

---

# Rapport du Conseil communal au Conseil général relatif à une demande de crédit de 116'000 francs pour l'assainissement de l'ancien stand de tir au pistolet de la Binrée à Fleurier

---

Monsieur le président,  
Mesdames et Messieurs les conseillers généraux,

## 1. Introduction

C'est en 1902 que le stand de tir des Sugits a été construit sur la commune de Fleurier. Depuis lors, ce bâtiment a été utilisé jusqu'en 2005 pour des activités de tir sportif. Pour des raisons de zone et de non-conformité, il a été décidé de cesser les activités de tir sur ce site dès 2005.

Suite à cette décision, les autorités fleurisannes ont proposé en 2008 la réaffectation de ce bâtiment par la création d'une crèche et de vestiaires pour le terrain de football jouxtant le stand. Dès 2009, ce projet a été abandonné par les nouvelles autorités en place, le bâtiment a été vidé et d'autres solutions ont été apportées concernant la crèche et les vestiaires.

Un rapport à votre autorité a été validé en 2014 concernant la vente de ce bâtiment à une personne privée qui a créé des appartements.

Dans le cadre du plan de quartier de la Binrée à Fleurier et faisant suite à la transformation de l'ancien stand de tir en appartements, la Commune doit lancer l'assainissement de la parcelle 3608 qui lui appartient et qui jouxte l'ancien stand de tir. En effet, ce terrain se trouve en zone d'habitation à faible densité et, par conséquent, nécessite un assainissement des sols car son utilisation peut inclure des jardins familiaux, des places de jeux ou d'autres lieux où les enfants jouent. Afin d'éviter des restrictions d'utilisation qui seraient très inopportunes dans un lotissement nouveau, l'objectif est d'assainir tous les sols de cette zone.

## 2. État des lieux

Le service de l'énergie et de l'environnement (SENE) a donc été consulté et propose que la conduite des travaux soit menée par la Commune (propriétaire de la parcelle) dans les délais qui conviennent à cette dernière et demande à ce que les points suivants soient respectés :

- 1) *Étant donné l'affectation de la parcelle, l'assainissement est à mener jusqu'aux teneurs totales suivantes :*
  - *Au maximum 1000 ppm (mg/kg) de plomb, à titre d'assainissement OSites pris en charge par le Canton ; toutefois, des restrictions pour cultures et l'utilisation des terrains par de jeunes enfants devraient encore être prononcées, ce qui est certainement malvenu ;*



- *Au maximum 200 ppm (mg/kg) de plomb, assainissement complet pour une utilisation sans restrictions, à charge de la Commune pour les matériaux avec des teneurs de plomb entre 200-1000 mg/kg.*
- 2) *Un projet d'assainissement par un bureau spécialisé incluant un plan de gestion des déchets à évacuer devra être transmis au SENE avant l'engagement des travaux.  
Il devra être validé par le SENE au préalable des interventions dans le périmètre des zones polluées par les résidus des balles de tir.*
  - 3) *En fin de chantier, un rapport d'assainissement devra être envoyé au SENE. Il documentera et attestera l'évacuation des matériaux dans le cadre de l'assainissement. Il indiquera notamment les volumes, catégories de pollutions (>1000 ppm Pb, <1000 ppm Pb, autres types de déchets) et installations de traitement de déchets dans lesquelles ils ont été acheminés. Sur la base de ce rapport, le SENE prendra position sur la bonne exécution des travaux.*
  - 4) *Enfin, sur la base d'un décompte incluant les copies des factures, le SENE remboursera les frais liés aux investigations et assainissement nécessaires au sens de l'OSites, sous réserve de la part de 10 % incombant au propriétaire.*

### 3. Subventionnement cantonal

En raison de la nécessité d'assainissement, le Canton peut participer financièrement en vertu de l'art. 16a de la loi cantonale concernant le traitement des déchets (LTD) du 13 octobre 1986.

Une valeur d'assainissement en plomb de 1'000 ppm est fixée par les ordonnances fédérales sur les atteintes portées aux sols (OSol) et les sites contaminés (OSites). Les coûts de l'assainissement des terres comprises entre 200 et 1'000 mg/kg de plomb devraient alors être pris en charge financièrement par la Commune, afin d'éviter au Canton d'arrêter les restrictions d'utilisation, comme l'imposerait l'article 9 OSol.

L'octroi de subventions du Canton est en outre conditionné aux points suivants :

- Un spécialiste doit être chargé d'assurer l'élimination des matériaux excavés lors des travaux de terrassement en conformité avec l'Ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets du 4.12.2015 (OLED) :
  - Élaboration d'un plan de gestion des déblais et des déchets de chantier à remettre au SENE avant le début des travaux ;
  - Évaluation et tri des matériaux d'excavation conformément à la "Directive fédérale sur les matériaux d'excavation" (DME; OFEV, 1999);
  - Évacuation selon leur composition vers une filière de valorisation adéquate, soit vers une installation spécialisée de valorisation (Kibag ou Ecosor), soit vers une cimenterie ou une décharge de type E (Celtor, Teuftal). Dans tous les cas, **les deux variantes** (installations spécialisées vs décharges) devront être étudiées et évaluées par le spécialiste.

À la fin des travaux, le spécialiste transmettra un rapport du suivi du chantier qui contiendra notamment:

- Un descriptif des travaux et du suivi, les observations, échantillonnages et analyses effectués,

- Un bilan des matériaux évacués en indiquant les quantités, compositions (<300, <500, >500, >1000 ppm Pb) et destinations finales des matériaux,
- Une appréciation de la pollution du site après les travaux.

#### 4. Points de divergence avec le SENE

Le SENE est en accord pour subventionner l'assainissement jusqu'à une teneur en plomb de 1'000 mg/kg. Toutefois, compte tenu de l'affectation de la zone (habitat avec jardins et famille), un assainissement plus intense doit être réalisé, lequel serait à charge de la Commune.

Si, comme indiqué au point 2, un abaissement des valeurs à 200 ppm est nécessaire, notre mandataire nous fait remarquer qu'en regard de l'ordonnance fédérale sur la limitation et l'élimination des déchets (OLED), le site resterait identifié comme pollué, la limite reconnue pour un site non pollué étant de 50 ppm. Dès lors, partant du constat que les volumes de terres polluées avec des teneurs entre 200 et 50 ppm de Pb représentant une faible quantité (8 m<sup>3</sup>), nous vous proposons d'assainir jusqu'à la valeur limite de 50 ppm, d'autant plus que le surcoût est relativement faible (environ 1'000 francs).

Pour mémoire l'ordonnance fédérale OLED indique :

*Les matériaux d'excavation et de percement doivent être valorisés conformément à l'art. 19, al. 1:*

- s'ils sont composés d'au moins 99 % en poids de roches meubles ou concassées et que le reste est constitué d'autres déchets de chantier minéraux;*
- s'ils ne contiennent pas de substances étrangères telles que des déchets urbains, des biodéchets ou d'autres déchets de chantier non minéraux, et*
- si les substances qu'ils contiennent ne dépassent pas les valeurs limites suivantes (teneurs totales) ou si le dépassement n'est pas dû à l'activité humaine : 50 ppm pour le plomb.*

et l'article 19,al. 1 dit :

*Les matériaux d'excavation et de percement satisfaisant aux exigences de l'annexe 3, ch. 1, (matériaux d'excavation et de percement non pollués) doivent autant que possible être valorisés intégralement comme suit:*

- comme matériaux de construction sur des chantiers ou dans des décharges;*
- comme matières premières pour la fabrication de matériaux de construction;*
- pour le comblement de sites de prélèvement de matériaux, ou*
- pour des modifications de terrain autorisées.*

Par contre, si nous sortons de ces normes, lors des travaux les entreprises devront traiter les matériaux comme des matériaux pollués.

*Les matériaux d'excavation et de percement qui ne satisfont pas aux exigences de l'annexe 3, ch. 2, ne peuvent être valorisés. Sont exceptées la valorisation en cimenterie conformément à l'annexe 4, ch. 1, et la valorisation de matériaux d'excavation et de percement satisfaisant aux exigences de l'annexe 5, ch. 2.3.*

- comme matériaux de construction dans les décharges des types C à E, ou*
- dans le cadre de l'assainissement du site contaminé d'où proviennent les matériaux; si un traitement des matériaux est nécessaire, il aura lieu sur le site même ou à proximité immédiate.*

Nous n'envisageons pas de déplacer des matériaux pollués sur un site destiné à l'habitat, et nous devons vraisemblablement traiter tous les matériaux que nous allons toucher ou déplacer, et cela va de plus imposer une surveillance spéciale pendant les travaux.

## 5. Coûts des opérations

L'assainissement subventionné par le SENE (1'000 ppm) est estimé à 60'000 francs dont 6'000 francs à charge de la Commune.

Au vu des faibles quantités de terres polluées à traiter entre 200 et 50 ppm de Pb, il ne vaut pas la peine de distinguer une variante d'assainissement à 50 et l'autre à 200ppm de Pb. La différence du traitement des terres polluées entre 200 et 50 ppm de Pb est proche de 1'000 francs.

