

Annexe 11. Note technique Estimation des volumes et surcouts pour la gestion des terres excavées (SOLER, 2019)

Ce rapport contient 13 pages

NOTE TECHNIQUE

Estimation des volumes et surcoûts pour la gestion des terres excavées

111 avenue Gaston Roussel
 Site FAREVA
 ROMAINVILLE (93)

Préparé pour : **COGEDIM**
 8 avenue Delcassé
 75 008 PARIS

Agence	Affaire	N° prestation		Mission
E SE MAS	2019 04070	01	b	DIAG

N° pièce	Type de document	Date	Rédactrice	Chef de projet	Superviseur	Commentaires
3	Note technique	28/05/19	M. DRAPIER	M. DRAPIER	T. JUMEAU	Version provisoire

CHAPITRE 1 INTRODUCTION

Dans le cadre d'un projet de logements et résidences et ateliers d'artiste au droit du terrain sis 111 avenue Gaston Roussel à ROMAINVILLE (93), la société COGEDIM a missionné SOLER ENVIRONNEMENT afin de réaliser un diagnostic de l'état des milieux au droit du site.

Suite à votre demande, nous vous fournissons ci-après une note d'estimation des volumes et surcoûts susceptibles d'être engendrés dans le cadre des évacuations de terre au droit du projet. Cette note fait suite au rapport de diagnostic de l'état des milieux, référencé E SE MAS 2019.04070.01b, du 27/05/2019, pièce n°1.

CHAPITRE 2 PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

La zone d'étude est localisée au Nord de la commune de Romainville (93), au cœur de la ZAC de l'Horloge.

S'étendant sur une superficie de 29 000 m² environ, le site est occupé par la société FAREVA, spécialisée dans l'industrie pharmaceutique.

CHAPITRE 3 ÉTUDES PRECEDENTES DE LA ZONE D'ETUDE

De nombreuses études ont été réalisées au droit du site depuis 2005.

L'étude historique a montré que les activités industrielles avaient débutées sur le site en 1933 et s'était très vite orientée vers la pharmacie (à partir de 1947). Après plusieurs successions d'exploitant, le site dans son emprise maximale est finalement repris par le groupe SANOFI qui commence à réduire son activité à partir des années 2000. La zone d'étude reste cependant en exploitation, au profit de FAREVA à compter du 1^{er} Janvier 2014.

De nombreuses sources potentielles de pollution, actuelles ou passées, ont été répertoriées sur le site :

- Fosse à mazout
- Stockage de matières premières
- Chaufferie au fuel
- Laboratoires
- Ateliers de chaudronnerie et traitement de surface
- Transformateurs électriques
- Cuve de fuel.

Les différentes campagnes d'investigations ont permis de recouper des remblais limoneux à argileux reposant sur des marnes et localement des argiles.

Les résultats d'analyses de sol ont mis en évidence

- Des anomalies en métaux, avec de fortes teneurs localement en Cuivre, Plomb et Zinc,
- La présence d'hydrocarbures totaux sur 14 échantillons dont 1 dépassement du seuil ISDI (sondage T25),
- La présence de composés chlorés volatils sur 7 échantillons dont 3 impacts significatives (sondages T19, T20 et T25),
- Des traces non significatives d'hydrocarbures mono-aromatiques (BTEX)
- La présence d'hydrocarbures polyaromatiques (HAP) sur 26 échantillons dont trois dépassements des seuils ISDI (sondages T23 et T25),
- La présence de PCB sur 3 échantillons dont 1 dépassement du seuil ISDI (sondage T19),
- L'absence des hydrocarbures volatils (C5-C10) à des teneurs supérieures aux limites de quantification du laboratoire,
- Des anomalies sur lixiviat en fraction soluble, sulfates, arsenic et antimoine.

