsbecken vorgeschaltet.
- 5.) Die Grube war nur ausgebaggert. Es wurden keine Vorkehrungen gegen das Versickern von Flüssigkeit getroffen, weil man glaubte, dass der Eisenschlamm selber eine wasserundurchlässige Schicht aufbauen würde.  
Das Versickern hätte man mit einer armierten Betongrube weitgehend verhindern können. Diesbezügliche Studien wurden erstmals im August 1952 gemacht. Die Kosten für ein Absitzbecken wurden damals mit ca. Fr. 110'000 berechnet (Beilage 3). Weitere Studien wurden im Frühling 1956 durchgeführt. Diese sind in den Zeichnungen Nr. 10 487 und Nr. 10 497 festgehalten (Beilagen 4 und 5). Auf das Versickern des Wassergehaltes der Abfälle war man nicht angewiesen, da das Wasser jeweils vor dem Ausräumen der Grube in die Kanalisation abgepumpt wurde.



- 6.) Die Ausbaggerung der Grube erfolgte zwischen dem 13. und 27. Juli 1966. Der Schacht für den Einbau einer Pumpe wurde vom 2. August bis 7. Oktober 1966 gesetzt. Die Grube wurde anschliessend zwischen dem 10. und 17. Oktober 1966 mit neuem Material aufgefüllt.
- 7.) Die ca. 2200 m<sup>3</sup> Aushubmaterial wurden nach Anweisung des Geologen Dr. Schmassmann wie folgt deponiert:  
ca. 1900 t in der Grube Bonfol der Basler Chemie-Firmen (geeignet für die Deponie von Chemieabfällen gemäss Expertise Dr. Schmassmann)  
ca. 750 t kaum verunreinigte Ware wurden für Wegbau in der Gemeinde Bonfol verwendet.  
ca. 1300 t praktisch saubere Ware konnten in der Feldrebengrube in MuttENZ als Abdeckmaterial verwendet werden.
- 8.) Unsere Nachbarn im Einzugsbereich des Grundwassers sind aus der Skizze Beilage 6 ersichtlich.
- 9.) Weder die Gemeinde MuttENZ noch Pratteln beziehen ihr Trinkwasser nach unserer Auffassung aus Grundwasservorkommen, die mit dem verschmutzten Grundwasser kommunizieren.
- 10.) Ob es sich beim verschmutzten Grundwasser um fliessendes oder grundsätzlich stehendes Grundwasser handelt, ist nicht eindeutig abgeklärt. Verschiedene Messungen die z.Zt. durch den Geologen Dr. Schmassmann durchgeführt werden, sollen diesen Punkt abklären.
- 11.) Das Grundwasser hat in den GWS als Industrierwasser folgende Zwecke zu erfüllen:  
- Es wird vorwiegend zum Kühlen von Reaktionsvorgängen verwendet.  
- Zu einem ganz kleinen Teil wird es auch als Ansatzwasser für die Fabrikation eingesetzt. (Farbstoffe, Industriechemikalien, Agrochemikalien)  
Folgende Voraussetzungen sollte das Wasser aufweisen:  
- Keine korrosiven Eigenschaften.  
- Möglichst niedrige und über das ganze Jahr konstante Temperatur.  
- Keinen allzuhohen Salzgehalt (Verkalkung).
- 12.) Für unsere Bedürfnisse spielt ein normaler Eisengehalt keine Rolle.
- 13.) Der Grundwasserbrunnen (Leistung ca. 3 l/sec.) in der Süd/Ost-Ecke unseres Areals wurde im Frühling 1936 erstellt. Er lieferte während der ersten Bauphase das für die Bauarbeiten benötigte Wasser.

Bis zur Inbetriebnahme am 4. Mai 1961 des Grundwasserbrunnens Nr. 2 im Lokal 2028 wurde für die Fabrikation ausschliesslich Rheinwasser verwendet.

Wasseranalysen des Grundwassers aus den Jahren 1930 - 1961 besitzen wir nicht. Regelmässige Wasseranalysen wurden seit der Inbetriebnahme des Brunnens Nr. 2 gemacht. (Mai 1961)

- 14.) Die provisorischen Bewilligungen für unsere Grundwasserpumpwerke Nr. 2 + 3 wurden durch den Regierungsrat mit den Beschlüssen Nr. 687 vom 22. März 1960 und Nr. 2003 vom 5. Juli 1966 erteilt (Beilagen 7 und 8). In nächster Zeit werden wir die entsprechenden Konzessionsgesuche für die Nutzung des Grundwassers auf die Dauer von 30 Jahren einreichen (Siehe Schreiben der Baudirektion des Kantons Basel-Landschaft vom 15. Januar 68, Beilage 9).
- 15.) Unsererseits liegen diesbezüglich keine Erfahrungen vor.
- 16.) Im Hinblick auf die äusserst geringen Anteile an organischen Verbindungen im Abfalleisen sehr unwahrscheinlich.
- 17.) Auskunft durch Säurefabrik
- 18.) Auskunft durch Säurefabrik
- 19.) Auskunft durch Säurefabrik
- 20.) Eine Schädigungsmöglichkeit mit den im Wasser enthaltenen Phenolstoffen besteht nach unserer Auffassung nicht, wenn das Wasser nur als Kühlwasser verwendet wird.
- 21.) Auskunft durch Säurefabrik
- 22.) Auskunft durch Säurefabrik
- 23.) Auskunft durch Säurefabrik
- 24.) Auskunft durch Säurefabrik
- 25.) Reinigung des Untergrundes. Es besteht keinerlei Gefahr von Bodensenkungen, da das Grundwasser wieder nachfliesst.
- 26.) Für Kühlzwecke spielt der Fe/Gehalt im Wasser praktisch keine Rolle. Wird das Wasser für die Produktion verwendet, ist der zulässige Fe/Gehalt vom Produkt, das fabriziert werden soll, abhängig.
- 27.) Auskunft durch Dr. Schmassmann
- 28.) Auskunft durch Säurefabrik

A. J. J. J.

Verteiler:

Herrn Dr. A. Christ, Jur. Dep. 2 Expl.  
Herrn Dr. E. Bernold 2 Expl. und Schreiben der Winterthur-Unfall  
vom 28. Mai 1968

## **ANNEXE B      DESCRIPTION DES SONDAGES À LA PELLE MÉCANIQUE**

Localité :  
Répartition

Bonfol

Systématique

Echantillon

Composite

Outil

Rétro

Sondage : A1\_1

Date : 23.10.2018

Remarque : Remise en état de la fouille après prélèvement des matériaux.