En cas d'assainissement jusqu'à 50 ppm nous avons un surcoût estimé de 40'800 francs à charge de la Commune. Ce montant inclut le surcoût de 1'000 francs pour abaisser le seuil à 50 ppm. À ces montants il convient d'ajouter 15 % de divers et imprévus. **Soit un coût total de 115'920 francs.**

Par conséquent, le montant à charge de la Commune pour un assainissement jusqu'à 50 ppm s'élève donc à :

Assainissement jusqu'à 1'000 ppm subventionné à 90 % (y compris 15 % divers et imprévus)	Fr.	69'000.–
Assainissement à charge de la Commune de 1000 ppm jusqu'à 50 ppm (y compris 15 % divers et imprévus)	Fr.	46'920.–
<b>Crédit total</b>	<b>Fr.</b>	<b>115'920.–</b>
Subventions attendues	Fr.	62'100.–
<b>Total à charge de la Commune</b>	<b>Fr.</b>	<b>53'820.–</b>

## 6. Effets financiers

Le crédit sollicité, aux montants arrondis, se compose des éléments suivants :

Coûts de réalisation	Fr.	116'000.–
./. Subventions	Fr.	62'000.–
<b>Investissement net</b>	<b>Fr.</b>	<b>54'000.–</b>

L'investissement n'induirait pas de frais de fonctionnement supplémentaires. Ainsi, l'effet sur le budget de fonctionnement ne sera que financier, soit 550 francs représentant le coût de l'argent (2 % sur le demi-capital investi).

Ces travaux faisant partie intégrante des opérations à mener pour autoriser les constructions dans cette zone, les montants engagés seront inclus dans les prix de vente des parcelles lorsque les travaux d'équipements complets seront réalisés.

## 7. Durabilité

Dans le cadre des nombreuses démarches que nous conduisons pour l'assainissement des sites pollués sur le territoire de Val-de-Travers, nous anticipons ici des travaux qui devraient être conduits au plus tard avant la construction de logements sur le site de la Binrée. Dans tous les cas, cet assainissement est un plus pour la protection des eaux dans cette zone voisine de la zone de captage de la Raisse.

## 8. Conclusions

Dès lors et au vu des explications ci-dessus, l'exécutif désire dépolluer totalement les terrains, c'est-à-dire jusqu'à 50 ppm pour un montant total de 116'000 francs.

Vous remerciant de votre attention, nous vous prions de croire, Monsieur le président, Mesdames et Messieurs les conseillers généraux, à l'expression de nos sentiments distingués.

AU NOM DU CONSEIL COMMUNAL  
LE PRÉSIDENT :                      LE CHANCELIER :

Yves Fatton

Christian Reber

### Annexes :

- Projet d'arrêté
- Rapport investigations environnementales techniques Abageol de novembre 2016
- Projets d'assainissement Abageol

CRÉDIT DE 116'000 FRANCS POUR L'ASSAINISSEMENT DE L'ANCIEN STAND DE  
TIR AU PISTOLET DE LA BINRÉE À FLEURIER



LE CONSEIL GENERAL DE LA COMMUNE DE VAL-DE-TRAVERS

vu le rapport du Conseil communal, du 19 août 2020 ;  
vu la loi sur les communes, du 21 décembre 1964 ;  
vu le règlement des finances, du 7 décembre 2015 ;  
vu le préavis favorable de la commission de gestion et des finances, du 7 septembre 2020 ;  
sur la proposition du Conseil communal,

**arrête :**

**Article premier** : Un crédit de 116'000 francs est accordé au Conseil communal pour l'assainissement de l'ancien stand de tir au pistolet de la Binrée à Fleurier.

**Art. 2** : La dépense sera enregistrée comme suit :

- Compte d'investissement n° 70000.00 *Terrains du patrimoine financier*
- Entité de gestion n° 31 9630 *Biens fonds du patrimoine financier (DTSC)*
- Projet n° 100.31.73 *Investigation environnementale Binrée*

**Art. 3** : Le Conseil communal est chargé de l'exécution du présent arrêté qui entrera en vigueur à l'expiration du délai référendaire.

Val-de-Travers, le 28 septembre 2020

AU NOM DU CONSEIL GÉNÉRAL

LE PRÉSIDENT :

LA SECRÉTAIRE :

Roland Schorderet

Margherita Giovenco

## Offre

Commune de Val-de-Travers  
Dicastère du territoire, des sports et  
de la culture  
Grand'Rue 38  
2108 Couvet

Dossier: NE00219 - MH/AV  
AQ interne  
Réf: #O1\_NE00219.docx#  
CHE – 105.997.916 TVA

Payerne, le 3 septembre 2018

### PROJET D'ASSAINISSEMENT DE LA BUTTE DU STAND DE TIR A 50 M DE LA COMMUNE DE VAL-DE-TRAVERS, SECTEUR FLEURIER, PARCELLE 3608.

Madame, Monsieur,

Suite à notre discussion du 27.08.18 et le courriel du SENE (Service l'Energie et de l'Environnement) du 08.08.18, vous trouverez ci-joint nos offres estimatives :

- Offre 1 : Comprend les honoraires pour le suivi de l'assainissement pour atteindre l'objectif d'assainissement minimal de **1'000 ppm de Pb**. Elle comprend :
  - L'élaboration d'une soumission pour l'entreprise de terrassement
  - L'élaboration d'un plan de gestion des déchets selon la demande du Canton
  - La surveillance lors du terrassement
  - Rédaction du rapport après-travaux
- Offre 2 : Comprend les honoraires pour le suivi de l'assainissement pour atteindre l'objectif d'assainissement de **200 ou 50 ppm de Pb**. Elle comprend les mêmes points que pour l'offre n°1, détermination de la profondeur de la pollution au Pb.

A cette offre nous avons joint le traitement des **remblais** non-analysés présents sur la parcelle.

A relever :

- Que les coûts d'assainissement des terres, dont les teneurs sont inférieures à 1'000 ppm de Pb, ne sont pas pris en charge par l'Etat. De ce fait dans les tableaux ci-joint, avec les estimatifs grossiers des coûts HT d'assainissement, seule la variante minimale avec un assainissement à 1'000 ppm comprend des subventions. Les surcoûts grossièrement estimés pour les variantes 200 ou 50 ppm de Pb ne présentent donc pas de déduction.
- Au vu des faibles quantités de terres polluées à traiter entre 200 et 50 ppm de Pb, nous avons considéré qu'il ne valait pas la peine de distinguer une variante d'assainissement à 50 et l'autre à 200



ppm de Pb. La différence du traitement des terres polluées entre 200 et 50 ppm de Pb est proche de Frs. 1'000.— HT.

Le point 7 (Offre 1) et les points 7 et 8 (Offre 2) de nos offres correspondent à des prestations de tiers (analyses chimiques sur les terres par un laboratoire spécialisé et certifié).

Les conditions générales, jointes à notre offre, font partie intégrante de cette dernière.

Nous restons à disposition pour tout renseignement complémentaire et vous prions d'agréer, Madame, Monsieur, nos salutations les meilleures.

ABA-GEOL SA

A. Vallotton



# Offre

Dossier: -NE00219 - AV/AV  
 AQ interne  
 Réf: #O1\_NE00219.docx#  
 CHE - 105.997.916 TVA

Commune de Val-de-Travers  
 Dicastère du territoire, des sports  
 et de la culture  
 Grand'Rue 38  
 2108 Couvet

Payerne, le 3 septembre 2018

## PROJET D'ASSAINISSEMENT DE LA BUTTE DU STAND DE TIR A 50 M DE LA COMMUNE DE VAL-DE-TRAVAERS, SECTEUR FLEURIER, PARCELLE 3608.

### Offre 1 :

Prestations ABA-GEOL SA		Unité	Nbr.	Prix (CHF)	Montant (CHF)
1	Gestion du mandat, contacts divers	h.	4	140.00	560.00
		h.	2	100.00	200.00
2	Etablissement des documents de soumission et analyse des offres	h.	7	140.00	980.00
		h.	2	100.00	200.00
		h.	4	140.00	560.00
3	Elaboration d'un plan de gestion des déchets	h.	4	140.00	560.00
4	Surveillance lors du terrassement	h.	15	140.00	2'100.00
5	Rédaction d'un rapport après-travaux	h.	11	140.00	1'540.00
		h.	4	100.00	400.00
6	Débours	bl.	1	300.00	300.00
<hr/>					
Prestations de tiers					
7	Analyses Pb et Cu par un laboratoire spécialisé et certifié	pce	2	302.00	604.00
<b>Total HT</b>					<b>7'444.00</b>
TVA, CHE-105.997.916 (7.7 %)					573.19
<b>Total TTC</b>					<b>8'017.19</b>

*A. Vallotton*

# Offre

Dossier: -NE00219 - AV/AV  
 AQ interne  
 Réf: #O1\_NE00219.docx#  
 CHE - 105.997.916 TVA

Commune de Val-de-Travers  
 Dicastère du territoire, des sports  
 et de la culture  
 Grand'Rue 38  
 2108 Couvet

Payerne, le 3 septembre 2018

## PROJET D'ASSAINISSEMENT DE LA BUTTE DU STAND DE TIR A 50 M DE LA COMMUNE DE VAL-DE-TRAVAERS, SECTEUR FLEURIER, PARCELLE 3608.