Afin de vérifier la qualité des eaux souterraines, des ouvrages piézométriques ont été implantés sur le site. La dernière campagne d'analyses réalisée en Avril 2019 a permis de relever un niveau d'eau compris entre 6,83m et 7,99m de profondeur. Les résultats d'analyses ont mis en évidence :

- Des impacts en Arsenic sur trois ouvrages avec une teneur maximale de 2 100 ug/L (P10bis),
- Des impacts en Nickel sur 2 ouvrages (P1bis et P20bis) avec une teneur maximale de 38 ug/L,
- Des teneurs significatives en hydrocarbures volatils, notamment au droit de l'ouvrage amont (P1bis),
- Des impacts en COHV, notamment au droit de l'ouvrage amont P1bis bien que les teneurs mesurées soient inférieures aux valeurs mesurées en fin de traitement de nappe de la zone située au sud,
- Des impacts en BTEX sur deux ouvrages,
- La présence d'hydrocarbures polyaromatiques sur 3 ouvrages avec un dépassement des valeurs de référence,
- L'absence de quantification des HCT et des PCB sur les 4 ouvrages.

Enfin, des campagnes de prélèvements et d'analyse des gaz du sol ont été réalisées sur l'ensemble du site. Celles-ci ont mis en évidence

- La présence d'hydrocarbures aliphatiques et aromatiques, jusqu'à des teneurs maximales respectives de 922 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ et 160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Pg6),
- La présence d'alcanes volatils, jusqu'à une teneur maximale de 568 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Pg1),
- La présence de BTEX, jusqu'à une teneur maximale de 81,70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Pg6),
- Des fortes teneurs en composés chlorés volatils, jusqu'à 2 055,40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Pg6) avec saturation de certains supports,
- L'absence de naphthalène et de mercure à des teneurs supérieures aux limites de quantification du laboratoire,

Le plan d'implantation des sondages est joint en annexe 1.

CHAPITRE 4 PRESENTATION DU PROJET

Le projet se scinde en deux parties. Il est envisagé d'une part la démolition d'une partie des bâtiments existants pour y réaliser des bâtiments à usage de logements et d'ateliers et résidence d'artiste. Ces bâtiments seront réalisés sur 1 niveau de sous-sol à usage de logements ou sur vide sanitaire. D'autre part, une partie des bâtiments existants sera conservée et réaménagée en espace culturel. La présente note ne porte que sur la première partie du projet, au droit des zones vouées à être démolies.

Les estimations de volumes et surcoûts reprises ci-après sont basées sur les plans de projet suivants (transmis en date du 27/05/2019) :

- Plan schématique du parking, Mai 2019, non référencé
- Plan de masse provisoire, Mai 2019, non référencé

Ces plans sont joints en annexe 2.

CHAPITRE 5 ESTIMATION DES QUANTITES

5.1 Méthodologie d'estimation

L'estimation des quantités est établie sur une hypothèse d'évacuation des déblais dans le cadre de terrassements pour la réalisation des niveaux d'infrastructures.

Le volume estimé concerne le volume des déblais non inertes identifié, à prendre en charge lors des travaux d'excavations.

5.2 Critères de choix des filières

Les teneurs détectées lors des investigations sont comparées aux valeurs réglementaires suivantes :

- Arrêté du 12/12/2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les Installations de Stockages de Déchets Inertes (ISDI) ;
- Décision du Conseil n° 2003/33/CE du 19/12/2002 établissant des critères et des procédures d'admission des déchets dans les décharges.

Nota Bene 1 : Les terres présentant uniquement une teneur en Fraction Soluble supérieure aux critères d'acceptation en ISDI **ET** une teneur en Sulfates Lixiviables supérieure à 50 % de la teneur en Fraction Soluble, sont susceptibles d'être acceptées en Installation pour « terres sulfatées » (ISDI TS).

Il est rappelé de même que chaque Centre possède un Arrêté Préfectoral d'exploitation. Les valeurs d'acceptation peuvent donc varier en fonction de la filière qui sera retenue dans le cadre des travaux.

De même, au regard des pratiques actuelles des décharges, la présence de couleurs, d'odeurs peut impliquer un refus d'acceptation en ISDI et donc l'obligation d'une évacuation en filière spécifique.

De ce fait, l'acceptation des terres reste spécifique à chaque centre.