Profondeur [m]	Lithologie, couleur, granulométrie	Formation	Remarque
0	Graviers arrondis (~60%) alpins de tailles variables (max 150 mm) dans une matrice limoneuse argileuse et sableuse noire.	Graviers du Rhin	RAS
0.25	Argiles limoneuses, ocre, grises	Argiles de Bonfol	sec



**Localité :** Bonfol      **Systématique**      **Echantillon**      **Composite**      **Outil**      **Rétro**      **Sondage : A1\_2**  
**Répartition**      **Remarque :** Remise en état de la fouille après prélèvement des matériaux.      **Date :** 23.10.2018

Profondeur [m]	Lithologie, couleur, granulométrie	Formation	Remarque
0	Graviers arrondis (~60%) alpins de tailles variables (max 150 mm) dans une matrice limoneuse argileuse et sableuse noire.	Graviers du Rhin	RAS
0.25	Argiles limoneuses, ocre, grises	Argiles de Bonfol	sec



Localité : Bonfol      Sondage : A1\_3  
 Répartition : Systématique      Outil : Rétro      Date : 23.10.2018  
 Echantillon Composite  
 Remarque : Remise en état de la fouille après prélèvement des matériaux.

Profondeur [m]	Lithologie, couleur, granulométrie	Formation	Remarque
0	Graviers arrondis (~60%) alpins de tailles variables (max 150 mm) dans une matrice limoneuse argileuse et sableuse grise à noire. Matériel très compact	Graviers du Rhin	RAS
0.25	Graviers arrondis mélangés à de la chaille calcaire jaune, ocre, blachâtre		
0.30	Argiles limoneuses, ocre, grises	Argiles de Bonfol	sec



Localité :  
Répartition

Bonfol  
Systématique

Echantillon Composite  
Remarque : Remise en état de la fouille après prélèvement des matériaux.

Outil

Sondage :  
Rétro

A1\_4  
Date : 23.10.2018

Profondeur [m]	Lithologie, couleur, granulométrie	Formation	Remarque
0	Graviers arrondis (~60%) alpins de tailles variables (max 150 mm) dans une matrice limoneuse argileuse et sableuse grise à noire. Matériel très compact	Graviers du Rhin	RAS
0.32	Argiles limoneuses, ocre, grises	Argiles de Bonfol	sec



Localité :  
Répartition

Bonfol  
Systématique

Echantillon Composite  
Remarque : Remise en état de la fouille après prélèvement des matériaux.

Outil

Sondage :  
Rétro

A2\_1  
Date : 23.10.2018

Profondeur [m]	Lithologie, couleur, granulométrie	Formation	Remarque
0	0.50	Graviers du Rhin	RAS
0.50	0.65	Argiles de Bonfol	sec





**Localité :**  
**Répartition**

Bonfol  
Systématique

**Echantillon Composite**  
**Remarque :** Remise en état de la fouille après prélèvement des matériaux.

**Outil**

**Sondage :**  
Rétro

**A2\_2**  
**Date :** 23.10.2018

Profondeur [m]	Lithologie, couleur, granulométrie	Formation	Remarque
0	Graviers arrondis (~60%) alpins de tailles variables (max 150 mm) dans une matrice limoneuse argileuse et sableuse grise à noire. Matériel très compact	Graviers du Rhin	RAS
0.45	Argiles limoneuses, grises, noires, riche en MO. Léger humide. Présence de racine.	Argiles de Bonfol	sec



Localité :

Bonfol

Répartition

Systématique

Echantillon Composite

Remarque : Remise en état de la fouille après prélèvement des matériaux.

Outil

Sondage :  
Rétro

A2\_3

Date : 23.10.2018

Profondeur [m]	Lithologie, couleur, granulométrie	Formation	Remarque
0	Graviers arrondis (~60%) alpins de tailles variables (max 150 mm) dans une matrice limoneuse argileuse et sableuse grise à noire. Matériel très compact	Graviers du Rhin	RAS
0.50	Argiles limoneuses, grises, noires, riche en MO. Léger humide. Présence de racine.	Argiles de Bonfol	sec



Localité :  
Répartition

Bonfol  
Systématique  
Echantillon Composite  
Remarque : Remise en état de la fouille après prélèvement des matériaux.

Outil  
Sondage :  
Rétro  
A2\_4  
Date : 23.10.2018

Profondeur [m]	Lithologie, couleur, granulométrie	Formation	Remarque
0	Graviers arrondis (~60%) alpins de tailles variables (max 150 mm) dans une matrice limoneuse argileuse et sableuse grise à noire. Matériel très compact	Graviers du Rhin	RAS
0.09	Chailles calcaires mélangées aux graviers arrondis du Rhin	Chailles	RAS
0.17	Argiles limoneuses, grises, noires, riche en MO. Léger humide. Présence de racine.	Argiles de Bonfol	Léger. humide.



Localité :  
Répartition

Bonfol  
Systématique

Echantillon Composite  
Remarque : Remise en état de la fouille après prélèvement des matériaux.

Outil

Sondage :  
Rétro

B1\_1  
Date : 23.10.2018

Profondeur [m]	Lithologie, couleur, granulométrie	Formation	Remarque
0 0.10	Graviers arrondis (~60%) alpins de tailles variables (max 150 mm) dans une matrice limoneuse argileuse et sableuse noire.	Graviers du Rhin	RAS
0.10 0.30	Argiles limoneuses, ocre, grises	Argiles de Bonfol	sec



Localité :  
Répartition

Bonfol  
Systématique

Echantillon Composite  
Remarque : Remise en état de la fouille après prélèvement des matériaux.