### Offre 2 :

Prestations ABA-GEOL SA		Unité	Nbr.	Prix (CHF)	Montant (CHF)
1	Gestion du mandat, contacts divers	h.	4	140.00	560.00
		h.	2	100.00	200.00
2	Etablissement des documents de soumission et analyse des offres	h.	8	140.00	1'120.00
		h.	2	100.00	200.00
3	Elaboration d'un plan de gestion des déchets	h.	5	140.00	700.00
4	Surveillance lors du terrassement	h.	18	140.00	2'520.00
5	Rédaction d'un rapport après-travaux	h.	12	140.00	1'680.00
		h.	5	100.00	500.00
6	Débours	bl.	1	350.00	350.00
<hr/>					
Prestations de tiers					
7	Analyses Pb et Cu par un laboratoire spécialisé et certifié	pce	2	302.00	604.00
8	Analyses OLED complete pour les remblais (composite AN1, AN2, AN3) et AN4	pce	2	1'120.00	2'240.00
<b>Total HT</b>					<b>10'674.00</b>
TVA, CHE-105.997.916 (7.7 %)					<b>821.90</b>
<b>Total TTC</b>					<b>11'495.90</b>

*A. Vallotton*

## Conditions générales de l'offre, valables dès le 1<sup>er</sup> janvier 2018

- Les prestations sont facturées selon le prix forfaitaire ou unitaire de notre offre.
- La validité de l'offre est de 6 mois.
- L'adresse de facturation doit être communiquée au moment de la commande si elle est différente de celle de l'offre.
- Lors d'investigations par sondages à la tarière mécanique, il est considéré que l'accès aux parcelles a été préalablement négocié par le donneur d'ordre et qu'aucun obstacle (temporaire ou fixe) n'entrave cet accès à notre machine sur chenillettes (caractéristiques techniques : poids total de 2 tonnes, 1.6 m de largeur, pente maximale d'engagement 20%).
- Les déblais de sondages seront laissés à l'emplacement de leur exécution. Aucune indemnité pour dégâts causés par notre outillage (aux cultures, par compaction de terre végétale ou par cisaillement par chenillettes, etc.) n'est prise en compte dans l'offre. Toute revendication subséquente de tiers devra être couverte par le donneur d'ordre.
- Le mandat débute à réception d'une commande écrite (courrier ou courriel).
- Les prestations complémentaires non comprises dans l'offre seront facturées au temps consacré selon les tarifs HT maximaux suivants, inférieurs aux tarifs KBOB 2017:

A	B	C	D	E	F	G
Fr. 230.00	Fr. 180.00	Fr. 155.00	Fr. 130.00	Fr. 110.00	Fr. 100.00	Fr. 95.00

Frais de déplacement : Fr. 0.70 / km

Autres frais : selon coûts effectifs

- Les coûts des travaux de tiers ne sont pas contractuels mais estimés sur la base des prix usuels en cours.
- La facture est payable net, à 30 jours, sans escompte. TVA 7.7 % en sus.
- Sauf indication contraire de la part du mandant, ABA-GEOL SA figurera le mandat dans sa liste de références.
- Données issues des forages lors des études ABA-GEOL SA :  
Sauf avis contraire du maître d'ouvrage, les descriptifs des sondages (profils géologiques) et les tests effectués in situ sont transmis aux autorités cantonales selon la législation en vigueur. Ces données sont ensuite librement consultables par des tiers. Deux ans après clôture du mandat, les données géologiques sont transmises, sauf avis contraire du maître d'ouvrage, au Centre d'informations géologiques suisses (Service géologique national) où elles sont archivées et consultables par des tiers.

**Projet d'assainissement à 1'000 ppm de Pb, calcul des coûts (estimation grossière, sans soumission)**

	Unité	quantité	tonne	Prix unitaire (CHF)	Montant (CHF)
<b>Etude avant travaux</b>					
Investigation historique	gl.	1		5'360.00	5'360.00
Investigation technique					
<b>Travaux de terrassement</b>					
Suivi assainissement	gl.	1		7'440.00	7'440.00
Installation de chantier	pc.	1		2'000.00	2'000.00
Terrassement avec tri	m <sup>3</sup>	80		15.00	1'200.00
<b>Taxe de décharge</b>					
Terre contaminée	m <sup>3</sup>	30	60	154.00	9'240.00
Terre polluée (DTD) avec andin An4	m <sup>3</sup>	50	100	154.00	15'400.00
<b>Taxe de transport</b>					
Terre contaminée	m <sup>3</sup>	30		50.00	1'500.00
Terre polluée (DTD) avec andin An4	m <sup>3</sup>	50		50.00	2'500.00
<b>Remise en état</b>					
Apport de terre végétale	m <sup>3</sup>	80		40.00	3'200.00
<b>Cout total, HT</b>					<b>47'840.00</b>
<b>% de subventions</b>					<b>90.00</b>
<b>Montant des subventions, HT</b>					<b>43'056.00</b>
<b>Total des coûts pour le propriétaire, HT</b>					<b>4'784.00</b>

**Projet d'assainissement à 200 ppm de Pb, 50 ppm de Pb et des remblais, calcul des surcoûts  
(estimation grossière, sans soumission)**

	Unité	Quantité	Tonne (t)	Prix unitaire (CHF)	Montant (CHF)
<b>Travaux de terrassement</b>					
Suivi du tri (O1 - O2)	gl.	1		3'234.00	3'234.00
Installation de chantier	pc.	1		1'000.00	1'000.00
Terrassement avec tri	m <sup>3</sup>	134		15.00	2'010.00
<b>Taxe de décharge</b>					
Terre polluée (DTD) (assainissement à 200 ppm)	m <sup>3</sup>	14	28	154.00	4'312.00
Terre peu polluée (DTB) (assainissement à 50 ppm)	m <sup>3</sup>	8	16	39.00	624.00
Terre peu polluée (DTB) (remblais)	m <sup>3</sup>	110	220	39.00	8'580.00
Bitume de démolition (recyclage)	m <sup>3</sup>	2	4	39.00	156.00
<b>Taxe de transport</b>					
Terre polluée (DTD) (assainissement à 200 ppm)	m <sup>3</sup>	14		50.00	700.00
Terre peu polluée (DTB) (assainissement à 50 ppm)	m <sup>3</sup>	8		20.00	160.00
Terre peu polluée (DTB) (remblais)	m <sup>3</sup>	110		20.00	2'200.00
Bitume de démolition (recyclage)	m <sup>3</sup>	2		40.00	80.00
<b>Remise en état</b>					
Apport de terre végétale	m <sup>3</sup>	132		40.00	5'280.00
<b>Cout total, HT</b>					<b>28'336.00</b>
<b>% de subventions</b>					<b>0.00</b>
<b>Montant des subventions, HT</b>					<b>0.00</b>
<b>Total des coûts pour le propriétaire, HT</b>					<b>28'336.00</b>