5.3 Hypothèses de calculs et incertitudes

- Référence des plans :
 - o Plan parking schématique, Mai 2019, non référencé
 - o Plan de masse provisoire, Mai 2019, non référencé
- Superficie de la zone d'étude : 29 000 m²
- Superficie estimée du sous-sol : 6 600 m²
- Volume évalué est un volume de terres en place (hors foisonnement)
- Densité des terres : 1,8 tonnes/m³
- Extrapolation de l'analyse d'un échantillon à l'ensemble de la maille
- Extrapolation de l'analyse à la couche du dessus ou du dessous (en cas d'absence d'analyse) au regard des critères organoleptiques et de la description lithologique
- Estimation à partir de la cote du terrain naturel, considérée comme cote zéro (pas de nivellement des sondages)
- Profondeur de terrassement au droit du 1^{er} sous-sol : -3,60m (selon données du client en date du 27/05/2019) ;
- Profondeur de terrassement au droit des bâtiments sans sous-sol (vide sanitaire) : -1,50m
- Profondeur de terrassement au droit des espaces verts pleine terre : -1m.

Au regard des pratiques actuelles des décharges, la présence de couleurs, d'odeurs, débris divers, associée ou non à la présence de fortes teneurs en métaux sur sol brut, peut impliquer une évacuation en filière spécifique, et notamment un refus en ISDI pour Terres Sulfatées.

- Hypothèse basse : hypothèse basée sur les résultats analytiques et des extrapolations optimistes
- Hypothèse haute : hypothèse majorante prenant en compte un risque de refus en filière sur la base d'indices organoleptiques discriminants et des extrapolations pessimistes.

Les limites de l'estimation sont les suivantes :

- Hors élimination, et démantèlement des ouvrages existants (cuves, fosses...) ;
- Hors terrassements supplémentaires pour talutage, fondations, décapage zone de pleine terre ;
- Hors zones non investiguées et zones hors terrassement ;
- Hors éventuels coûts des remblaiements.

5.4 Estimation des volumes de terres impactées

En première approche, selon les résultats d'analyse, une partie des terres devra être orientée vers les filières spécialisées suivantes :

- ISDI TS : Installation de Stockage de Déchets Inertes pour Terres sulfatées ;
- ISDI A : Installation de Stockage de Déchets Inertes Aménagée (à seuils ISDI augmentés jusqu'à x3 sur lixiviat) ;
- ISDND : Installation de Stockage de Déchets non dangereux ;
- Biocentre

Le tableau de synthèse des sols et des volumes non conformes ISDI est présenté en annexe 3.

En première approche, on estime donc que le volume de terres présentant des anomalies est compris entre 5 700 m³ et 9 600 m³, répartis comme suit :

Hypothèse basse :

- 2 640 m³ en ISDI TS ;
- 1 405 m³ en ISDI A ;
- 1 388 m³ en ISDND ;
- 250 m³ en biocentre.

Hypothèse haute :

- 5 832 m³ en ISDI TS ;
- 1 770 m³ en ISDI A ;
- 1 748 m³ en ISDND ;
- 250 m³ en biocentre.

CHAPITRE 6 ESTIMATIONS DES SURCOUTS

Une estimation des coûts et surcoûts a été établie à partir des estimations de volumes non conformes ISDI.

Au regard des pratiques actuelles, les coûts du transport et stockage des déblais sont les suivants :

- | | |
|---|-------------------------|
| - Installation de stockage de déchets inertes (ISDI) : | 25€ HT / m ³ |
| - ISDI Terres sulfatées (ISD TS) : | 45€ HT / m ³ |
| - ISDI à seuils augmentés (ISD A) : | 40€ HT / t |
| - Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND) : | 80€ HT / tonne |
| - Biocentre : | 80€ HT / tonne |

Le surcoût correspond à la différence entre le coût d'évacuation en filière spécifique et celui d'évacuation en filière classique (ISDI).

