

Rapport n° RA23125844.1a MAE

Inventaire détaillé des études antérieures relatives au degré de pollution et aux procédures potentielles de remise en état d'un ensemble de 4 parcelles cadastrales à Rodange et référencées 1077/6248 (ancien site Solutrasid), 1077/7255 (terrain Ancienne Fonderie et Terrain Solutrafer), 1077/6249 (terrain vierge) et 1077/7254 (terrain vierge – non exploité), ceci notamment par rapport à un futur projet potentiel de réaménagement du site

Possible réaménagement futur du site



29.01.2020

Référence Client :

Client : CFL
Adresse : Bâtiment Dôme
2-8 Avenue Charles De Gaulle
L-1653 Luxembourg

Contact : Beissel & Ruppert
M. Ruppert
Téléphone : 28 83 07 20
Téléfax : 691 30 96 19
E-Mail : mruppert@brec.lu

Référence Luxcontrol S.A. :

Service : Environnement
Job n° : RA23125844.1a MAE

Nbre de pages : 65 + Annexes
Contact : Madame Mathien
Téléphone : 54 77 11-359
Téléfax : 54 77 11-366
E-Mail : mathien@luxcontrol.com



Table des matières

1. OBJET	6
2. REFERENCES ADMINISTRATIVES ET MINISTERIELLES	6
3. SITUATION GEOGRAPHIQUE ET CADASTRALE DU SITE INVESTIGUE	7
4. SITUATION GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE	10
5. CONTEXTE HISTORIQUE ET ETUDES MENEES A CE JOUR	11
5.1. ETUDES REALISEES ANTERIEUREMENT	12
5.1.1. <i>Rapport de LUXCONTROL de 1994:</i>	12
5.2. RAPPORT D'ETUDE COMPLEMENTAIRE DE ITU-LUX DE 1998	14
5.3. RAPPORT D'ETUDE COMPLEMENTAIRE DE ITU-LUX DE 2000	14
5.4. RAPPORT D'INVESTIGATION DES SOLS ET DES EAUX SOUTERRAINES DE LUXCONTROL S.A. N°RA23000278.1 THR DU 13.10.2000 (SUR BASE DE L'ETUDE HISTORIQUE EFFECTUEE PAR LAHMEYER)	16
5.4.1. <i>Résultats des investigations de sols</i>	16
5.4.2. <i>Résultats des investigations sur les eaux</i>	16
5.4.3. <i>Résultats des eaux de surface</i>	16
5.5. INSPECTION DU SITE SOLUTRASID A RODANGE APRES CESSATION DES ACTIVITES DU 01.12.2004.....	17
5.6. ETUDE D'INVESTIGATION DES GAZ DU SOL DE L'ANCIENNE FONDERIE A RODANGE	18
5.7. CONCEPT D'ASSAINISSEMENT DE PROSOLUT DU 20.07.2005.....	20
5.8. CONCEPT D'ASSAINISSEMENT DE PROSOLUT DU 29.09.2005.....	21
5.9. DEPOLLUTION PARTIELLE DES SOLS SUR SITE DE L'ANCIENNE FONDERIE (RAPPORT N°RODA0501-1 ZWISCHENBERICHT – FEVRIER 2006)	22
5.10. RAPPORT DE SYNTHESE DES RESULTATS EXISTANTS (NOVEMBRE 2011)	22
5.11. RAPPORT DE SYNTHESE N°23029541 DE 2012 REALISE PAR LUXCONTROL S.A.	24
5.12. ETUDE D'IMPACT DE LUXCONTROL S.A. DATEE DE 2013 (RAPPORT N° RA23100808.1 THR)	24
5.13. EXTRAITS OBTENUS DEPUIS L'ETUDE DE 2014 (RAPPORT N° RA23101640.1 THR)	26
5.14. RAPPORT DE SYNTHESE –ANCIENNE FONDERIE DE RODANGE.....	32
6. SYNTHESE GLOBALE DES ETUDES ANTERIEURES.....	37
6.1. TABLEAU DE SYNTHESE DES ETUDES ANTERIEURES REALISEES CONCERNANT LE SITE D'INTERET	38
6.2. PLAN LOCALISANT LES POINTS D'INVESTIGATION DES ETUDES ANTERIEURES	42
6.3. TABLEAU DE SYNTHESE DE L'ENSEMBLE DES RESULTATS ANALYTIQUES DES SOLS DES ETUDES ANTERIEURES	44
6.4. TABLEAU DE SYNTHESE DE L'ENSEMBLE DES RESULTATS ANALYTIQUES DES EAUX SOUTERRAINES DES ETUDES ANTERIEURES	49
6.5. PLAN SCHEMATIQUE DE SYNTHESE DES IMPACTS EN METAUX LOURDS ET EN POLLUANTS ORGANIQUES DANS LE SOL	51
6.6. PLAN SCHEMATIQUE DE SYNTHESE DES IMPACTS EN METAUX LOURDS ET EN POLLUANTS ORGANIQUES DANS LES EAUX SOUTERRAINES	53
6.7. PLAN SCHEMATIQUE DE LOCALISATION DES DALLES EN BETON DECONSTRUITES ET DES DALLES DE BETON ENCORE EXISTANTES SUR LA PARTIE DU SITE ANCIENNE FONDERIE (T2)	55
6.8. PLAN SCHEMATIQUE DES TRAVAUX DE DEMOLITION, D'ASSAINISSEMENT ET DE SECURISATION REALISES ET RESTANTS A FAIRE SUR LA PARTIE DU SITE ANCIENNE FONDERIE (T2) POUR REPONDRE AUX PRESCRIPTIONS DES ARRETES N°1/04/127 ET N°1/07/0481	57
7. CRITERES DE DEPOLLUTION ET DE REMISE EN ETAT DU SITE.....	59
7.1. FICHE TECHNIQUE MERKBLATT ALEX02 (SOLS, SOUS-SOL, EAUX SOUTERRAINES)	59
7.2. REGLEMENT GRAND-DUCAL (DECHETS)	59
7.3. CRITERES D'EVALUATION A PRENDRE EN COMPTE DANS LE CADRE DU REAMENAGEMENT DU SITE	60
8. RISQUES ENVIRONNEMENTAUX.....	61
8.1. RISQUES GENERAUX.....	61
8.2. PARTICULARITES DU SITE PAR RAPPORT AUX RISQUES ENVIRONNEMENTAUX.....	61
8.3. IMPACTS POTENTIELS RESULTANT DE LA PLATE-FORME ARTIFICIELLE (MATERIAUX DE REMBLAYAGE)	61
8.4. PHENOMENES TYPIQUES DE MOBILISATION POUR LES DECHETS SIDERURGSIQUES	62
8.5. PHENOMENES DE MOBILISATION DE SUBSTANCES POLLUANTES (METAUX LOURDS)	62
8.6. IMPACTS POTENTIELS SUITE AUX INTERFERENCES GEOCHIMIQUES RETROUVEES DANS LES SOLS.....	62
8.7. IMPACTS POTENTIELS "IMPORTES" PAR LA CHIERS	63



8.8.	RISQUES VIS-A-VIS DE L'HOMME.....	63
8.9.	SYNTHESE	63
9.	CONCEPT D'ASSAINISSEMENT ET DE GESTION DES DECHETS.....	64
10.	ANNEXES.....	65



Table des figures

Figure 1 : Extrait topographique 2018 avec indication du site d'intérêt en rouge (cf. annexe 1)	7
Figure 2 : Extrait cadastral avec indication du site d'intérêt en rouge – source geoportail.lu (cf. annexe 1)	7
Figure 3 : Vue aérienne de 2018 avec indication du site en rouge – source geoportail.lu (cf. annexe 1)	8
Figure 4: Compartimentation du site d'étude en 6 zones dénommées de T1 à T6	9
Figure 5 : Extrait de la carte géologique du Luxembourg et coupe géologique (cf. annexe 2)	10
Figure 6 : Plan d'implantation des points de forages (F1-F6) – rapport Luxcontrol S.A. n°93202.1 ROM – 21.01.1994	12
Figure 7 : Plan issu de l'annexe 3 du rapport n°ITU-LUX 461 / 00 de septembre 2000	15
Figure 8 : Emplacements des lieux de forage F1 à F15.	18
Figure 9 : Plan des sondages de reconnaissance et des « hots-spots » (Altlasten) issu de l'étude Kühn Geoconsulting référencée n° 2080697AL_G01 publié le 03.11.2011	23
Figure 10 : Illustration schématique des zones impactées	25
Figure 11 : Croquis avec indication des lieux d'implantation des forages piézométriques (cf. rapport n°RA23101640.1 THR du 08.09.2014)	26
Figure 12 : Croquis des isopièzes (cf. rapport n°RA23101640.1 THR du 08.09.2014)	27
Figure 13 : Répartition des HAP1-16 – Piézomètre PZ3	30
Figure 14 : Allgemeines Mobilisierungsverhalten von Schwermetallen (Förstner 1989)	31
Figure 15 : Synthèse des travaux de démolition, d'assainissement et de sécurisation réalisés et restants à faire	36



Table des tableaux

Tableau 1 : Liste des autorisations émises	6
Tableau 2 : Tableau représentant des données lithologiques indicatives et approximatives.....	10
Tableau 3 : Références des études antérieures réalisées sur le site d'intérêt	11
Tableau 4 : Comparaison des résultats des analyses de sols de l'étude au seuil oSW3 et oSW2.	12
Tableau 5 : Evaluation des résultats d'analyses des eaux par rapport aux critères oPW	13
Tableau 6 : Tableau de synthèse des résultats d'analyses chimiques réalisées dans le cadre de l'étude complémentaire de 1998	14
Tableau 7 : Liste des zones contaminées et leur volumétrie estimée	17
Tableau 8 : Résultats d'analyses des points de mesure	19
Tableau 9 : Tableau des résultats des analyses de sols (rapport n°B669.I.1 réalisé par Prosolut du 20.07.2005)	20
Tableau 10 : Tableau des résultats des analyses de sols (rapport n°B669.II.1	21
Tableau 11 : Résultats d'analyses comparés aux valeurs guides d'intervention « oPW » - 10.02.2001 ..	28
Tableau 12 : Résultats d'analyses comparés aux valeurs guides d'intervention « oPW » - 26.06.2001 ..	29
Tableau 13 : Chronologie détaillée des investigations, des travaux, des arrêtés et des rapports émis jusqu'en 2008	33



1. Objet

Suite à la demande de Monsieur Ruppert de la société Beissel et Ruppert S.à.r.l., au nom de la société CFL, Luxcontrol SA a été chargée d'établir un inventaire détaillé des études menées à ce jour relatives au degré de pollution et aux procédures potentielles de remise en état d'un ensemble de 4 parcelles cadastrales à Rodange et référencées 1077/6248 (ancien site Solutrasid), 1077/7255 (terrain Ancienne Fonderie et Terrain Solutrafer), 1077/6249 (terrain vierge) et 1077/7254 (terrain vierge – non exploité).

Les chapitres 1 à 5 du présent rapport exposent les documents à la base de cette étude de synthèse, décrivent la situation du site (géographie, géologie, hydrogéologie, cadastre...) et présentent les études réalisées antérieurement. Le chapitre 6 constitue la compilation de l'ensemble des informations issues de l'ensemble des campagnes d'investigations afin de décrire/caractériser le site via les contaminations qu'il comporte dans le sol et les eaux souterraines. Ce chapitre est un résumé détaillé des études antérieures et décrites individuellement au chapitre 5. Les critères de dépollution et les risques environnementaux sont discutés dans les chapitres 7 et 8 du présent document.

La présente synthèse a été effectuée à titre privé, et non dans le cadre réglementaire de la loi du 21 avril 1993 relative à l'agrément de personnes physiques ou morales privées ou publiques autres que l'état, pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement.

2. Références administratives et ministérielles

Plusieurs arrêtés ont été émis sur le site d'intérêt et les références de ces autorisations sont reprises dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 : Liste des autorisations émises

Référence arrêté	Date émission	Contenu
Arrêté 1/04/0110 du	26.07.2004	Autorisation de la société ARBED à procéder à la démolition des installations : bâtiments et dalle jusqu'à une profondeur de 1 m
Arrêtés n° 1/04/0127 (assainissement)	17.08.2004	Autorisation des travaux de démolition/ d'assainissement/ sécurisation de l'ancienne fonderie de Rodange
Arrêté 1 /07 /0481 prolongation de l'arrêté 1/04/0110	25.10.2007	Autorisation de la société ARBED à procéder à la démolition des installations exploitées sur le site de la fonderie

3. Situation géographique et cadastrale du site investigué

L'extrait de la carte topographique est joint ci-dessous ainsi qu'en annexe (cf. annexe 1). Le site étudié est implanté au lieu-dit «Haute Saule» proche du « Dreilännereck » à Rodange.

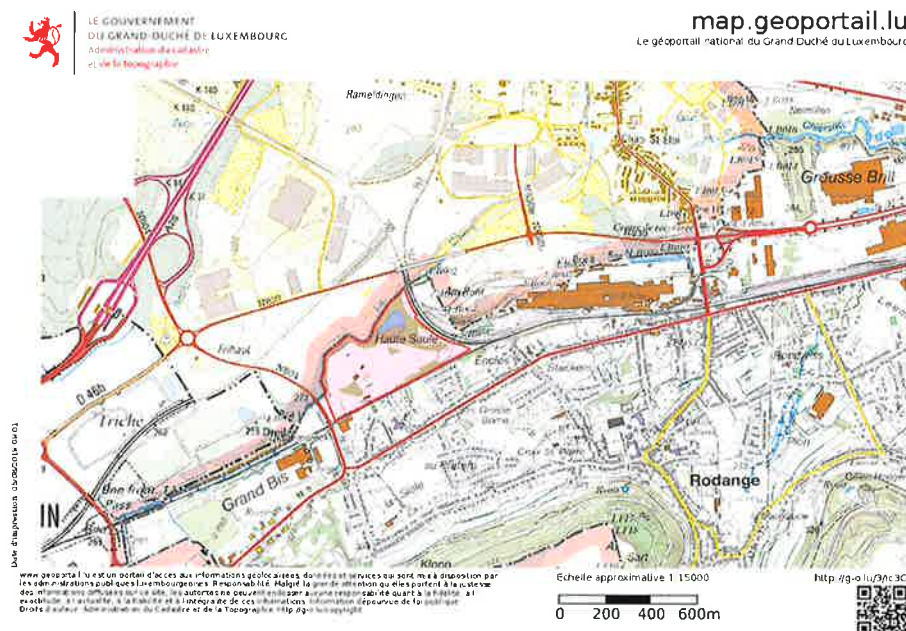


Figure 1 : Extrait topographique 2018 avec indication du site d'intérêt en rouge (cf. annexe 1) (source www.geoportail.lu)

Les terrains sont répertoriés avec les numéros cadastraux n° 1077/6248, 1077/7255 (ArcelorMittal), 1077/6249 et 1077/7254. L'extrait cadastral de la carte topographique est repris ci-après et est joint en annexe (cf. annexe 1).

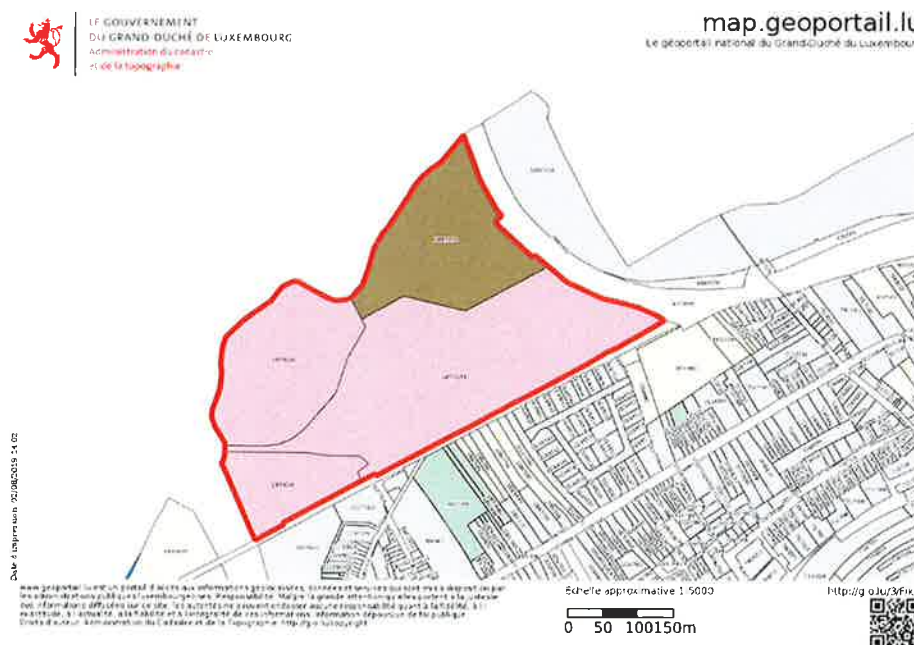


Figure 2 : Extrait cadastral avec indication du site d'intérêt en rouge – source geoportail.lu (cf. annexe 1)



Le site d'intérêt (hors parcelle) est limité:

- au sud : par les voies ferroviaires des CFL et plus loin la route de Longwy
- à l'ouest : par la route nationale 5F
- au nord : par la rivière « Chiers », les frontières belgo-luxembourgeoises et une zone verte avec des étangs
- à l'est : par des chemins de fer et par l'usine sidérurgique de Rodange

La vue aérienne de 2018 est reprise ci-dessous et de façon plus lisible en annexe (cf. annexe 1)



La vue aérienne de 2018, illustrant encore une partie des activités industrielles sur le site étudié, montre de façon approximative le périmètre des terrains analysés.

La superficie du terrain marqué ici en « rouge », représente 160'000 m² soit de 16,0 ha environ.

Figure 3 : Vue aérienne de 2018 avec indication du site en rouge – source geoportail.lu (cf. annexe 1)

Le site d'intérêt à Rodange représente une superficie de 160'000 m² soit de 16,0 ha environ. Il est implanté sur une plate-forme artificielle constituée avec des déblais industriels en limite « sud » d'une large plaine alluviale matérialisée par la rivière «Chiers». Sous cette couverture artificielle assez importante (en moyenne 5,0 m d'épaisseur), nous retrouvons les couches alluvionnaires limono-sableuses à graveleuses. Le substratum constitué d'argilites marneux gris-noires, finement feuilletées considéré comme étant très peu perméable aux infiltrations verticales représente l'écran d'écoulement des eaux souterraines.

Pour mieux identifier les risques éventuels par zone d'exploitation, nous avons maintenu la division du site à développer en 6 compartiments, dont le terrain SOLUTRASID (T1/T4), le terrain de l'ancienne fonderie de Rodange (T2), le terrain de Soluxtrafer (T3), le terrain « vierge » (T5) et le terrain vierge non exploité (T6). Le plan ci-après et repris en annexe 2 indique la compartimentation du terrain en 6 zones.

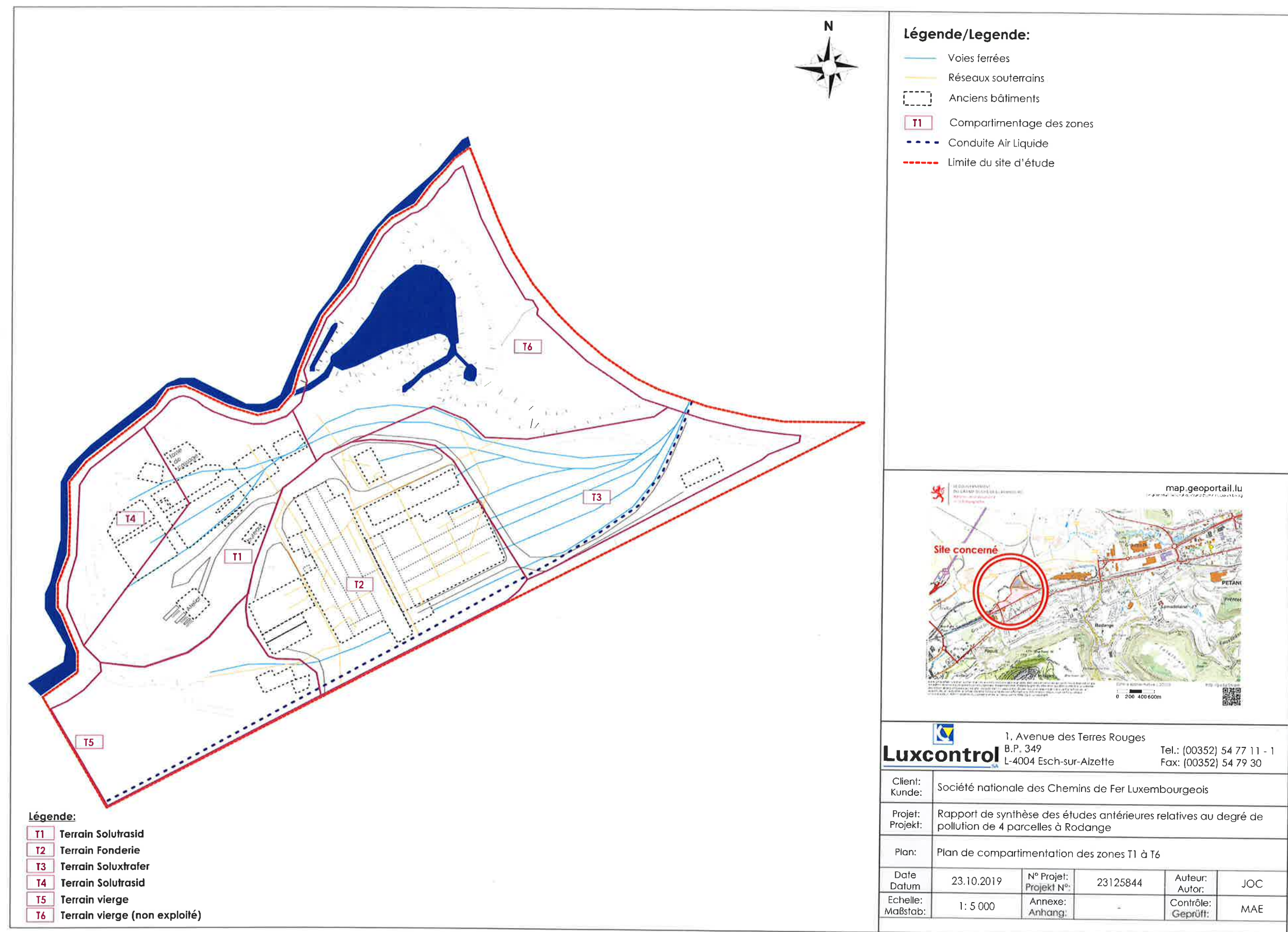


Figure 4: Compartimentation du site d'étude en 6 zones dénommées de T1 à T6

4. Situation géologique et hydrogéologique

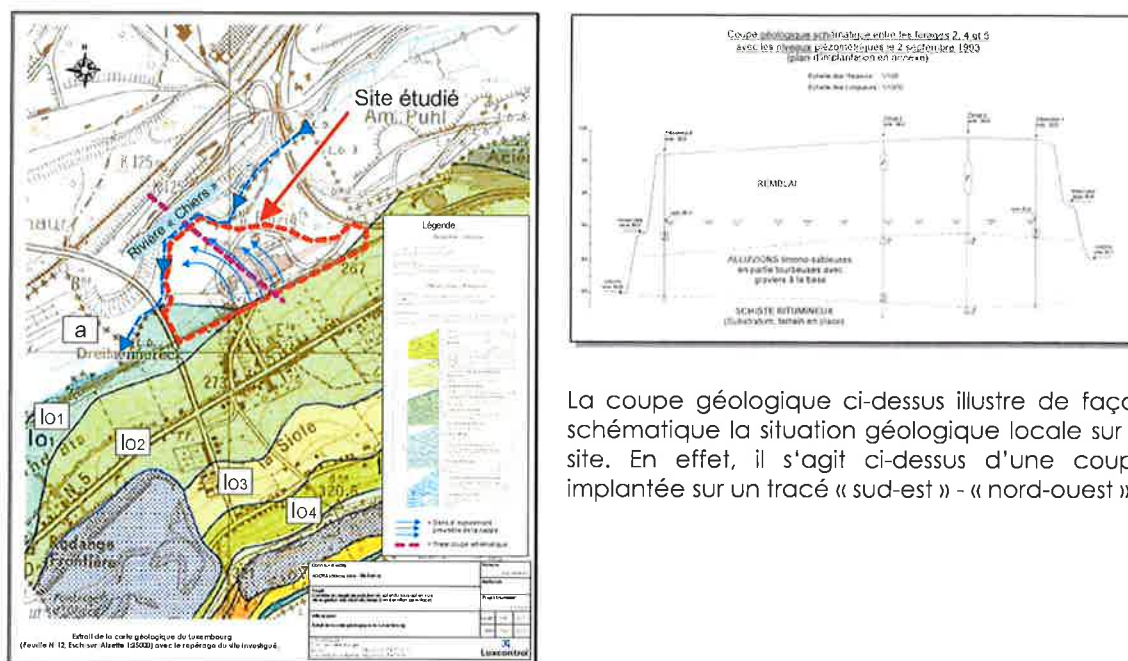


Figure 5 : Extrait de la carte géologique du Luxembourg et coupe géologique (cf. annexe 2).

Suivant la carte géologique du Luxembourg (feuille N°12 - Esch/Alzette 1:25000), le site étudié est localisé en limite d'une large plaine alluviale matérialisée par la rivière « Chiers », qui s'écoule du «nord-est» en direction «sud-ouest» vers la France. De part et d'autre de la rivière, nous retrouvons des plates-formes artificielles importantes constituées avec des déblais anthropogènes (en moyenne 4,0 - 5,0 m d'épaisseur à partir du niveau de la surface), des couches alluvionnaires limono-sableuses en surface à graveleuses en profondeur de la « Chiers » et un substratum sous-jacent composé d'argilites marneuses gris-noires, finement feuilletées appartenant aux couches géologiques des "schistes bitumineux" (lo¹). Ces couches marneuses considérées comme étant très peu perméables aux infiltrations verticales sont connues sous le nom de « schistes bitumineux » et constituent l'écran d'écoulement des eaux souterraines. Le substratum marneux rencontré à une profondeur de 8,0 mètres sur la partie "sud", jusqu'à 10,0 mètres près de la rivière s'écoulant au "nord" du site. Le niveau d'eau (nappe fluvatile) apparaît en fonction des intempéries et des saisons annuelles en moyenne à environ 5,0 mètres sous le niveau de la plate-forme artificielle.