GEOLOGIE 

HYDROGEOLOGIE 

GEOTECHNIQUE 

ENVIRONNEMENT 

COMMUNE DE VAL-DE-TRAVERS

Secteur Fleurier

**Ancien stand de tir au pistolet à la  
Binrée**

Investigations environnementales techniques

NE00182

NOVEMBRE 2016

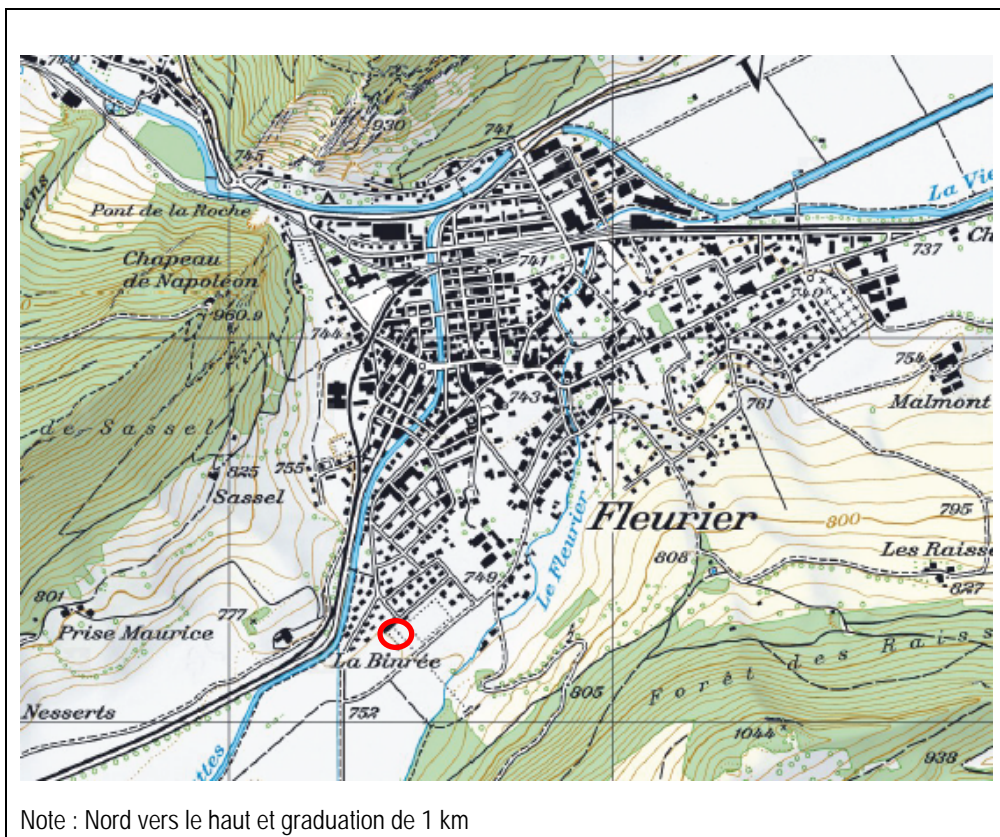
Rue des Moulins 31  
CH-1530 Payerne  
T +41 26 660 12 00  
F +41 26 660 48 16

Rue de l'Industrie 21  
CH-1700 Fribourg  
T +41 26 424 53 10  
F +41 26 424 48 36

Hintere Gasse 6  
CH-3700 Spiez  
T +41 33 654 80 10  
F +41 26 424 48 36

## Situation générale

Coordonnées géographiques moyenne : 534'730 / 194'230, stand tir dans l'encadré rouge ci-dessous :



## Table des matières

1.	<b>INTRODUCTION</b>	4
1.1	Bases légales	4
1.2	Documents consultés	5
2.	<b>PARCELLE 3608</b>	5
2.1	Données de base	5
2.2	Matrice de la contamination potentielle	7
3.	<b>INVESTIGATIONS TECHNIQUES</b>	8
3.1	Fouilles à la pelle hydraulique	8
3.2	Mesures au spectromètre de masse - XRF	9
3.3	Echantillons de terres	10
4.	<b>ASSAINISSEMENT</b>	11
4.1	Objectifs	11
4.2	Travaux préparatoires	11
4.3	Evacuation des terres polluées	11
5.	<b>CONCLUSIONS</b>	12

## Liste des Annexes

Annexe 1 :	Situation des investigations au 1: 500
Annexe 2 :	Situation de détail des investigations 1: 200
Annexe 3 :	Tableau de mesures XRF
Annexe 4 :	Résultats d'analyses du laboratoire Wessling



## 1. Introduction

Mandant : Suite à notre offre du 21.09.16, ABA-GEOL SA a été mandaté par la Commune de Val-de-Travers.

Mandat : Réalisation d'une étude environnementale ayant pour objet de préciser le degré de pollution des remblais et du sol aux abords du stand de tir au pistolet de 50 m à Fleurier et de déterminer les filières d'élimination des terres polluées.

Objet : Projet de valorisation de la parcelle 3608 et projet de déconstruction d'un mur.

Situation : Commune de Val-de-Traves, lieu-dit « La Binrée » parcelle 3608.  
Coordonnées géographiques moyennes : 534'470 / 191'260.

Bases de l'étude :

- Relevés de terrain et de fouilles à la pelle hydraulique le 27.10.16.
- Mesures par XRF-portable et par analyses chimiques en laboratoire du sous-sol aux abords des cibles du stand de tir à 50 m.

Remarques : Le rapport environnemental présente le résumé de l'étude accomplie, le degré de pollution du sous-sol et des remblais et de déterminer les filières d'élimination des terres polluées. Cette étude n'est pas calquée sur la démarche OSites mais se définit dans le cadre de l'OLED pour la gestion et l'évacuation de terres polluées. Toutes les recommandations restent à confirmer en regard du projet à venir et des évacuations de terres qui seraient effectivement effectuées.

Généralités: Le site étudié a les caractéristiques suivantes :

- l'Atlas géologique suisse, feuille 1163 Travers, indique au droit de la parcelle des alluvions récentes (sablo-graveleuses) qui surmonte vraisemblablement des sédiments glacio-lacustres puis un soubassement rocheux molassique (USM);
- figure en secteur Au de protection des eaux souterraines;
- n'est pas inscrit au cadastre des sites pollués du canton de Neuchâtel (CANEPO);
- n'est pas signalé sur les cartes de dangers.

### 1.1 Bases légales

Les lois, ordonnances et directives suivantes constituent les bases ou références juridiques de la démarche entreprise par le Maître d'Ouvrage :

- LPE (Loi sur la protection de l'environnement),
- L'OSites (Ordonnance sur les sites contaminés),
- L'OLED (Ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets),

- Directive sur les matériaux d'excavation, Valeur indicative U.

## 1.2 Documents consultés

Les données suivantes ont été prises en compte :

- Atlas géologique de la Suisse, feuille 1163 travers,
- Guichet cartographique du Canton de Neuchâtel.

## 2. Parcelle 3608

### 2.1 Données de base

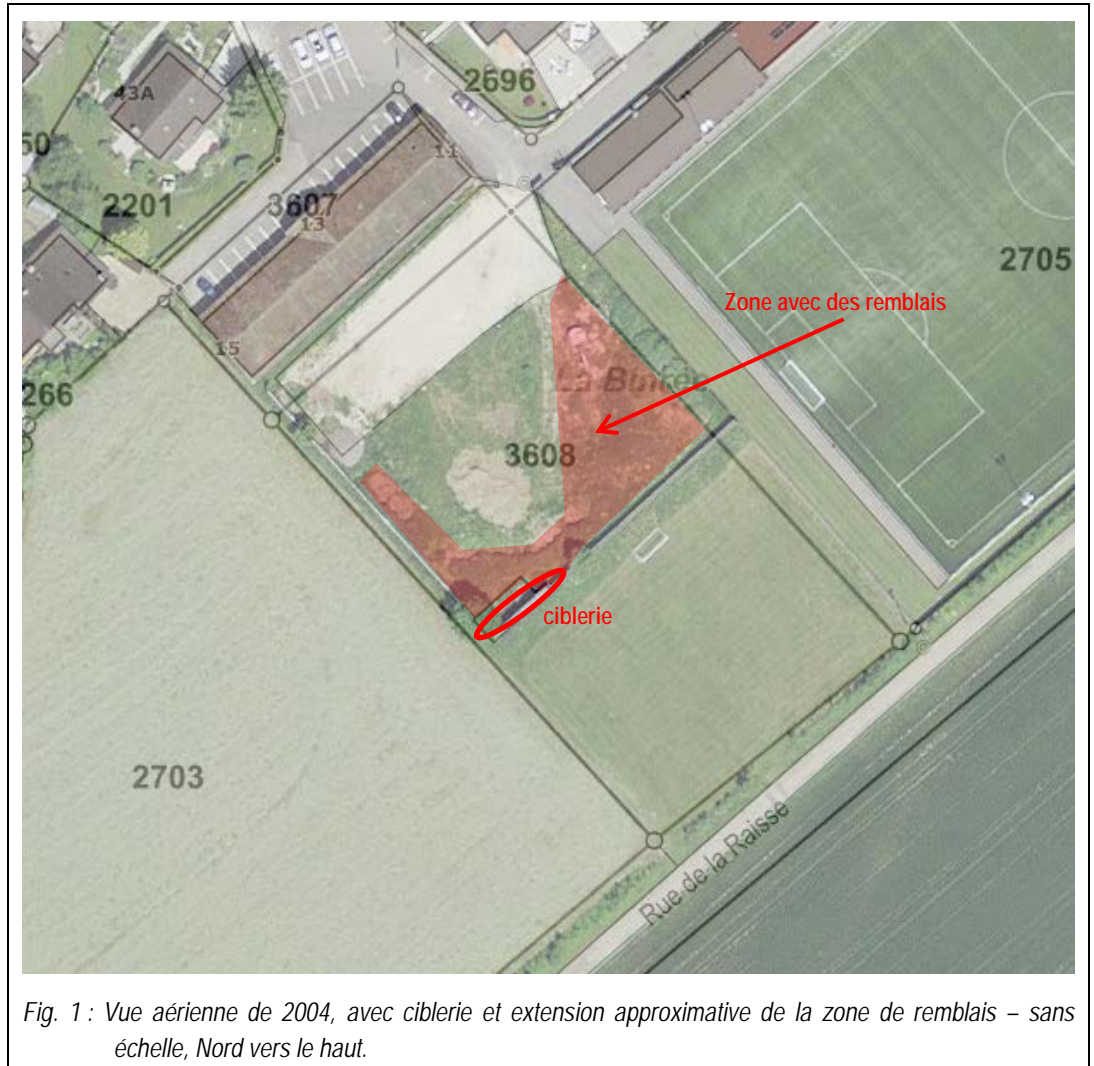
La parcelle comporte approximativement en son centre un mur en élément préfabriqué en béton ainsi que sur le côté Sud-Ouest de ce dernier la ciblerie du stand de tir au pistolet à 50 m (Cf. Annexe 1). Le mur en béton armé de la ciblerie comporte encore 2 cibles numérotées et les impacts contre ce dernier indique la présence de 5 cibles supplémentaires non numérotées. Des anciens rondins en bois sont encore présents et servaient à amortir l'impact des balles contre le mur.