Le coût et surcoût liés à la prise en charge des déblais non conformes ISDI sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 1 : Estimation des coûts et surcoûts – Hypothèse basse

Filières envisagées	Volume à excaver (m3)	Masse (t)	Coût unitaire	Coût	Surcoût
ISDI TS	2 640	/	45 €/m3	118 778 € HT	52 790 € HT
ISDI aménagée	1 405	2 529	40 €/t	101 160 € HT	66 035 € HT
ISDND	1 388	2 498	80 €/t	199 836 € HT	165 142 € HT
Biocentre	250	450	80 €/t	36 000 € HT	29 750 € HT
ISDD	0	0	150 €/t	/	/
Total	5 682	5 477		455 774 € HT	313 717 € HT

Tableau 2 : Estimation des coûts et surcoûts – Hypothèse haute

Filières envisagées	Volume à excaver (m3)	Masse (t)	Coût unitaire	Coût	Surcoût
ISDI TS	5 832	/	45 €/m3	262 418 € HT	116 630 € HT
ISDI aménagée	1 770	3 185	40 €/t	127 404 € HT	83 167 € HT
ISDND	1 748	3 146	80 €/t	251 676 € HT	207 982 € HT
Biocentre	250	450	80 €/t	36 000 € HT	29 750 € HT
ISDD	0	0	150 €/t	/	/
Total	9 599	6 781		677 498 € HT	437 529 € HT

Ainsi, au regard des hypothèses considérées, le surcoût lié à la prise en charge des déblais non conformes ISDI, dans le cadre du projet, est compris entre **315 K€HT et 440 K€HT**.

Ce calcul de surcoût ne comprend pas :

- Le surcoût éventuel lié à un refus en ISDI des remblais ne présentant pas de non-conformité analytique ;
- Le surcoût éventuel lié à l'augmentation des prix unitaires : par augmentation de la TGAP ou du coût du transport qui est fonction de la localisation particulière du chantier ;
- Le surcoût éventuel d'une entreprise générale par l'application d'un coefficient lié à la sous-traitance ;
- Le coût éventuel d'un remblaiement ;
- Les opérations de pré-traitement éventuelles effectuées sur site avant évacuation des déblais (criblage, brassage...) ;
- Le coût du suivi des travaux par une Maîtrise d'Oeuvre spécifique.

Une traçabilité totale devra être respectée sur la destination des terres excavées non conformes aux ISDI (classe 3) et sur le type de filière ou traitement.

CHAPITRE 7 RECOMMANDATION

Nous rappelons que les critères retenus pour l'acceptation des terres en décharge, toutes catégories confondues, sont différents d'un centre de stockage à l'autre et que, de ce fait, l'acceptation des terres reste spécifique à chaque décharge. La consultation des filières de traitement et leur mise en concurrence permettront d'optimiser les coûts unitaires et le choix des filières.

En cas de refus en ISDI TS ou ISDI A, les déblais devront être orientés en filière ISDND.

L'estimation du surcoût est non contractuelle. Elle devra être validée dans le cadre d'un marché par l'entreprise et par la réalisation d'un plan de terrassements.

Toute possibilité de réutilisation des terres sur site, sans engendrer de risque sanitaire, permettra de réduire les volumes évacués en filière spécifique

Annexe 1 : Plan d'implantation des sondages ;

Annexe 2 : Plans du projet ;

Annexe 3 : Tableau des sols et volumes non conformes ISDI

IMPLANTATION DES SONDAGES



Légende :

- Zone d'étude
- Emprise du futur sous-sol
- Bâtiments existants conservés
- Ateliers d'artiste et résidence
- Zones inaccessibles pour les sondages

Investigations précédentes :

- Sondages ENVIRON 2012 (0-13,50m maximum)
- Sondages ENVIRON 2011 (0-6m maximum)
- Sondages ENVIRON 2010 (0-6,50m maximum)
- Sondages BURGEAP 2005 (faible profondeur)
- ⊗ Piézomètres :
Pxbis : Nappe perchée
Px : Nappe de l'Eocène

Investigations SOLER ENVIRONNEMENT :

- T1-T26 : Tarières mécaniques (0-4m)
- T27-T37 : Tarières mécaniques (0-2m)
- ⊗ Pg1-Pg7 : Piézogaz (0-4m)

Implantation approximative
du 29/05/2019

Echelle (A3) : 1 / 1 000

10 m



Accès circulations verticales

Estimations :