Comme une grande partie des terrains implantés de part et d'autre de la rivière a été industrialisée fin du 19^{ième} ou début du 20^{ième} siècle, il s'avère que nous y retrouvons la situation stratigraphique suivante:

Tableau 2 : Tableau représentant des données lithologiques indicatives et approximatives.

Couche	Lithologie	Description lithologique	Prof. (m)	Cote référencée	Cote nationale
Surface	Surface	Terres végétales, bétons et fondations, tarmac, arbustes		99,4	266,0
Couche N°1	Remblai de surface	Poussières, déblais de construction et déblais sidérurgiques	0,0-5,7	93,7	260,3
Couche N°2	Alluvions	Limons argileux, sableux vasard, graveleuse à la base	5,7-9,4	90,0	256,6
Couche N°3	Schistes bitumineux	Marnes feuilletées gris-noires	>9,4	<90,0	<256,6
Nappe d'eau	Milieu saturé	Eaux souterraines (variables en fonction des périodes annuelles)	5,0	94,4	261,0



5. Contexte historique et études menées à ce jour

De nombreuses études relatives au degré de contamination du sol, du sous-sol et des eaux souterraines au droit du site ont déjà été réalisées. Dans le cadre de cette synthèse bibliographique nous avons recensés 14 études qui ont été « officialisées » et sont référencées ci-dessous.

Tableau 3 : Références des études antérieures réalisées sur le site d'intérêt

Date	Source	Référence	Intitulé
24.06.2019	Eneco	ENECO-190624ARPI1902F-synthèse	Rapport de synthèse - Ancienne fonderie de Rodange - Travaux de démolition / d'assainissement / sécurisation
08.09.2014	Luxcontrol	RA23101640.1THR	Etude d'impact en vue de déterminer le degré de contamination des eaux souterraines sur l'aire de la friche industrielle à Rodange, antérieurement occupée par les sociétés SOLUTRASID, Fonderie de Rodange, SOLUTRAFER et des terrains vierges
22.11.2013	Luxcontrol	RA23100808.1THR	Etude d'impact relative à la caractérisation chimique des sols de surface rencontrés sur l'ensemble de la friche industrielle "fonderie de Rodange", notamment en vue des travaux de terrassement projetés et de la gestion des déchets suivant la législation en la matière
31.01.2012	Luxcontrol	RA23029541/Pos.2000THR	Rapport de synthèse relatif au degré de pollution et aux procédures potentielles de remise en état du site SOLUTRASID à Rodange
03.11.2011	Kühn	2080697AL_G01	Entwicklungsgebiet Rodange - Bericht zur synoptischen Darstellung und Bewertung vorhandener Untersuchungsergebnisse
03.02.2006	RUK	RODA0501-1.Zwischenbericht	«Altlastensanierung auf dem Gelände der ehemaligen Giesserei in Rodange (Teilflächen 4 und 7)
29.09.2005	Prosolut	669-at-548/B669.II.1	Concept d'assainissement de la friche industrielle de la société SOLUTRASID à Rodange - Diagnostic de l'étendue de la pollution du sol par le chrome
20.07.2005	Prosolut	669-at-548/B669.I.1	Concept d'assainissement de la friche industrielle de la société SOLUTRASID à Rodange - Diagnostic de l'étendue de la pollution du sol : étude complémentaire
01.12.2004	Luxcontrol	23019944.1THR	Inspection du site SOLUTRASID à Rodange après cessation des activités
31.10.2003	Luxcontrol	23000278.2 THR	Untersuchung von Boden und Grundwasserproben auf dem Gelände der ehemaligen Eisengiesserei Rodange
13.10.2000	Luxcontrol	RA23000278.1	Untersuchung von Boden und Grundwasserproben auf dem Gelände der ehemaligen Eisengiesserei Rodange Projekt : GIE-ERSID-Fonderie Rodange Vorbericht
Sept-2000	ITU-Lux	ITU-LUX 461/00	Ergänzende Bodenuntersuchungen auf dem Gelände der SOLUTRASID in Rodange
Sept-1998	ITU-Lux	SB-GEO 10227/98 / ITU LUX 112-359/98	Ergänzende Bodenuntersuchungen auf dem Gelände der Fa. SOLUTRASID in L-Rodange im Rahmen der Commodo-Incommodo-Prozedur
21.01.1994	Luxcontrol	RA 93202.1ROM	Rapport d'analyse terrain SOLUTRASID à Rodange+A7:D41D36A9:D41A8:D41A7:D41A5:D41A7:D41AA7:D41

Remarque : Comme le premier rapport de ITU-LUX de 1998 référencé ci-dessus est intitulé «Ergänzende Bodenuntersuchung..... » il semble, qu'il y ait au moins un rapport d'origine manquant. A noter aussi, que la société LAHMEYER a procédé en 1997 à une étude historique sur le terrain de la fonderie intitulée – "Bewertung freiwerdender Standorte der Stahlindustrie in Luxemburg – Umweltstudie ehemalige Eisengiesserei Rodange".



5.1. Etudes réalisées antérieurement

5.1.1. Rapport de LUXCONTROL de 1994:

Le premier rapport de Luxcontrol SA de 1994 référencé N°93202.1 ROM) est un rapport basé sur seulement 6 forages carottés. Il donne un aperçu de la situation géologique et hydrogéologique, sans pour autant évoquer en détail les éventuels impacts sur les couches de surface (remblais) suite à l'exploitation par la société SOLUTRASID. Le plan ci-dessous reprend l'implantation des forages réalisés.

PLAN DE SITUATION TERRAIN SO.LU.TRA.SID

ECH. 1 : 2000

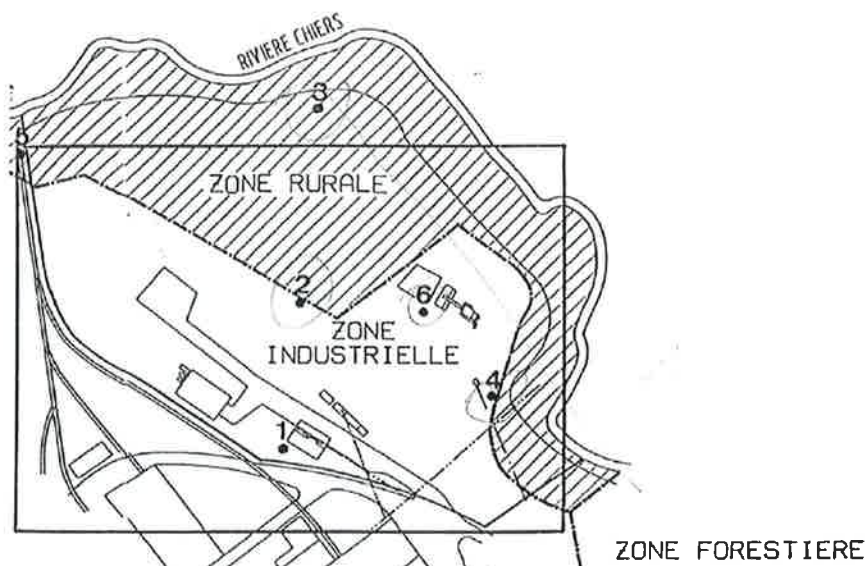


Figure 6 : Plan d'implantation des points de forages (F1-F6) – rapport Luxcontrol S.A. n°93202.1 ROM – 21.01.1994

Les contrôles analytiques ont ciblé les terres du terrain naturel rencontré à environ 6,0 m sous le niveau d'exploitation, ainsi que sur les problèmes d'exportation de substances polluantes par les eaux souterraines (nappe) en direction de la Chiers.

Tableau 4 : Comparaison des résultats des analyses de sols de l'étude au seuil oSW3 et oSW2.

Références échantillons			Analyses sur matière solide										Analyses sur lixiviat (DIN18414 S4)													Nappe	Nappe	Nappe
ID	Prof (m)	Géologie	Seuil	HC	HAP1-16	Pb	Zn	As	Cr	S-		Seuil	HAP1-16	Pb	Zn	As	Cr	S-	Cond	pH		S-	Cond	Cr				
Forage			ALV3	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg		ALV3	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µS/cm			mg/l	µS/cm	mg/l				
			cSV3	166	58	368	160	66	246	246		cSV	0.005	0.01	0.3	0.01	2000					6.3						
Forages réalisés par LUXCONTROL SA																												
F1A	17-33	RI										<0.015		0.011	0.016	0.020	0.263	<10	283	9.7		320	1702	0.049				
F1B	6.7-6.9	TN			<15	31	122	25	80	80																		
F1C	8.6-9.0	TN			<15	22	73	27	35	300																		
F2A	6.1-6.4	TN			<15	54	159	19	43	300		<0.015		0.011	0.025	0.016	0.215	5.01	3020	11.7								
F2B	9.6-10.0	TN			<15	18	60	19	18	90																		
F3A	6.2-6.55	TN		13	<15	32	88	16	32	90		<0.015		0.056	0.026	0.014	0.170	10020	800	11.2		960	11340	*				
F3B	10.2-10.4	TN		*	<15	29	55	10	17	1200													Best30gr	ITU				
F6A	1.5-3.5	RI		*		13	106	75	122	1400																		
F6B	6.4-6.6	TN		*		17	111	22	27	600																		
F6C	10.8-10.9	TN		*		8	87	8	10	500																		

Les impacts sur la nappe d'eau mesurés et comparés au seuil « oPW » du MERKBLATT Alex02 sont repris dans le tableau ci-après.



Tableau 5 : Evaluation des résultats d'analyses des eaux par rapport aux critères oPW du MERKBLATT Alex02

Paramètres	Unité	F1	F3	F4	F5	Moyenne	Chiers	oPW
pH		6,9	12,5	7,3	12,0	9,7	7,4	6,5-9,5
Conductivité	µS/cm	1702	11340	2026	4210	4820	868	2000
As	mg/l	0,0014	0,387	0,0055	0,0869	0,120	0,0021	0,04
Ba	mg/l	0,0231	0,0164	0,0085	0,11	0,0395	0,0219	0,5
Cd	mg/l	<0,0001	0,0009	0,0004	0,001	0,0006	<0,0001	0,005
Co	mg/l	0,0005	0,011	0,0004	0,0175	0,0074	0,0006	0,05
Hg	mg/l	<0,0001	0,0002	<0,0001	<0,0001	0,0001	<0,0001	0,0005
Ni	mg/l	0,024	0,177	0,0161	0,0821	0,0748	0,0094	0,04
Pb	mg/l	<0,0001	0,0386	<0,0001	0,0387	0,0193	<0,0001	0,04
Cr	mg/l	0,0049	0,0509	0,005	0,0992	0,0400	0,0052	0,05
Cu	mg/l	0,015	0,156	0,0163	0,107	0,0736	0,0049	0,1
Zn	mg/l	<0,0001	0,0126	<0,0001	0,161	0,0434	0,0098	0,3
Cyanures tot.	mg/l	0,002	<0,001	0,005	0,013	0,0050	0,0070	0,05
Sulfures	mg/l	0,32	44,89	4,49	5,45	13,8	0,96	

Les analyses effectuées en 1994 confirment, qu'il existe une augmentation des polluants à risque près de la rivière (cf. F3, F5).

Parallèlement nous voyons que les taux élevés en métaux lourds sont en directe relation avec le milieu aquatique très alcalins (pH 12,0 -12,5).

Vu les caractéristiques de remblayage tout au long du cordon artificiel (berges) de la rivière et la pénétration libre d'eaux pluviales dans les couches de surface, on peut déduire sur base des conductivités électriques exprimées en µS/cm, que les charges en sels anioniques dans les eaux de percolation sont très importantes et qu'il y existe une mobilisation des métaux lourds comme p.ex. l'arsenic, le nickel, le chrome et le cuivre.

Considérant que la société SOLUTRASID n'a pas exploité cette partie du site (zone rurale), on peut supposer que l'impact sur l'eau est plutôt à attribuer à une mauvaise qualité de remblai, ou à une "importation" des polluants par la rivière.

Dans la conclusion de ce rapport, il est notamment précisé, qu'il y a :

- une exportation de substances polluantes par le biais de la nappe fluvatile ;
- une problématique de « sulfures » dans le sol, le sous-sol et les eaux souterraines ;
- un impact de l'arsenic sur la nappe peu signifiant par rapport aux valeurs-guides.



5.2. Rapport d'étude complémentaire de ITU-LUX de 1998

Le rapport de ITU-LUX (référéncé n° SB-GEO 10227/98 / ITU LUX 112-359/98 de septembre 1998) est basé sur 12 sondages à la pelle mécanique et ceci notamment sur des profondeurs moyennes de 3,0 mètres par rapport au TN (1,00-5,30 m). Des investigations détaillées furent réalisées dans les cavités de démolition à la boule (SP Mulde 1, SP Mulde 2). Les résultats d'analyses de cette étude sur les sols sont repris dans le tableau ci-dessous.

Tableau 6 : Tableau de synthèse des résultats d'analyses chimiques réalisées dans le cadre de l'étude complémentaire de 1998

Références échantillons			Analyses sur matière solide								Analyses sur lixiviat (DIN38414 S4)							
ID	Prof (m)	Géologie	Seuil	HC	HAP1-15	Pb	Zn	As	Cr	Ni	Seuil	HAP1-15	Pb	Zn	As	Cr	Ni	Cond
Forage			mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	uS/cm
			ALV10	1000	50	1000	60	200	200		ALV10	1000	60	200	200			2000
			eSV1	1000	10	200	300	40	100	100	eSV	1000	60	200	200			1000
Forages réalisés par ITU																		
SI	0.0-1.0	R				130	400	12	1400	170						0.000	*	142
SI	1.0-2.0	R																
SI	0.0-1.0	R				5	17	1	680	26						0.140		7700
SI	1.0-2.0	R														Cr VI	0.070	12.7
SB	0.0-1.0	R				54	100	8	120	47								
SB	1.0-2.0	R																
SV	0.0-1.0	R				48	110	23	100	150								
SV	1.0-2.0	R																
SVI	0.0-1.0	R				87	120	9	100	120								
SVI	1.0-2.0	R																
SVII	0.0-1.0	R				39	54	8	98	55								
SVII	1.0-2.0	R																
SVIII	0.0-1.0	R				64	97	4	590	77								
SVIII	1.0-2.0	R																
SIX	0.0-1.0	R				45	98	7	200	75								
SIX	1.0-2.0	R																
SX	0.0-1.0	R				48	110	10	69	57								
SX	1.0-2.0	R																
SXI	Mulde 2	R		11000		14000	470	7	370	240	0.001					0.049	0.036	270
SXI																		9

Problèmes des sulfures, de l'arsenic et des métaux lourds mobilisables à l'eau :

Contrairement aux investigations de Luxcontrol SA de 1994, ni les sols, ni les eaux souterraines n'ont fait apparaître une problématique de « sulfures ». Par contre, ITU a relevé dans le même piézomètre F3 des teneurs en arsenic (0,31 mg/l) largement plus élevées qu'en 1994, ainsi que des traces de mercure (Hg).

Les conductivités électriques très élevées exprimées en $\mu\text{S}/\text{cm}$ de 12380, sont cependant comparables à celles relevées par Luxcontrol SA (11340 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Le pH erroné de 812.4 (cf. page 11/14 ??) ne permet pas de se prononcer précisément sur ce phénomène contradictoire.

Source de pollution probable des métaux lourds :

Bien que sur base des faibles informations concernant les effets de lixiviation (seulement 3 échantillons furent analysés), il semble d'après ce rapport de 1998, que les problèmes susmentionnés ont leur origine dans l'aire du sondage SI et SII.

Contamination en plomb dans la cavité dite « SP Mulde 2 »

Une forte teneur en plomb (14000 mg/kg ms) est relevée dans la « Mulde 2 », où la mobilisation à l'eau est insignifiante avec seulement 0,011 mg/l.

5.3. Rapport d'étude complémentaire de ITU-LUX de 2000

Le rapport d'étude d'ITU-LUX de 2000 fait référence à 5 hot-spots situés sur le site SOLUTRASID, dont notamment:

- La cavité PI « Zertrümmerungsmulde »
- La cavité PII (Mulde 2)
- La zone du sondage « SCH I » (ehemaliges Tanklager)

- La zone du sondage « SCH II » (östlich Pegel 2)
- La zone du sondage « SCH XII » (LKW-Waschplatz)

Cette étude a ciblé le contrôle des couches de surface (10 cm), autour d'un noyau supposé être le centre de pollution. Le plan ci-après reprend la localisation et le principe des investigations.

Anlage 3: Probenentnahmestrategie (Probenahmeringe)
(Darstellung ohne Maßstab)

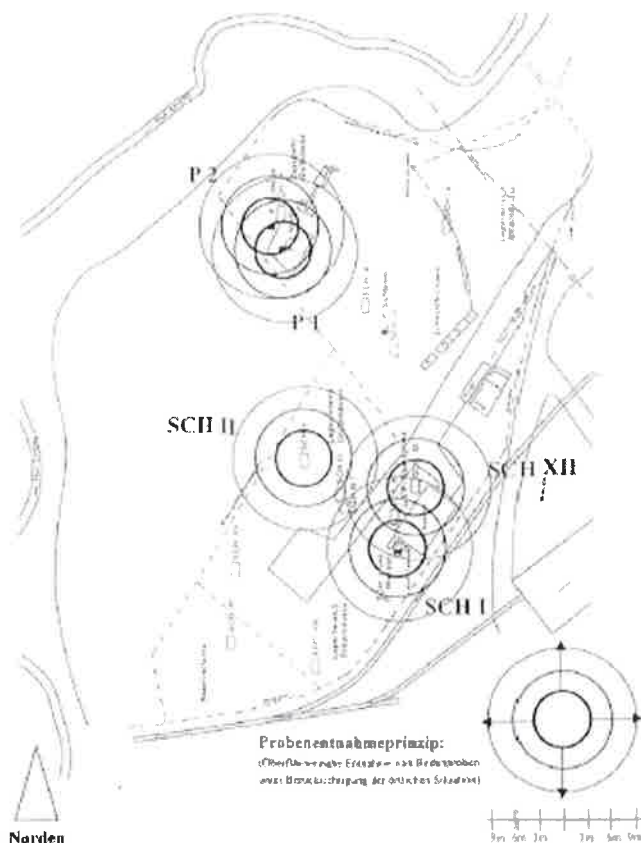


Figure 7 : Plan issu de l'annexe 3 du rapport n°ITU-LUX 461 / 00 de septembre 2000

Parallèlement à cette investigation regroupant 60 échantillons de terres de surface, des échantillons de réserve furent prélevés à 9 endroits, sur une profondeur moyenne de 0,80-1,00 m.

Sur les cercles préalablement définis, et les échantillons de surface (0,0-0,10 m) y prélevés, seulement les hydrocarbures (HCC10-C40), le plomb (Pb) et le chrome total (Cr) ont été analysés et quantifiés.

Outre la pollution locale en hydrocarbures dans l'aire des zones précitées, il est mentionné (nous citons) :

- ❑ Die gemessenen Konzentrationen der Schwermetalle im Eluat sind in allen Fällen unkritisch. Die Mobilität der Schwermetalle ist also trotz der hohen Konzentrationen in der Festsubstanz unter den gegebenen pH-Wert-Situationen sehr gering. Eine wesentliche Belastung des Grundwassers ist nicht zu erwarten.
- ❑ Offensichtlich ist die Wasserqualität der Chiers nicht signifikant von dem Gelände der SOLUTRASID beeinflusst. Mineralöle konnten im Wasser des Pegel 3 und der Chiers nicht festgestellt werden. Die Probenahme durch ITU Lux am 26.08.1998 ergab weder Sulfidbefunde noch zeigte sich ein Einfluss des SOLUTRASID-Geländes auf die Chiers. Die von Luxcontrol



festgestellten Sulfidbelastungen im Bodenmaterial und im Grundwasser resultieren sehr wahrscheinlich aus den hüttenspezifischen Auffüllmaterialien und sind nicht auf den normalen Arbeitsablauf/-prozess der SOLUTRASID zurückzuführen.

- Die festgestellten Chrom-Werte lassen sich im Wesentlichen auf Splitterverluste bei der Zertrümmerung und bei dem Transport der zu bearbeitenden Metallteile zurückführen. Der Grossteil der bei SOLUTRASID bearbeiteten Stücke besteht aus Legierungen aus Chrom, Nickel, Eisen (und evtl. Cobalt oder Kupfer). Diese haben aufgrund ihrer besonderen physikalischen Eigenschaften, ihrer Korrosionsbeständigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Hitze große technische Bedeutung.

Sur base des investigations ponctuelles de 2000, il a été préconisé (nous citons) : ...Die errechneten Bodenmassen sind auf der Grundlage der punktuellen Erkundungen sowie der geologischen und hydrogeologischen Charakteristika des Geländes abgeschätzt worden. Die genauen kontaminierten Bodenmassen können nur im Rahmen von Auskofferungsarbeiten bestimmt werden.

5.4. Rapport d'investigation des sols et des eaux souterraines de Luxcontrol S.A. n°RA23000278.1 THR du 13.10.2000 (sur base de l'étude historique effectuée par Lahmeyer)

Ce rapport d'investigation des sols et des eaux souterraines a été réalisé sur base des recherches historiques effectuées par la société Lahmeyer.

Sur une superficie d'environ 10,2 ha dont environ 2,8 ha sont affectés aux anciens ateliers et environ 2,3 ha à l'ancienne fonderie, 66 forages et sondages ont été réalisés en vue d'une éventuelle contamination du sol. Parmi ces 66 forages, 8 d'entre-eux ont été équipés en piézomètres.

Les échantillons de sol et d'eau souterraine ont été soumis à l'analyse chimique et les résultats d'analyses ont été comparés aux valeurs oPW3 (pour les sols - utilisation non sensible, par ex. zone commerciale - industrielle) et oPW (pour les eaux souterraines) de la liste "Alex02" de la Rhénanie-Palatinat Luxembourg.

5.4.1. Résultats des investigations de sols

Au total, 8 zones contaminées au niveau du sol ont été identifiées sur l'ancien site "Fonderie".

Il s'agit essentiellement de contaminations HC (>oPW3) qui ont été détectées dans les couches de sol des ateliers mécaniques (voir terres contaminées N°1, N°2, N°5 et N°6). Les profondeurs des contaminations atteignent en moyenne jusqu'à environ 5,0 m en dessous du niveau de GOK. Une lentille d'huile (phase) a été identifiée dans la zone des horizons de transition vers le niveau de la nappe phréatique.

Des contaminations locales proches de la surface par des hydrocarbures d'huiles minérales (HC) ou par des hydrocarbures polycycliques aromatiques (HAP) ont été détectées sur le réseau ferroviaire existant (voir zone contaminée N°4) et dans la zone de l'ancienne usine sidérurgique (zones contaminées N°3 et N°7).

5.4.2. Résultats des investigations sur les eaux

Sur la base de deux campagnes d'échantillonnage retardées, il a été possible de déterminer qu'aucun des échantillons d'eau examinés ne présentait une concentration supérieure à la valeur d'orientation "oPW". En particulier, les paramètres typiques des polluants pour les fonderies et les ateliers mécaniques ont été étudiés (HC ? HAP et métaux lourds).

5.4.3. Résultats des eaux de surface

Les analyses de la qualité de l'eau dans les anciens bassins de refroidissement situés au nord de la zone de l'ancienne fonderie ainsi que dans la zone des canaux de drainage des eaux réceptrices



n'ont révélé aucune concentration pertinente de polluants par rapport aux paramètres analysés. Les résultats d'analyse des polluants organiques et inorganiques appuient ces conclusions.

Estimation des masses de sols contaminés

Un volume d'approximativement 8700 m³ à assainir a été déterminé. Le tableau ci-dessous reprend les volumes de sols contaminés par zone de contamination identifiée.

Tableau 7 : Liste des zones contaminées et leur volumétrie estimée

Altlast N°	Bohransatzpunkte	Lage des Schadens	Art des Schadens		Geschätztes Volumen (m ³)
1	B56,B30,B47,B57,B63	Mechanische Werkstatt	MKW		2425
2	B38, B39,B34,B35	Mechanische Werkstatt	MKW		1190
3	B48, B47,B18,B21,B64	Eisengießerei Süd	PAK		1037
4	B7,B3,B4,B5,B6,B7,B9 ,B39,B44,B45	Eisenbahnnetz Ost	MKW		164
5	B31,B42,B43,B55,B60	Bronzegießerei	PAK		885
6	B10,B12,B50,B51,B61, B65,B66	Transformator/Dieseltank	PAK/MKW		2190
7	B14,B50,B52,B53,B65	Eisengießerei Nord	PAK		410
8	B24, B25, Probe 1/2	Kühlwasserbecken Nord	MKW/PAK		405
Geschätztes kontaminiertes Gesamtvolumen :					8706

5.5. Inspection du site Solutrasid à Rodange après cessation des activités du 01.12.2004

Ce rapport d'audit référencé RA 230119944.1 THR du 01.12.2004 visait à inspecter l'ancien site de production de la société SOLUTRASID, en vue d'évaluer visuellement l'état du site par rapport à la situation de 1997/1998.

Les conclusions de cette inspection étaient les suivantes :

« Les travaux de nettoyage superficiel ont été accomplis. Nous sommes d'avis, que par rapport à la situation de 1997/1998, le site ne devrait pas avoir subi d'impacts de pollution autres que ceux engendrés par les activités de SOLUTRASID. En effet, la cavité près de l'ancienne installation de casse montre, que le terrain est remblayé au moins jusqu'à 3 mètres de profondeur et que la couverture de surface est matérialisée notamment dans les zones de travail par des dépôts (poussières) d'oxydes de fer issus du procédé de travail. »



Les résultats d'analyses des différents points de mesures sont repris ci-dessous.