Outil

Sondage :  
Rétro

B1\_2  
Date : 23.10.2018

Profondeur [m]	Lithologie, couleur, granulométrie	Formation	Remarque
0	Graviers arrondis (~60%) alpins de tailles variables (max 150 mm) dans une matrice limoneuse argileuse et sableuse noire.	Graviers du Rhin	RAS
0.15	Argiles limoneuses, ocre, grises	Argiles de Bonfol	sec



Localité :  
Répartition

Bonfol  
Systématique

Echantillon Composite  
Remarque : Remise en état de la fouille après prélèvement des matériaux.

Outil

Sondage : B1\_3  
Rétro Date : 23.10.2018

Profondeur [m]	Lithologie, couleur, granulométrie	Formation	Remarque
0	Graviers arrondis (~60%) alpins de tailles variables (max 150 mm) dans une matrice limoneuse argileuse et sableuse noire.	Graviers du Rhin	RAS
0.15	Argiles limoneuses, ocre, grises	Argiles de Bonfol	sec



**Localité :**  
**Répartition**

Bonfol  
Systématique

**Echantillon** Composite  
**Remarque :** Remise en état de la fouille après prélèvement des matériaux.

**Outil**

**Sondage :** B1\_4  
Rétro  
**Date :** 23.10.2018

Profondeur [m]	Lithologie, couleur, granulométrie	Formation	Remarque
0	Graviers arrondis (~60%) alpins de tailles variables (max 150 mm) dans une matrice limoneuse argileuse et sableuse noire.	Graviers du Rhin	RAS
0.22	Argiles limoneuses, ocre, grises	Argiles de Bonfol	sec



## **ANNEXE C    RÉSULTATS DES ANALYSES CHIMIQUES**



## ICP-MS Element Screening:

Labor-Nr./No. Laboratoire : 18-170655-01

Bezeichnung/Désignation : A1-graviers

Messdatum/Date de mesure: 30.10.2018

Element		mg/Kg TS
Beryllium	Be	<10
Boron	B	<100
Sodium	Na	395
Magnesium	Mg	7050
Aluminium	Al	10500
Silicon	Si	<500
Phosphorus	P	445
Potassium	K	2150
Calcium	Ca	97000
Titanium	Ti	74
Vanadium	V	22
Chromium	Cr	32
Manganese	Mn	665
Iron	Fe	14000
Cobalt	Co	<10
Nickel	Ni	21
Copper	Cu	<10
Zinc	Zn	27
Galium	Ga	27
Germanium	Ge	<10
Arsenic	As	<10
Selenium	Se	<10
Rubidium	Rb	22
Strontium	Sr	310
Yttrium	Y	<10
Zirconium	Zr	<10
Niobium	Nb	<10
Molybdenum	Mo	<10
Ruthenium	Ru	<10
Rhodium	Rh	<10
Palladium	Pd	<10
Silver	Ag	<10

Element		mg/Kg TS
Cadmium	Cd	<1
Tin	Sn	<10
Antimony	Sb	<10
Tellurium	Te	<10
Caesium	Cs	<10
Barium	Ba	40
Lanthanum	La	<10
Cerium	Ce	18
Praseodymium	Pr	<10
Neodymium	Nd	11
Samarium	Sm	<10
Europium	Eu	<10
Gadolinium	Gd	<10
Terbium	Tb	<10
Dysprosium	Dy	<10
Holmium	Ho	<10
Erbium	Er	<10
Thulium	Tm	<10
Ytterbium	Yb	<10
Hafnium	Hf	<10
Tantalum	Ta	<10
Tungsten	W	<10
Rhenium	Re	<10
Osmium	Os	<10
Iridium	Ir	<10
Platinum	Pt	<10
Mercury	Hg	<1
Thallium	Tl	<10
Lead	Pb	<10
Bismuth	Bi	<10
Thorium	Th	<10
Uranium	U	<10

Deutsch:

**Beim ICP-MS Screening handelt es sich um eine halbquantitative Übersichtsanalyse. Von der angegebenen Konzentration sind Abweichungen von bis zu  $\pm 50\%$  möglich. Zur Beurteilung (Ableich mit Grenzwerten) ist eine vollquantitative Analyse notwendig.**

Français:

**Un Screening ICP-MS est une analyse semi-quantitative. Une incertitude de mesure de  $\pm 50\%$  est possible. Pour toute comparaison avec des valeurs limites, une analyse quantitative est nécessaire.**

## ICP-MS Element Screening:

Labor-Nr./No. Laboratoire :

18-170655-02

Bezeichnung/Désignation :

A1-argiles

Messdatum/Date de mesure:

30.10.2018

Element		mg/Kg TS
Beryllium	Be	<10
Boron	B	<100
Sodium	Na	640
Magnesium	Mg	3800
Aluminium	Al	33000
Silicon	Si	<500
Phosphorus	P	285
Potassium	K	4550
Calcium	Ca	3750
Titanium	Ti	91
Vanadium	V	47
Chromium	Cr	59
Manganese	Mn	795
Iron	Fe	24500
Cobalt	Co	13
Nickel	Ni	30
Copper	Cu	12
Zinc	Zn	62
Galium	Ga	71
Germanium	Ge	<10
Arsenic	As	<10
Selenium	Se	<10
Rubidium	Rb	59
Strontium	Sr	48
Yttrium	Y	18
Zirconium	Zr	<10
Niobium	Nb	<10
Molybdenum	Mo	<10
Ruthenium	Ru	<10
Rhodium	Rh	<10
Palladium	Pd	<10
Silver	Ag	<10

Element		mg/Kg TS
Cadmium	Cd	<1
Tin	Sn	<10
Antimony	Sb	<10
Tellurium	Te	<10
Caesium	Cs	<10
Barium	Ba	110
Lanthanum	La	33
Cerium	Ce	71
Praseodymium	Pr	<10
Neodymium	Nd	32
Samarium	Sm	<10
Europium	Eu	<10
Gadolinium	Gd	<10
Terbium	Tb	<10
Dysprosium	Dy	<10
Holmium	Ho	<10
Erbium	Er	<10
Thulium	Tm	<10
Ytterbium	Yb	<10
Hafnium	Hf	<10
Tantalum	Ta	<10
Tungsten	W	<10
Rhenium	Re	<10
Osmium	Os	<10
Iridium	Ir	<10
Platinum	Pt	<10
Mercury	Hg	<1
Thallium	Tl	<10
Lead	Pb	23
Bismuth	Bi	<10
Thorium	Th	13
Uranium	U	<10