Ailleurs au Nord-Ouest du mur central, des remblais de différentes générations et types ont été mis en place (Cf. andins visibles en Annexe 1).



Fig. 1 : Vue d'ensemble, avec ciblerie sur la droite – vue en direction du Sud-Est.

La surface de la zone de but du stand de tir au pistolet peut être estimée à 100 m<sup>2</sup> sans la ciblerie (Cf. Annexes 1 et 2).



Pour le tir au pistolet, les munitions utilisées contiennent en général du Plomb et plus rarement du Cuivre.

## 2.2 Matrice de la contamination potentielle

Parcelle 3608 – Commune de Val-de-Travers – Secteur Fleurier

MATRICE DE LA CONTAMINATION POTENTIELLE								
NO_OFFI CIEL	Période du-à	Activité	Substances pouvant polluer des sites, matières consommables, déchets	Substances polluantes potentiellement présentes, les cas échéant avec les déclarations de quantité	Niveau possible de contamination	Voies de dissémination significatives	Biens menacés	Validité des indications
-	? - 2006	Tir au pistolet à 50 m	Cartouches pist. 9 mm et autres	Pb et Cu Quantités inconnues	Partie superficielle du sol de 0.0 à 0.8 m	Eau d'infiltration, gravité et activités biologiques	Eau souterraine, sol	Moyennement fiable
-	2006-2016	Remblayage	Déchets de démolition	Liste selon OLED	Matériel remblayé et partie superficielle des terrains en place	Eau d'infiltration, gravité et activités biologiques	Eau souterraine, sol	Fiable

Ce tableau et les fouilles réalisés ont permis de définir quelles zones ont été investiguées et quels polluants doivent être recherchés.

### Programme d'investigation

Dans la zone de but du stand de tir au pistolet (Cf. Annexe 1), le programme d'investigation avec l'XRF-portable, s'est effectué avec une maille de mesure de 1 à 3 m pour délimiter l'étendue de la pollution des terres..

Démarches effectuées :

- Une grille d'échantillonnage est établie (Cf. Annexe 2),
- Seuls les points nécessaires de la grille pour délimiter l'étendue de la pollution sont analysés,
- Des échantillons provenant entre 10 et 30 cm de profondeur sont mesurés au XRF-portable. De plus deux fouilles (F6 et F7) sont réalisées pour déterminer l'étendue de la pollution en profondeur jusqu'à environ 1 m sous la surface du terrain naturel. Les grandes particules comme les balles ou les cailloux sont mises à part et reconsidérées par la suite,
- Le plomb contenu est analysé au moyen d'un appareil XRF-portable, qui aura été dûment calibré au préalable. Les anomalies systématiques et accidentelles sont consignées. Chaque mesure est effectuée conformément aux instructions du fabricant de l'appareil XRF utilisé. Chaque échantillon fait l'objet de trois mesures. Si l'une d'entre

elles diverge de plus de 20 % de la moyenne, le processus est réitéré jusqu'à ce que les trois mesures tombent dans une fourchette de +/- 20 %,

- Au vu de la faible extension spatiale des polluants, un échantillon composite de toutes les terres analysées est prélevé pour être analysé en laboratoire.

Programme d'analyse chimique :

- Paramètres d'analyse : métaux lourds : Plomb et Cuivre
- Précision : terres : 1 mg/kg
- Méthodes : ICP-MS, IR

Pour les remblais présents (andins An0 à An6), les investigations consistent à une description des matériaux (granulométrique, visuel et olfactive), à des tests au XRF-portable (mise en évidence de métaux), et, si des déchets sont présents, à des analyses chimiques selon l'OLED pour définir les filières d'élimination.

### 3. Investigations techniques

Les travaux effectués sont les suivants :

- Réalisation de 13 fouilles à la pelle hydraulique (Annexe 1),
- Établissement d'un quadrillage systématique pour la zone de but (Annexe 2),
- Cartographie des points au GPS de précision,
- Mesures in-situ à l'aide de l'appareil XRF portable (Annexe 5),
- Prise d'échantillons.

#### 3.1 Fouilles à la pelle hydraulique

Le 27.10.16, la réalisation de plusieurs fouilles à la pelle hydraulique (Cf. Annexe1), a permis de déterminer quels types de matériaux ont été entreposés sur la parcelle 3608. Des remblais de différentes générations sont présents sur le site et définissent plusieurs andins :

- **F1-An0** : Terre végétale en surface et matériaux de sous-couche (horizon B) avec des déchets de démolition (briques, béton, plastique, bitume, ferraille), brun,

Volume estimé de : 10 m<sup>3</sup> non foisonné

- **F2, F3, F11 à F13-An1** : Terre végétale, puis sous-couche avec très rares déchets de démolition, puis graviers sablo-limoneux, brun-beige,

Volume estimé de : 420 m<sup>3</sup> non foisonné

- **F4-An2** : Terre végétale en surface et matériaux de sous-couche (horizon B) sablo-limoneux peu graveleux, brun,

Volume estimé de : 5 m<sup>3</sup> non foisonné

- **F5, F6-An3** : Terre végétale en surface et matériaux de sous-couche (horizon B), brun, puis graviers sablo-limoneux, brun-beige,

Volume estimé de : 120 m<sup>3</sup> non foisonné

- **F9-An4** : Terre végétale en surface et matériaux de sous-couche (horizon B) sablo-limoneux peu graveleux, brun,

Volume estimé de : 50 m<sup>3</sup> non foisonné

- **F10-An5** : Terre végétale en surface puis déchets de démolition avec du matériel terreux (gravier, sables et limons), brun-beige,

Volume estimé de : 100 m<sup>3</sup> non foisonné

- **An6** : Eléments de bitume provenant d'un fraisage ?,

Volume estimé de : 2 m<sup>3</sup> non foisonné

Les fouilles F1 à F13 ont permis d'effectuer, au niveau d'une éventuelle pollution, une analyse visuelle et olfactive des terrains remblayés.

Les fouilles F1 et F10 ont mis en évidence des matériaux de démolition sous forme de déchets.

A par les fouilles F1 et F10, aucun signe de pollution apparent ou olfactif n'a pu être mis en évidence.

Les fouilles F8 et F7, situées dans la zone de but du stand de tir, devant le mur pare-balle, ont permis d'effectuer des mesures XRF (Cf. § 3.2 ci-dessous) en profondeur.

### 3.2 Mesures au spectromètre de masse - XRF

Une campagne de mesure avec un XRF-portable a été effectuée le 27.10.16. Un quadrillage systématique a été établie, à raison d'une mesure tous les 1 à 3 m dans la zone de but. Le quadrillage avec les points de mesures est illustré dans l'Annexe 2.

Toutes les terres des fouilles F1 à F10 ont également fait l'objet de tests au XRF. Et seul la fouille F9 a révélé des teneurs en Plomb élevée comparable à la zone de but du stand de tir.

Les mesures par l'XRF portable fournissent des résultats assez fiables sur la teneur en métaux lourds (Pb et Cu) dans le sol. Les grandes particules doivent être enlevées.

#### Incertitudes :

Les teneurs mesurées en métaux lourds lors de la campagne XRF dans les échantillons solides sont affectées par des incertitudes. Pour celles-ci, la variabilité ainsi que l'hétérogénéité des matériaux échantillonnés jouent un rôle central pour la précision des résultats. L'évaluation générale doit tenir compte de ces incertitudes. L'exactitude d'une mesure effectuée par spectromètre XRF dépend en particulier du temps de mesure. Celui-ci peut varier d'une mesure à

l'autre. Sur la base du temps de mesure utilisé lors de cette campagne de mesure ( $15 \pm 5$  secondes) nous estimons l'incertitude propre à ces mesures à  $\pm 30 \%$ .

#### Résultats des mesures :

Le tableau avec toutes les mesures du XRF-portable effectuées figurent en Annexe 3. Ces dernières ont permis de définir la zone de but du stand de tir avec une pollution au plomb et au Cuivre (Cf. Annexe 2) et cela jusqu'à une profondeur proche de 1.0 m par rapport au niveau basal hors-sol du mur pare-balle. La pollution en Pb en profondeur dans les fouilles F6 et F7 diminue peu.