202 places de stationnement

2.50m de large + poteau 30cm

Surface emprise totale :

6436m²



Sondages	Maille (m2) terrassement	Hauteur de terrassement (m)	Couche concernée (m)		Epaisseur terrassée (m)	Lithologie rencontrée	Paramètres non- conformes ISDI	Volume non- conforme retenu (m3)	Filière d'évacuation envisagée (HB)	Filière d'évacuation envisagée (HH)
			Début	Fin						
T1	0	Hors terrassement	0,00	0,80	0,80	Remblais limono-sableux Débris de brique	SO4	0	ISDI	ISDI TS
			0,80	2,00	0,43	Marne beige verdâtre	FS, SO4	0	ISDI TS	ISDI TS
			2,00	4,00	0,00	Marne beige verdâtre	na	0	ISDI TS	ISDI TS
T2	0		0,00	1,00	1,00	Remblais limono-sableux Débris de brique	Fs, SO4	0	ISDI TS	ISDI TS
			1,00	2,40	1,40		na	0	ISDI TS	ISDI TS
			2,40	4,00	1,60	Marne beige crème	-	0	ISDI	ISDI
T4	600	3,60	0,35	1,60	1,25	Marne beige crème	-	750	ISDI	ISDI
			1,60	2,30	0,70	Argile beige verdâtre	As	420	ISDI A	ISDI A
			2,30	4,00	1,30	Marne crème blanchâtre	na	780	ISDI	ISDI TS
T6	550	3,60	0,00	0,70	0,70	Limon marron	FS, SO4	385	ISDI TS	ISDI TS
			0,70	2,00	1,30	Marne beige crème	SO4	715	ISDI	ISDI
			2,00	4,00	1,60	Marne beige	na	880	ISDI	ISDI
T7	360	3,60	0,90	3,00	2,10	Marne crème blanchâtre	-	756	ISDI	ISDI
			3,00	4,50	0,60	Marne gris foncé à bleuté	na	216	ISDI	ISDI TS
			4,50	6,80	0,00	Marne beige à bleuté	FS, SO4	0	ISDI TS	ISDI TS
			6,80	7,50	0,00	Marne beige crème	na	0	ISDI	ISDI
T12	385	3,60	0,30	1,30	1,00	Marne sableuse beige	FS, SO4	385	ISDI TS	ISDI TS
			1,30	2,20	0,90	Marne crème	na	347	ISDI	ISDI TS
			2,20	4,00	1,40	Marne sableuse marron à noirâtre	Fs, SO4	539	ISDI TS	ISDI TS
T19	360	1,50	0,05	1,00	0,95	Remblais limono-sableux Débris de brique	PCB Sb	342	ISDND	ISDND
			1,00	2,00	0,50	Marne sableuse beige	na	180	ISDI	ISDI TS
			2,00	4,00	0,00	Marne crème	-	0	ISDI	ISDI TS
T20	145	1,50	0,05	1,20	1,15	Remblais limono-sableux Débris de brique	Sb	167	ISDI A	ISDI A
			1,20	2,30	0,30	Marne sableuse marron à beige	Sb	44	ISDI A	ISDI A
			2,30	4,00	0,00	Marne beige crème	na	0	ISDI	ISDI A
T21	485	1,50	0,15	1,00	0,85	Remblais argilo-sableux	Fs, SO4, Sb	412	ISDND	ISDND
			1,00	3,00	0,50	Marne beige crème	Fs, SO4, Sb	243	ISDI A	ISDI A
			3,00	4,00	0,00	Marne beige crème	na	0	ISDI A	ISDI A
T22	200	1,50	0,40	1,30	0,90	Remblais limono-sableux Débris de brique	Fs, SO4, Sb	180	ISDND	ISDND
			1,30	2,00	0,20	Marne beige	-	40	ISDI	ISDI
			2,00	4,00	0,00	Marne beige crème	na	0	ISDI	ISDI
T23	560	1,50	0,30	0,60	0,30	Sable et graviers	HAP Fs, SO4, Sb	168	ISDND	ISDND
T24	405	1,50	0,05	0,50	0,45	Sablon jaunâtre	Sb	182	ISDI A	ISDI A
			0,50	1,40	0,90	Marne argileuse beige	na	365	ISDI	ISDI A
			1,40	2,30	0,10	Limon argileux marron foncé	Sb	41	ISDND	ISDND
			2,30	4,00	0,00	Marne crème	na	0	ISDI	ISDI
T25	250	1,50	0,00	1,00	1,00	Remblais limoneux marron à noirâtre	HCT, COHV, HAP	250	BIOCENTRE	BIOCENTRE
			1,00	2,20	0,50	Remblais marno-sableux Débris de brique	HAP Fs, SO4, Sb	125	ISDND	ISDND
			2,20	4,00	0,00	Limon sableux marron	na	0	ISDI TS	ISDND