Deutsch:

**Beim ICP-MS Screening handelt es sich um eine halbquantitative Übersichtsanalyse. Von der angegebenen Konzentration sind Abweichungen von bis zu  $\pm 50\%$  möglich. Zur Beurteilung (Ableich mit Grenzwerten) ist eine vollquantitative Analyse notwendig.**

Français:

**Un Screening ICP-MS est une analyse semi-quantitative. Une incertitude de mesure de  $\pm 50\%$  est possible. Pour toute comparaison avec des valeurs limites, une analyse quantitative est nécessaire.**

## ICP-MS Element Screening:

Labor-Nr./No. Laboratoire : 18-170655-03

Bezeichnung/Désignation : A2-graviers

Messdatum/Date de mesure: 30.10.2018

Element		mg/Kg TS
Beryllium	Be	<10
Boron	B	<100
Sodium	Na	430
Magnesium	Mg	5950
Aluminium	Al	9150
Silicon	Si	<500
Phosphorus	P	550
Potassium	K	2350
Calcium	Ca	94000
Titanium	Ti	95
Vanadium	V	18
Chromium	Cr	23
Manganese	Mn	520
Iron	Fe	15000
Cobalt	Co	<10
Nickel	Ni	17
Copper	Cu	13
Zinc	Zn	27
Galium	Ga	42
Germanium	Ge	<10
Arsenic	As	<10
Selenium	Se	<10
Rubidium	Rb	18
Strontium	Sr	500
Yttrium	Y	<10
Zirconium	Zr	<10
Niobium	Nb	<10
Molybdenum	Mo	<10
Ruthenium	Ru	<10
Rhodium	Rh	<10
Palladium	Pd	<10
Silver	Ag	<10

Element		mg/Kg TS
Cadmium	Cd	<1
Tin	Sn	<10
Antimony	Sb	<10
Tellurium	Te	<10
Caesium	Cs	<10
Barium	Ba	77
Lanthanum	La	<10
Cerium	Ce	16
Praseodymium	Pr	<10
Neodymium	Nd	<10
Samarium	Sm	<10
Europium	Eu	<10
Gadolinium	Gd	<10
Terbium	Tb	<10
Dysprosium	Dy	<10
Holmium	Ho	<10
Erbium	Er	<10
Thulium	Tm	<10
Ytterbium	Yb	<10
Hafnium	Hf	<10
Tantalum	Ta	<10
Tungsten	W	<10
Rhenium	Re	<10
Osmium	Os	<10
Iridium	Ir	<10
Platinum	Pt	<10
Mercury	Hg	<1
Thallium	Tl	<10
Lead	Pb	<10
Bismuth	Bi	<10
Thorium	Th	<10
Uranium	U	<10

Deutsch:

**Beim ICP-MS Screening handelt es sich um eine halbquantitative Übersichtsanalyse. Von der angegebenen Konzentration sind Abweichungen von bis zu  $\pm 50\%$  möglich. Zur Beurteilung (Ableich mit Grenzwerten) ist eine vollquantitative Analyse notwendig.**

Français:

**Un Screening ICP-MS est une analyse semi-quantitative. Une incertitude de mesure de  $\pm 50\%$  est possible. Pour toute comparaison avec des valeurs limites, une analyse quantitative est nécessaire.**

## ICP-MS Element Screening:

Labor-Nr./No. Laboratoire : 18-170655-04

Bezeichnung/Désignation : A2-argiles

Messdatum/Date de mesure: 30.10.2018

Element		mg/Kg TS
Beryllium	Be	<10
Boron	B	<100
Sodium	Na	855
Magnesium	Mg	5250
Aluminium	Al	33000
Silicon	Si	<500
Phosphorus	P	415
Potassium	K	5400
Calcium	Ca	2400
Titanium	Ti	84
Vanadium	V	49
Chromium	Cr	62
Manganese	Mn	635
Iron	Fe	25500
Cobalt	Co	12
Nickel	Ni	29
Copper	Cu	14
Zinc	Zn	60
Galium	Ga	75
Germanium	Ge	<10
Arsenic	As	11
Selenium	Se	<10
Rubidium	Rb	62
Strontium	Sr	48
Yttrium	Y	19
Zirconium	Zr	<10
Niobium	Nb	<10
Molybdenum	Mo	<10
Ruthenium	Ru	<10
Rhodium	Rh	<10
Palladium	Pd	<10
Silver	Ag	<10

Element		mg/Kg TS
Cadmium	Cd	<1
Tin	Sn	<10
Antimony	Sb	<10
Tellurium	Te	<10
Caesium	Cs	<10
Barium	Ba	125
Lanthanum	La	36
Cerium	Ce	64
Praseodymium	Pr	<10
Neodymium	Nd	30
Samarium	Sm	<10
Europium	Eu	<10
Gadolinium	Gd	<10
Terbium	Tb	<10
Dysprosium	Dy	<10
Holmium	Ho	<10
Erbium	Er	<10
Thulium	Tm	<10
Ytterbium	Yb	<10
Hafnium	Hf	<10
Tantalum	Ta	<10
Tungsten	W	<10
Rhenium	Re	<10
Osmium	Os	<10
Iridium	Ir	<10
Platinum	Pt	<10
Mercury	Hg	<1
Thallium	Tl	<10
Lead	Pb	23
Bismuth	Bi	<10
Thorium	Th	12
Uranium	U	<10

Deutsch:

**Beim ICP-MS Screening handelt es sich um eine halbquantitative Übersichtsanalyse. Von der angegebenen Konzentration sind Abweichungen von bis zu  $\pm 50\%$  möglich. Zur Beurteilung (Ableich mit Grenzwerten) ist eine vollquantitative Analyse notwendig.**

Français:

**Un Screening ICP-MS est une analyse semi-quantitative. Une incertitude de mesure de  $\pm 50\%$  est possible. Pour toute comparaison avec des valeurs limites, une analyse quantitative est nécessaire.**