Les valeurs pour le sol varient de 200 à 8500 ppm pour les zones polluées qui représentent environ 100 m<sup>2</sup> soit en volume non foisonnée environ 100 m<sup>3</sup>. Les fouilles, hors de la zone de but, ne montraient pas de pollution par des métaux à l'exception de F9 (Plomb entre 500 et 1000 ppm).

### 3.3 Echantillons de terres

Le prélèvement d'échantillons s'est fait le même jour que les mesures XRF. Deux échantillons de terres ont été prélevés pour analyses chimiques selon l'OLED:

1. N° An0+5 : Un échantillon composite des deux andins (An0 et An5),
2. N° Std1 : Un échantillon composite de la zone de but du stand de tir à 50 m, profondeur 0.1 - 0.8 m.

Pour les analyses en laboratoire, les échantillons prélevés ont été conditionnés selon la Directive Méthodes d'analyse pour échantillons solides et aqueux provenant de sites pollués et de matériaux d'excavation (OFEFP/OFEV, 2005). Les analyses ont été réalisées par un laboratoire spécialisé et certifié (Wessling AG).

#### Résultats des analyses chimiques (Cf. Annexe 4):

L'échantillon composite de la zone de but du stand de tir indique une valeur de 910 mg/kg de Pb et de 59 mg/kg de Cuivre, des teneurs inférieures aux valeurs limites de l'OLED pour un dépôt en décharge de type D.

L'échantillon composite des andins An0 et An5 ne montre pas la présence de polluants dépassant les valeurs limites de l'OLED pour un dépôt en décharge de type B sauf pour le COT (carbone organique total) avec une valeur de 30'000 au lieu de 20'000 mg/kg de la valeur limite. Pour le COT, la valeur limite pour un dépôt en décharge de type E est respectée. On relèvera la présence de Mercure, d'hydrocarbures C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> et de HAP.

## 4. Assainissement

### 4.1 Objectifs

Si l'objectif ici est de rendre cette parcelle exempte de polluants, il faut se situer sous les valeurs U de la Directive sur les matériaux d'excavation pour la zone de but du stand de tir et An4, soit sous 50 mg/kg pour le Plomb et 40 mg/kg pour le Cuivre. Pour les remblais contenant des déchets (An0, An44, An5 et An6), ceux-ci doivent être éliminés selon la législation en vigueur.

### 4.2 Travaux préparatoires

Zone de but du stand de tir :

- Les rondins de bois, criblés de balles, doivent être éliminés en tant que déchets spéciaux, env. 2-3 m<sup>3</sup>.
- L'herbe et l'horizon A du sol (terre végétale et humus) d'environ 10 - 15 cm d'épaisseur seront déblayés et évacués en décharge de type D. Quantité estimée : 10 m<sup>3</sup>.

### 4.3 Evacuation des terres polluées

Zone de but du stand de tir et An4 : Au vu des volumes (environ 150 m<sup>3</sup>) à évacuer, de la répartition en profondeur de la pollution et de la petite taille du site, une seule catégorie de terres polluées est proposée pour une élimination en décharge de type D. Un suivi environnemental au moyen d'un XRF-portable nous paraît comme nécessaire pour clairement définir l'extension latérale et en profondeur des terres polluées au Pb et Cu lors des travaux.

Les andins An0 et An5 seront évacués en décharge de type E (environ 110 m<sup>3</sup>), à moins que l'autorité cantonale accepte les teneurs mesurées de COT en décharge de type B.

L'andin An6 (2 m<sup>3</sup>), doit encore faire l'objet d'un test au PAK-marker pour déterminer les teneurs en HAP, permettant de définir la filière d'élimination de ces bitumes.

Les autres andins peuvent rester en place ou être réutilisés pour d'autres usages ou être déposés en décharge de type A.

Nous rappelons que les volumes, mentionnés dans le présent rapport, sont indicatifs et basés sur les données ponctuelles acquises à ce jour lors de cette étude. Les volumes sont non-foisonnés. Nous estimons l'incertitude sur ces volumes à  $\pm 25\%$ .

A relever que les murs situés sur la parcelle 3608, dont le mur pare-balles, peuvent être démantelés sans précaution particulière car ils n'ont pas emmagasinés les balles. Ils pourront être valorisés ou déposés en décharge de type B.



## 5. CONCLUSIONS

Les données récoltées lors de cette étude ont montré que la zone de but du stand de tir au pistolet 50 m de la Commune de Val-de-Travers à Fleurier et celle d'An4 présentent une pollution importante au vu des teneurs en Plomb mise en évidence dans les terres. Les volumes à traiter ont pu être grossièrement estimés, ce sont environ 150 m<sup>3</sup> de terre et de matériel qui devront être évacués en décharge de type D.

Certains remblais, environ 110 m<sup>3</sup>, contiennent des matériaux de démolition et doivent être évacués à priori en décharge de type E si ce site doit être assaini (Cf. remarque § 4.3).

Les informations, schémas et dessins contenus dans ce rapport ne sont pas des documents d'exécution mais ils servent de base à celle-ci. De fait, la localisation et les volumes des terres contaminées à traiter pourront varier en cours de travaux en fonction des informations récoltées lors des travaux préparatoires et en cours d'assainissement.

### Généralités

Nous rappelons que les indications et conclusions fournies, dans le présent rapport, sont basées sur notre expérience et nos connaissances à ce jour, ainsi que sur l'interprétation que nous sommes à même de faire sur les résultats des levés de terrains et des données récoltées. Elles ne sont, en outre, applicables qu'au droit du secteur étudié et ne concernent pas d'autres questions géologiques.

Chargée de l'étude : M. A. Vallotton, géologue et hydrogéologue MSc.

Contrôle interne : M. F.-X. Fragnière, géologue MSc.

ABA-GEOL SA







A. Vallotton



Payerne, le 18 novembre 2016

# ANNEXES

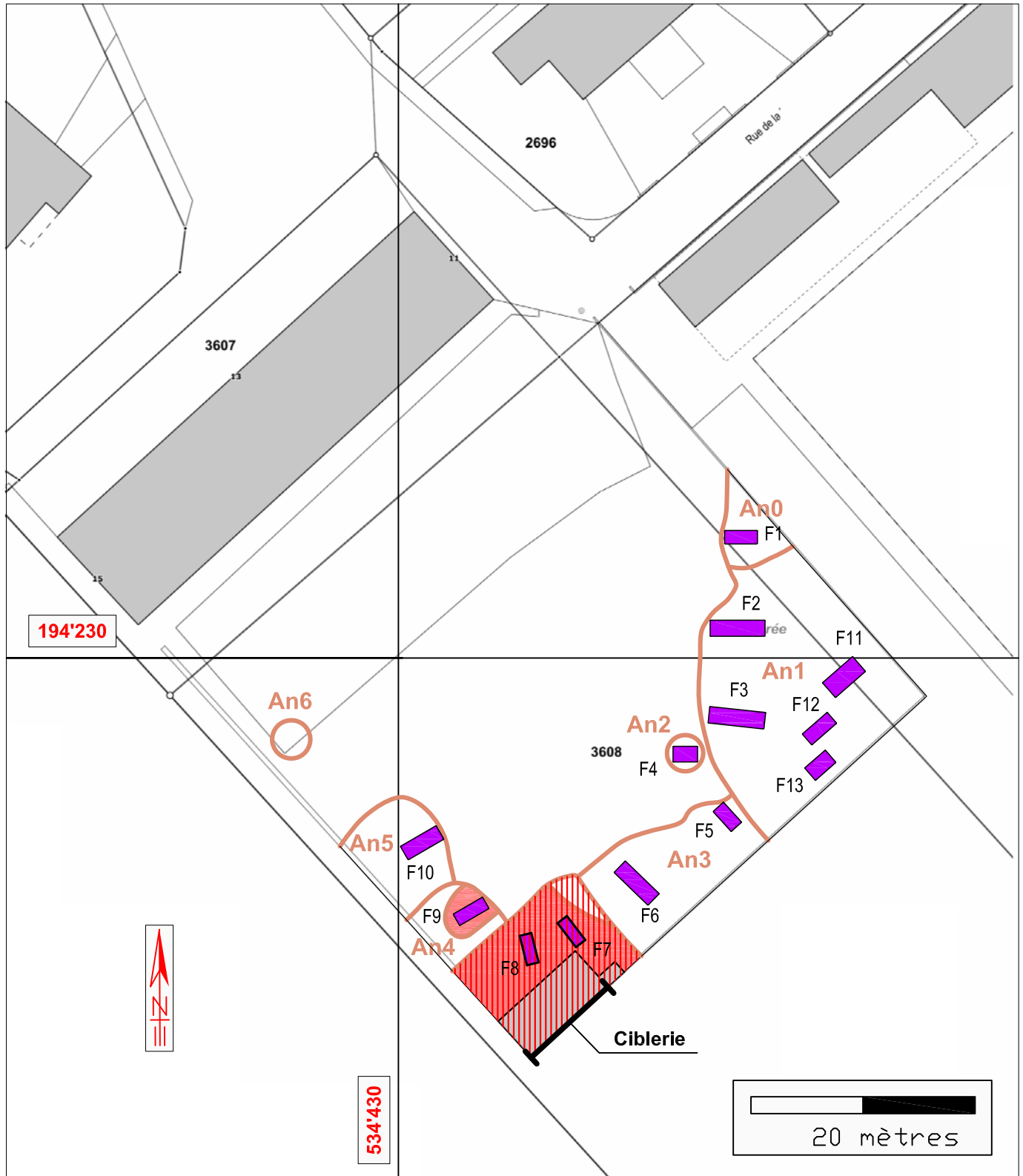
# LEGENDE

-  Fouilles à la pelle hydraulique
-  Limite des zones
-  Zone de but du stand de tir
-  Zone polluée au plomb et au cuivre