Tableau 8 : Résultats d'analyses des points de mesure

Forage Lieu d'éch.	Date d'éch.	Concentration Tichloréthane (mg/m ³)
F1	12.08.04	0.08
F2	"	0.31
F3	"	1.23
F4	"	0.05
F5	"	0.11
F6	"	14.37
F7	"	0.20
F8	"	0.45
F9	"	<0.01
F10	"	<0.01
F11	"	0.56
F12	"	<0.01
F13	"	0.03
F14	"	<0.01
F15	"	0.41
F3	13.09.04	2.36
F6	"	4.40

En référence aux mesures à prendre par rapport aux concentrations obtenues dans le cadre de la première campagne d'échantillonnage du 12.08.2004 sur les points d'échantillonnage F3 et F6 (> 1 respectivement >10 mg/m³ – "Weitere Untersuchungen sind zu veranlassen"), une deuxième campagne de contrôle des gaz du sol a été réalisée en date du 13.09.2004.

Les résultats de gaz du sol prélevés aux points d'échantillonnage F3 et F6 indiquent des concentrations en VOC entre 1 et 10 mg/m³. Les critères en la matière et les concentrations mesurées dans le milieu non saturé du sol illustrent, qu'une intervention de dépollution - Sofortiger Sanierungsbedarf bei LHKW – n'est pas à envisager.



5.7. Concept d'assainissement de PROSOLUT du 20.07.2005

Bien que réalisée à titre privé, et non dans un cadre réglementaire en tant qu'organisme agréé, cette étude complémentaire a, toutefois, fait l'objet de concertation avec l'Administration. Le concept de dépollution est basé sur des investigations complémentaires et un concept d'assainissement orienté sur le projet d'aménagement du site prévu à l'époque.

Un total de 12 échantillons de sol (remblais) supplémentaires ont été prélevés dans la couche supérieure du sol (jusqu'à 10 cm de profondeur) et analysés pour rechercher les contaminations aux hydrocarbures totaux et au chrome. Les résultats d'analyses de sols comparés aux seuils « oPW3 » sont repris dans le tableau ci-après.

Tableau 9: Tableau des résultats des analyses de sols (rapport n°B669.I.1 réalisé par Prosolut du 20.07.2005)

Zone	Echantillon	Profondeur (m)	Nature	MKW mg/kg	Cr mg/kg
P1 + P2	PN01-01	0,10	Remblai	nr	1400
	PN01-02	0,10	Remblai	nr	2400
	PN01-03	0,10	Remblai	nr	900
	PN01-04	0,10	Remblai	nr	640
	PN01-05	0,10	Remblai	nr	1400
	PN01-06	0,10	Remblai	nr	2300
SCH II	PN01-07	0,10	Remblai	nr	2500
	PN01-08	0,10	Remblai	nr	3100
	PN01-09	0,10	Remblai	nr	2700
	PN01-10	0,10	Remblai	nr	2100
P1	PN01-11	0,10 à 0,30	Remblai	1400	nr
P Schlamm	PN01-12	0,10	Remblai	660	nr
				nr : non recherché	
Seuils oSW3 :				1000	200
Seuils oPW3 :				1500	600

Les investigations réalisées dans les zones P1, P2, la zone de sondage « Sch II » ont confirmé la présence de métaux lourds et notamment de chrome au niveau des couches de surface (0.0-0.10 m) et ceci, au-delà des secteurs analysés par ITU-LUX. Il est indiqué dans ce rapport, que :

- les contaminations en hydrocarbures totaux identifiées dans l'étude d'ITU-SB dans les secteurs P Schlamm et P1 sont les secteurs les plus contaminés.
- la contamination en chrome ne diminue pas de façon significative parallèlement à l'éloignement du secteur même si les concentrations en chrome diminuent sensiblement dans les directions nord et sud du secteur SCH II et est du secteur P1/P2 ;
- les concentrations en chrome semblent augmenter avec l'éloignement du centre du secteur notamment dans les directions Est-Sud P1/P2 ;
- la pollution en chrome semble donc plus une pollution généralisée sur le site, plutôt que localisé au niveau de secteurs précis (possibilité de deux origines de contaminations : le remblai et les activités de SOLUTRASID.

Remarque : Outre les confusions d'interprétation des résultats d'analyses entre la campagne d'investigation d'ITU-Lux et PROSOLUT, il importe de souligner, que les échantillons prélevés par PROSOLUT en 2005 sont des échantillons de surface, de 0,0 à 0,3 m par rapport à la cote des surfaces de travail (plate-forme).



5.8. Concept d'assainissement de PROSOLUT du 29.09.2005

Suite aux résultats d'analyses de la campagne d'investigation de sol (PN01), une campagne complémentaire a été réalisée (PN02) afin de vérifier l'envergure de la contamination en chrome décelée lors de la campagne PN01. Pour cela 20 échantillons de sols en surface (0 à -0,1 m) et de 6 échantillons en profondeur (0 à -1 m) ont été prélevés manuellement ou à la pelle mécanique. Les résultats d'analyses de sols comparés aux seuils « oPW3 » sont repris dans le tableau ci-après.

Tableau 10 : Tableau des résultats des analyses de sols (rapport n°B669.II.1 réalisé par Prosolut du 20.07.2005)

Zone	Echantillon	Profondeur (m)	Nature	Cr mg/kg
Zone d'exploitation	PN02-01	0 à -1,0	Remblai	33
	PN02-02	0 à -1,0	Remblai	59
	PN02-03	0 à -1,0	Remblai	1000
	PN02-04	0 à -1,0	Remblai	440
	PN02-05	0 à -1,0	Remblai	750
Zone de verdure	PN02-06	0 à -1,0	Sol	270
Zone d'exploitation	PN02-07	0 à -0,1	Remblai	780
	PN02-08	0 à -0,1	Remblai	2600
	PN02-09	0 à -0,1	Remblai	870
	PN02-10	0 à -0,1	Remblai	2500
	PN02-11	0 à -0,1	Remblai	680
	PN02-12	0 à -0,1	Remblai	1400
Zone de verdure	PN02-13	0 à -0,1	Remblai	510
	PN02-14	0 à -0,1	Sol	120
	PN02-15	0 à -0,1	Sol	450
Zone d'exploitation	PN02-16	0 à -0,1	Remblai	1200
	PN02-17	0 à -0,1	Remblai	2500
	PN02-18	0 à -0,1	Remblai	2300
	PN02-19	0 à -0,1	Remblai	2600
Zone de verdure	PN02-20	0 à -0,1	Sol	100
	PN02-21	0 à -0,1	Sol	550
	PN02-22	0 à -0,1	Sol	410
Zone d'exploitation	PN02-23	0 à -0,1	Remblai	3800
Zone de verdure	PN02-24	0 à -0,1	Sol	710
Zone d'exploitation	PN02-25	0 à -0,1	Remblai	2500
	PN02-26	0 à -0,1	Remblai	1000
Seuils oSW3 :				200
Seuils oPW3 :				600

« Le terrain anciennement exploité par SOLUTRASID à Rodange présente une contamination évidente au chrome selon les seuils oSW3/oPW3. Cette pollution est présente dans le remblai sous-jacent :

- en surface, dans les 10 premiers centimètres de remblai, sur la quasi-totalité du secteur anciennement exploité et aujourd'hui constitué d'un remblai sans végétation.
- en profondeur, dans le premier mètre de remblai, limité à une zone comprise au sud-ouest d'une diagonale allant du grand bâtiment encore présent à la rive de la Chiers. »



5.9. Dépollution partielle des sols sur site de l'ancienne fonderie (rapport n°RODA0501-1 Zwischenbericht – février 2006)

Suivant le rapport de certification des travaux de dépollution émis en 2006 par l'organisme agréé RUK et intitulé «*Altlastensanierung auf dem Gelände der ehemaligen Giesserei in Rodange (Teilflächen 4 und 7) im Februar 2006* » il s'avère que les zones dites « Altlast N°4 » et « Altlast N°7 » ont été assainies tout en respectant le seuil de dépollution « oSW3 » du Merkblatt Alex02. Au total, un volume total de 938 m³ de terres polluées a été évacué en tant que déchet dangereux vers les filières autorisées à cet effet.

5.10. Rapport de synthèse des résultats existants (novembre 2011)

Le rapport intitulé « Bericht zur synoptischen Darstellung und Bewertung vorhandener Untersuchungsergebnisse » référencé n° 2080697AL_G01 publié le 03.11.2011 par la société Kühn Geoconsulting vise comme son nom l'indique à faire une présentation et une évaluation synoptique de tous les résultats d'analyses en matière de contaminations disponibles sur les terrains d'ArcelorMittal et Solutrasid à Rodange. 17 études ou avis ont été élaborés jusqu'en 2011.

Cette étude prend en compte 72 forages et 36 sondages réalisés à différentes époques qui ont permis de soumettre à l'analyse chimique 212 échantillons de sols, 17 échantillons de gaz du sol, 7 échantillons pour des tests de lixiviation et 18 échantillons d'eaux souterraines. Outre cela, 15 piézomètres ont été installés pour le monitoring des eaux souterraines.

Les travaux de forages/sondages déjà effectués ainsi que les « hots-spots » (Altlasten) sur les terrains concernés sont repris dans la figure 11. Dans ce rapport 25 zones potentiellement contaminées ont été identifiées.



5.11. Rapport de synthèse n°23029541 de 2012 réalisé par Luxcontrol S.A.

Ce rapport est une synthèse des connaissances relatives au degré de pollution et aux procédures de potentielles de remise en état du site SOLUTRASID à Rodange. Il se base notamment des rapports ci-dessous :

- 1. Rapport d'analyse de Luxcontrol SA N°93202.1 ROM du 21.01.1994
- 2. Rapport d'étude complémentaire de ITU-LUX (Nr. SB-GEO 10227/98 / ITU LUX 112-359/98) de septembre 1998
- 3. Rapport d'étude complémentaire de ITU-LUX N°461/00 de septembre 2000
- 4. Rapport de visite LUXCONTROL SA N°23019944.1 THR du 01.12.2004
- 5. Concept d'assainissement PROSOLUT (Nr 669-al-548 / B669.I.1) du 20.07.2005
- 6. Rapport de synthèse du bureau d'études Kühn Geoconsulting du 03.11.2011 et intitulé "Bericht zur synoptischen Darstellung und Bewertung vorhandener Untersuchungsergebnisse"

5.12. Etude d'impact de Luxcontrol S.A. datée de 2013 (rapport n° RA23100808.1 THR)

Pour mieux identifier les risques éventuels par zone d'exploitation, l'étude n° RA23100808.1 THR avait divisé le site à développer en 5 compartiments :

- le terrain Solutrasid (T1/T4), (parcelle n° 1077/6248) ;
- le terrain « vierge » (T4/T5), (parcelle n° 1077/6249) ;
- le terrain de l'ancienne fonderie de Rodange (T2) d'ArcelorMittal ;
- le terrain de Soluxtrafer (T3).

Au total 60 fouilles de reconnaissance à l'aide d'une pelle mécanique ont été réalisées. Pendant la phase de chantier de novembre 2013, environ 2400 échantillons individuels soit une quarantaine d'échantillons par fouille ont été prélevés. A partir de ces échantillons individuels, 120 échantillons composites ont été reconstitués sur le site même moyennant des techniques d'assurance qualité telles que prévues par la LAGA PN98 en vue de l'analyse chimique.

Au total, 117 échantillons composites ont été analysés au laboratoire agréé dans le but primordial de cartographier les zones à risque par rapport à des profils de pollution cohérents. Les paramètres à risque c.à.d. les hydrocarbures, les HAP et les métaux lourds ont été quantifiés. Dans une deuxième étape et à la vue des occupations antérieures, les déchets ont été catégorisés par rapport au degré de contamination. Sur base de cette classification motivée, 5 échantillons-mélange ont été soumis à une analyse complète de déclaration. Les résultats d'analyses ont été mis en relation avec les référentiels d'évaluation en la matière, dont les critères de la «Zielebene 3» du MERKBLATT ALEX02 pour connaître l'impact et la nécessité d'assainissement.

Degré de pollution selon la fiche technique MERKBLATT Alex02-Sols (Zielebene 3)

Zones T1/T4 :

Outre des pollutions très locales en polluants organiques (HC C₁₀-C₄₀, HAP1-16), il en sort clairement que les remblais de surface déposés dans les zones exploitées par la société Solutrasid (T1/T4) sont impactés par des métaux lourds (Cr, Cu, Ni) et plus particulièrement du chrome (Cr). En effet, le seuil d'intervention oPW3 pour le chrome fixé à 600 mg/kg (Cr tot.) est dépassé de façon « homogène » sur le premier mètre de la zone analysée. Vu l'impact « homogène surfacique » en chrome, un assainissement global de cette zone s'impose.

Zone T2 :

Outre les hot-spots (Altlasten) déjà identifiés sur l'ancienne zone de la fonderie (T2), nous avons détecté des pollutions en HAP (1-16) suite à la présence d'anciens revêtements dégradés contenant des liants goudronneux. Il en sort clairement que le profil de pollution dans les remblais de surface n'est pas comparable à celui des compartiments Solutrasid (T1/T4).



5.13. Extraits obtenus depuis l'étude de 2014 (rapport n° RA23101640.1 THR)

Suite à l'étude d'impact émise en date du 22.11.2013, un contrôle de la qualité chimique des eaux souterraines a été jugé nécessaire pour documenter le potentiel de lixivabilité (lessivage) des matériaux de remblayage à échelle naturelle. Comme le terrain est exposé aux intempéries (pluies), nous avons procédé à deux campagnes d'échantillonnage, dont une campagne en janvier 2014 (période potentiellement humide) et une campagne en juin 2014 (période potentiellement sèche).

Suite à une visite des lieux et en vue de mettre en œuvre un réseau de contrôle le plus représentatif possible, nous avons repéré des piézomètres existants sur le site. Sans pour autant connaître exactement les équipements des forages piézométriques existants (non installés par Luxcontrol SA), nous avons jugé opportun de vérifier le fonctionnement et notamment la recharge en eau (après pompage/vidange). Finalement, nous avons exploité 5 anciens ouvrages piézométriques, dénommés PZ1, PZ2, PZ3, PZ5 et PZ6 pour des besoins de contrôle analytiques. Afin de garantir la bonne représentativité de l'échantillonnage de l'eau, nous avons mis en œuvre 6 nouveaux piézomètres, répertoriés FP1, FP3, FP4, FP5, FP6 et FP7. Le forage FF2 initialement prévu en amont du système hydraulique (près du tracé ferroviaire) n'a pas été réalisé, pour des raisons de substitution avec l'ouvrage existant PZ6. Outre le contrôle des eaux souterraines moyennant un réseau cohérent et représentatif, nous avons contrôlé la qualité de la rivière « Chiers » en amont et en aval de la zone d'exploitation (friche), de même que la qualité des eaux de surface dans les deux étangs (Weier I et Weier II) implantés dans la zone verte.

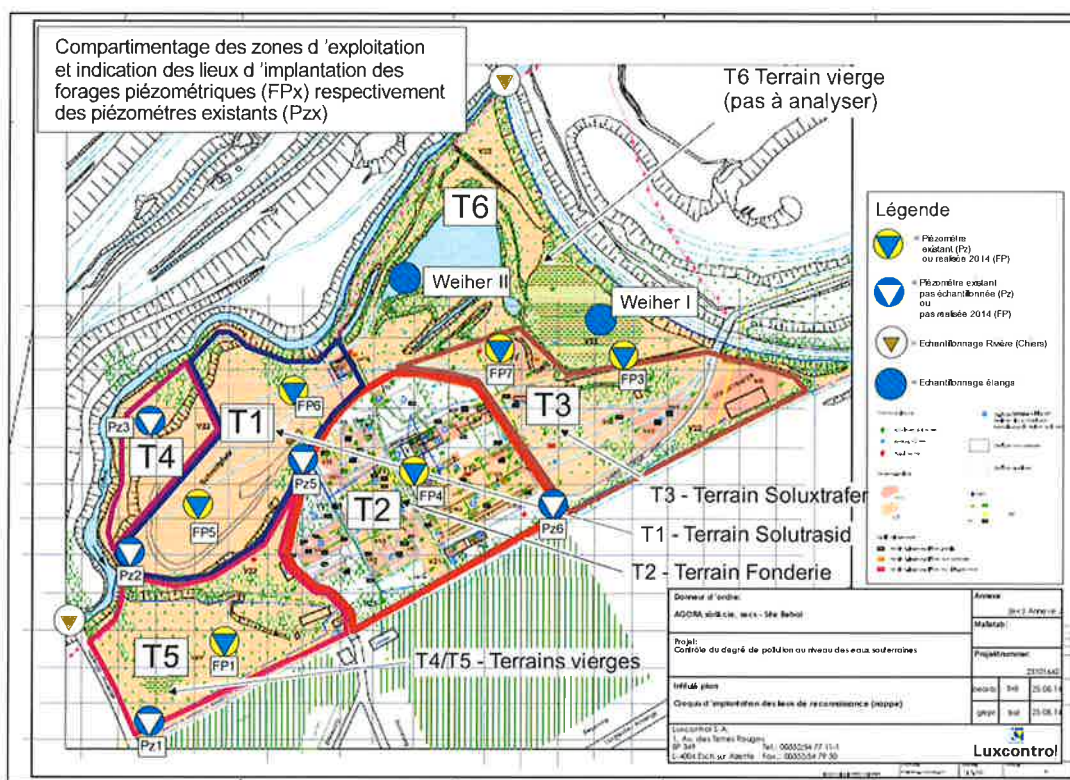


Figure 11 : Croquis avec indication des lieux d'implantation des forages piézométriques (cf. rapport n°RA23101640.1 THR du 08.09.2014)

Sauf dérangements du sens d'écoulement de la nappe d'eau, il s'avère que ces eaux souterraines se dirigent préférentiellement vers le fond de la vallée de la « Chiers », tout en suivant le pendage naturel des couches géologiques argilo-marneuses (substratum). D'après les mesures limnimétriques

(situation du 30.01.2014) et après interpolation/extrapolation des données ponctuelles, il y a lieu de conclure que les eaux sont drainées préférentiellement en direction « nord » et « nord-ouest ».

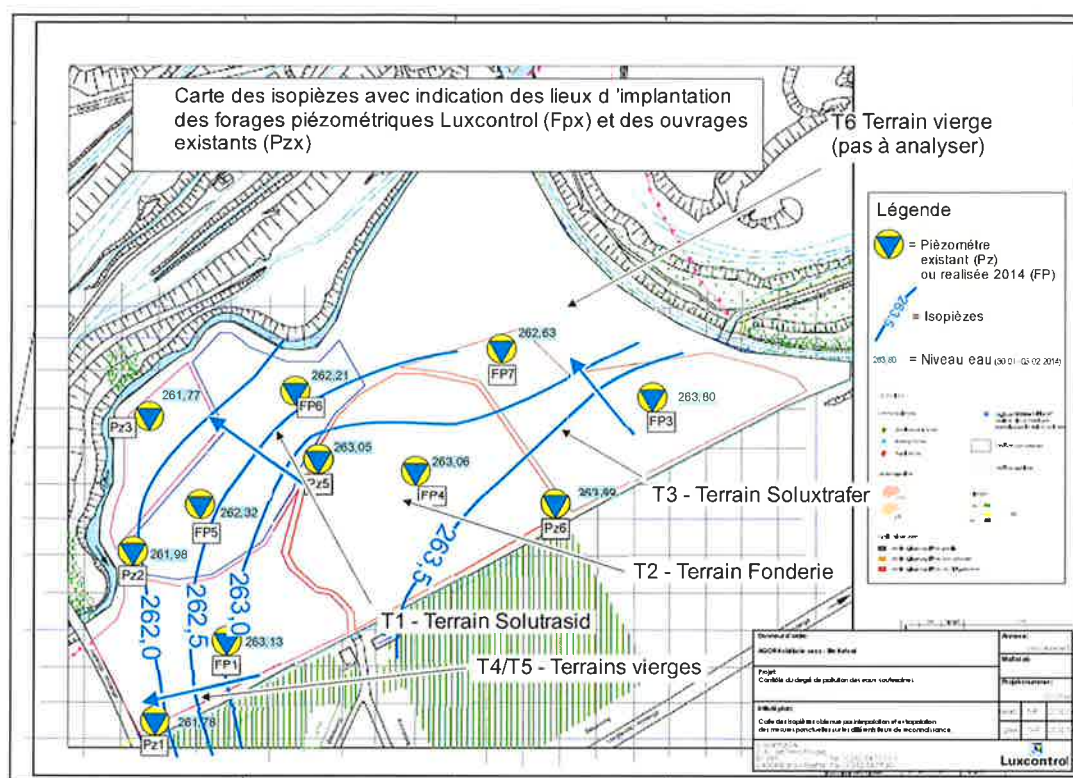


Figure 12 : Croquis des isopièzes (cf. rapport n°RA23101640.1 THR du 08.09.2014)

Ci-après, les résultats d'analyses comparés aux valeurs guides d'intervention « oPW » sont reprises et marqués en rouge lorsque les valeurs des paramètres mesurés dépassent les valeurs « oPW » respectives.

Tableau 11 : Résultats d'analyses comparés aux valeurs guides d'intervention « oPW » - 10.02.20014

Résultats d'analyses AGORA Solutrasid - JOB 23101640
Analyses des eaux de surface et souterraines
10.02.2014

Piézométrie	Date	pH	Cond.	HAP 1-16	HCT	Zn	Pb	As	Cu	Cd	Cr tot	Cr VI	Hg	Ni	V	Mo
oPW - ALEX02		<6,5 >9,5	2000	0,0005	0,1	0,3	0,04	0,04	0,1	0,005	0,05	0,01	0,0005	0,04	0,04	0,01
Chiers Amont *	30/01/2014	7,75	543	<L.Q.	<L.Q.	0,017	0,0012	0,0009	0,0021	<0,0001	<0,001	<0,005	<0,0001	0,0017	0,0049	0,0059
Chiers Aval *	30/01/2014	7,7	553	0,0001	<L.Q.	0,011	<0,001	0,0009	<0,001	<0,0001	<0,001	<0,005	<0,0001	0,0011	0,0057	0,0056
Pz 1	30/01/2014	7,05	603	0,00005	<L.Q.	0,077	<0,001	0,0002	<0,001	<0,0001	<0,001	<0,005	<0,0001	0,0011	<0,001	0,0032
Pz 3	30/01/2014	12,6	4020	0,00864	0,1	0,052	0,0022	0,22	0,0027	0,0001	0,0048	<0,005	<0,0001	0,034	6,7	0,15
FP 1	30/01/2014	6,8	1095	0,0022	<L.Q.	0,064	<0,001	0,0008	0,0011	0,0001	<0,001	<0,005	<0,0001	0,0032	0,0015	0,0021
FP 5	30/01/2014	12,1	4270	0,00083	<L.Q.	0,0105	0,0035	0,15	0,0096	0,0001	0,0049	<0,005	<0,0001	0,011	132	0,0093
FP 6	30/01/2014	8,4	1043	0,00131	<L.Q.	<0,005	<0,001	0,023	0,0012	0,0001	<0,001	<0,005	<0,0001	0,0019	0,011	0,21
Étang / Weier I *	03/02/2014	9,45	483	0,00046	<L.Q.	<0,005	<0,001	0,0038	0,002	<0,0001	0,002	<0,005	<0,0001	0,0014	0,088	0,017
Étang / Weier II *	03/02/2014	7,9	563	0,00001	0,5	0,005	<0,001	0,0016	<0,001	<0,0001	<0,001	<0,005	0,0001	0,0011	<0,001	0,0021
Pz 2	03/02/2014	11,5	1927	0,00113	<L.Q.	0,043	0,039	0,11	0,027	0,0004	0,0034	<0,005	<0,0001	0,023	0,43	0,14
Pz 5	03/02/2014	6,95	1227	<L.Q.	<L.Q.	<0,005	<0,001	0,0011	<0,001	<0,0001	<0,001	<0,005	0,0001	0,0013	<0,001	0,0044
Pz 6	03/02/2014	6,45	714	0,0002	<L.Q.	0,069	<0,001	0,0013	<0,001	<0,0001	<0,001	<0,005	0,0001	0,0032	<0,001	<0,001
FP 3	03/02/2014	6,75	856	0,00033	<L.Q.	<0,005	<0,001	0,0015	<0,001	<0,0001	<0,001	<0,005	0,0001	0,0025	0,039	0,0038
FP 4	03/02/2014	8,25	689	0,00039	<L.Q.	<0,005	<0,001	0,0054	0,0032	<0,0001	0,0013	<0,005	<0,0001	<0,001	<0,001	0,015
FP 7	03/02/2014	8,85	383	0,00259	<L.Q.	<0,005	<0,001	0,0084	<0,001	<0,0001	<0,001	<0,005	0,0001	0,0012	<0,001	0,081

* Eau de surface

<L.Q. = inférieure à la limite de qualification



Tableau 12 : Résultats d'analyses comparés aux valeurs guides d'intervention « oPW » - 26.06.20014

Résultats analyses AGORA Solutrasid - JOB 23101640
Analyses des eaux de surface et souterraines
26.06.2014

Piézo	Date	pH	Cond. uS/cm	HAP ⁺ µg	Hct	Zn	Pb	As	Cu	Cd	Cr tot	Cr VI**	Hg	Ni	V	Mo
oPW - ALEX02		<6,5 >9,5	2000	0,0005	0,1	0,3	0,04	0,04	0,1	0,005	0,05	0,01	0,0005	0,04	0,04	0,01
Chiers Amont *	16/06/2014	8,2	828	0,00035	<L.Q.	0,010	<0,001	0,0019	<0,001	<0,0001	<0,001	<0,02	<0,0001	0,0015	0,0045	0,0240
Chiers Aval *	17/06/2014	7,9	847	0,00037	<L.Q.	0,0140	<0,001	0,0018	<0,001	<0,0001	<0,001	<0,02	<0,0001	0,0016	0,0049	0,0220
Pz 1	17/06/2014	7,2	577	0,00270	<L.Q.	0,0130	<0,001	0,0002	<0,001	<0,0001	<0,001	<0,02	<0,0001	<0,001	<0,0001	0,0030
Pz 3	16/06/2014	> 10	13280	0,00753	0,1	0,0100	0,0038	0,2000	0,0053	<0,0001	0,0053	<0,02	<0,0001	0,0390	4,2000	0,1800
FP 1	pas assez d'eau															
FP 5	16/06/2014	> 10	7690	0,00187	<L.Q.	0,0062	<0,001	0,0880	0,0023	<0,0001	0,0018	<0,02	<0,0001	0,0096	2,0000	0,0660
FP 6	16/06/2014	8,1	1021	0,00078	0,5	0,0018	<0,001	0,0220	<0,001	<0,0001	<0,001	<0,02	<0,0001	0,0036	0,010	0,1800
Etang / Weier I *	17/06/2014	10	926	0,00023	<L.Q.	0,0037	<0,001	0,0041	0,0021	<0,0001	<0,001	<0,02	<0,0001	0,0020	0,0510	0,0300
Etang / Weier II *	17/06/2014	7,7	796	0,00003	<L.Q.	0,0025	<0,001	0,0029	<0,001	<0,0001	0,0011	<0,02	0,0002	0,0015	<0,001	0,0017
Pz 2	17/06/2014	> 10	2115	0,00067	<L.Q.	0,0340	0,026	0,0041	0,0012	0,0003	0,0049	<0,02	<0,0001	0,0150	0,3200	0,1500
Pz 5	16/06/2014	7,0	1272	0,00017	<L.Q.	0,0036	<0,001	0,0010	<0,001	<0,0001	<0,001	<0,02	<0,0001	0,0013	<0,001	0,0055
Pz 6	17/06/2014	6,5	696	0,00014	<L.Q.	0,0035	<0,001	0,0009	<0,001	<0,0001	<0,001	<0,02	<0,0001	0,0024	<0,001	<0,001
FP 3	17/06/2014	6,7	784	0,00009	<L.Q.	0,0038	<0,001	0,0017	<0,001	<0,0001	<0,001	<0,02	<0,0001	0,0027	0,0010	0,0033
FP 4	17/06/2014	6,7	834	0,00387	0,2	0,0097	<0,001	0,0017	<0,001	<0,0001	<0,001	<0,02	<0,0001	0,0026	<0,001	0,0020
FP 7	17/06/2014	7,6	426	0,00278	0,1	0,0033	<0,001	0,0043	<0,001	<0,0001	<0,001	<0,02	<0,0001	0,0012	0,0029	0,1000

* Eau de surface

<L.Q. = inférieure à la limite de quantification





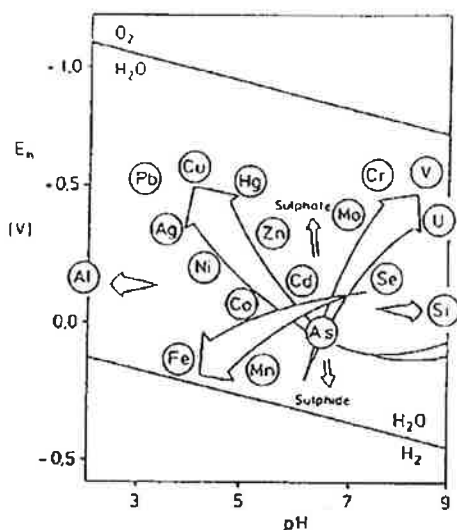
- d'un terrain remblayé à l'aide de déblais sidérurgiques tels p.ex. des résidus de coke, des résidus d'incinération, des fragments de goudron et des poussières diverses ;
- d'un terrain disposant naturellement d'un écran vasard alluvionnaire avec des matières organiques en décomposition pouvant contenir « naturellement » aussi ce type de polluant ;

il s'agit ici d'un phénomène complexe et diffus. Néanmoins, il semble que le plus grand potentiel de mobilisation de ce polluant peut être attribué à la qualité chimique des matériaux constituant la couverture du site.