## ICP-MS Element Screening:

Labor-Nr./No. Laboratoire : 18-170655-05

Bezeichnung/Désignation : B1-graviers

Messdatum/Date de mesure: 30.10.2018

Element		mg/Kg TS
Beryllium	Be	<10
Boron	B	<100
Sodium	Na	420
Magnesium	Mg	5200
Aluminium	Al	8900
Silicon	Si	<500
Phosphorus	P	185
Potassium	K	2250
Calcium	Ca	97500
Titanium	Ti	71
Vanadium	V	19
Chromium	Cr	25
Manganese	Mn	700
Iron	Fe	17000
Cobalt	Co	<10
Nickel	Ni	14
Copper	Cu	11
Zinc	Zn	26
Galium	Ga	47
Germanium	Ge	<10
Arsenic	As	<10
Selenium	Se	10
Rubidium	Rb	17
Strontium	Sr	400
Yttrium	Y	<10
Zirconium	Zr	<10
Niobium	Nb	<10
Molybdenum	Mo	<10
Ruthenium	Ru	<10
Rhodium	Rh	<10
Palladium	Pd	<10
Silver	Ag	<10

Element		mg/Kg TS
Cadmium	Cd	<1
Tin	Sn	<10
Antimony	Sb	<10
Tellurium	Te	<10
Caesium	Cs	<10
Barium	Ba	76
Lanthanum	La	11
Cerium	Ce	20
Praseodymium	Pr	<10
Neodymium	Nd	10
Samarium	Sm	<10
Europium	Eu	<10
Gadolinium	Gd	<10
Terbium	Tb	<10
Dysprosium	Dy	<10
Holmium	Ho	<10
Erbium	Er	<10
Thulium	Tm	<10
Ytterbium	Yb	<10
Hafnium	Hf	<10
Tantalum	Ta	<10
Tungsten	W	<10
Rhenium	Re	<10
Osmium	Os	<10
Iridium	Ir	<10
Platinum	Pt	<10
Mercury	Hg	<1
Thallium	Tl	<10
Lead	Pb	<10
Bismuth	Bi	<10
Thorium	Th	<10
Uranium	U	<10

Deutsch:

**Beim ICP-MS Screening handelt es sich um eine halbquantitative Übersichtsanalyse. Von der angegebenen Konzentration sind Abweichungen von bis zu  $\pm 50\%$  möglich. Zur Beurteilung (Ableich mit Grenzwerten) ist eine vollquantitative Analyse notwendig.**

Français:

**Un Screening ICP-MS est une analyse semi-quantitative. Une incertitude de mesure de  $\pm 50\%$  est possible. Pour toute comparaison avec des valeurs limites, une analyse quantitative est nécessaire.**

## ICP-MS Element Screening:

Labor-Nr./No. Laboratoire : 18-170655-06

Bezeichnung/Désignation : B1-argiles

Messdatum/Date de mesure: 30.10.2018

Element		mg/Kg TS
Beryllium	Be	<10
Boron	B	<100
Sodium	Na	595
Magnesium	Mg	2450
Aluminium	Al	25000
Silicon	Si	<500
Phosphorus	P	155
Potassium	K	4150
Calcium	Ca	3400
Titanium	Ti	67
Vanadium	V	42
Chromium	Cr	66
Manganese	Mn	895
Iron	Fe	21500
Cobalt	Co	14
Nickel	Ni	24
Copper	Cu	13
Zinc	Zn	44
Galium	Ga	71
Germanium	Ge	<10
Arsenic	As	14
Selenium	Se	16
Rubidium	Rb	53
Strontium	Sr	34
Yttrium	Y	14
Zirconium	Zr	<10
Niobium	Nb	<10
Molybdenum	Mo	<10
Ruthenium	Ru	<10
Rhodium	Rh	<10
Palladium	Pd	<10
Silver	Ag	<10

Element		mg/Kg TS
Cadmium	Cd	<1
Tin	Sn	<10
Antimony	Sb	<10
Tellurium	Te	<10
Caesium	Cs	<10
Barium	Ba	115
Lanthanum	La	29
Cerium	Ce	67
Praseodymium	Pr	<10
Neodymium	Nd	27
Samarium	Sm	<10
Europium	Eu	<10
Gadolinium	Gd	<10
Terbium	Tb	<10
Dysprosium	Dy	<10
Holmium	Ho	<10
Erbium	Er	<10
Thulium	Tm	<10
Ytterbium	Yb	<10
Hafnium	Hf	<10
Tantalum	Ta	<10
Tungsten	W	<10
Rhenium	Re	<10
Osmium	Os	<10
Iridium	Ir	<10
Platinum	Pt	<10
Mercury	Hg	<1
Thallium	Tl	<10
Lead	Pb	30
Bismuth	Bi	<10
Thorium	Th	11
Uranium	U	<10

Deutsch:

**Beim ICP-MS Screening handelt es sich um eine halbquantitative Übersichtsanalyse. Von der angegebenen Konzentration sind Abweichungen von bis zu  $\pm 50\%$  möglich. Zur Beurteilung (Ableich mit Grenzwerten) ist eine vollquantitative Analyse notwendig.**

Français:

**Un Screening ICP-MS est une analyse semi-quantitative. Une incertitude de mesure de  $\pm 50\%$  est possible. Pour toute comparaison avec des valeurs limites, une analyse quantitative est nécessaire.**

WESSLING AG, Werkstrasse 27, 3250 Lyss BE  
bci Betriebs-AG  
Herr Damien Kurc  
Schwarzwaldallee 215  
4002 Basel

Auftrag Nr.: UBI-00309-09  
Ansprechpartner: N. Amstutz  
Durchwahl: +41 32 387 67 41  
E-Mail: Nicolas.Amstutz@wessling.ch

**Lyss, den 02.11.2018**

## Prüfbericht ULS18-006880-1

### Sanierung der Deponie Bonfol Feststoff



ISO/IEC 17025

Die Messergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Dieser Prüfbericht darf ohne die Genehmigung der WESSLING AG nicht auszugsweise vervielfältigt werden (DIN EN ISO/IEC 17025).