Sondages	Maille (m2) terrassement	Hauteur de terrassement (m)	Couche concernée (m)		Epaisseur terrassée (m)	Lithologie rencontrée	Paramètres non- conformes ISDI	Volume non- conforme retenu (m3)	Filière d'évacuation envisagée (HB)	Filière d'évacuation envisagée (HH)
			Début	Fin						
T26	400	1,50	0,00	0,60	0,60	Remblais limono-sableux Débris de brique	Fs, SO4	240	ISDI TS	ISDI TS
			0,60	2,00	0,90	Marne beige marron clair	Fs, SO4	360	ISDI TS	ISDI TS
			2,00	3,30	0,00	Argile limoneuse marron	na	0	ISDI	ISDI A
			3,30	4,00	0,00	Marne limoneuse grise	na sur lixiviat	0	ISDI	ISDI
T27	235	1,50	0,00	0,40	0,40	Limon sableux marron	Fs, SO4	94	ISDI TS	ISDI TS
			0,40	2,00	1,10	Marne calcaire beige	na sur lixiviat	259	ISDI	ISDI TS
T28	350	1,00	0,00	1,20	1,00	Remblais limono-sableux	Sb	350	ISDI A	ISDI A
			1,20	2,00	0,00	Marne beige crème	na	0	ISDI	ISDI TS
T29	340	3,60	0,15	0,80	0,65	Limon argileux marron clair	-	221	ISDI	ISDI
			0,80	2,00	1,20	Marne beige crème	na sur lixiviat	408	ISDI	ISDI TS
			2,00	3,60	1,60	ni	na	544	ISDI	ISDI TS
T33	400	1,00	0,30	0,60	0,30	Remblais argilo-limoneux noirâtre	Fs, SO4, Sb	120	ISDND	ISDND
			0,60	2,00	0,40	Marne beige	na sur lixiviat	160	ISDI	ISDI TS
T35 (EV)	160	1,00	0,30	1,00	0,70	Marne argileuse marron clair à beige	FS, SO4	112	ISDI TS	ISDI TS
			1,00	2,00	0,30	Marne beige crème	na	48	ISDI	ISDI TS
T35 (SS)	235	3,60	0,30	1,00	0,70	Marne argileuse marron clair à beige	FS, SO4	165	ISDI TS	ISDI TS
			1,00	2,00	1,00	Marne beige crème	na	235	ISDI	ISDI TS
			2,00	3,60	1,60	ni	na	376	ISDI	ISDI TS
T36	400	1,00	0,10	1,00	0,90	Limon sableux noir Légère odeur de DO	FS, SO4	360	ISDI TS	ISDND
			1,00	3,00	0,00	Marne noire Légère odeur de DO	na sur lixiviat	0	ISDI	ISDI A
			3,00	5,80	0,00	Marne noire devenant plus claire Légère odeur de DO	na	0	ISDI	ISDI A
			5,80	7,50	0,00	Marne gris foncé à noirâtre Légère odeur de DO	na	0	ISDI	ISDI A
T37	285	1,00	0,10	2,00	0,90	Remblais limono-argileux Débris de brique	SO4	257	ISDI	ISDI
							Volume global	13 217		
							Volume non-conforme HB	5 682		
							Volume non-conforme HH	9 599		

7 105