Comme les HAP disposent d'une très grande affinité sur les particules fines, il résulte qu'une pollution superficielle peut être « véhiculée » en profondeur soit par le biais des eaux pluviales (eaux de percolation), soit par entraînement des particules fines à l'eau. Actuellement, les conditions d'exposition des surfaces concernées favorisent les processus de mobilisation verticale vers la nappe d'eau.

Métaux lourds (As, V, Mo)

Sachant que certains « déchets » ou bien encore certains « produits » de la sidérurgie luxembourgeoise peuvent contenir des métaux lourds, nous sommes d'avis que le pH a définitivement une influence importante sur la mobilisation des métaux lourds.



Le comportement des métaux lourds par rapport au pH est illustré de façon schématique sur le diagramme ci-contre.

Dans le cas de figure du site Solutrasid, il s'avère que notamment le pH alcalin (>10) favorise la mobilisation de certains métaux lourds comme p.ex. le vanadium (V), le molybdène (Mo) et à moindre effet l'arsenic (As).

Figure 14 : Allgemeines Mobilisierungsverhalten von Schwermetallen (Förstner 1989)

Les résultats d'analyses montrent clairement qu'il existe une relation entre le pH (alcalinité) et la présence de métaux lourds (As, V, Mo) dans l'eau (nappe).

Rivière Chiers

Sachant que la « Chiers » s'écoule du « nord/est » et direction « sud/ouest » et que les eaux souterraines sont drainées préférentiellement vers le fond de la vallée matérialisé par le cours d'eau même, il s'avère que les résultats d'analyses confirment la bonne qualité chimique des eaux de rivière.

Sur base des deux campagnes de mesure (la dernière datant de 2013), un impact sur les eaux de rivière n'est pas donné.

Conclusions

Les impacts sur les eaux souterraines sont particulièrement décelables sur les terrains T1/T4, matérialisés par les points de mesure Pz3, FP5 et Pz2. Ces trois ouvrages sont implantés sur et en aval de la zone antérieurement exploitée par la société Solutrasid. Vu l'exposition du site aux intempéries, le sens d'écoulement de la nappe et les activités exercées sur la parcelle Solutrasid, nous considérons que



cette zone génère actuellement le plus grand impact sur les eaux souterraines. Contrairement à ce qui a été supposé sur base de notre étude de sol n° RA23100808.1 THR du 22.11.2013, nous n'avons pas relevé de concentrations anormales en chrome total et en chrome VI (CrVI) considéré comme étant dangereux pour l'environnement naturel.

Compte-tenu du comportement des métaux lourds dans l'eau et notamment du potentiel de mobilisation élevée de certains métaux à des pH acides ou alcalins, il découle que le pH alcalin (>10) des eaux souterraines joue un rôle important par rapport aux impacts mesurés. Vu l'exposition des sols aux intempéries (pluies) et les caractéristiques alcalines des déblais de remblayage mis en œuvre dans le cadre de la constitution de la plate-forme de travail, la présence de certains métaux lourds comme p.ex. l'arsenic, le vanadium et le molybdène rentre dans une logique technique et scientifique cohérente.

Bien que les impacts en hydrocarbures aromatiques polycycliques (Σ HAP1-16) sur la nappe d'eau soient peu significatifs par rapport au seuil d'intervention du référentiel en la matière, les origines du constat sont multiples et plutôt diffuses.

5.14. Rapport de synthèse –Ancienne Fonderie de Rodange

Le bureau ENECO Ingénieurs-Conseil a réalisé un rapport de synthèse intitulé « Ancienne Fonderie de Rodange – Travaux de démolition / d'assainissement / sécurisation » et référencé n°ENECO-190624ARPI1902F - synthèse du 24.06.2019. Ce document visait en un état des lieux des travaux d'assainissement / sécurisation réalisés jusqu'à ce jour afin de définir les travaux restants à faire sur base de l'arrêté n°1/04/0127 du 17.08.2004 fixant les conditions de remise en état du site de l'Ancienne Fonderie et autorisant à procéder à l'assainissement par excavation et le confinement du site de la fonderie (seuil oSW3) et de l'arrêté n°1/07/0481 du 25.10.2007 autorisant ARBED à procéder à la démolition des installations exploitées sur le site de la fonderie.

Le tableau ci-dessous issu du rapport ENECO reprend la chronologie détaillée des investigations, des travaux, des arrêtés et des rapports émis jusqu'en 2008 pour le site de l'ancienne fonderie à Rodange.



Tableau 13 : Chronologie détaillée des investigations, des travaux, des arrêtés et des rapports émis jusqu'en 2008

ENECO Ingénieurs-Conseils S.A. Arrêtés n° 1/04/0127 et 1/07/0481 - Travaux de démolition / d'assainissement / sécurisation de l'ancienne fonderie de Rodange		
Date	Organisme	Mission
31.10.2003	Luxcontrol	Investigation des sols <ul style="list-style-type: none"> Mise en évidence de pollutions en HCT et HAP (seuil 3) Identification de 8 zones nécessitant un assainissement <ul style="list-style-type: none"> SF1 : Mechanische Werkstatt : HCT : 3,5 à 4 m SF2 : Mechanische Werkstatt : HCT : 0,6 à 5 m SF3 : Eisengießerei : HAP : 1 à 1,9 m SF4 : Eisenbahnschienen Werkstatt : HCT : 0 à 0,4 m SF5 : Bronzegießerei : HCT : 1 à 4 m SF6 : Transformatorenanlagen und Dieseltank : HAP : 0,2 à 1,5 m et HCT : 3 à 3,5 m SF7 : Eisengießerei : HAP : 0,2 à 0,6 m SF8 : Ehemaliges Kühlwasserbecken : Déchets (boues) : HAP, HCT, Cr et Cu : 0 à 1,5 m
23.03.2004	Prosolut	Concept d'assainissement → Excavation de sol et sécurisation par confinement/couverture de certaines surfaces <ul style="list-style-type: none"> Excavation et élimination des boues contaminées (SF8) d'environ 405 m³ Excavation et élimination des sols contaminés des spots SF2, SF4 et SF7 Sécurisation des spots SF1, SF3, SF5 et SF6 par scellement après démolition éventuelle du dallage
23.03.2004	Prosolut	Demande d'autorisation de procéder à l'assainissement par excavation et confinement du site de la fonderie
26.07.2004	Administration de l'Environnement	Arrêté 1/04/0110 autorisant la société ARBED à procéder à la démolition des installations exploitées sur le site de la fonderie : bâtiments et dalle jusqu'à une profondeur de 1 m
17.08.2004	Administration de l'Environnement	Arrêté 1/04/0127 autorisant la société AGORA à procéder l'assainissement par excavation et le confinement du site de la fonderie (seuil oSW3)
28.10.2005 au 14.04.2006		Travaux de démolition incluant le nettoyage et de tri préalable des déchets (bois, plastique, divers...) et la démolition partielle des dalles et structures aériennes sauf : Atelier central et fonderie de bronze (amiante), dalle du magasin de bois (installation de chantier), dalle en partie de la fonderie de fonte
01.02 au 03.02.2006		Assainissement par excavation au niveau des zones 4 (300 m² et 0,4 à 0,6 m de profondeur) et 7 (290 m² et 2,9 m de profondeur) (volume total 830 m³) Mise à jour d'huile usagée dans une cave à proximité des bâtiments annexes de la fonderie de bronze lors des travaux de démolition (travaux de pompage projetés)



Date	Organisme	Mission
03.02.2006	RUK	Certification des zones 4 et 7 (seuils atteints) Rapport intermédiaire 1
09.02.2006		Arrêt des travaux d'assainissement en raison du retard des travaux de retrait de l'amiante au niveau des bâtiments (zone 2 uniquement accessible après démolition de l'atelier central)
10.03.2006	ENECO	Rapport intermédiaire n°1 : supervision des travaux d'assainissement par excavation des zones 4 et 7
15.03 au 29.03.2006	Lamesch	Pompage d'eau contaminée avec succès au niveau de trois caves Arrivée continue d'eau au niveau du regard près du laboratoire de la fonderie de bronze (arrêt du pompage) (eau fortement contaminée) (nécessité de démolir le bâtiment de la fonderie)
14.04.2006		Arrêt des travaux dans la zone des bâtiments de la fonderie de bronze et de l'atelier central suite à la découverte d'amiante rendant nécessaire un désamiantage au préalable
15.05.2006	ENECO	Rapport intermédiaire n°1 : supervision des travaux de démolition (1 ^{ère} phase menée d'octobre 2005 à avril 2006)
22.05.2006	ENECO	Rapport intermédiaire n°2 : supervision des travaux de pompage d'émulsion contaminée au niveau de plusieurs caves
28.03.2007	ENECO	Visite de site : chantier correctement clôturé, aucune activité
25.10.2007	Administration de l'Environnement	Arrêté 1/07/0481 prolongation de l'arrêté 1/04/0110 autorisant la société ARBED à procéder à la démolition des installations exploitées sur le site de la fonderie
Fin 2007		Finalisation des travaux de désamiantage des bâtiments de l'atelier central et de la fonderie de bronze
14.01 au 18.03.2008		Finalisation de la deuxième phase des travaux de démolition de l'atelier central et de la fonderie de bronze jusqu'au niveau du rez-de-chaussée (dalle en béton conservée) Comblement de regards de caniveaux, trous en surface
17 et 18.03.2008	HEIN	Réutilisation d'une partie des masses en remblai après une caractérisation des déblais excavés en mars 2006 (<0SW3) Élimination de 419,67 tonnes de masses contaminées provenant de l'assainissement des zones 4 et 7
02.07.2008	ENECO	Rapport intermédiaire n°2 : supervision des travaux de démolition (2 ^{ème} phase menée de 2007 à 2008)
01.09.2008	ENECO	Rapport intermédiaire n°3 : caractérisation, réutilisation et élimination des masses excavées au niveau des zones 4 et 7
Tableau 2: Chronologie détaillée		

La conclusion de ce rapport énumère les travaux restants à faire afin de respecter les prescriptions des arrêtés 1/04/0127 et 1/07/0481. Ci-après, nous prenons la synthèse de ce rapport.



L'analyse de l'ensemble des documents relatif aux travaux de démolition, d'assainissement et de sécurisation de l'ancienne fonderie de Rodange a permis d'identifier les travaux n'ayant pas été réalisés sur base des prescriptions des arrêtés 1/04/0127 et 1/07/0481 basés sur le concept d'assainissement et sécurisation établi par ProSolut en 2004.

En effet, contrairement aux arrêtés n° 1/04/0110 et 1/07/0481 (prolongation) qui prévoyaient la démolition des bâtiments et dalles de l'ancienne fonderie jusqu'à une profondeur de 1 m, des dallages ont été laissés en place en totalité au niveau du magasin de bois et de l'atelier central, partiellement au niveau de la fonderie de fonte et de la fonderie de bronze.

La conservation de ces dalles a permis de sécuriser partiellement la zone de pollution n°1 « Mechanische Werkstatt » (HCT : 4.410 mg/kg de 3,5 à 4 m) et en totalité la zone spot n°3 « Eisengießerei » (HAP : 160 mg/kg de 1 à 1,9 m) conformément aux prescriptions de l'arrêté n°1/04/0127 et du concept d'assainissement / sécurisation.

Les zones spots n°5 « Bronzegießerei » (HCT : 1.810 à 4.520 mg/kg de 1 à 4 m) et n°6 « Transformatorenanlagen und Dieseltank » (HCT : 4.630 mg/kg de 3 à 3,5 m et HAP : 353 mg/kg de 1 à 1,5 m) ne sont au contraire plus recouvertes de dallages et n'ont pas fait jusqu'à ce jour l'objet de mesures de sécurisation complémentaires selon nos connaissances.

Etant donné que le dallage du rez-de-chaussée de l'atelier central a été conservé, les travaux d'assainissement par excavation n'ont pas pu être réalisés au niveau de la zone spot n°2 « Mechanische Werkstatt ». Cette zone est marquée par une pollution non négligeable en HCT (1.960 à 19.100 mg/kg) de 0,6 à 5 m de profondeur.

De plus, il semblerait qu'aucuns travaux n'aient été réalisés au niveau de la zone n°8 « bassin de réfrigérant » marqué par la présence de boues polluées en HAP, HCT, chrome et cuivre. Le concept d'assainissement et l'arrêté n°1/04/0127 prévoyait la réalisation d'une excavation des masses contaminées au niveau de cette zone.

Dans le cadre des travaux de démolition, une cave à huiles a été mise en évidence près du laboratoire de la fonderie de bronze dans la zone de pollution n°6. Le pompage de ces eaux polluées a dû être arrêté car la cave était alimentée en continu par une canalisation provenant du bâtiment de la fonderie qui n'était pas encore démolie. Cette zone a peut-être été remblayée (sécurisation vis-à-vis d'intrusions) durant la dernière intervention menée en 2008.

Le plan ci-après présente une synthèse des travaux de démolition, d'assainissement et de sécurisation réalisés et restants à faire.

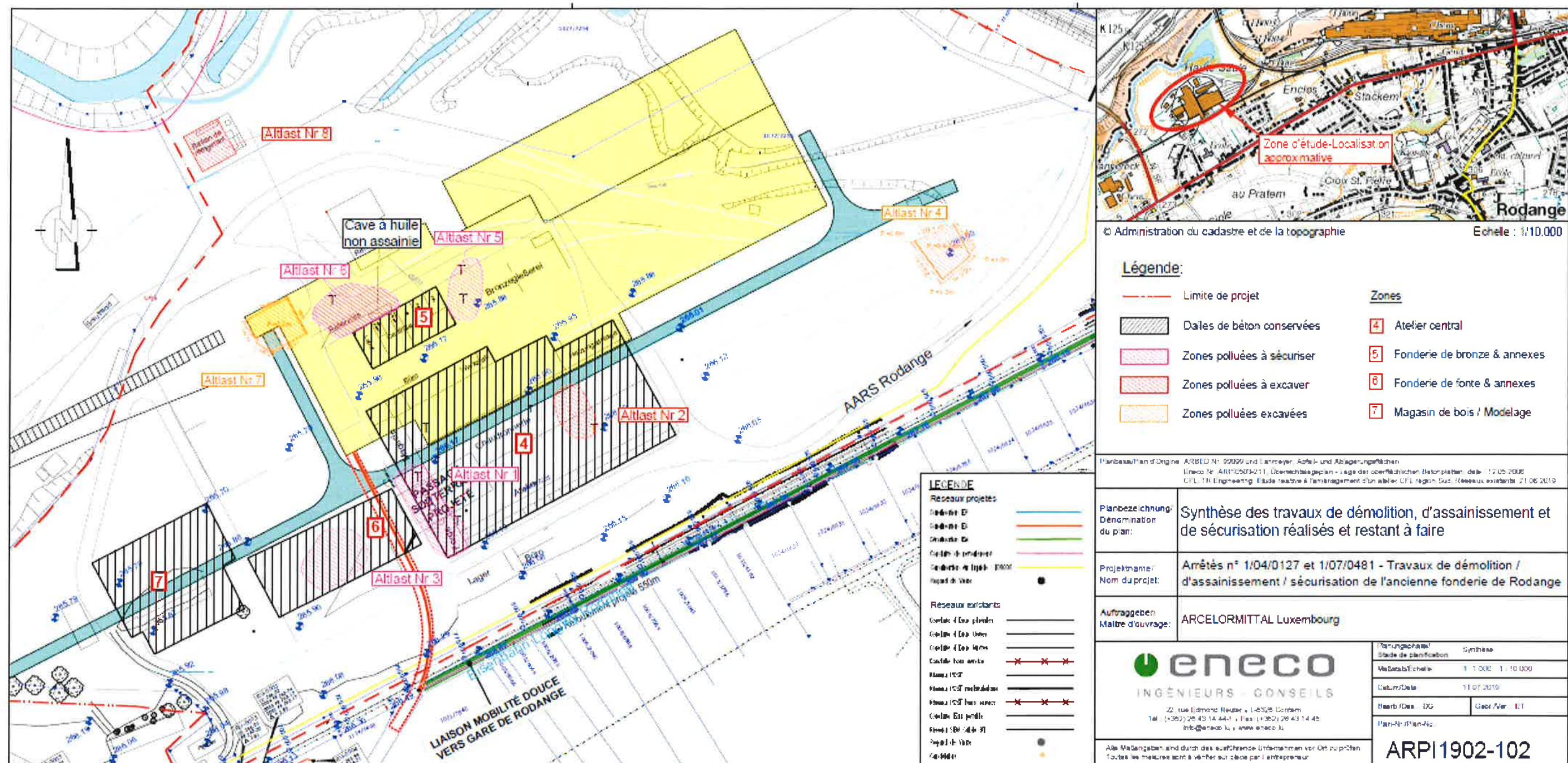


Figure 15 : Synthèse des travaux de démolition, d'assainissement et de sécurisation réalisés et restants à faire



6. Synthèse globale des études antérieures

Afin de faciliter la synthèse des études antérieures, nous avons repris ci-après dans le chapitre 6.1 un plan de localisation des points d'investigation des études antérieures. Dans le chapitre 6.2, comporte un tableau de synthèse reprenant la chronologie des investigations, des travaux, des arrêtés et des études environnementales réalisées antérieurement sur le site. Dans le chapitre 6.3, l'ensemble des résultats des analyses chimiques réalisées dans le cadre des études antérieures est repris de manière détaillée dans deux tableaux de synthèse (un pour les résultats d'analyses sur les échantillons de sol, un pour les résultats d'analyses sur les échantillons d'eaux souterraines). Afin d'illustrer de façon schématique l'ensemble des résultats des analyses chimiques, nous avons réalisé des cartographies schématiques des impacts en métaux lourds et en polluants organiques. Ces cartes reprennent également les travaux réalisés et restants à faire sur le site de l'Ancienne Fonderie et sont données dans le chapitre 6.4.



6.1. Tableau de synthèse des études antérieures réalisées concernant le site d'intérêt

6.1 Tableau de synthèse reprenant la chronologie des investigations, des travaux, des arrêtés et des études environnementales réalisées antérieurement sur le site