Prüfbericht ULS18-006880-1  
Lyss, den 02.11.2018

Bezeichnung Probe Nr.	Einheit	BG	A1-graviers 18-170655-01	A1-argiles 18-170655-02	A2-graviers 18-170655-03	A2-argiles 18-170655-04	B1-graviers 18-170655-05
<b><u>Allgemeine Eigenschaften</u></b>							
Trockensubstanz	Gew% OS	0.1	97	85	97	81	97
<b><u>Aufbereitung</u></b>							
Eluat	OS		26.10.2018	26.10.2018	26.10.2018	26.10.2018	26.10.2018
<b><u>Metalle, Schwermetalle und weitere Elemente</u></b>							
Screening ICP-MS	TS		siehe Beilage	siehe Beilage	siehe Beilage	siehe Beilage	siehe Beilage
<b><u>Leichtflüchtige organische Verbindungen</u></b>							
<b><i>BTEX nach BAFU F-3</i></b>							
tert.-Butylmethylether (MTBE)	mg/kg TS	0.1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
<b><i>Flüchtige organische Verbindungen nach EPA 524.2</i></b>							
Dichlordifluormethan (Frigen 12)	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Chlormethan	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Vinylchlorid	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Brommethan	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Chlorethan	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Trichlorfluormethan (Frigen 11)	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Dichlormethan	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
2,2-Dichlorpropan	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Trichlormethan	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Bromchlormethan	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
1,1-Dichlorpropen	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Tetrachlormethan	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzol	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Trichlorethen	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
1,2-Dichlorpropan	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Bromdichlormethan	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Dibrommethan	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
cis-1,3-Dichlorpropen	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Toluol	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
trans-1,3-Dichlorpropen	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
1,3-Dichlorpropan	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Tetrachlorethen	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Dibromchlormethan	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
1,2-Dibromethan	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Chlorbenzol	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
1,1,1,2-Tetrachlorethan	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Ethylbenzol	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
m-, p-Xylol	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
o-Xylol	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Styrol	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Tribrommethan	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cumol	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
1,1,2,2-Tetrachlorethan	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
1,2,3-Trichlorpropan	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Brombenzol	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
n-Propylbenzol	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
1-Chlor-4-Methylbenzol	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Mesitylen	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
1-Chlor-2-Methylbenzol	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
tert-Butylbenzol	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Pseudocumol	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01



Prüfbericht ULS18-006880-1  
Lyss, den 02.11.2018

Bezeichnung			A1-graviers	A1-argiles	A2-graviers	A2-argiles	B1-graviers
Probe Nr.	Einheit	BG	18-170655-01	18-170655-02	18-170655-03	18-170655-04	18-170655-05
sec-Butylbenzol	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Isopropyltoluol	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
1,3-Dichlorbenzol	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
1,4-Dichlorbenzol	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
n-Butylbenzol	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
1,2-Dichlorbenzol	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
1,2-Dibrom-3-Chlorpropan	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
1,2,4-Trichlorbenzol	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Hexachlor-1,3-butadien	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Naphthalin	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
1,2,3-Trichlorbenzol	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
1,3,5-Trichlorbenzol	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
tert.-Butylethylether (ETBE)	mg/kg TS	0.1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tetrahydrofuran (THF)	mg/kg TS	0.1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,4-Dioxan	mg/kg TS	0.1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Aniline**

**Saure Extraktion**

Anilin	mg/kg TS	0.05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
N,N-Dimethylanilin	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
4-Methylanilin (p-Toluidin)	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
2-Methylanilin (o-Toluidin)	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
3-Methylanilin (m-Toluidin)	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
2-Chloranilin	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
2,4-Dimethylanilin	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
<b>2,6/2,5-Dimethylanilin (Summe)</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>0.02</b>	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>
4-Chlor-2-methylanilin (4-Chlor-o-toluidin)	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
3-Chloranilin	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	0.03	<0,01
4-Chloranilin	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	0.01	<0,01
2,4,6-Trimethylanilin	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
<b>3-Chlor-2/4-methylanilin (Summe)</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>0.02</b>	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>	<b>&lt;0,02</b>
5-Chlor-2-methylanilin	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
2,5-Dichloranilin	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	0.03	<0,01
2,4-Dichloranilin	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
2,3-Dichloranilin	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	0.02	0.03	<0,01
3,4-Dichloranilin	mg/kg TS	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

**Kationen, Anionen und Nichtmetalle**

**Ammonium nach BAFU W-1**

Ammonium (NH <sub>4</sub> )	mg/l W/E	0.15	0.07	0.05	0.49	0.06
-----------------------------	----------	------	------	------	------	------

Prüfbericht ULS18-006880-1  
Lyss, den 02.11.2018

Bezeichnung Probe Nr.	Einheit	BG	B1-argiles 18-170655-06
--------------------------	---------	----	----------------------------

#### Allgemeine Eigenschaften

Trockensubstanz	Gew% OS	0.1	87
-----------------	---------	-----	----

#### Aufbereitung

Eluat	OS	26.10.2018
-------	----	------------

#### Metalle, Schwermetalle und weitere Elemente

Screening ICP-MS	TS	siehe Beilage
------------------	----	---------------

#### Leichtflüchtige organische Verbindungen

##### **BTEX nach BAFU F-3**

tert.-Butylmethylether (MTBE)	mg/kg TS	0.1	<0,1
-------------------------------	----------	-----	------