## Situation des investigations Parcelle 3608

Mandat : <b>NE00182</b>			
Echelle : <b>1:500</b>			
Format : <b>A4</b>			
Lieu-dit : <b>Secteur Fleurier</b>	Dessin	Date	Visa
Coord. : <b>534'430 / 194'230</b>	JG	21.11.2016	
	Payerne 026 660 12 00		
	Fribourg 026 424 53 10		
	Spiez 033 654 80 10		

### COMMUNE DE VAL-DE-TRAVERS



# LEGENDE

-  Fouilles à la pelle hydraulique
-  Limite des zones
-  Zone de but du stand de tir
-  Grille pour analyses XRF-portable
-  Zone polluée au plomb et au cuivre

## Situation de détails des investigations Parcelle 3608

Mandat : **NE00182**

Echelle : **1:200**

Format : **A4**

Lieu-dit : **Secteur Fleurier**

Dessin

Date

Visa

Coord. : **534'430 / 194'230**

JG

21.11.2016

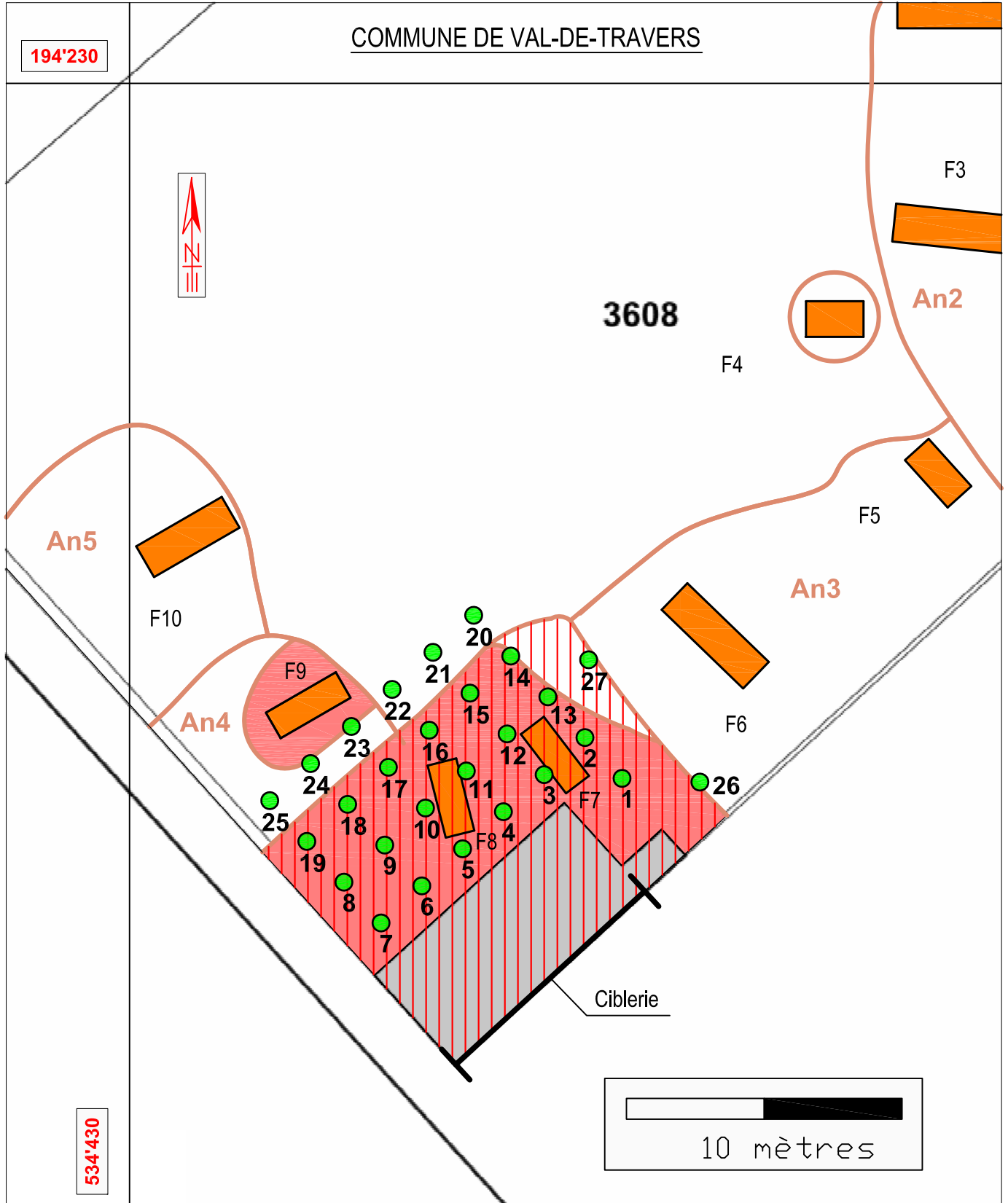




Payerne 026 660 12 00

Fribourg 026 424 53 10

Spiez 033 654 80 10



**Tableau de mesures XRF**  
**Zone de but, stand de tir pisotlet 50 m "La Binrée" à Fleurier**  
**27.10.16**

pt grille XRF	Pb_mg_kg_40_XRF	Erreur	Balles	Description du lieu de mesure	profondeur (m)
1	8500	2550	-	tarière à main	env. 10 cm
1	6000	1800	-	tarière à main	env. 30 cm
2	850	255	1	tarière à main	env. 40 cm
3	750	225	-	tarière à main	env. 10 cm
3	1300	390	-	tarière à main	env. 30 cm
4	1300	390	-	tarière à main	env. 10 cm
	660	198		tarière à main	env. 30 cm
5					
6	2400	720	-	tarière à main	env. 30 cm
7	2400	720	-	tarière à main	env. 30 cm
8	110	33	-	tarière à main	env. 30 cm
9	230	69	-	tarière à main	env. 30 cm
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17	110	33	-	tarière à main	env. 30 cm
18					
19					
20	0	0	-	tarière à main	env. 30 cm
21					
22	125	37.5	-	tarière à main	env. 30 cm
23					
24					
25	160	48	-	tarière à main	env. 30 cm
26	215	64.5	-	tarière à main	env. 30 cm
27	0	0	-	tarière à main	env. 30 cm
fouille F7	7000	2100	-	pelle hydraulique	env. 10 cm
fouille F7	3000	900	-	pelle hydraulique	env. 30 cm
fouille F7	1000	300	-	pelle hydraulique	env. 50 cm
fouille F7	300	90	-	pelle hydraulique	env. 70 cm
fouille F8	6500	1950	3	pelle hydraulique	env. 10 cm
fouille F8	4000	1200	2	pelle hydraulique	env. 30 cm
fouille F8	3500	1050	1	pelle hydraulique	env. 50 cm
fouille F8	50	15	-	pelle hydraulique	env. 70 cm



NE00182

---

COMMUNE DE VAL-DE-TRAVERS - SECTEUR FLEURIER  
ANCIEN STAND DE TIR AU PISTOLET A LA BINREE  
INVESTIGATIONS ENVIRONNEMENTAL TECHNIQUES

# Annexe 4

**Résultats des analyses chimiques**

WESSLING AG, Werkstrasse 27, 3250 Lyss BE  
ABA-GEOL SA  
Rte du Grand Pré 26  
1700 Fribourg

Commande n°.: ULS-05021-16  
Interlocuteur: N. Amstutz  
Ligne directe: +41 32 387 67 41  
E-Mail: Nicolas.Amstutz@wessling.ch

**Lyss, le 07.11.2016**

## Rapport no. ULS16-006092-2

**Stand de tir 50 m Fleurier, NE00182, stand**



**S** SCHWEIZERISCHER PRÜFSTELLENDIENST  
**T** SERVICE SUISSE D'ESSAI  
**S** SERVIZIO DI PROVA IN SVIZZERA  
SWISS TESTING SERVICE

ISO/IEC 17025:2005 - STS Nr. 092

Les résultats d'analyses se fondent uniquement sur les échantillons à notre disposition. Ce rapport ne peut être reproduit partiellement qu'avec l'autorisation préalable de WESSLING AG (DIN EN ISO/IEC 17025).