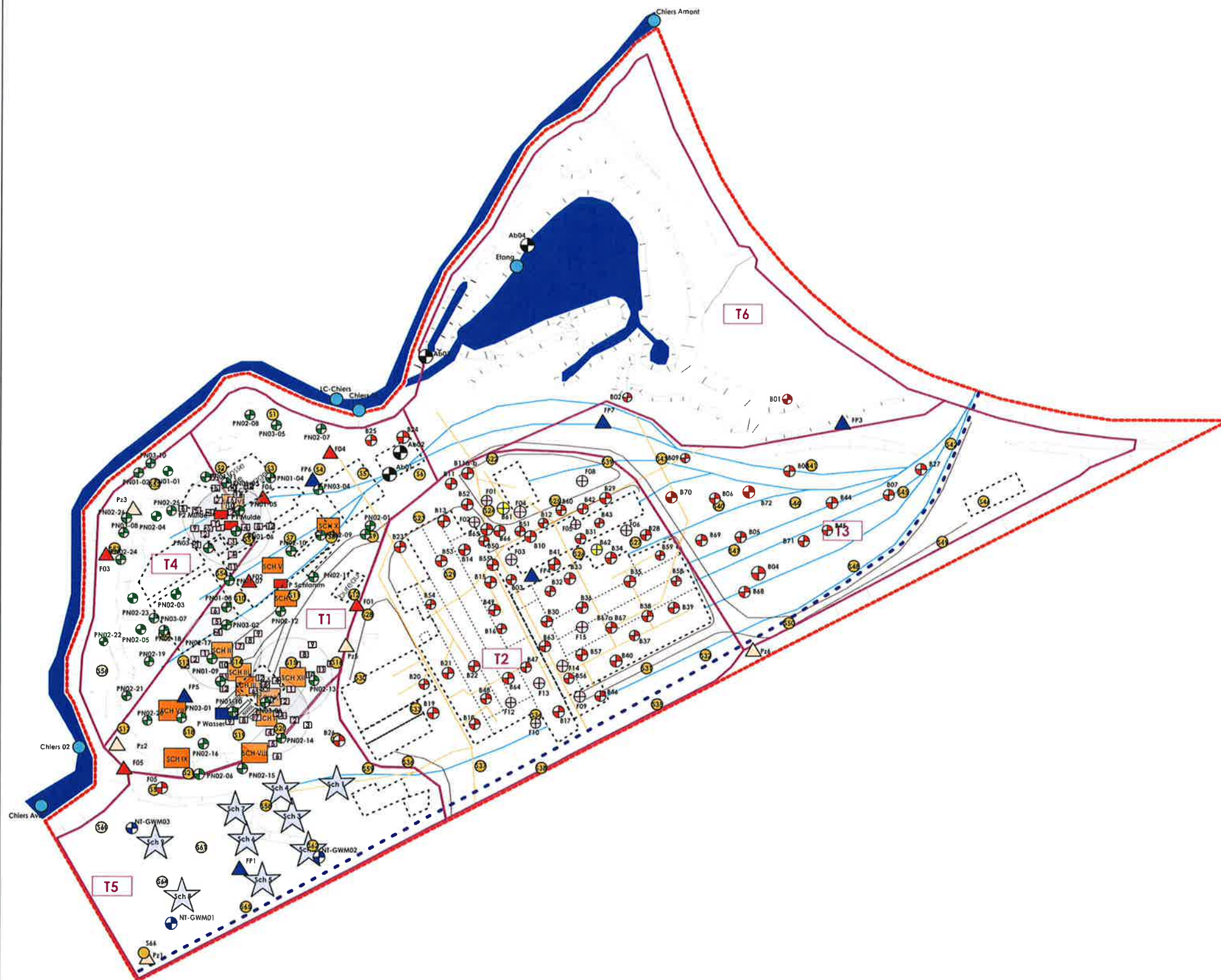
Date	Source	Référence	Intitulé	Type d'investigation		Pollution identifiée		Pris en compte Oui/Non	Résumé
						Sols	Eaux		
24.06.2019	Eneco	ENECO-190624ARPI1902F-synthèse	Rapport de synthèse - Ancienne fonderie de Rodange - Travaux de démolition / d'assainissement / sécurisation					Oui	Près de 10 années après les derniers travaux d'assainissement/sécurisation réalisés par ENECO Ingénieurs Conseils sur le site de l'ancienne fonderie de Rodange, un état des lieux des travaux de dépollution / mise en sécurisation réalisés jusqu'à ce jour a été réalisé afin de définir les travaux restants à faire sur base du respect des prescriptions des arrêtés n°1/04/0127 et n° 01/07/0481.
08.09.2014	Luxcontrol	RA23101640,1THR	Etude d'impact en vue de déterminer le degré de contamination des eaux souterraines sur l'aire de la friche industrielle à Rodange, antérieurement occupée par les sociétés SOLUTRASID, Fonderie de Rodange, SOLUXTRAFER et des terrains vierges	6 forages, 6 piézomètres			HAP, HC As, V, Mo	Oui	<p>Les impacts sur les eaux souterraines sont particulièrement décelables sur les terrains T1/T4, matérialisés par les points de mesure Pz3, FP5 et Pz2. Ces trois ouvrages sont implantés sur et en aval de la zone antérieurement exploitée par la société SOLUTRASID. Vu l'exposition du site aux intempéries, le sens d'écoulement de la nappe et les activités exercées sur la parcelle SOLUTRASID, nous considérons que celle zone génère actuellement le plus grand impact sur les eaux souterraines. Contrairement à ce qui a été supposé sur base de notre étude de sol RA23100808,1 THR du 22.11.2013, nous n'avons pas relevé de concentrations anormales de chrome total et de chrome (VI) considéré comme étant dangereux pour l'environnement naturel.</p> <p>Compte-tenu du comportement des métaux lourds dans l'eau et notamment du potentiel de mobilisation élevée de certains métaux à des pH acides ou alcalins, il découle que le pH alcalin (>10) des eaux souterraines joue un rôle important par rapport aux impacts mesurés. Vu l'exposition des sols aux intempéries (pluies) et les caractéristiques alcalines des déblais de remblayage mis en œuvre dans le cadre de la constitution de la plate-forme de travail, la présence de certains métaux lourds comme p.ex. l'arsenic, le vanadium et le molybdène rentre dans une logique technique et scientifique cohérente.</p> <p>Bien que les impacts en hydrocarbures aromatiques polycycliques (ΣHAP1-16) sur la nappe d'eau soient peu significatifs par rapport au seuil d'intervention du référentiel en la matière, les les origines du constat sont multiples et plutôt diffusés.</p> <p>Finalement, il nous semble indispensable de gérer les impacts sur l'eau de façon à ce que les chemins de migration d'il « Kontaminationsplad Boden-Grundwasser » et « Kontaminationsplad Boden-Mensch » soient maîtrisés. Vu la corrélation hydraulique des eaux souterraines avec les eaux de la rivière, le but de toute technique d'assainissement est de réduire les impacts potentiels sur les eaux de surface à un strict minimum. Comme la qualité chimique de la «Chiers» n'est pas influencée par les écoulements d'eaux souterraines, nous sommes d'avis que les méthodologies et techniques projetées de remise en état du site seront à présenter, à évaluer et à définir en accord avec les autorités compétentes.</p>
22.11.2013	Luxcontrol	RA23100808,1THR	Etude d'impact relative à la caractérisation chimique des sols de surface rencontrés sur l'ensemble de la friche industrielle "Fonderie de Rodange", notamment en vue des travaux de terrassement projetés et de la gestion des déchets suivant la législation en la matière	2400 échantillons (60 bouilles)		HC, HAP, As, Ni, Cr, Cu	As, Ba, Co, Ni, Cr, Cu,	Oui	"Au total 60 bouilles de reconnaissance à l'aide d'une pelle mécanique ont été réalisées. Pendant la phase de chantier de novembre 2013, environ 2400 échantillons individuels soit une quarantaine d'échantillons par bouille ont été prélevés. A partir de ces échantillons individuels, 120 échantillons composites ont été reconstitués sur le site même moyennant des techniques d'assurance qualité telles que prévues par la LAGA PN98 en vue de l'analyse chimique. Outre des pollutions très locales en polluants organiques (HC C10-C40, HAP1-16), il en sort clairement que les remblais de surface déposés dans les zones exploitées par la société Solutrasid (T1/T4) sont impactés par des métaux lourds (Cr, Cu, Ni) et plus particulièrement avec du chrome (Cr). En effet, le seuil d'intervention oPW3 pour le chrome fixé à 600 mg/kg (Cr tot.) est dépassé de façon « homogène » sur le premier mètre de la zone analysée. Vu l'impact «homogène surfacique» en chrome, un assainissement global de cette zone s'impose. Outre les hot-spots (Alliasten) déjà identifiés sur l'ancienne zone de la fonderie (I2), nous avons détecté des pollutions en HAP (1-16) suite à la présence d'anciens revêtements dégradés contenant des liants goudronneux. Il en sort clairement que le profil de pollution dans les remblais de surface n'est pas comparable à celui des compartiments Solutrasid (T1/T4). Sur la zone T3 dite Soluxtrater, il semble que les impacts surfaciques sont plutôt négligeables par rapport aux critères d'intervention proposés. Il importe de rappeler, que le maillage d'investigation est limité sur ce compartiment du site, compte-tenu des mesures de sécurité imposées par AirLiquide. D'après les résultats d'analyses obtenus, la zone T5 caractérisée par une dépression morphologique marécageuse n'est pas jugée problématique en vue d'éventuelles procédures de gestion des déchets."
31.01.2012	Luxcontrol	RA23029541/Pos.2000THR	Rapport de synthèse relatif au degré de pollution et aux procédures potentielles de remise en état du site SOLUTRASID à Rodange	4 piézomètres			As,Ba, Co, Ni, Cr, Cu	Oui	Ce rapport est une synthèse des connaissances relatives au degré de pollution et aux procédures de potentielles de remise en état du site SOLUTRASID à Rodange. Il se base notamment des rapports ci-dessous : 1. Rapport d'analyse de Luxcontrol SA N°93202.1 ROM du 21.01.1994 2. Rapport d'étude complémentaire de ITU-LUX (Nr. SB-GE0 10227/98 / ITU LUX 112-359/98) de septembre 1998 3. Rapport d'étude complémentaire de ITU-LUX N°461/00 de septembre 2000 4. Rapport de visite LUXCONTROL SA N°23019944.1 THR du 01.12.2004 5. Concept d'assainissement PROSOLUT (Nr 669-ol-548 / 8669.1.1) du 20.07.2005 6. Rapport de synthèse du bureau d'études Kühn Geoconsulting du 03.11.2011 et intitulé "Bericht zur synoptischen Darstellung und Bewertung vorhandener Untersuchungsergebnisse"
03.11.2011	Kühn	2080697AL_G01	Entwicklungsgebiet Rodange - Bericht zur synoptischen Darstellung und Bewertung vorhandener Untersuchungsergebnisse	72 Forages, 36 extractions de sols, 15 piézomètres		HC, HAP, PCB, Phénols, Cyanite, Cyanures, Métaux lourds, COHV, Ammonium, Nitrates, Nitrites, Chlore, Sulfates	HC, métaux lourds	Oui	Le rapport intitulé « Bericht zur synoptischen Darstellung und Bewertung vorhandener Untersuchungsergebnisse » référencé n° 2080697AL_G01 publié le 03.11.2011 par la société Kühn Geoconsulting vise comme son nom l'indique à faire une présentation et une évaluation synoptique de tous les résultats d'analyses en matière de contaminations disponibles sur les terrains d'ArcelorMittal et Solutrasid à Rodange. 17 études ou avis ont été élaborés jusqu'en 2011. Cette étude prend en compte 72 forages et 36 sondages réalisés à différentes époques qui ont permis de soumettre à l'analyse chimique 212 échantillons de sols, 17 échantillons de gaz du sol, 7 échantillons pour des tests de lixiviation et 18 échantillons d'eaux souterraines. Outre cela, 15 piézomètres ont été installés pour le monitoring des eaux souterraines. Dans ce rapport 25 zones potentiellement contaminées ont été identifiées.
01.09.2008	Eneco							Non	"Rapport intermédiaire n°3 : caractérisation, réutilisation et élimination des masses excavées au niveau des zones 4 et 7"
02.07.2006	Eneco							Non	"Rapport intermédiaire n°2 : supervision des travaux de démolition (2eme phase menée de 2007 à 2008)"
17.03.2018 au 18.03.2008	Eneco							Non	"Réutilisation d'une partie des masses en remblai après une caractérisation des déblais excavés en mars 2006 (<0.5W3) Elimination de 418.67 tonnes de masses contaminées provenant de l'assainissement des zones 4 et 7"
Fin 2007	Eneco							Non	"Finalisation des travaux de désamiantage des bâtiments de l'atelier central et de la fonderie de bronze"
25.10.2007	AEV							Oui	"Arrêté 1/07/0481 prolongation de l'arrêté 1/04/0110 autorisant la société ARBED à procéder à la démolition des installations exploitées sur le site de la fonderie"
28.03.2007	Eneco							Non	"Visite de site : chantier correctement clôturé, aucune activité"
22.05.2006	Eneco							Non	"Rapport intermédiaire n°2 : supervision des travaux de pompage d'émulsion contaminée au niveau de plusieurs caves"
15.05.2006	Eneco							Non	"Rapport intermédiaire n°1 : supervision des travaux de démolition (1ère phase menée d'octobre 2005 à avril 2006)"
14.04.2006	Eneco							Non	"Arrêt des travaux dans la zone des bâtiments de la fonderie de bronze et de l'atelier central suite à la découverte d'amiante rendant nécessaire un désamiantage au préalable."
15.03 au 29.03.2004	Eneco							Non	"Pompage d'eau contaminée avec succès au niveau de trois caves. Arrivée continue d'eau au niveau du regard près du laboratoire de la fonderie de bronze (arrêt du pompage) (eau fortement contaminée) (nécessité de démolir le bâtiment de la fonderie)"
10.03.2006	Eneco							Non	"Rapport intermédiaire n°1 : supervision des travaux d'assainissement par excavation des zones 4 et 7"
09.02.2006	Eneco							Non	"Arrêt des travaux d'assainissement en raison du retard des travaux de retrait de l'amiante au niveau des bâtiments (zone 2 uniquement accessible après démolition de l'atelier central)"

Date	Source	Référence	Intitulé	Type d'investigation		Pollution identifiée		Pris en compte Oui/Non	Résumé
						Sols	Eaux		
03.02.2006	RUK	RODA0501-1 „Zwischenbericht	„Altlastensanierung auf dem Gelände der ehemaligen Gießerei in Rodange (Teillflächen 4 und 7)	-	-	-	-	Oui	Les zones dites « Allast N°4» et « Allast N°7 » ont été assainies tout en respectant le seuil de dépollution « oSW3 » du Merkblatt Alex02. Au total, un volume total de 938 m³ (300+638) de terres polluées a été évacué en lant que déchet dangereux vers les filières autorisées à cet effet. Certification des zones.
01.02 au 03.02.2006	Eneco	-	-	-	-	-	-	Non	"Assainissement par excavation au niveau des zones 4 (300 m2 et 0.4 à 0.6 m de profondeur) et 7 (290 m2 et 2.9 m de profondeur) (volume total 830 m3). Mise à jour d'huile usagée dans une cave à proximité des bâtiments annexes de la fonderie de bronze lors des travaux de démolition (travaux de pompage projetés)"
28.10.2005 au 14.04.2006	Eneco	-	-	-	-	-	-	Non	"Travaux de démolition incluant le nettoyage et de tri préalable des déchets (bois, plastique, divers...) et la démolition partielle des dalles et structures aériennes saut ; Atelier central et fonderie de bronze (amiante), dalle du magasin de bois (installation de chanlier, dalle en partie de la fonderie de fonte"
29.09.2005	Prosolut	669-al-548/B669.JI.1	Concept d'assainissement de la friche industrielle de la société SOLUTRASID à Rodange Diagnostic de l'étendue de la pollution du sol par le chrome	12 échantillons de remblai	-	Cr	-	Oui	"Le terrain anciennement exploité par SOLUTRASID à Rodange présente une contamination évidente au chrome selon les seuils oSW3/oIPW3. Cette pollution est présente dans le remblai sous-jacent: ► en surface, dans les 10 premiers centimètres de remblai, sur la quasi-totalité du secteur anciennement exploité et aujourd'hui constitué d'un remblai sans végétation. ► en profondeur, dans le premier mètre de remblai, limitée à une zone comprise au sud-ouest d'une diagonale allant du grand bâtiment encore présent à la rive de la Chiers. La disparité de la répartition de la pollution au chrome entre la surface et en profondeur tend à montrer que le chrome peut avoir deux origines : les anciennes activités d'oxycoupage, de découpe et de stockage de matériaux par SOLUTRASID d'une part, et vraisemblablement le remblai lui-même qui en raison de sa structure et de sa nature très hétérogène pouvait déjà à l'origine être contaminé par le chrome. Les investigations menées ont par conséquent permis de dresser un état des lieux de la pollution du terrain nord de SOLUTRASID par le chrome jusqu'à 1 m de profondeur. L'état de la pollution au chrome dans les couches plus profondes n'est pour l'instant pas connu mais vu la nature des couches inférieures perméables (remblai et alluvions), il se pourrait que cette pollution migre en profondeur probablement jusqu'au substratum en place. Selon le seuil de l'oPW3 applicable, et si cela est requis par les autorités compétentes, les terres polluées par le chrome pourraient soit faire l'objet d'un assainissement (le cas échéant, après assainissement les teneurs en chrome dans le sol ne devront pas dépasser le seuil de l'oSW3 soit 200 mg/kg), soit être confinées sur place afin d'éviter tout contact avec la pollution et toute exportation de celle dernière."
20.07.2005	Prosolut	669-al-548/B669.JI.1	Concept d'assainissement de la friche industrielle de la société SOLUTRASID à Rodange Diagnostic de l'étendue de la pollution du sol : étude complémentaire	12 échantillons de remblai	-	HC, Cr	-	Oui	"Les investigations supplémentaires relatives à la recherche de contaminations aux hydrocarbures totaux et au chrome sur le terrain de la société SOLUTRASID à Rodange ont permis de déterminer que les secteurs dénommés P1 et P Schlamm ne présentent pas de contamination aux hydrocarbures totaux par rapport aux seuils d'intervention de l'oPW3. En outre la contradiction présente dans le rapport de l'ITU-SB a semble-l-il pu être levée vis-à-vis des concentrations en MKW des secteurs P1 et P Schlamm. Il semblerait bien que ce soit le secteur P1 qui présentait une contamination aux MKW de 5360 mg/kg lors des investigations d'ITU-SB. Par ailleurs, les limites de la contamination au chrome, forte et étendue, n'ont pas pu être déterminées dans les directions est et sud du terrain. Elle semble présente sur une grande partie du terrain plutôt que concentriquement autour des secteurs P1/P2 et SCH. Il soupçonnés d'être à l'origine de la contamination. Il se pourrait vraisemblablement que la pollution ait deux origines : le remblai et les activités de SOLUTRASID. Afin de confirmer la présence d'une pollution au chrome étendue à tout le terrain, nous sommes d'avis que des investigations supplémentaires seraient nécessaires, notamment dans la partie ouest du terrain en bordure de l'Alzette ainsi que dans la partie sud."
01.12.2004	Luxcontrol	23019944.11HR	Inspection du site SOLUTRASID à Rodange après cessation des activités	-	-	-	-	Oui	"Les travaux de nettoyage superficiels ont été accomplis. Nous sommes d'avis, que par rapport à la situation de 1997/1998, le site ne devrait pas avoir subi d'impact de pollution autres que ceux engendrés par les activités de SOLUTRASID. En effet, la cavité près de l'ancienne installation de casse montre, que le terrain est remblayé au moins jusqu'à 3 mètres de profondeur et que la couverture de surface est matérialisée notamment dans les zones de travail par des dépôts (poussières) d'oxydes de fer issus du procédé de travail."
17.08.2004	AEV	-	-	-	-	-	-	Oui	Arrêté 1/04/0127 autorisant la société AGORA à procéder à l'assainissement par excavation et le confinement du site de la fonderie (seuil oSW3)
26.07.2004	AEV	-	-	-	-	-	-	Oui	Arrêté 1/04/0110 autorisant la société ARBED à procéder à la démolition des installations exploitées sur le site de la fonderie : bâtiments et dalle jusqu'à une profondeur de 1 m
23.03.2004	?	-	-	-	-	-	-	Non	"Concept d'assainissement --> Excavation de sol et sécurisation par confinement/couverture de certaines surfaces * Excavation et élimination des boues contaminées (SF8) d'environ 405m3; * Excavation et élimination des sols contaminés des spots SF2, SF4, SF7; * Sécurisation des spots SF1, SF3, SF5 et SF6 par scellement après démolition éventuelle du dallage."
23.03.2004	Eneco	-	-	-	-	-	-	Non	"Demande d'autorisation de procéder à l'assainissement par excavation et confinement du site de la fonderie"
31.10.2003	Luxcontrol	23000278.2 1HR	Untersuchung von Boden und Grundwasserproben auf dem Gelände der ehemaligen Eisengießerei Rodange	15 piézais	-	-	-	Oui	Vu l'absence en hydrocarbures aromatiques (BTEX) dans les échantillons analysés, les seuils de référence de la liste ALEX02 pour les substances volatiles (LHKW) ont été utilisés pour interpréter les résultats. En référence aux mesures à prendre par rapport aux concentrations obtenues dans le cadre de la première campagne d'échantillonnage du 12.08.2004 sur les points d'échantillonnage F3 et F6 (> 1 respectivement >10 mg/m3 – "Weitere Untersuchungen sind zu veranlassen"), une deuxième campagne de contrôle des gaz du sol a été réalisée en date du 13.09.2004. Les résultats de gaz du sol prélevés aux points d'échantillonnage F3 et F6 indiquent des concentrations en VOC entre 1 et 10 mg/m3. Les critères en la matière et les concentrations mesurées dans le milieu non saturé du sol illustrent, qu'une intervention de dépollution - Sofortiger Sanierungsbedarf bei LHKW – n'est pas à envisager.
31.10.2003	Eneco	-	Investigation des sols	-	-	-	-	Non	"* Mise en évidence de pollutions en HCT et HAP (seuil 3) * Identification de 8 zones nécessitant un assainissement : - SF1 : Mechanische Werkstatt : HCT : 3,5-4m; - SF2 : Mechanische Werkstatt : HCT : 0,6-4m; - SF3 : Eisengießerei : HAP : 1-1,9m; - SF4 : Eisenbahnschienen Werkstatt : HCT : 0,0-4m; - SF5 : Bronzegießerei : HCT : 1-4m; - SF6 : Transformatoranlagen und dieselotank : HAP : 0,2-1,5m et HCT : 3-3,5m; - SF7 : Eisengießerei : HAP : 0,2-0,6m; - SF8 : Ehemaliges Kühlwasserbecken: Déchets (boues) : HAP, HCT, Cr, et Cu : 0-1,5m."
13.10.2000	Luxcontrol	RA23000278.I	Untersuchung von Boden und Grundwasserproben auf dem Gelände der ehemaligen Eisengießerei Rodange Projekt : GIE-ERSID-Fonderie Rodange Vorbericht	?	-	?	?	Oui	"Sur une superficie d'environ 10,2 ha dont environ 2,8 ha sont affectés aux anciens ateliers et environ 2,3 ha à l'ancienne fonderie, 66 forages et sondages ont été réalisés en vue d'une éventuelle contamination du sol. Parmi ces 66 forages, 8 d'entre-eux ont été équipés en piézomètres. Au total, 8 zones contaminées au niveau du sol ont été identifiées sur l'ancien site "Fonderie". Il s'agit essentiellement de contaminations CHC (>oPW3) qui ont été détectées dans les couches de sol des ateliers mécaniques (voir sites contaminés N°1, N°2, N°5 et N°6). Les profondeurs des contaminations vont en moyenne jusqu'à environ 5,0 m en dessous du niveau de GOK. Une lentille d'huile (phase) a été identifiée dans la zone des horizons de transition vers le niveau de la nappe phréatique. Des contaminations locales proches de la surface par des hydrocarbures d'huiles minérales ou par des hydrocarbures polycycliques ont été détectées sur le réseau ferroviaire existant (voir site contaminé N°4) et dans la zone de l'ancienne usine sidérurgique (sites contaminés N°3 et N°7). Sur la base de deux campagnes d'échantillonnage retardées, il a été possible de déterminer qu'aucun des échantillons d'eau examinés ne présentait une concentration supérieure à la valeur d'orientation "oPW". En particulier, les paramètres typiques des polluants pour les fonderies et les ateliers mécaniques ont été étudiés. Les analyses de la qualité de l'eau dans les anciens bassins de refroidissement situés au nord de la zone de l'ancienne fonderie ainsi que dans la zone des canaux de drainage des eaux réceptrices n'ont révélé aucune concentration perliment de polluants par rapport à la valeur testée. Les résultats d'analyse des polluants organiques et inorganiques appuient ces conclusions."

Date	Source	Référence	Intitulé	Type d'Investigation		Pollution identifiée		Pis en compte Oui/Non	Résumé
						Soils	Eaux		
Sept-2000	ITU-Lux	ITU-LUX 461/00	Ergänzende Bodenuntersuchungen auf dem Gelände der SOLUTRASID in Rodange	60 forages		Cr, HC		Oui	<p>Le rapport d'étude d'ITU-LUX de 2000 fait référence à 5 holes-spots situés sur le site SOLUTRASID, dont notamment:</p> <ul style="list-style-type: none">• La cavité PI (Zerkrümmungsmulde »)• La cavité PII (Mulde 2)• La zone du sondage « SCH I » (ehemaliges Tanklager)• La zone du sondage « SCH II » (ösllich Pegel 2)• La zone du sondage « SCH XII » (LKW-Waschplatz) <p>Cette étude a été ciblée sur le contrôle des couches de surface (10 cm), autour d'un noyau supposé à être le centre de pollution. Parallèlement à cette investigation regroupant 60 échantillons de terres de surface, des échantillons de réserve furent prélevés à 9 endroits, sur une profondeur moyenne de 0.80-1.00 m.</p> <p>Sur les cercles préalablement définis, et les échantillons de surface (0.0-0.10 m) y prélevés, seulement les hydrocarbures (HCC10-C40), le plomb (Pb) et le chrome total (Cr) ont été analysés et quantifiés.</p> <p>Outre la pollution locale en hydrocarbures dans l'aire des zones précitées, il est mentionné (nous citons) :</p> <ul style="list-style-type: none">- « Die gemessenen Konzentrationen der Schwermetalle im Eluat sind in allen Fällen unkritisch. Die Mobilität der Schwermetalle ist also trotz der hohen Konzentrationen in der Festsubstanz unter den gegebenen pH-Wert-Situationen sehr gering. Eine wesentliche Belastung des Grundwassers ist nicht zu erwarten.- Offensichtlich ist die Wasserqualität der Chiers nicht signifikant von dem Gelände der SOLUTRASID beeinflusst. Mineralöle konnten im Wasser des Pegel 3 und der Chiers nicht festgesleilt werden. Die Probenahme durch ITU Lux am 26.08.1998 ergab weder Sulfidbefunde noch zeigte sich ein Einfluss des SOLUTRASID-Geländes auf die Chiers. Die von Luxcontrol festgestellten Sulfidbelastungen im Bodenmaterial und im Grundwasser resultieren sehr wahrscheinlich aus den hüttenspezifischen Auffüllmaterialien und sind nicht auf den normalen Arbeitsablauf/-prozess der SOLUTRASID zurückzuführen.- Die festgesleillen Chrom-Werte lassen sich im Wesentlichen auf Splitterverluste bei der Zertrümmerung und bei dem Transport der zu bearbeitenden Metallteile zurückführen. Der Grossteil der bei SOLUTRASID bearbeiteten Stücke besteht aus Legierungen aus Chrom, Nickel, Eisen (und evtl. Cobalt oder Kupfer). Diese haben aufgrund ihrer besonderen physikalischen Eigenschaften, ihrer Korrosionsbeständigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Hitze große technische Bedeutung."
Sept-1998	ITU-Lux	SB-GEO 10227/98 / ITU LUX 112-359/98	Ergänzende Bodenuntersuchungen auf dem Gelände der Fa. SOLUTRASID in L-Rodange im rahmen der Commado-Incommodo-Prozedur	12 sondages		HC, Pb, Cr, Ni		Oui	<p>Le rapport de ITU-LUX (référéncé n° SB-GEO 10227/98 / ITU LUX 112-359/98 de septembre 1998) se base sur 12 sondages à la pelle mécanique et ceci notamment sur des profondeurs moyennes de 3.0 mètres par rapport au TN (1.00-5.30 m). Des investigations détaillées furent réalisés dans les cavités de démolition à la boule (SP Mulde 1, SP Mulde 2). Contrairement aux investigations de Luxcontrol SA de 1994, ni les sols, ni les eaux souterraines n'ont fait apparaitre une problématique de « satures ». Par contre, ITU a relevé dans le même piézomètre F3 des teneurs en arsenic (0.31 mg/l) largement plus élevées qu'en 1994, ainsi que des traces de mercure (Hg). Une contamination en plomb dans la cavité dile « SP Mulde 2 ».</p>
21.01.1994	Luxcontrol	RA 93202.1 ROM	Rapport d'analyse terrain SOLUTRASID à Rodange	6 forages	30 échantillons de terre et 5 d'eau (piézomètres	S-, As		Oui	<p>** L'exportation de la pollution en profondeur est vraisemblablement inexistante :</p> <p>Suivant les analyses publiées par M. Frank Wagner dans son étude : "Retention of heavy metals from blast-fumace dedusting sludges by clayey subsoil", nous supposons que les schistes bitumineux constitue une barrière naturelle vis-à-vis de l'infiltration des métaux-lourds (de la pollution) en profondeur vers la nappe renfermée dans la couche sous-jacente, dite "MACIGNO" (lm3b) de la carte géologique.</p> <p>Cette hypothèse ne peut être confirmée que par des investigations supplémentaires.</p> <p>Suivant les résultats de nos analyses et le modèle hydrogéologique à la page 18 du présent rapport, nous constatons qu'il y a exportation de la pollution par voie aqueuse dans la Chiers et dans la nappe souterraine qui suit la pente du schiste bitumineux.</p> <p>* L'exportation de la pollution en plan est vraisemblablement existante :</p> <p>Pour remédier à cette situation, il faudrait arrêter la dissolution et la migration des éléments toxiques dans le remblai.</p> <p>Pour y arriver, il faudrait premièrement rendre la surface imperméable aux aux d'infiltration et drainer les précipitations dans le Chiers ou un exutoire.</p> <p>Ceci n'empêche pas que la nappe soit polluée à partir du terrain limitrophe. Les piézomètres en place, nous permettrons de contrôler l'envargue de cette importation éventuelle après travaux."</p>