##### **Flüchtige organische Verbindungen nach EPA 524.2**

Dichlordifluormethan (Frigen 12)	mg/kg TS	0.01	<0,01
Chlormethan	mg/kg TS	0.01	<0,01
Vinylchlorid	mg/kg TS	0.01	<0,01
Brommethan	mg/kg TS	0.01	<0,01
Chlorethan	mg/kg TS	0.01	<0,01
Trichlorfluormethan (Frigen 11)	mg/kg TS	0.01	<0,01
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	0.01	<0,01
Dichlormethan	mg/kg TS	0.01	<0,01
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0.01	<0,01
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS	0.01	<0,01
2,2-Dichlorpropan	mg/kg TS	0.01	<0,01
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0.01	<0,01
Trichlormethan	mg/kg TS	0.01	<0,01
Bromchlormethan	mg/kg TS	0.01	<0,01
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	0.01	<0,01
1,1-Dichlorpropen	mg/kg TS	0.01	<0,01
Tetrachlormethan	mg/kg TS	0.01	<0,01
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	0.01	<0,01
Benzol	mg/kg TS	0.01	<0,01
Trichlorethen	mg/kg TS	0.01	<0,01
1,2-Dichlorpropan	mg/kg TS	0.01	<0,01
Bromdichlormethan	mg/kg TS	0.01	<0,01
Dibrommethan	mg/kg TS	0.01	<0,01
cis-1,3-Dichlorpropen	mg/kg TS	0.01	<0,01
Toluol	mg/kg TS	0.01	<0,01
trans-1,3-Dichlorpropen	mg/kg TS	0.01	<0,01
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg TS	0.01	<0,01
1,3-Dichlorpropan	mg/kg TS	0.01	<0,01
Tetrachlorethen	mg/kg TS	0.01	<0,01
Dibromchlormethan	mg/kg TS	0.01	<0,01
1,2-Dibromethan	mg/kg TS	0.01	<0,01
Chlorbenzol	mg/kg TS	0.01	<0,01
1,1,1,2-Tetrachlorethan	mg/kg TS	0.01	<0,01
Ethylbenzol	mg/kg TS	0.01	<0,01
m-, p-Xylol	mg/kg TS	0.01	<0,01
o-Xylol	mg/kg TS	0.01	<0,01
Styrol	mg/kg TS	0.01	<0,01
Tribrommethan	mg/kg TS	0.01	<0,01
Cumol	mg/kg TS	0.01	<0,01
1,1,2,2-Tetrachlorethan	mg/kg TS	0.01	<0,01
1,2,3-Trichlorpropan	mg/kg TS	0.01	<0,01
Brombenzol	mg/kg TS	0.01	<0,01
n-Propylbenzol	mg/kg TS	0.01	<0,01
1-Chlor-4-Methylbenzol	mg/kg TS	0.01	<0,01
Mesitylen	mg/kg TS	0.01	<0,01
1-Chlor-2-Methylbenzol	mg/kg TS	0.01	<0,01
tert-Butylbenzol	mg/kg TS	0.01	<0,01
Pseudocumol	mg/kg TS	0.01	<0,01

Prüfbericht ULS18-006880-1  
Lyss, den 02.11.2018

Bezeichnung			B1-argiles
Probe Nr.	Einheit	BG	18-170655-06
sec-Butylbenzol	mg/kg TS	0.01	<0,01
Isopropyltoluol	mg/kg TS	0.01	<0,01
1,3-Dichlorbenzol	mg/kg TS	0.01	<0,01
1,4-Dichlorbenzol	mg/kg TS	0.01	<0,01
n-Butylbenzol	mg/kg TS	0.01	<0,01
1,2-Dichlorbenzol	mg/kg TS	0.01	<0,01
1,2-Dibrom-3-Chlorpropan	mg/kg TS	0.01	<0,01
1,2,4-Trichlorbenzol	mg/kg TS	0.01	<0,01
Hexachlor-1,3-butadien	mg/kg TS	0.01	<0,01
Naphthalin	mg/kg TS	0.01	<0,01
1,2,3-Trichlorbenzol	mg/kg TS	0.01	<0,01
1,3,5-Trichlorbenzol	mg/kg TS	0.01	<0,01
tert.-Butylethylether (ETBE)	mg/kg TS	0.1	<0,1
Tetrahydrofuran (THF)	mg/kg TS	0.1	<0,1
1,4-Dioxan	mg/kg TS	0.1	<0,1

### Aniline

#### Saure Extraktion

Anilin	mg/kg TS	0.05	<0,05
N,N-Dimethylanilin	mg/kg TS	0.01	<0,01
4-Methylanilin (p-Toluidin)	mg/kg TS	0.01	<0,01
2-Methylanilin (o-Toluidin)	mg/kg TS	0.01	<0,01
3-Methylanilin (m-Toluidin)	mg/kg TS	0.01	<0,01
2-Chloranilin	mg/kg TS	0.01	<0,01
2,4-Dimethylanilin	mg/kg TS	0.01	<0,01
<b>2,6/2,5-Dimethylanilin (Summe)</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>0.02</b>	<b>&lt;0,02</b>
4-Chlor-2-methylanilin (4-Chlor-o-toluidin)	mg/kg TS	0.01	<0,01
3-Chloranilin	mg/kg TS	0.01	<0,01
4-Chloranilin	mg/kg TS	0.01	<0,01
2,4,6-Trimethylanilin	mg/kg TS	0.01	<0,01
<b>3-Chlor-2/4-methylanilin (Summe)</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>0.02</b>	<b>&lt;0,02</b>
5-Chlor-2-methylanilin	mg/kg TS	0.01	<0,01
2,5-Dichloranilin	mg/kg TS	0.01	<0,01
2,4-Dichloranilin	mg/kg TS	0.01	<0,01
2,3-Dichloranilin	mg/kg TS	0.01	<0,01
3,4-Dichloranilin	mg/kg TS	0.01	<0,01

### Kationen, Anionen und Nichtmetalle

#### Ammonium nach BAFU W-1

Ammonium (NH <sub>4</sub> )	mg/l W/E	0.03
-----------------------------	----------	------

Prüfbericht ULS18-006880-1  
Lyss, den 02.11.2018

## Informationen zu den Proben

Probe Nr.	18-170655-01	18-170655-02	18-170655-03	18-170655-04	18-170655-05
Eingangsdatum	24.10.2018	24.10.2018	24.10.2018	24.10.2018	24.10.2018
<b>Bezeichnung</b>	<b>A1-graviers</b>	<b>A1-argiles</b>	<b>A2-graviers</b>	<b>A2-argiles</b>	<b>B1-graviers</b>
Probenart	Feststoff allgemein	Feststoff allgemein	Feststoff allgemein	Feststoff allgemein	Feststoff allgemein
Probenahme	24.10.2018	24.10.2018	24.10.2018	24.10.2018	24.10.2018
Untersuchungsbeginn	24.10.2018	24.10.2018	24.10.2018	24.10.2018	24.10.2018
Untersuchungsende	02.11.2018	02.11.2018	02.11.2018	02.11.2018	02.11.2018
Probe Nr.	18-170655-06				
Eingangsdatum	24.10.2018				
<b>Bezeichnung</b>	<b>B1-argiles</b>				
Probenart	Feststoff allgemein				
Probenahme	24.10.2018				
Untersuchungsbeginn	24.10.2018				
Untersuchungsende	02.11.2018				