Rapport no. ULS16-006092-2  
Lyss, le 07.11.2016

Désignation d'échantillon	Unité	LQ	std1	An0+5
N° d'échantillon			16-173526-01	16-173526-02

#### Propriétés générales

Matière sèche	Gew% MB	0.1	84	91
Solubilité dans l'eau	Gew% MB			0.2

#### Préparation

Lixiviat				30.10.2016
----------	--	--	--	------------

#### Métaux, métaux lourds et autres éléments

##### Métaux et autres éléments selon OFEV S-6a

Arsenic (As)	mg/kg MS	1		12
Plomb (Pb)	mg/kg MS	1	910	31
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0.1		0.3
Chrome (Cr)	mg/kg MS	1		34
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	1	59	14
Nickel (Ni)	mg/kg MS	1		17
Zinc (Zn)	mg/kg MS	5		81

##### Antimoine selon OFEV S-6b

Antimoine (Sb)	mg/kg MS	1		<1
----------------	----------	---	--	----

##### Chrome VI selon OFEV E-4

Chrome (VI)	mg/l E/L	0.005		<0,005
-------------	----------	-------	--	--------

##### Mercure OFEV F14

Mercure (Hg)	mg/kg MS	0.05		0.2
--------------	----------	------	--	-----

##### Chrome VI selon OFEV S-4

Chrome (VI)	mg/kg MS	0.05		<0,05
-------------	----------	------	--	-------

#### Cations, anions et éléments non métalliques

##### Cyanures total selon OFEV S-5

Cyanures totaux (CN)	mg/kg MS	0.05		<0,05
----------------------	----------	------	--	-------

##### Ammonium selon OFEV E-1

Ammonium (NH <sub>4</sub> )	mg/l E/L	0.01		0.017
Azote ammoniacal (NH <sub>4</sub> -N)	mg/l E/L	0.0078		0.013
Nitrites (NO <sub>2</sub> )	mg/l E/L	0.005		0.011

##### Cyanures selon OFEV E-5

cyanure (libre) (CN)	mg/l E/L	0.005		<0,005
----------------------	----------	-------	--	--------

##### Fluorure selon OFEV E-7

Fluorures (F)	mg/l E/L	0.1		0.31
---------------	----------	-----	--	------

#### Paramètres organiques globaux

Perte au feu (550°C)	Gew% MS			4.8
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	5000		30000

##### HC C10-C40 selon OFEV S-9

Hydrocarbures C10-C40	mg/kg MS	10		40
Carbone organique dissous (COD)	mg/l E/L	0.5		5.3

#### Substances organiques volatiles

##### BTEX selon OFEV S-3

Benzène	mg/kg MS	0.01		<0,01
Toluène	mg/kg MS	0.01		<0,01
Ethylbenzène	mg/kg MS	0.01		<0,01
m-, p-Xylène	mg/kg MS	0.01		<0,01
o-Xylène	mg/kg MS	0.01		<0,01
Somme des CAV	mg/kg MS			-/



Rapport no. ULS16-006092-2  
Lyss, le 07.11.2016

Désignation d'échantillon			std1	An0+5
N° d'échantillon	Unité	LQ	16-173526-01	16-173526-02
<b>HC halogénés volatils selon OFEV S-8</b>				
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	0.01		<0,01
Dichlorométhane	mg/kg MS	0.01		<0,01
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	0.01		<0,01
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	0.01		<0,01
Trichlorométhane	mg/kg MS	0.01		<0,01
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	0.01		<0,01
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	0.01		<0,01
Trichloroéthylène	mg/kg MS	0.01		<0,01
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	0.01		<0,01
<b>Somme des COHV</b>	<b>mg/kg MS</b>			<b>-/-</b>

**HC C5-C10 selon OFEV S-3**

Indice hydrocarbure (C5-C10) mg/kg MS 0.5 <0,5

**Substances organiques moyennement et peu volatiles**

**PCB selon OFEV S-12**

PCB n° 28	mg/kg MS	0.002		<0,002
PCB n° 52	mg/kg MS	0.002		<0,002
PCB n° 101	mg/kg MS	0.002		<0,002
PCB n° 138	mg/kg MS	0.002		<0,002
PCB n° 153	mg/kg MS	0.002		<0,002
PCB n° 180	mg/kg MS	0.002		<0,002
<b>Somme des 6 PCB</b>	<b>mg/kg MS</b>			<b>-/-</b>
<b>Somme des 6 PCB (x4,3)</b>	<b>mg/kg MS</b>			<b>-/-</b>

**HAP selon OFEV S-13**

Naphtalène	mg/kg MS	0.05		<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	0.05		<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS	0.05		<0,05
Fluorène	mg/kg MS	0.05		<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	0.05		<0,05
Anthracène	mg/kg MS	0.05		<0,05
Fluoranthène (*)	mg/kg MS	0.05		0.21
Pyrène	mg/kg MS	0.05		0.16
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0.05		0.11
Chrysène	mg/kg MS	0.05		0.15
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg MS	0.05		0.12
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg MS	0.05		0.13
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg MS	0.05		0.15
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	0.05		<0,05
Benzo(ghi)pérylène (*)	mg/kg MS	0.05		0.088
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg MS	0.05		0.088
<b>Somme des HAP</b>	<b>mg/kg MS</b>			<b>1.2</b>

Rapport no. ULS16-006092-2  
Lyss, le 07.11.2016

## Informations sur les échantillons

Echantillon-n°	16-173526-01	16-173526-02
Date de réception:	28.10.2016	28.10.2016
<b>Désignation</b>	<b>std1</b>	<b>An0+5</b>
Type d'échantillons:	Sol	Sol
Prélèvement:	27.10.2016	27.10.2016
Prélèvement par:	ABA-GEOL	ABA-GEOL
Début des analyses:	28.10.2016	28.10.2016
Fin des analyses:	07.11.2016	07.11.2016

## Méthodes

Paramètres	Norme	Laboratoire
Matières sèches	DIN ISO 11465 <sup>A</sup>	Laboratoire Lyss CH (CH)
Homogenisierung	WES 092 <sup>A</sup>	Laboratoire Lyss CH (CH)
Minéralisation en micro-onde fermé	BAFU F6a <sup>A</sup>	Laboratoire Lyss CH (CH)
Métaux/Éléments (ICP-OES/ICP-MS) sur matière solide	DIN EN ISO 11885 / DIN EN ISO 17294	Laboratoire Lyss CH (CH)
Lixiviation à l'eau	DIN 38414-4 <sup>A</sup>	Laboratoire Lyss CH (CH)
Chrome (VI)	DIN 38405 D24	Laboratoire Lyss CH (CH)
Chrome (VI) sur eau / lixiviat	DIN 38405 D24 <sup>A</sup>	Laboratoire Lyss CH (CH)
Minéralisation pour antimoine	VBB0 <sup>A</sup>	Laboratoire Lyss CH (CH)
Composés organohalogénés volatils - Méth. Int. COHV adapté	DIN EN ISO 10301, mod. <sup>A</sup>	Laboratoire Lyss CH (CH)
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	DIN 38414 S23 <sup>A</sup>	Laboratoire Lyss CH (CH)
Benzène et aromatiques - Méth. interne BTXHS adaptée	DIN ISO 22155 <sup>A</sup>	Laboratoire Lyss CH (CH)
Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification)	DIN EN ISO 16703 <sup>A</sup>	Laboratoire Lyss CH (CH)
Hydrocarbures aliph. volatils (C5-C10) sol	BAFU F-3 <sup>A</sup>	Laboratoire Lyss CH (CH)
PCB - Méth. interne HAP-PCB adaptée de	DIN ISO 10382 <sup>A</sup>	Laboratoire Lyss CH (CH)
Carbone organique total sur mat. solide (combustion sèche)	DIN ISO 10694 mod. <sup>A</sup>	Laboratoire Lyss CH (CH)
Carbone organique dissous (COD) sur eau/lixiviat	DIN EN 1484 <sup>A</sup>	Umweltanalytik Hannover (D)
Cyanures totaux	DIN ISO 11262 <sup>A</sup>	Laboratoire Lyss CH (CH)
Perte au feu de la matière sèche sur matière solide	DIN EN 12879 <sup>A</sup>	Laboratoire Lyss CH (CH)
Ammonium sur eau / lixiviat	DIN 38406 E5-1 <sup>A</sup>	Laboratoire Lyss CH (CH)
Cyanures aisément libérables sur eau / lixiviat	BAFU W-5 <sup>A</sup>	Laboratoire Lyss CH (CH)
Solubilité dans l'eau d'un solide	DIN 38409 H1 <sup>A</sup>	Laboratoire Lyss CH (CH)
Anions dissous (filtration à 0,2 µm)- Méth. interne ION adaptée de	DIN EN ISO 10304-1 <sup>A</sup>	Laboratoire Lyss CH (CH)

MB = matière brute  
MS = matière sèche  
LQ = limite de quantification  
E/L = eau / lixiviat

---

Heinrich Kalt  
Directeur, Dr. rer. nat