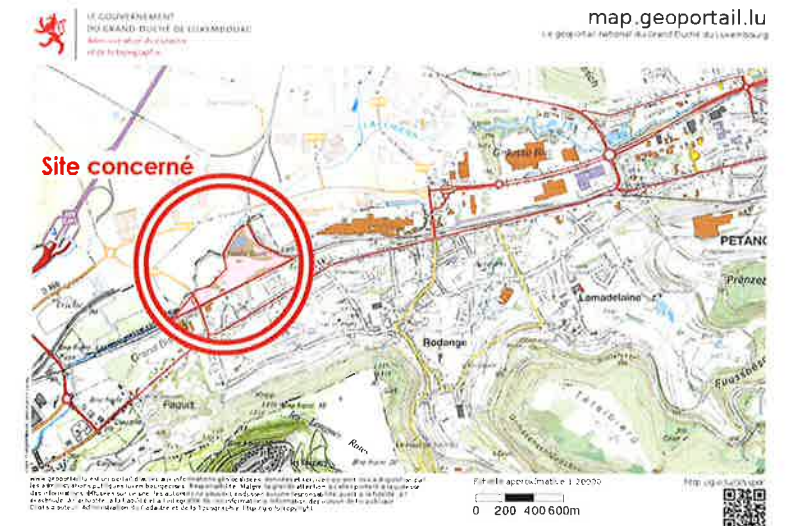


4.2. Plan localisant les points d'investigation des études antérieures



T1	Terrain Solutrasid
T2	Terrain Fonderie
T3	Terrain Soluxtrafer
T4	Terrain Solutrasid
T5	Terrain vierge
T6	Terrain vierge (non exploité)

F02 ▲ Forage
FP11 ▲ Eaux souterraines
Pz6 ▲ Eaux souterraines non prélevées



Luxcontrol

Tel.: (00352) 54 77 11 - 1
Fax: (00352) 54 79 30

Client: Kunde:	Société nationale des Chemins de Fer Luxembourgeois				
Projet: Projekt:	Rapport de synthèse des études antérieures relatives au degré de pollution de 4 parcelles à Rodange				
Plan:	Plan de localisation des investigations réalisées				
Date Datum	23.10.2019	N° Projet: Projekt N°:	23125844	Auteur: Autor:	JOC
Echelle: Maßstab:	1: 5 000	Annexe: Anhang:	-	Contrôle: Geprüft:	MAE



4.3. Tableau de synthèse de l'ensemble des résultats analytiques des sols des études antérieures

6.3.1 Récapitulatif des résultats des analyses chimiques sur les sols - Etudes antérieures

Référence	Date	ID. Fouille	ID. Ech	Prof. (IN)	ID. Zone	Nature	Nr.	Coordonnées LUX			Hum	M3	HC C10-C40	HAF1-14	As	Ni	Cr	Cu	Ba	Cd	Co	Hg	Pb	Zn	CH tot	Mo	Sb	V	Se	PCB tot	TricMorethan	Phénol	Benzol	Tolvol	Xylol	Ethylbenzol	EOX	Cr (VI)	BTEX	S-
				(m)			Courant	X	Y	Z	(%)	(%)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/m3)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
Seuil d'assainissement oSW3 - Merckhalt Alex02																																								
Seuil d'assainissement oSW3 - Merckhalt Alex02																																								
Luxcontrol RA29100R06,1 THR 22.11.2013	09.2013	S1	S1.1	0-1	T1		N°1	54940	68380	264,43	11,8	-	1500	100	100	500	400	1000	-	-	20	300	20	1000	2000	500	100	-	-	200	3	>10	2	1	10	10	5	-	-	-
			S1.2	1-2	T1		N°2						1000	30	40	200	200	500	-	-	10	200	10	500	1000	100	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		S2	S2.1	0-1	T1		N°3	54906	68360	265,03	10,7		150,0	5,7	34,0	117,0	499,0	139,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			S2.2	1-2	T1		N°4						10,4	4,8	38,0	210,0	785,0	248,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		S3	S3.1	0-1	T1		N°5	54938	68360	265,07	9,0		80,0	4,1	23,0	92,0	274,0	92,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			S3.2	1-2	T1		N°6						11,2	4,6	29,0	53,0	151,0	90,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		S4	S4.1	0-1	T1		N°7	54970	68360	265,05	11,4		110,0	3,4	31,0	168,0	712,0	173,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			S4.2	1-2	T1		N°8						12,2	4,8	37,0	36,0	493,0	83,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		S5	S5.1	0-1	T1		N°9	55002	68360	265,23	7,9		50,0	2,6	25,0	168,0	328,0	157,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			S5.2	1-2	T1		N°10						9,0	2,9	53,0	46,0	104,0	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		S6	S6.1	0-1	T1		N°11	55034	68360	265,48	9,1		90,0	4,3	37,0	61,0	235,0	89,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			S6.2	1-2	T1		N°12						21,7	1,4	31,0	79,0	85,0	51,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		S7	S7.1	0-1	T1		N°13	54938	68328	265,16	10,4		470,0	9,0	34,0	338,0	1014,0	186,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			S7.2	1-2	T1		N°14						10,7	1,4	34,0	44,0	105,0	50,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		S8	S8.1	0-1	T1		N°15	54970	68328	265,31	10,6		120,0	1,2	26,0	940,0	2449,0	260,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			S8.2	1-2	T1		N°16						9,9	5,0	37,0	59,0	180,0	161,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		S9	S9.1	0-1	T1		N°17	55002	68328	265,58	10,2		130,0	11,4	44,0	490,0	884,0	223,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			S9.2	1-2	T1		N°18						12,7	2,3	37,0	51,0	95,0	136,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		S10	S10.1	0-1	T1		N°19	54906	68296	265,19	12,0		210,0	5,9	24,0	192,0	2993,0	165,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			S10.2	1-2	T1		N°20						14,3	1,8	55,0	74,0	529,0	125,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		S11	S11.1	0-1	T1		N°21	54938	68296	265,25	8,3		2050,0	7,3	115,0	887,0	3102,0	296,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			S11.2	1-2	T1		N°22						10,0	2,3	22,0	112,0	303,0	110,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		S12	S12.1	0-1	T1		N°23	54970	68296	265,52	9,8		100,0	6,7	46,0	159,0	384,0	197,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			S12.2	1-2	T1		N°24						12,3	1,5	28,0	47,0	75,0	125,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		S13	S13.1	0-1	T1		N°25	54874	68264	265,16	12,2		220,0	20,5	21,0	89,0	917,0	71,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			S13.2	1-2	T1		N°26						12,9	24,3	15,0	24,0	914,0	59,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		S14	S14.1	0-1	T1		N°27	54906	68264	265,27	14,2		270,0	25,1	29,0	144,0	954,0	128,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			S14.2	1-2	T1		N°28						14,6	23,6	22,0	31,0	441,0	157,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		S15	S15.1	0-1	T1		N°29	54938	68264	265,32	11,5		200,0	9,6	34,0	153,0	843,0	365,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			S15.2	1-2	T1		N°30						13,3	12,5	36,0	72,0	114,0	117,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		S16	S16.1	0-1	T1		N°31	54970	68264	265,5	11,5		240,0	348,3	37,0	90,0	204,0	83,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			S16.2	1-2	T1		N°32						7,9	2,8	21,0	91,0	62,0	574,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		S17	S17.1	0-1	T1		N°33	54842	68232	265,07	12,1		490,0	14,2	43,0	275,0	841,0	212,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			S17.2	1-2	T1		N°34						11,2	7,6	27,0	190,0	741,0	1494																						

Rapport n°23125844.1 MAE : Inventaire détaillé des études antérieures relatives au degré de pollution et aux procédures de remise en état d'un ensemble de 4 parcelles cadastrales à Rodange

Rapport n°23125844.1 MAE : inventaire détaillé des études antérieures relatives au degré de pollution et aux procédures de remise en état d'un ensemble de 4 parcelles cadastrales à Rodange

Référence	Date	ID. Fouille	ID. Ech	Prof. (TN) (m)	ID. Zone	Nature	Nr.	Coordonnées LUX				MS	HC C10-C40	HAP1-14	As	Ni	Cr	Cu	Bo	Cd	Co	Hg	Pb	Zn	CN tot	Mo	Sb	V	Sn	PCB tot	Trichloréthos	Phénol	Benzol	Toluol	Xylol	Ethylbenzol	EOX	Cr (VI)	BTEX	1-								
				(m)			Courant	X	Y	Z	(%)	(%)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/m3)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	Elvel	(mg/kg)	(mg/kg)									
												-	1500	100	100	500	600	1000	-	20	300	20	1000	2000	500	100	-	-	300	5	>50	2	1	10	10	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
												-	1000	50	40	200	200	500	-	10	200	10	500	1000	100	40	-	-	200	3	>10	1	0,5	5	5	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ITU-LUX SB-GEO 10227/98	sep1-98		SL 1-2m	1-2	11						88,9	62,0																																				
			SL 0-1m	0-1	11						90,2	49,0		0,8	26,0	680,0	18,0		0,0		<0,020	4,5	17,0																									
			SL 0-1m	0-1	11						79,7	130,0		8,4	47,0	120,0	62,0		0,2		0,0	54,0	100,0																									
			SP (1) 0-1m	0-1	11						82,9	120,0																																				
			SV 0-0,60m	0-0,6	11						92,9	1100,0																																				
			SV 0-1m	0-1	11						87,2	420,0		23,0	150,0	160,0	130,0		0,1		<0,020	48,0	110,0																									
			SV 1-2m	1-2	11						87,5	<20																																				
			SV 0-1m	0-1	11						90,8	690,0		9,1	120,0	100,0	100,0		0,2		0,0	87,0	120,0																									
			SV 1-2m	1-2	11						89,6	<20																																				
			SV 0-1m	0-1	14						86,1	46,0		8,2	55,0	98,0	42,0		0,1		<0,020	39,0	54,0																									
			SV 0-1m	0-1	11						85,4	530,0		4,3	77,0	590,0	95,0		0,2		0,0	64,0	97,0																									
			SV 1-2m	1-2	11						82,4	520,0																																				
			SV 0-1m	0-1	11						87,9	100,0		7,1	75,0	200,0	60,0		0,1		<0,020	43,0	98,0																									
			SV 0-1m	0-1	11						87,4	57,0		10,0	57,0	69,0	110,0		0,1		0,0	48,0	110,0																									
			SP Muide 2-0,6		11						93,2	11000,0		7,0	240,0	370,0	320,0		1,5		0,1	14000,0	470,0																									
			SV P1a	0-1	11						91,6	1140,0																																				
			SV P1c	1-2	11						84,9	30,0																																				
			SV P2 0-1,50m	0-1,5	11						88,9	31,0																																				
Kühn Geoconsulting : 2080697AL-G01 [origine inconnue]	2004	SCH01	SCH01-01		15							n.n.	12,0	37,0	55,0	101,0	107,0					87,0	294,0		6,0			15,0	n.n.		0,2																	
		SCH01	SCH01-02		15							n.n.	19,5	21,0	33,0	56,0	72,0						89,0	132,0		3,0			16,0	0,1		0,1																
		SCH02	SCH02-04		15							n.n.	5,4	23,0	27,0	274,0	46,0						59,0	235,0		6,0			8,0	0,1		0,1																
		SCH02	SCH02-06		15							n.n.	1,1	2,0	14,0	31,0	14,0						11,0	21,0		6,0			1,0	n.n.		0,1																
		SCH03	SCH03-07		15							40,0	27,6	11,0	13,0	31,0	27,0						14,0	33,0		2,0			2,0	n.n.		0,2																
		SCH04	SCH04-09		15							20,0	12,3	34,0	35,0	72,0	80,0						89,0	205,0		4,0			12,0	0,1		0,2																
		SCH05	SCH05-11		15							n.n.	1,0	48,0	47,0	74,0	16,0						30,0	134,0		3,0			1,0	n.n.		0,1																
		SCH06	SCH06-13		15							60,0	4,1	20,0	54,0	384,0	60,0						72,0	90,0		15,0			11,0	0,1		0,1																
		SCH07	SCH07-15		15							60,0	8,3	25,0	81,0	340,0	83,0						118,0	289,0		22,0			10,0	0,5		0,1																
		SCH07	SCH07-16		15							360,0	192,0	35,0	215,0	801,0	173,0						71,0	122,0		50,0			44,0	1,9		0,4																
		SCH01	SCH01-03		15							n.n.	0,8	141,0	91,0	73,0	22,0						32,0	235,0		18,0			2,0	n.n.		0,0																
		SCH02	SCH02-05		15							n.n.	7,5	109,0	76,0	77,0	26,0						34,0	213,0		9,0			2,0	n.n.		0,0																
		SCH05	SCH05-12		15							n.n.	1,1	101,0	64,0	109,0	20,0						35,0	168,0		4,0			3,0	n.n.		0,0																
		SCH06	SCH06-14		15							n.n.	0,1	40,0	41,0	56,0	19,0						22,0	102,0		2,0			1,0	n.n.		0,0																
		SCH07	SCH07-18		15							n.n.	0,1	195,0	89,0	114,0	18,0						48,0	220,0		5,0			1,0	n.n.		0,2																
		SCH08	SCH08-19		15							n.n.	0,1	134,0	83,0	71,0	19,0						31,0	214,0		23,0			1,0	n.n.		0,1																
		SCH09	SCH09-20		15							n.n.	0,1	33,0	66,0	49,0	53,0						23,0	200,0		29,0			1,0	n.n.		0,1																



6.4. Tableau de synthèse de l'ensemble des résultats analytiques des eaux souterraines des études antérieures

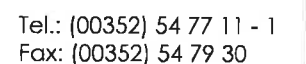
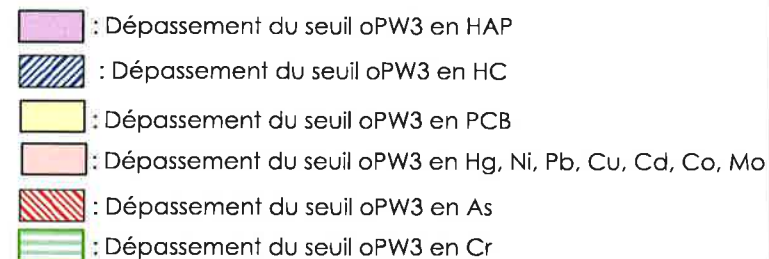
6.3.2 Récapitulatif des résultats des analyses chimiques sur les eaux souterraines et les eaux de surface - Etudes antérieures

Date	Référence	Piezomètre	Date d'échantillonnage	pH	Cond.	HAP1-16	HCl	Zn	Pb	As	Cu	Cd	Cr.Iol	Cr VI	Hg	Ni	V	Mo	Ba	Cyanures tot.	Sulfures	NH4	NO3-	Cl	AOX	DOC	Ca	K	Sn	Sb	B
	Seuil ALEX02 "oPW"			<6,5 ou >9,5	2000	0,0005	0,1	0,3	0,04	0,04	0,1	0,005	0,05	0,01	0,0005	0,04	-	0,01	0,5	0,05	-	0,5	50	100	-	4	200	5	0,04	0,01	1
	Seuil ALEX02 "oEL"			entre 6,5-9,5	2000	0,001	0,1	0,1	0,05	0,05	0,1	0,005	0,05	0,01	0,001	0,05	-	0,01	1	0,05	-	0,5	50	250	-	4	400	12	0,05	0,01	1
	Seuil ALEX02 "oSW"			entre 6,5-8,5	1000	0,0001	0,1	0,1	0,01	0,01	0,02	0,001	0,01	0,005	0,0002	0,01	-	0,002	-	0,01	-	0,1	25	40	-	2	100	3	0,01		
11.2011	Kühn 2080697AL-G0203	NT-GWM1	11.2011					0,0073	0,0007	0,0016	0,0029		0,0076			0,0029						0,5	0,7	19	0,022	18,7	100	1	0,0001		
		NT-GWM2	11.2011					0,007	0,0005	0,0087	0,0026		0,0079			0,0034						1,4		38	0,008	16,2	144	1	0,0001		
		NT-GWM3	11.2011					0,0042	0,0003	0,0022	0,0013		0,0059			0,002						0,3		21,9	0,008	18,3	86	1			
		CCN	11.2011	7,8	738	0,0003		0,013	0,0048	0,0019	0,0011		0,0025			0,0033	0,009		0,013			5,4						0,009	0,0005	0,26	
		ET	11.2011	7,3	305	0,0001		0,004	0,004	0,003	0,0013		0,0025									0,4									
		CA	11.2011	7,9	768	0,0001		0,015	0,005	0,0019	0,0015		0,0025			0,004	0,01					5,9						0,01	0,0003	0,29	
		10227-98-Chiers 1	06/10/1993	7,8	683		<0,2	-	0,011	0,0025	0,0087		0,0019			<0,001	0,0041					<0,01									
		10227-98-Chiers 2	06/10/1993	7	679		<0,2	-	0,0077	0,0027	0,0056		0,002			<0,001	0,0052					<0,01									
		Chiers Amonl *	30/01/2014	7,75	543	<L.Q.	<L.Q.	0,017	0,0012	0,0009	0,0021	<0,0001	<0,001	<0,005	<0,0001	0,0017	0,0049	0,0059													
		Chiers Aval *	30/01/2014	7,7	553	0,0001	<L.Q.	0,011	<0,001	0,0009	<0,001	<0,0001	<0,001	<0,005	<0,0001	0,0011	0,0057	0,0056													
10/02/2014	LUXCONTROL 23101640 / 2014	Pz 1	30/01/2014	7,05	603	0,00005	<L.Q.	0,077	<0,001	0,0002	<0,001	<0,0001	<0,001	<0,005	<0,0001	0,0011	<0,001	0,0032	0,0015	0,0021											
		Pz 3	30/01/2014	12,6	14020	0,00864	0,1	0,0052	0,0022	0,22	0,0027	0,0001	0,0048	<0,005	<0,0001	0,034	6,7	0,16													
		FP 1	30/01/2014	6,8	1095	0,0022	<L.Q.	0,0064	<0,001	0,0008	0,0011	0,0001	<0,001	<0,005	<0,0001	0,0032	0,0015	0,0021													
		FP 5	30/01/2014	12,1	4270	0,00083	<L.Q.	0,0105	0,0035	0,15	0,0096	0,0001	0,0049	<0,005	<0,0001	0,011	1,32	0,0093													
		FP 6	30/01/2014	8,4	1043	0,00131	<L.Q.	<0,005	<0,001	0,023	0,0012	0,0001	<0,001	<0,005	<0,0001	0,0019	0,011	0,21													
		Étang / Weier I *	03/02/2014	9,45	483	0,00046	<L.Q.	<0,005	<0,001	0,0038	0,002	<0,0001	0,002	<0,005	<0,0001	0,0014	0,088	0,017													
		Étang / Weier II *	03/02/2014	7,9	563	0,00001	0,5	0,005	<0,001	0,0016	<0,001	<0,0001	<0,001	<0,005	0,0001	0,0011	<0,001	0,0021													
		Pz 2	03/02/2014	11,5	1927	0,00113	<L.Q.	0,043	0,039	0,11	0,027	0,0004	0,0034	<0,005	<0,0001	0,023	0,43	0,14													
		Pz 5	03/02/2014	6,95	1227	<L.Q.	<L.Q.	<0,005	<0,001	0,0011	<0,001	<0,0001	<0,001	<0,005	0,0001	0,0013	<0,001	0,0044													
		Pz 6	03/02/2014	6,45	714	0,0002	<L.Q.	0,0069	<0,001	0,0013	<0,001	<0,0001	<0,001	<0,005	0,0001	0,0032	<0,001	<0,001													
		FP 3	03/02/2014	6,75	856	0,00033	<L.Q.	<0,005	<0,001	0,0015	<0,001	<0,0001	<0,001	<0,005	0,0001	0,0025	0,039	0,0038													
		FP 4	03/02/2014	8,25	689	0,00039	<L.Q.	<0,005	<0,001	0,0054	0,0032	<0,0001	0,0013	<0,005	<0,0001	<0,001	<0,001	0,015													
		FP 7	03/02/2014	8,85	383	0,00259	<L.Q.	<0,005	<0,001	0,0084	<0,001	<0,0001	<0,001	<0,005	0,0001	0,0012	<0,001	0,081													
		Chiers Amonl *	16/06/2014	8,2	828	0,00035	<L.Q.	0,0110	<0,001	0,0019	<0,001	<0,0001	<0,001	<0,02	<0,0001	0,0015	0,0045	0,0240													
		Chiers Aval *	17/06/2014	7,9	847	0,00037	<L.Q.	0,0140	<0,001	0,0018	<0,001	<0,0001	<0,001	<0,02	<0,0001	0,0016	0,0049	0,0220													
		Pz 1	17/06/2014	7,2	577	0,00270	<L.Q.	0,0130	<0,001	0,0002	<0,001	<0,0001	<0,001	<0,02	<0,0001	<0,001	<0,0001	0,0030													
		Pz 3	16/06/2014	> 10	13280	0,00753	0,1	0,0100	0,0038	0,2	0,0053	<0,0001	0,0053	<0,02	<0,0001	0,0390	4,2000	0,1800													
		26.06.2014	LUXCONTROL 23101640 / 2014	FP 1	17/06/2014																										
FP 5	16/06/2014			>10	7690	0,00187	<L.Q.	0,0062	<0,001	0,088	0,0023	<0,0001	0,0018	<0,02	<0,0001	0,0096	2,0000	0,0460													
FP 6	16/06/2014			8,1	1021	0,00078	0,5	0,0018	<0,001	0,022	<0,001	<0,0001	<0,001	<0,02	<0,0001	0,0036	0,0110	0,1900													
Étang / Weier I *	17/06/2014			10	926	0,00023	<L.Q.	0,0037	<0,001	0,0041	0,0021	<0,0001	<0,001	<0,02	<0,0001	0,0020	0,0510	0,0300													
Étang / Weier II *	17/06/2014			7,7	796	0,00003	<L.Q.	0,0025	<0,001	0,0029	<0,001	<0,0001	0,0011	<0,02	0,0002	0,0015	<0,001	0,0017													
Pz 2	17/06/2014			>10	2115	0,00067	<L.Q.	0,0340	0,026	0,0041	0,0012	0,0003	0,0049	<0,02	<0,0001	0,0150	0,3200	0,1500													
Pz 5	16/06/2014			7,0	1272	0,00017	<L.Q.	0,0036	<0,001	0,001	<0,001	<0,0001	<0,001	<0,02	<0,0001	0,0013	<0,001	0,0055													
Pz 6	17/06/2014			6,5	696	0,00014	<L.Q.	0,0035	<0,001	0,0009	<0,001	<0,0001	<0,001	<0,02	<0,0001	0,0024	<0,001	<0,001													
FP 3	17/06/2014			6,7	784	0,00009	<L.Q.	0,0038	<0,001	0,0017	<0,001	<0,0001	<0,001	<0,02	<0,0001	0,0027	0,0010	0,0033													
FP 4	17/06/2014			6,7	834	0,00387	0,2	0,0097	<0,001	0,0017	<0,001	<0,0001	<0,001	<0,02	<0,0001	0,0026	<0,001	0,0020													
FP 7	17/06/2014	7,6	426	0,00278	0,1	0,0033	<0,001	0,0043	<0,001	<0,0001	<0,001	<0,02	<0,0001	0,0012	0,0029	0,1000															
1994	LUXCONTROL RA 93202.1 ROM	F1	30/09/1993	6,9	1702			<0,0001	<0,0001	0,0014	0,015	<0,0001	0,0049		<0,0001	0,024			0,0231	0,002	0,320										
		F3	01/10/1993	12,5	11340			0,128	0,0386	0,387	0,156	0,0009	0,0509		0,002	0,177			0,0164	<0,001	44,89										
		F4	02/10/1993	7,3	2026			<0,0001	<0,0001	0,0055	0,0163	0,0004	0,005		<0,0001	0,0161			0,0085	0,005											



6.5. Plan schématique de synthèse des impacts en métaux lourds et en polluants organiques dans le sol

ID Ech	Prominence	HC ClC-CdI MAP13a	As	Si	Oy	Fe
S17	0"	7320	44	582	755	68.8
S27	0"	4220	57	1422	1172	68.8
S23	1.3	4220	48	382	1103	724.0
S47	0"	1820	34	312	1840	712.0
S21	0"	4220	50	142	1210	1554.0
S87	0"	3200	13	920	1102	1112.0
S31	0"	3200	116	442	420	86.0
S183	0"	1920	18	422	1222	1112.0
S117	0"	2240	73	1150	882	1102.0
S127	0"	2220	0	115	810	710.0
S123	1.3	2220	343	152	340	914.0
S142	0"	2220	261	282	1422	76.0
S143	1.3	142	314	212	310	441.0
S151	0"	2200	8	342	132	431.0
S152	0"	2400	184	272	300	55.0
S177	0"	2400	148	422	112	311.0
S172	1.3	2400	78	272	1800	561.0
S173	0"	2400	78	115	1742	222.0
S191	0"	2200	78	352	132	22.0
S207	0"	2200	50	302	402	210.0
PS01-04	0.0/0.1	-	-	-	-	60.0
PS01-05	0.0/0.1	-	-	-	-	1.600.0
PS01-06	0.0/0.1	-	-	-	-	21000.0
PS02-07	0.0/0.1	-	-	-	-	220.0
PS02-08	0.0/0.1	-	-	-	-	870.0
PS02-10	0.1/0.1	-	-	-	-	1500.0
PS02-11	0.0/0.1	-	-	-	-	1500.0
PS02-12	0.0/0.1	-	-	-	-	1500.0
PS02-14	0.0/0.1	-	-	-	-	1500.0
PS02-17	0.0/0.1	-	-	-	-	1500.0
PS02-20	-	-	-	-	-	1500.0
PS03-01	-	-	-	-	-	850.0
PS03-02	-	-	-	-	-	1200.0
SC0-7	-	-	-	-	-	430.0
SC0-7	-	-	-	-	-	441.0
SC0-8	-	-	-	-	-	1900.0
SC0-8	-	-	-	-	-	1900.0
SC0-7	-	-	-	-	-	5400.0
SC0-8	-	-	-	-	-	2200.0
SC0-8	-	-	-	-	-	9000.0
SC0-10	-	-	-	-	-	3100.0
SC0-11	-	-	-	-	-	3200.0
SC0-12	-	-	-	-	-	1800.0
PE-1	-	720.0	-	-	-	2200.0
PE-2	-	1120.0	-	-	-	1800.0
PE-3	-	-	-	-	-	1800.0
PE-4	-	-	-	-	-	1800.0
PE-5	-	-	-	-	-	1800.0
PE-6	-	-	-	-	-	1800.0
PE-7	-	-	-	-	-	1800.0
PE-8	-	-	-	-	-	1800.0
PE-9	-	1600.0	-	-	-	1800.0
PE-10	-	-	-	-	-	1800.0
PE-11	-	-	-	-	-	1800.0
PE-12	-	1110.0	-	-	-	2200.0
PE-13	-	5130.0	-	-	-	2200.0
SE-G10	0"	3220	0	126	1760	1400.0
SE-G11	0"	490	0	200	400	4.0
IPM-2017-01b	-	11000.0	7.0	24.3	3.3	14000.0
ABG01	-	31200.0	41	224	70.0	224.0
ABG02	-	49900.0	417.8	224	70.0	224.0