## Methoden

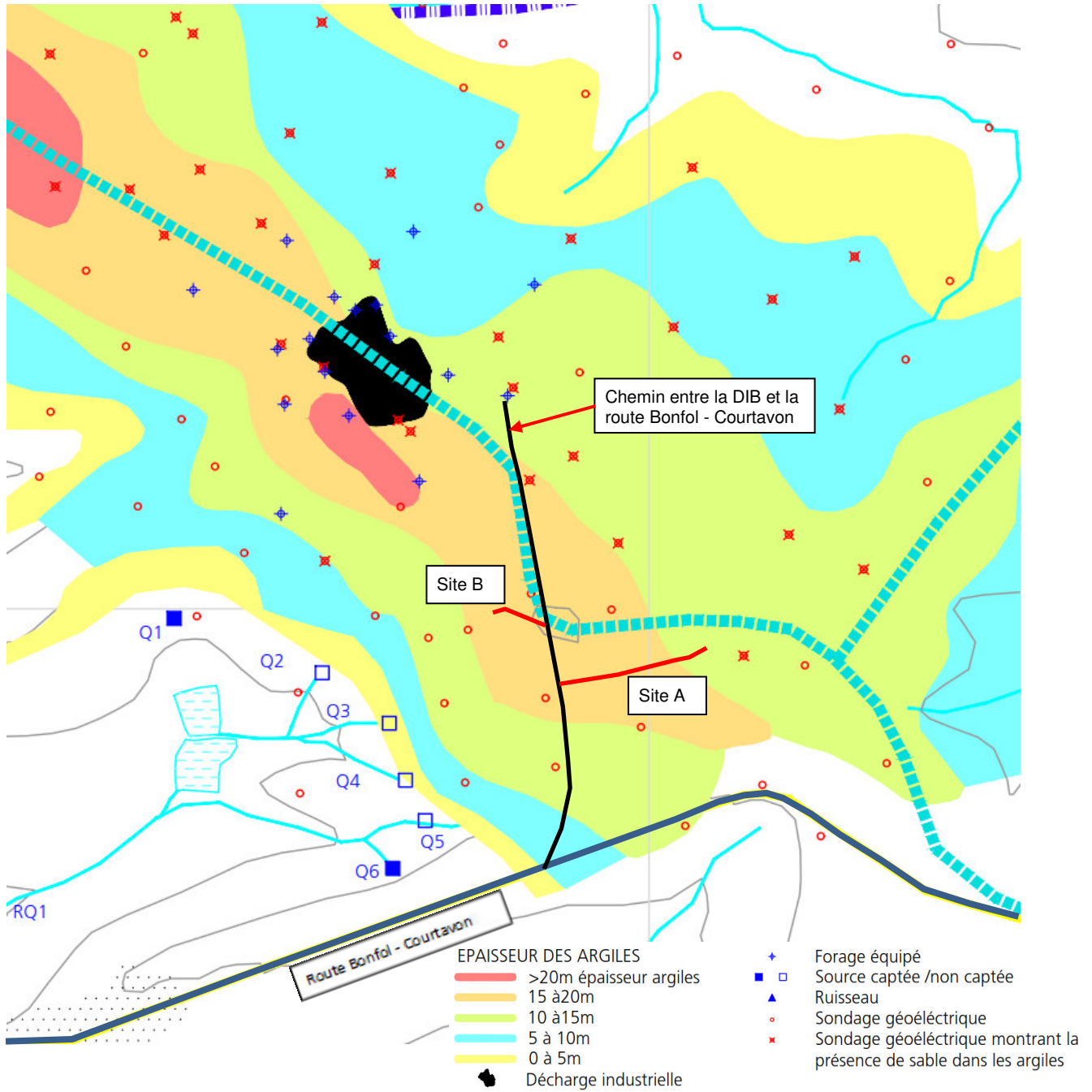
Parameter	Norm	Ausführendes Labor
Trockenrückstand / Wassergehalt im Feststoff	DIN ISO 11465 (1996-12) <sup>A</sup>	Laboratorien Lyss CH (CH)
GC-Screening EPA 624 (Feststoff)	DIN EN ISO 10301 (1997-08) <sup>A</sup>	Laboratorien Lyss CH (CH)
BTEX (leichtfl. arom. Kohlenwasserst.)	DIN ISO 22155 (2013-05) <sup>A</sup>	Laboratorien Lyss CH (CH)
GC/MS-Headspace-Analytik in Feststoff	DIN EN ISO 10301 <sup>A</sup>	Laboratorien Lyss CH (CH)
Aniline (Saure Elution)	WES 530 <sup>A</sup>	Laboratorien Lyss CH (CH)
Mikrowellen-Druckaufschluss	BAFU F6a <sup>A</sup>	Laboratorien Lyss CH (CH)
Elementscreening (ICP-MS)	DIN EN ISO 17294-2 <sup>A</sup>	Laboratorien Lyss CH (CH)
Eluierbarkeit mit Wasser	DIN 38414-4 (1984-10) <sup>A</sup>	Laboratorien Lyss CH (CH)
Ammonium	DIN 38406 E5-1 (1983-10) <sup>A</sup>	Laboratorien Lyss CH (CH)

A = akkreditiertes Prüfverfahren (ISO 17025)  
OS = Originalsubstanz  
TS = Trockensubstanz  
BG = Bestimmungsgrenze  
W/E = Wasser / Eluat  
G = Gas

Auf Wunsch stellen wir Ihnen gerne nähere Informationen zum Messverfahren - zum Beispiel die Messunsicherheiten - zur Verfügung.

Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.  
Heinrich Kalt  
Geschäftsführer, Dr. rer. nat

**ANNEXE D      SITUATION DES SITES A ET B SUR UN EXTRAIT DE  
LA CARTE DES ÉPAISSEURS DE LA FORMATION DES  
ARGILES DE BONFOL**



Situation des sites A et B sur un extrait de la carte des épaisseurs de la formation des argiles de Bonfol (CSD, 2002).