Date Datum	23.10.2019	N° Proj: Projekt N°:	23125844	Auteur: Autor:	JOC
Echelle: Maßstab:	1: 5 000	Annexe: Anhang:	-	Contrôle: Geprüft:	MAE



6.6. Plan schématique de synthèse des impacts en métaux lourds et en polluants organiques dans les eaux souterraines

Date	Piezomètre	HAP1-16 mg/kg	HCl mg/kg	As mg/kg	Cu mg/kg	Cr.Iot mg/kg	Hg mg/kg	Ni mg/kg	Mo mg/kg
10.02.2014	Pz 3	0,00864	0,1	0,22	0,0027	0,0048	< 0,0001	0,034	0,16
26.06.2014	Pz 3	0,00753	0,1	0,2	0,0053	0,0053	< 0,0001	0,0390	0,1800
1994	F3	-	-	0,387	0,156	0,0509	0,002	0,177	-
	F5	-	-	0,0869	0,107	0,0992	< 0,0001	0,0821	-

Date	Piezomètre	HAP1-16 mg/kg	HCl mg/kg	As mg/kg	Mo mg/kg
10.02.2014	FP 5	0,00083	< L.Q.	0,15	0,0093
	FP 6	0,00131	< L.Q.	0,023	0,21
	Pz 2	0,00113	< L.Q.	0,11	0,14
26.06.2014	FP 5	0,00187	< L.Q.	0,088	0,0660
	FP 6	0,00078	0,5	0,022	0,1900
	Pz 2	0,00067	< L.Q.	0,0041	0,1500

Date	Piezomètre	Mo mg/kg
10.02.2014	Chiers Amont *	0,0059
	Etang / Weier I *	0,017
26.06.2014	Chiers Amont *	0,0240
	Etang / Weier I *	0,0300

Date	Piezomètre	HAP1-16 mg/kg	Mo mg/kg
10.02.2014	FP 7	0,00259	0,081
26.06.2014	FP 7	0,00278	0,1000

Date	Piezomètre	HAP1-16 mg/kg	HCl mg/kg	Mo mg/kg
10.02.2014	FP 4	0,00039	< L.Q.	0,015
26.06.2014	FP 4	0,00387	0,2	0,0020

Date	Piezomètre	Mo mg/kg
10.02.2014	Chiers Aval *	0,0056
26.06.2014	Chiers Aval *	0,0220

Date	Piezomètre	HAP1-16 mg/kg
10.02.2014	FP 1	0,0022
26.06.2014	Pz 1	0,00270

Légende:

- T1** Terrain Solutrasid
- T2** Terrain Fonderie
- T3** Terrain Soluxtrafer
- T4** Terrain Solutrasid
- T5** Terrain vierge
- T6** Terrain vierge (non exploité)

Légende polluants :

- : Dépassement du seuil oPW en Mo
- : Dépassement du seuil oPW en As
- : Dépassement du seuil oPW en Cr
- : Dépassement du seuil oPW en Cd, Cu, Pb, Hg, Ni
- : Dépassement du seuil oPW en HC C10-C40
- : Dépassement du seuil oPW en HAP 1-16

Légende/Legende:

Légende Luxcontrol 2014 RA23100808 :

- Eaux de surface

Légende Kühn 2080697AL-G01 (2011) :

- F3** Eaux souterraines

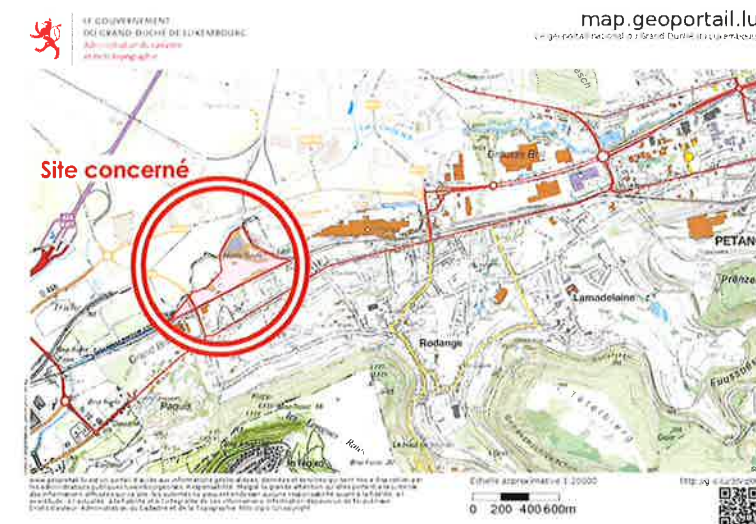
Légende ITU LUX 461/00 (2000) :

- Fp9** Eaux souterraines

Légende Luxcontrol RA93202.1 ROM (1994):

- Fp11** Eaux souterraines
- Fz12** Eaux souterraines non échantillonnée
- T1** Compartimentage des zones
- Conduite Air Liquide

*: eaux de surfaces données à titre indicatif et ne pouvant être comparées aux valeurs seuils des eaux souterraines



Luxcontrol SA
1, Avenue des Terres Rouges
B.P. 349
L-4004 Esch-sur-Alzette
Tel.: (00352) 54 77 11 - 1
Fax: (00352) 54 79 30






Client: Kunde:	Société nationale des Chemins de Fer Luxembourgeois				
Projet: Projekt:	Ancienne fonderie de Rodange				
Plan:	Plan détaillé de localisation des échantillons d'eaux supérieurs au seuil oPW				
Date Datum:	24.07.2019	N° Projet: Projekt N°:	23125844	Auteur: Autor:	JUL
Echelle: Maßstab:	1: 5 000	Annexe: Anhang:	-	Contrôle: Geprüft:	MAE

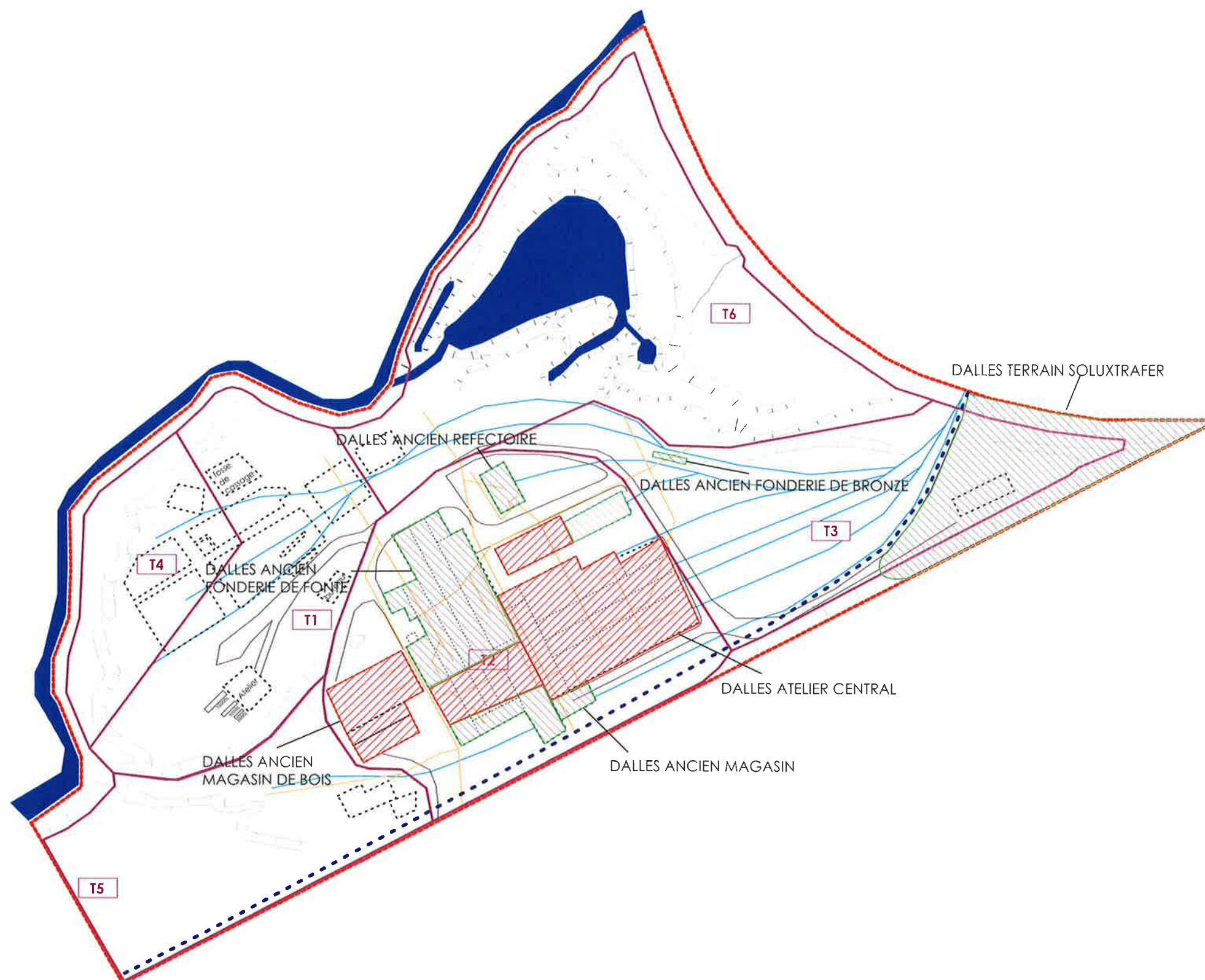


6.7. Plan schématique de localisation des dalles en béton déconstruites et des dalles de béton encore existantes sur la partie du site Ancienne Fonderie (T2)



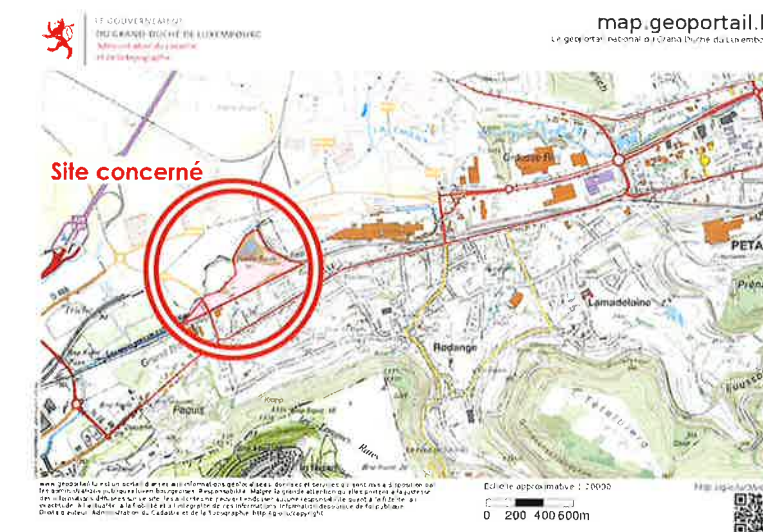
Légende/Legende:

-  Dalles de béton existantes
-  Dalles de béton déconstruites (jusqu'à -1.0m de prof.)
-  Différents dallages
-  Compartimentage des zones
-  Conduite Air Liquide



Légende:

-  Terrain Solutrasid
-  Terrain Fonderie
-  Terrain Soluxtrafer
-  Terrain Solutrasid
-  Terrain vierge
-  Terrain vierge (non exploité)



1, Avenue des Terres Rouges
B.P. 349
L-4004 Esch-sur-Alzette

Tel.: (00352) 54 77 11 - 1
Fax: (00352) 54 79 30

Client: Kunde:	Société nationale des Chemins de Fer Luxembourgeois				
Projet: Projekt:	Rapport de synthèse des études antérieures relatives au degré de pollution de 4 parcelles à Rodange				
Plan:	Plan de localisation des dalles de béton existantes et déconstruites sur la partie du site Ancienne Fonderie				
Date Datum	24.07.2019	N° Projet: Projekt N°:	23125844	Auteur: Autor:	JUL
Echelle: Maßstab:	1: 5 000	Annexe: Anhang:		Contrôle: Geprüft:	MAE

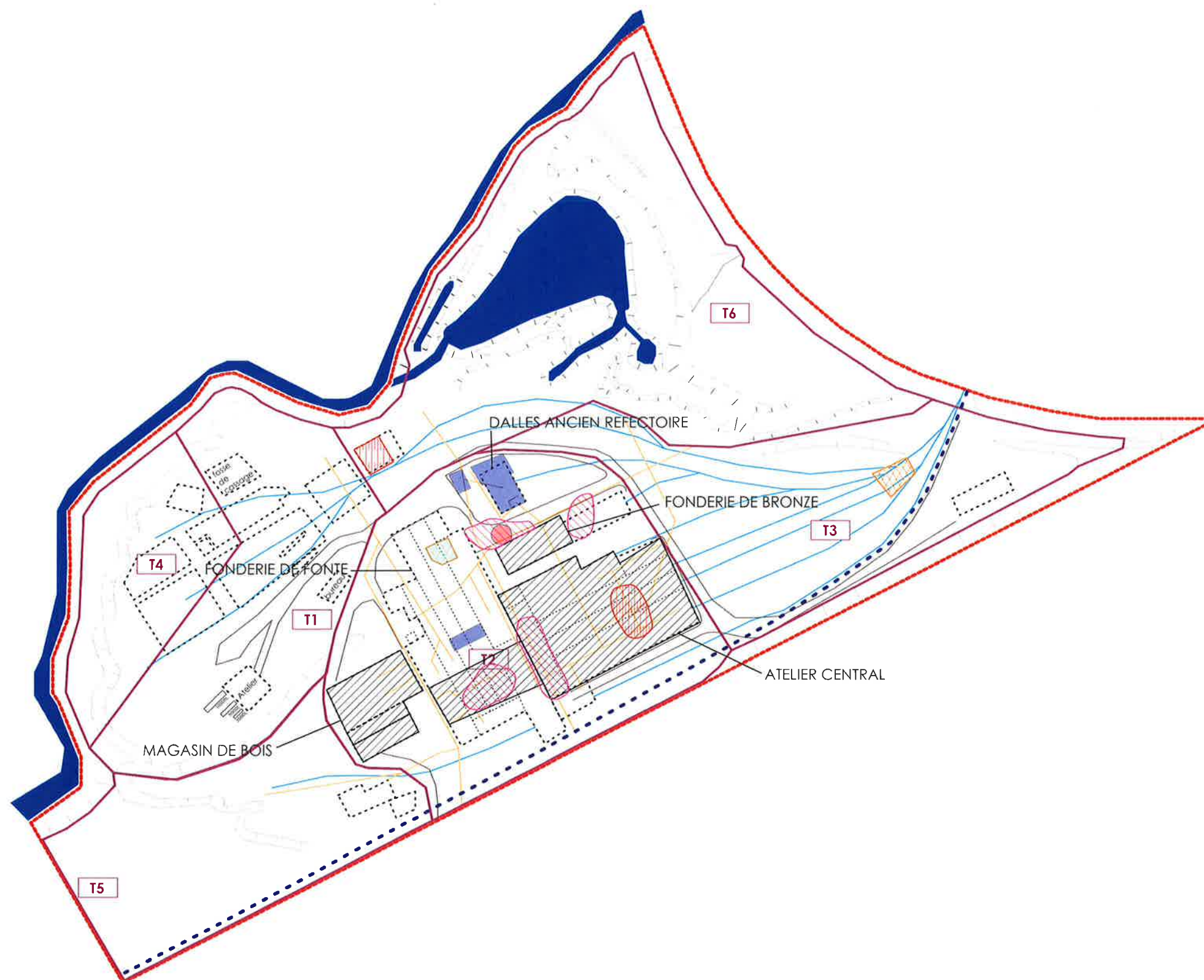


6.8. Plan schématique des travaux de démolition, d'assainissement et de sécurisation réalisés et restants à faire sur la partie du site Ancienne Fonderie (T2) pour répondre aux prescriptions des arrêtés n°1/04/127 et n°1/07/0481



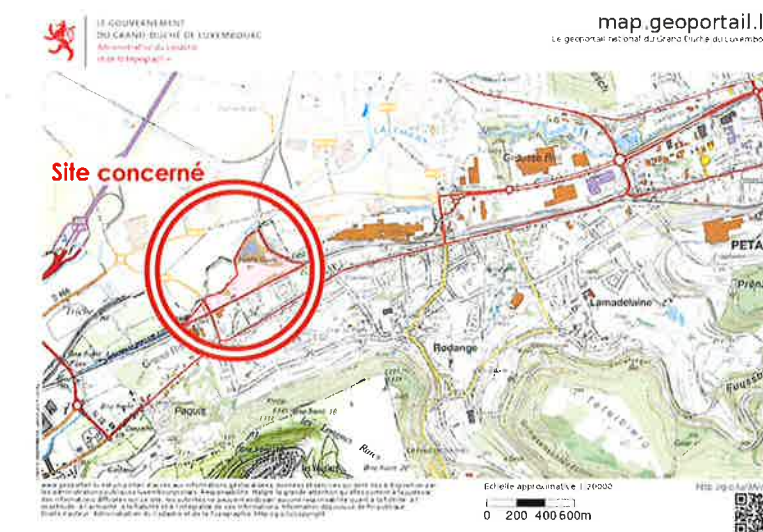
Légende/Legende:

- Caves non assainies
- Caves assainies et remblayées
- Fosse de réhabilitation remblayée
- Dalles de béton existantes
- Zones polluées excavées
- Zones polluées à excaver
- Zones polluées à sécuriser
- Compartimentage des zones
- Conduite Air Liquide



Légende:

- Terrain Solutrasid
- Terrain Fonderie
- Terrain Soluxtrafer
- Terrain Solutrasid
- Terrain vierge
- Terrain vierge (non exploité)



1, Avenue des Terres Rouges
B.P. 349
L-4004 Esch-sur-Alzette

Tel.: (00352) 54 77 11 - 1
Fax: (00352) 54 79 30

Client: Kunde:	Société nationale des Chemins de Fer Luxembourgeois				
Projet: Projekt:	Rapport de synthèse des études antérieures relatives au degré de pollution de 4 parcelles à Rodange				
Plan:	Travaux réalisés et travaux d'assainissement/sécurisation à réaliser sur la partie T2 (ancienne Fonderie)				
Date Datum	24.07.2019	N° Projet: Projekt N°:	23125844	Auteur: Autor:	JUL
Echelle: Maßstab:	1: 5 000	Annexe: Anhang:		Contrôle: Geprüft:	MAE



7. Critères de dépollution et de remise en état du site

Considérant que les objectifs de dépollution seront explicitement retenus par les autorités compétentes après avoir émis un « plan de travail » et un « concept d'assainissement », nous avons jugé nécessaire d'évoquer ci-après les référentiels déjà stipulés dans le cadre de la remise en état future du site comprenant les parcelles cadastrales référencées 1077/6248 (ancien site Solutrasid), 1077/7255 (terrain Ancienne Fonderie et Terrain Solutrafer), 1077/6249 (terrain vierge) et 1077/7254 (terrain vierge – non exploité).

7.1. Fiche technique Merkblatt Alex02 (sols, sous-sol, eaux souterraines)

Le référentiel généralement applicable au Grand-Duché de Luxembourg en matière de dépollution du milieu solide et aqueux est le « Merkblatt Alex02 - Orientierungswerte für die abfall- und wasserwirtschaftliche Beurteilung - Bewertungsgrundlagen für Schadstoffe in Altlasten » de 2011 (voir annexe 2).

Les seuils d'assainissement appelés « orientierende Sanierungszielwerte » repris dans ce document peuvent varier en fonction de l'utilisation projetée du site respectivement de la zone à assainir (nous citons) :

Zusammengefasst lassen sich die vier Sanierungszielebenen für den Boden wie folgt kurz charakterisieren:

Zielebene 1: Quasi natürlich (= multifunktionelle Nutzung)

Zielebene 1/2: nicht mehr natürlich, aber ohne Funktionsstörungen

Zielebene 2: Gefahrenabwehr für den Menschen (= sensible Nutzung, z.B. Wohnbebauung)

Zielebene 3: Gefahrenabwehr für den Menschen unter Hinnahme von Nutzungseinschränkungen (= nichtsensibile Nutzung, z.B. Gewerbe-, Industriegebiet)

Contrairement à l'application pour les sols, il n'existe qu'une seule plage (« Zielebene ») pour les eaux souterraines et les eaux de rejets.

Les objectifs principaux du référentiel sont définis comme suit (nous citons) : ... Die Festlegung der Sanierungszielebene und der einzelnen Sanierungsziele muss immer eine Einzelfallentscheidung der zuständigen Behörde sein. Diese Festlegung hat so zu erfolgen, dass ein Zustand geschaffen wird der dem Wohl der Allgemeinheit entspricht und die natürlichen Lebensgrundlagen des Menschen sichert. Ein solcher Zustand gewährleistet bei vertretbarem Aufwand die Gefahrenabwehr für die direkt Betroffenen und eine möglichst gute Umweltbilanz.

7.2. Règlement grand-ducal (déchets)

Outre les lois « commodo » et les lois relatives à la prévention et à la gestion des déchets, il s'avère que le « règlement grand-ducal du 25 janvier 2017 modifiant le règlement grand-ducal modifié du 24 février 2003 concernant la mise en décharge des déchets » est à considérer comme référentiel important par rapport aux projections de dépollution potentiellement envisagées. Il importe de noter que ce référentiel ne concerne que la gestion des déchets (sols-remblais extraits).



Dans ce contexte, il y a lieu de mentionner que les conditions retenues dans les arrêtés peuvent être adaptées en fonction d'éventuelles décisions/directives européennes et/ou p.ex. dans le cadre d'une nouvelle loi relative à la protection des sols.

7.3. Critères d'évaluation à prendre en compte dans le cadre du réaménagement du site

Comme le présent document n'est pas à considérer comme « *Plan de travail* », ni comme « *Plan d'assainissement* » et sachant que le projet de réaménagement vise à exploiter un centre de remisage, nous nous sommes référés à des conditions de dépollution ciblant un usage industriel à savoir les seuils de niveau 3 (Zielebene 3).

Dans l'optique de l'évaluation des techniques et des coûts, il importe de souligner que « toutes les masses extraites » (déchets) seront à gérer suivant la législation luxembourgeoise en vigueur. En pratique, il s'avère que les critères d'admission retenus le « règlement grand-ducal du 25 janvier 2017 modifiant le règlement grand-ducal modifié du 24 février 2003 concernant la mise en décharge des déchets » est à considérer comme référentiel important par rapport aux projections de dépollution potentiellement envisagées. Il importe de noter que ce référentiel ne concerne que la gestion des déchets (sols-remblais extraits).

Il est important de noter que les critères d'admission sur les décharges luxembourgeoises pour matériaux inertes sont relativement cohérents par rapport aux seuils « oSW2 » repris dans la fiche technique Merkblatt Alex02. Ce qui est en déviation des seuils non sensibles de niveau 3 (Zielebene 3) ciblant des activités non sensibles.



8. Risques environnementaux

8.1. Risques généraux

Dans l'optique du développement du site, il faudra écarter de façon durable, les risques potentiels pour les futurs utilisateurs du site.

Les risques pour l'environnement naturel p.ex. pour les eaux souterraines (rivière) sont à traiter de façon, à ce que toutes exportations de substances polluantes vers la rivière soient contrôlées et maîtrisées. Les procédures de dépollution devront éviter au maximum, l'exportation des polluants principaux par le biais des eaux souterraines et les impacts potentiels sur les eaux de rivière.

Compte-tenu de la situation géologique/hydrogéologique et à la vue des anciennes exploitations industrielles (p.ex. Solutrasid, Fonderie de Rodange), il n'est pas exclu que des polluants mobilisables à l'eau soient entraînés et véhiculés par la nappe fluviale, en direction de la rivière. Ci-après nous avons essayé d'évaluer les circonstances majeures pouvant engendrer des impacts sur l'environnement naturel et notamment sur les eaux souterraines.

8.2. Particularités du site par rapport aux risques environnementaux

Comme le terrain est fortement remblayé avec des déchets poussiéreux, mélangés à des déblais de démolition et de destruction issus de la sidérurgie luxembourgeoise, et le fait que les bâtiments existants de l'ancienne fonderie ont été enlevés depuis quelques années, il s'avère que les sols pollués ou potentiellement pollués sont directement exposés aux intempéries et notamment aux pluies. Partant d'une superficie totale de l'ordre de 120.000 m² et d'une profondeur de déblais industriels de 5,0 m (en moyenne), le volume estimé de déchets y déposé s'élève à un ordre de grandeur de 600.000 m³. Inutile de préciser qu'une extraction de ces déchets n'est économiquement et écologiquement pas justifiable.

Sachant que la société Solutrasid a traité beaucoup de matériaux de réfractaires et considérant que des matériaux de remblayage de la sidérurgie de Rodange ont été utilisés pour la constitution de la plate-forme de travail, il semble évident que nous sommes en présence d'un milieu particulièrement "alcalin". L'application de chaux et de magnésie a été indispensable dans le cadre du processus de fabrication de la fonte et de l'acier au Grand-duché de Luxembourg, ceci pour des raisons de qualité chimique de la matière première, en l'occurrence le minerai de fer luxembourgeois/lorrain (acide phosphorique).

8.3. Impacts potentiels résultant de la plate-forme artificielle (matériaux de remblayage)

Étant donné que la plate-forme de travail regroupant entre autres le site de l'ancienne fonderie, de la société Solutrasid et de Soluxtrafer a été réalisée avec des importantes quantités de laitiers tout venant, des sables de laitiers, de scories de fours de poche, des déblais de démolition et des poussières de production jusqu'à des profondeurs de 5,0 mètres, il semble évident qu'il existe ici un potentiel élevé de mobilisation de sels favorisant l'alcalinité des eaux de percolation c'est-à-dire des eaux superficielles migrant du haut vers le bas à travers ces couches perméables, pour s'infiltrer finalement dans la nappe fluviale.

Ce ne sont pas les sels en tant que tels (chaux, magnésie, etc.) qui sont dangereux pour l'environnement, mais les risques de mobilisation de certains polluants (p.ex. métaux lourds) à des pH



très alcalins. Ce risque nous amène à conclure, que les surfaces concernées sont à protéger dans les meilleurs délais possibles, ceci à l'aide des techniques d'étanchement et de confinement, telles que des infrastructures routières (rues, chemins cyclables, parkings etc.).

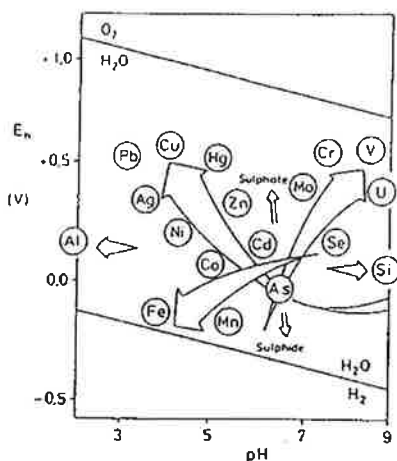
8.4. Phénomènes typiques de mobilisation pour les déchets sidérurgiques

Comme déjà évoqué, le contact des matériaux précités à l'eau peut engendrer des pH très alcalins (pH 10-12), des conductivités électriques élevées suite à la solubilité des sels anioniques

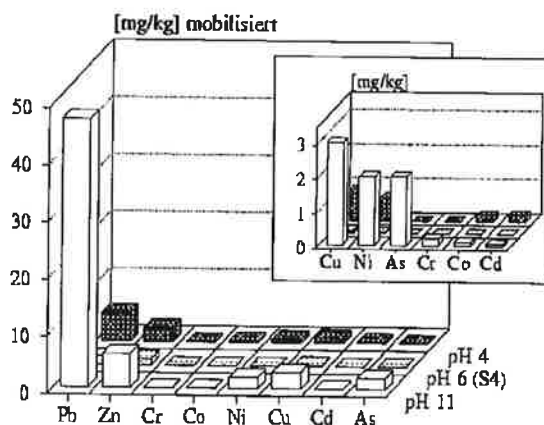
8.5. Phénomènes de mobilisation de substances polluantes (métaux lourds)

Le pH du milieu aqueux peut influencer de façon significative la mobilité des métaux lourds. A titre indicatif, nous avons repris ci-après des schémas illustratifs démontrant que les pH acides et/ou alcalins favorisent particulièrement la "solubilité" des métaux lourds.

Schémas documentant la mobilisation des métaux lourds par rapport au pH



Allgemeines Mobilisierungsverhalten von Schwermetallen (Förstner, 1989)



Beispiel: pH-Stat-Verfahren

Les schémas donnés ci-avant montrent que notamment les métaux lourds Zn, Pb, Cr, V et Zn sont particulièrement mobilisables à des pH alcalins tels que nous les trouvons sur le site étudié.

8.6. Impacts potentiels suite aux interférences géochimiques retrouvées dans les sols

La mobilisation de certains polluants à risque comme p.ex. les hydrocarbures, les HAP et les métaux lourds dépendront d'une panoplie de circonstances naturelles ainsi que de phénomènes chimiques et biochimiques rencontrés dans les sols tels que p.ex. les phénomènes d'adsorption, de mobilisation, de percolation (chemins préférentiels), de biodégradation, d'inondation etc. Les phénomènes de mobilisation des substances polluantes et le cas échéant, le transport par la nappe d'eau sont favorisés par la présence des remblais plutôt perméables (chemins préférentiels) et des couches alluvionnaires matérialisées par des limons vasards tourbeux (matières organiques en décomposition), sableux et graveleux à la base.



Les limons vasards et tourbeux manifestement contenus dans les couches alluvionnaires ainsi que les teneurs élevées en carbone organique total (COT) dans les "schistes bitumineux" matérialisant le substratum sous-jacent, sont à l'origine d'un potentiel de rétention et d'adsorption important, non seulement pour les métaux lourds mais aussi pour les polluants organiques tels que p.ex. les hydrocarbures aliphatiques (HC C₁₀-C₄₀) et polycycliques (HAP1-16). Ces phénomènes d'adsorption/retention sont largement documentés et confirmés par des études scientifiques.

8.7. Impacts potentiels "importés" par la Chiers

En cas de crues, le sens d'écoulement des eaux souterraines est partiellement renversé. En effet, les eaux sont "poussées" en contre-sens c'est-à-dire à partir de la rivière en direction des terrains investigués. Considérant que les eaux circulant dans la rivière même sont diluées, on ne peut pas perdre de vue, que le cours d'eau traverse à partir de la ville de Differdange (source), une panoplie de sites industriels avant d'arriver à Rodange.

8.8. Risques vis-à-vis de l'homme

Il s'agit ici d'un aspect important, notamment dans le cadre de l'interprétation des résultats d'analyses obtenus et pour décider sur d'éventuelles procédures de valorisation ou de confinement des matériaux sur le site même. Comme il n'est pas de notre rôle d'évaluer les effets toxicologiques de certains polluants sur l'homme, nous partons ici d'une approche de protection totale et simple de l'homme, basée sur le principe de la précaution. L'homme doit être à l'écart des substances polluantes, que ce soit par voie cutanée, par voie d'inhalation (poussières) et de respiration, ou par voie olfactive (incommodations d'odeurs).

8.9. Synthèse

Il semble évident, que l'assainissement du sol, du sous-sol et des eaux souterraines doit se faire de façon à écarter ce risque. *Comme les risques directs et indirects pour l'homme ne sont pas négligeables, le concept d'assainissement doit écarter dans la mesure du possible, tous les chemins de migration dits "Kontaminationspfad Boden-Wasser / Kontaminationspfad Boden-Mensch". Ceci n'est envisageable que si la source de pollution est enlevée et/ou maîtrisée.*



9. Concept d'assainissement et de gestion des déchets

Ce travail d'évaluation ne pourra être réalisé que sur base du «masterplan» du futur centre de remisage CFL approuvé et accordé par les autorités compétentes. C'est notamment dans le cadre de la planification d'un projet concret, que des opportunités de gestion de déchets et d'assainissement peuvent se concrétiser de façon intelligente et cohérente, tout en respectant les dispositions légales en la matière et les obligations de protection de l'environnement.

Considérant qu'il n'est économiquement et écologiquement pas justifiable d'extraire tous les déchets pollués ou potentiellement pollués des anciennes plates-formes artificielles regroupant entre 500'000 et 600'000 m³ de déblais industriels en vue d'une évacuation vers une décharge étrangère et de reconstituer par la suite, une nouvelle plate-forme pour les activités, nous recommandons des mesures techniques telles que p.ex. la substitution des terres, le confinement superficiel ou encore, le remblayage complémentaire des zones à risque. Ces mesures peuvent satisfaire les besoins en matière de protection de l'homme (Kontaminationspfad Boden-Mensch). En effet, il nous semble très important de devoir maîtriser les impacts potentiels sur la nappe et sur le cours d'eau (Kontaminationspfad Boden-Grundwasser)

Pour cela, nous suggérons par exemple :

- Rehaussement des voiries y compris des infrastructures enterrées → type de confinement/sécurisation (déjà utilisé à Belval).
- Réaliser des excavations à profondeur limitée.
 - les travaux de terrassement à réaliser dans le cadre du réaménagement du site, seront limités en profondeur à environ. 1,0 à max. 2,0 mètres par rapport au niveau fini actuel (plate-forme) du site;
 - les zones faiblement polluées ou potentiellement polluées seront soumises à des procédures de confinement et/ou de remblaiement complémentaire (recouvrement);
 - les terres extraites seront «à priori» et dans la mesure du possible, valorisées sur le site même;
- Un suivi de la qualité chimique des eaux souterraines afin de disposer d'un monitoring de cesdites qualités chimiques et ce, en vue de définir une amélioration (ou non) de la qualité chimique des eaux souterraines. De par les résultats des dernières campagnes d'échantillonnage de 2014 des mesures de dépollution sur les eaux souterraines ne sont pas prévues.

En appliquant les critères d'évaluation des référentiels en la matière et en considérant les résultats d'analyses obtenus sur les différents types de déchets du site SOLUTRASID (T1/T4), il y a lieu de conclure qu'une partie des déchets issus des parcelles sont à traiter comme déchets dangereux. Au cas où ces déchets seraient valorisés sur site, ou sécurisés à l'aide de moyens techniques appropriés (p.ex. solidification, traitement avec des liants hydrauliques...), un suivi dit « monitoring » de la nappe à au moins moyen terme s'avère à notre avis indispensable. La durée de ce monitoring pourra être ré-évaluée en fonction des résultats des campagnes de suivi des eaux souterraines et pourra être interrompu, en accord avec l'Administration de l'Environnement, s'il s'avère que le risque pour l'environnement n'est plus présent. Le cas échéant, les déchets restés en place doivent être à l'écart du contact par l'homme (Kontaminationspfad Boden-Mensch) et ne pas provoquer d'impacts sur les eaux souterraines (Kontaminationspfad Boden-Grundwasser).

Compte-tenu des résultats d'analyses et des éventuelles procédures de terrassement massives, il semble évident qu'une grande partie des «déchets» pourra être mise en dépôt sur une décharge pour matériaux inertes et/ou être valorisée sur le site même p.ex. dans le cadre de la mise en œuvre de remblais techniques (merlons, plates-formes...) amplement sécurisés. A l'exception des sols de surface (déchets) rencontrés sur les terrains SOLUTRASID (T1/T4), le potentiel de valorisation sur le site même n'est pas négligeable.



10. Annexes

Annexes		Description et contenu	Nbre de pages
Annexe 1	:	Plan topographique extrait du site (source www.geoportail.lu) Extrait cadastral du Luxembourg (source geoportail.lu) Extrait de vue aérienne (source www.géoportail.lu)	3
Annexe 2	:	Plan reprenant la compartimentation du terrain en 6 zones	1
Annexe 3	:	Extrait de carte géologique du Luxembourg (issue du rapport 23100808 THR du 22.11.2013)	1

Luxcontrol S.A.

Esch-sur-Alzette, le 29.01.2020

Camille Jongy
Chef de projet
Secteur SOL

Elise Mathien
Chef de département
Service Air & Sol

Destinataires :

M. Marc Widong
M. Luc Frantzen
M. Michel Ruppert

CFL
Beissel & Ruppert

1 original, 1 copie, 1 copie électronique
1 copie électronique



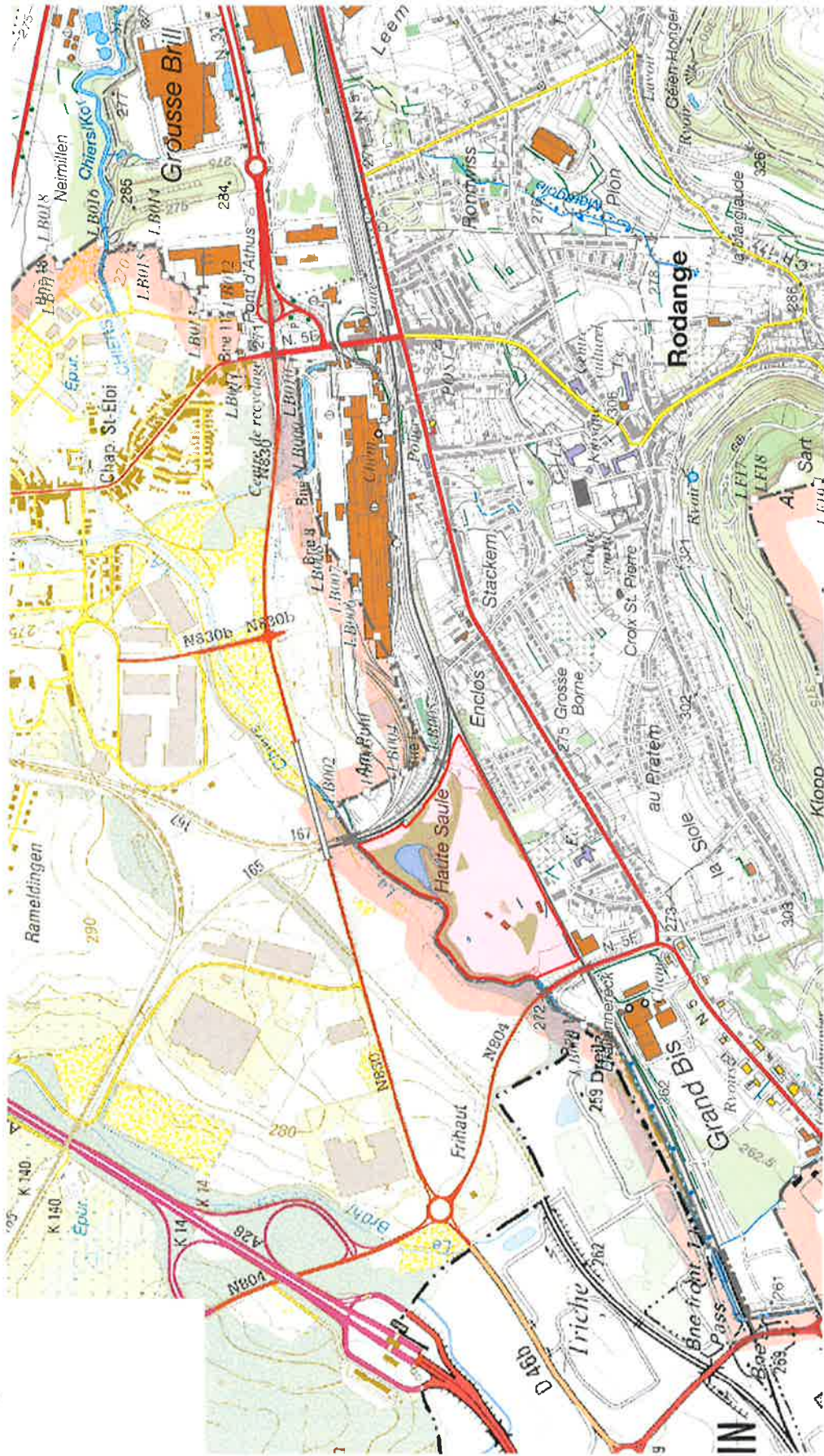
Annexe 1

Plan topographique extrait du site (source www.geoportail.lu)

Extrait cadastral du Luxembourg (source [geoportail.lu](http://www.geoportail.lu))

Extrait de vue aérienne (source www.géoportail.lu)

3 pages

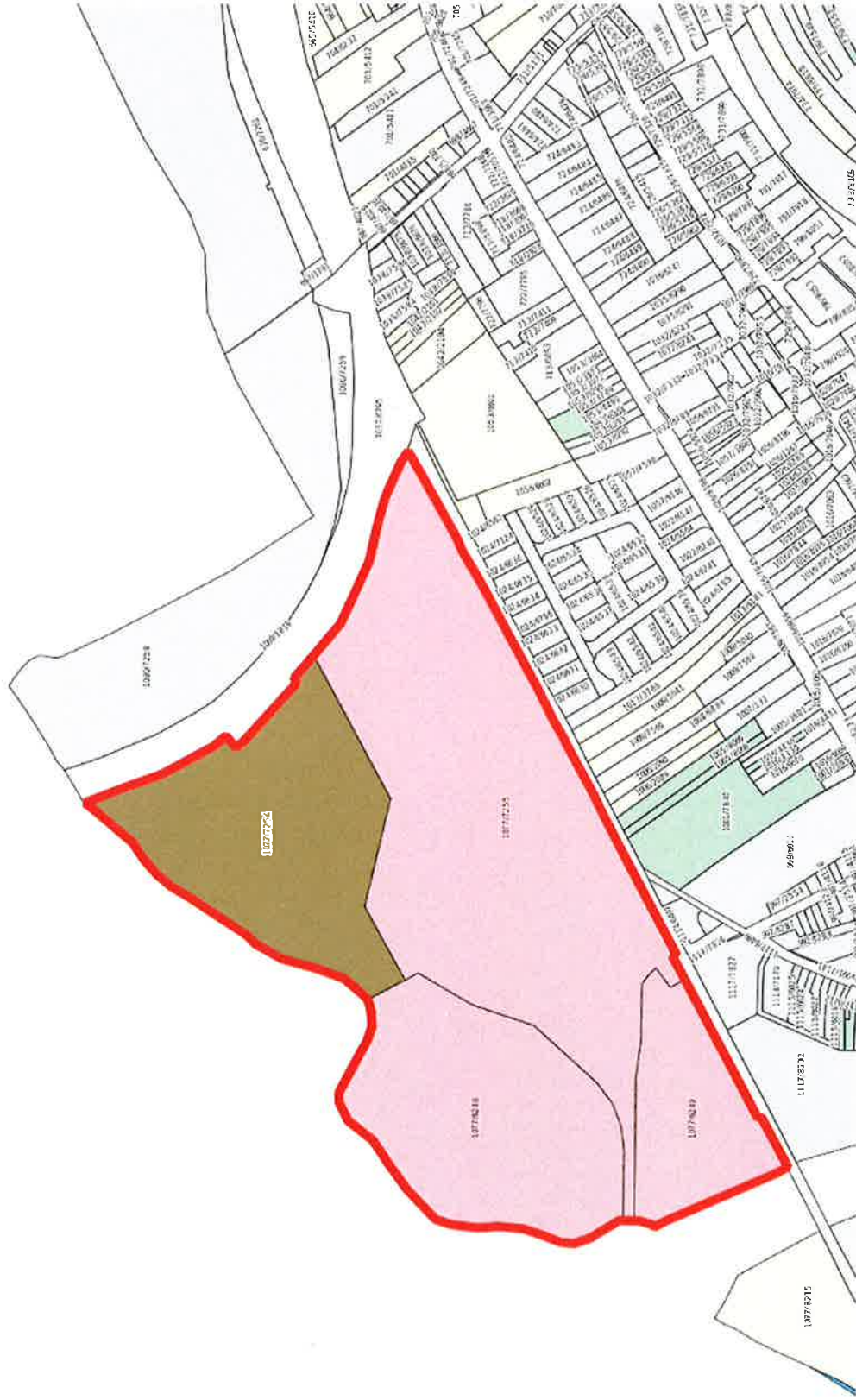




LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Administration du cadastre
et de la topographie

map.geoportail.lu

Le géoportail national du Grand-Duché du Luxembourg



Date d'impression: 02/08/2019 14:02

www.geoportail.lu est un portail d'accès aux informations géolocalisées, données et services qui sont mis à disposition par les administrations publiques luxembourgeoises. Responsabilité: Malgré la grande attention qu'elles portent à la justesse des informations diffusées sur ce site, les autorités ne peuvent endosser aucune responsabilité quant à la fidélité, à l'exactitude, à l'actualité, à la fiabilité et à l'intégralité de ces informations. Information dépourvue de foi publique.
Droits d'auteur: Administration du Cadastre et de la Topographie. <http://g-o.lu/copyright>

Echelle approximative 1:5000



<http://g-o.lu/3/FikN>





LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Administration du cadastre
et de la topographie

map.geoportail.lu

Le géoportail national du Grand-Duché du Luxembourg



Date d'impression: 02/08/2019 13:44

www.geoportail.lu est un portail d'accès aux informations géolocalisées, données et services qui sont mis à disposition par les administrations publiques luxembourgeoises. Responsabilité: Malgré la grande attention qu'elles portent à la justesse des informations diffusées sur ce site, les autorités ne peuvent endosser aucune responsabilité quant à la fidélité, à l'exactitude, à l'actualité, à la fiabilité et à l'intégrité de ces informations. Information dépourvue de foi publique. Droits d'auteur: Administration du Cadastre et de la Topographie. <http://g-o.lu/copyright>

Echelle approximative 1:5000

0 50 100150m

<http://g-o.lu/3/KrNlN>

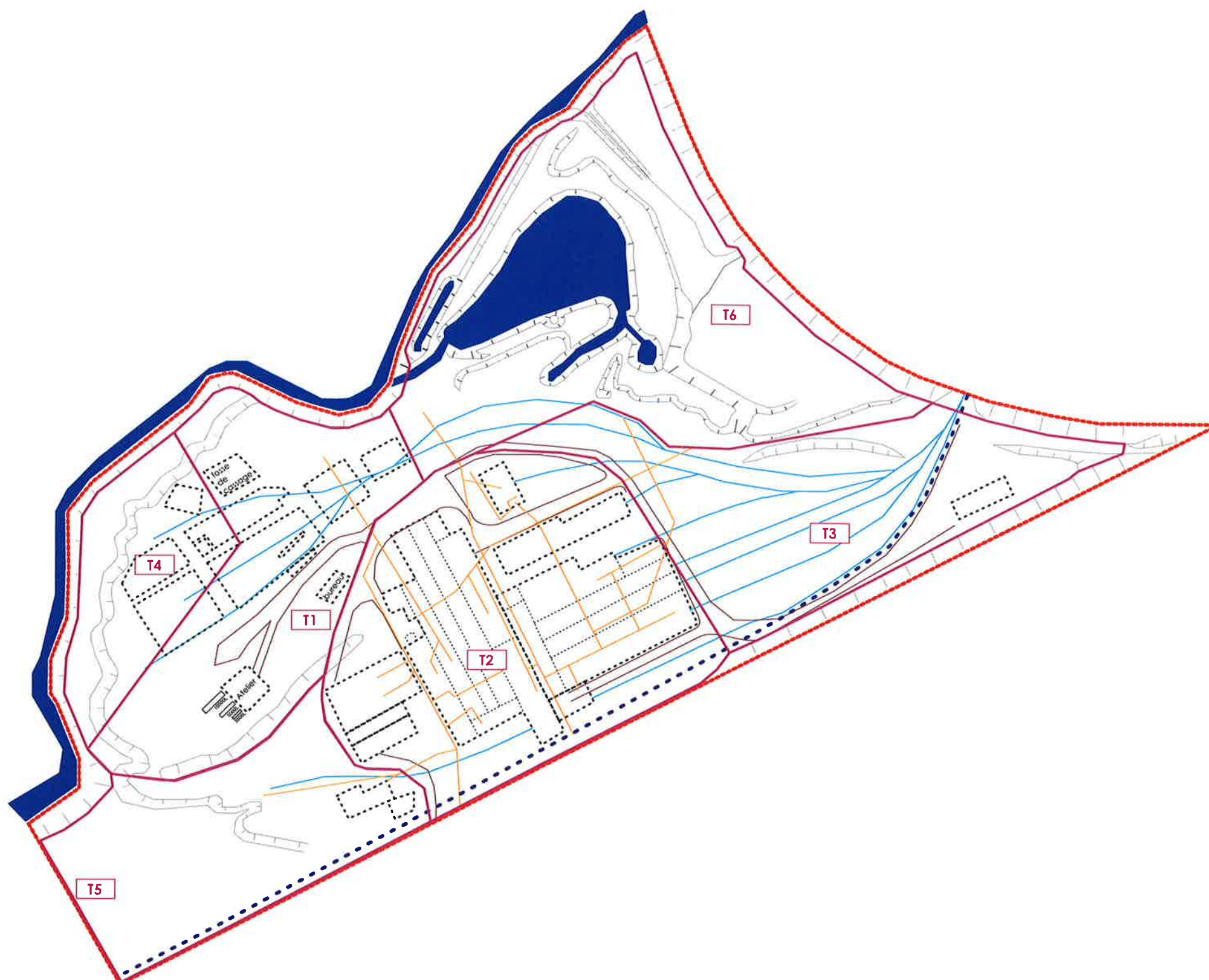




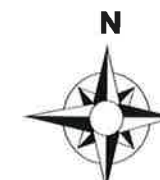
Annexe 2

Plan reprenant la compartimentation du terrain en 6 zones

1 page

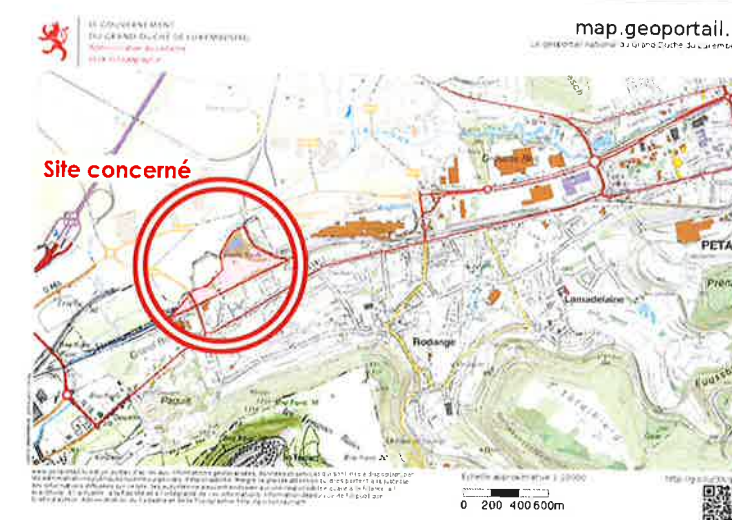



- Légende:**
- T1** Terrain Solutrasid
 - T2** Terrain Fonderie
 - T3** Terrain Soluxtrafer
 - T4** Terrain Solutrasid
 - T5** Terrain vierge
 - T6** Terrain vierge (non exploité)



Légende/Legende:

- Voies ferrées
- Réseaux souterrains
- Anciens bâtiments
- T1** Compartimentage des zones
- Conduite Air Liquide
- Limite du site d'étude



		1, Avenue des Terres Rouges		Tel.: (00352) 54 77 11 - 1 Fax: (00352) 54 79 30	
Luxcontrol <small>SA</small>		B.P. 349 L-4004 Esch-sur-Alzette			
Client: Kunde:	Société nationale des Chemins de Fer Luxembourgeois				
Projet: Projekt:	Rapport de synthèse des études antérieures relatives au degré de pollution de 4 parcelles à Rodange				
Plan:	Plan de la compartimentation des zones T1 à T6				
Date Datum	23.10.2019	N° Projet: Projekt N°:	23125844	Auteur: Autor:	JOC
Echelle: Maßstab:	1 : 5 000	Annexe: Anhang:	-	Contrôle: Geprüft:	MAE



Annexe 3

**Extrait de carte géologique du Luxembourg (issue du rapport 23100808 THR
du 22.11.2013**

1 page

