



BURGEAP
NUDEC

FRANCELOT

Site de Marcheprime (33)

**Rapport de Fin d'Intervention des travaux de
dépollution du site de Marcheprime**

Rapport n°RINVSO00052

Date : 12/12/12



BURGEAP NUDEC

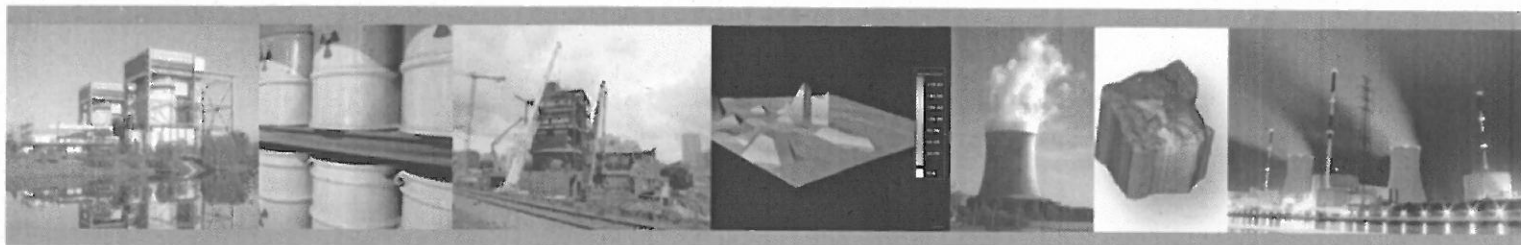
49, Avenue Franklin Roosevelt - BP 70 - 77211 AVON Cedex

Téléphone : 33(0)1.60.74.54.60

Télécopie : 33(0)1.60.74.54.61

e-mail : burgeap.nudec@burgeap.fr

Société anonyme au capital de 400 743 € - RCS Melun B 399 689 389 - APE 7112B








Rapport de Fin d'Intervention – Travaux de dépollution
du site de Marcheprime

MOD025-01	X28188
CINVS0110173	
RINVS000052	JM
12/12/12	Page : 4/40

Affaire BURGEAP NUDEC n°X28188
Contrat BURGEAP NUDEC n° CINVS0110173
Rapport n° RINVS000052

	Rédaction	Vérification	Approbation
Nom	J.MILLE	P.PIERRAT	F.ROUX
Visa			

Suivi des révisions :

Indice	Date	Nature des révisions	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
01	12/12/12	Création	J.MILLE	P.PIERRAT	F.ROUX

SOMMAIRE

1	Rubriques introductives	8
1.1	Contexte	8
1.2	Objet	8
2	Documents de références	9
2.1	Références réglementaires et techniques	9
2.2	Procédure interne BURGEAP NUDEC	9
2.3	Documents de suivis BURGEAP NUDEC	9
3	Organisation de la prestation	10
3.1	Rôle des intervenants BURGEAP Nucléaire & Déconstruction	10
3.2	Intervenants BURGEAP Nucléaire & Déconstruction	11
3.3	Intervenants MACELI TP	12
3.4	Intervenants IRSN	12
4	Présentation du site	13
5	Méthodologie générale des travaux de dépollution	15
5.1	Poste 1 - Documents préalables	15
5.2	Poste 2 - Travaux préparatoires	15
5.3	Poste 3 - Travaux de terrassement	18
5.3.1	Moyens de terrassement	18
5.3.2	Moyens humains	18
5.3.3	Plan de terrassement	18
6	Dispositions particulières de radioprotection	24
6.1	Contrôle des appareils de mesures	24
6.1.1	Bruit de fond	24
6.1.2	Limites de détection et seuils de décision	24
6.2	Maîtrise du risque d'irradiation	25
6.2.1	Détection	25
6.2.2	Prévention	25
6.2.3	Limitation des conséquences	25
6.2.4	Bilan dosimétrique	25
6.3	Maîtrise du risque de contamination radiologique	26
6.3.1	Détection	26
6.3.2	Prévention	26
6.3.3	Limitation des conséquences	27
6.3.4	Bilan des contrôles de non contamination	27
7	Déchets nucléaires	28
7.1	Opérations à l'origine des déchets	28
7.2	Modalités de gestion des déchets nucléaires	28
7.3	Contrôle colis	28
7.4	Conditionnement	29
7.5	Contrôle radiologique des big-bags	31



Rapport de Fin d'Intervention – Travaux de dépollution du site de Marcheprime

MOD025-01	X28188
CINVS0110173	
RINVS000052	JM
12/12/12	Page : 6/40

7.6 Bilan de production des colis	31
7.7 Entreposage	32
7.8 Traçabilité	32
7.9 Elimination	32

Annexe


Annexe 1 : Relevé topographique des zones excavées du site	34
Annexe 2 : Plan de recollement d'entreposage des big-bags	35
Annexe 3 : Fiches suiveuses des Big-bags	36
Annexe 4 : Certificats d'étalonnage	37
Annexe 5 : Contrôle de non contamination	38
Annexe 6 : Fonction de transfert	39

Tableaux

Tableau 1 : Liste des intervenants BURGEAP Nucléaire & Déconstruction et participation effective	11
Tableau 2 : Liste des intervenants pour la société MACELI TP	12
Tableau 3 : Liste des intervenants pour l'IRSN	12
Tableau 4 : activité massive des terres des différentes zones	19
Tableau 2 : plan de terrassement de référence	20
Tableau 7 : opérations à l'origine des déchets	28
Tableau 8 : bilan de production des déchets	31
Tableau 9 : Quantification des terres excavées par zone.	32

Figures

Figure 1 : localisation du site sur fond de carte IGN	13
Figure 2 : localisation du site sur fond de carte satellite	13
Figure 3 : Répartition des parcelles sur le terrain	14
Figure 4 : accès véhicule depuis la rue de la vallée de l'eyre	14
Figure 5 : identification des différentes zones de terrassement	15
Figure 6 : implantation prévisionnelle de la zone d'entreposage temporaire (à valider suite à la visite de site)	16
Figure 7 : schéma de principe de la zone d'entreposage temporaire des big-bags (lit et couverture en polyane 150 μ).	17
Figure 8 : prise de vue de la zone d'entreposage des big-bags pendant et en fin d'intervention	17
Figure 9 : engins mobilisés pour la réalisation des travaux (mini-pelle (à gauche sur la photo), chariot à fourche (à droite sur la photo))	18
Figure 10 : organisation du chantier de terrassement pour les zones de surface > 60m ² (zone 1 et zone 2)	22
Figure 11 : organisation du chantier de terrassement pour les zones de surface < 60m ² (zone 3, zone 4 et zone 5)	23
Figure 12 : déchets particuliers	30
Figure 13 : différentes phases du processus de production des big-bags	33

	Rapport de Fin d'Intervention – Travaux de dépollution du site de Marcheprime	MOD025-01	X28188
		CINVSO110173	
		RINVSO00052	JM
		12/12/12	Page : 8/40

1 Rubriques introductives

1.1 Contexte

La société FRANCELOT souhaite réaliser un projet immobilier sur le site de MARCHEPRIME (33).

Ce site, composé de cinq parcelles cadastrales (AH 243, AH 244, AH 245, AH 246 et AH 173), d'une surface totale d'environ 3,4 hectares, appartient à l'indivision NAVARRA et était utilisé pour la maintenance des engins de chantier et pour le transit de déchets issus de l'activité de démolition.

Ce site présente une pollution radiologique mise en évidence lors d'investigations réalisées entre 2007 et 2010. Le diagnostic radiologique réalisé par l'IRSN (rapport référencé DEI/SIAR n°11/0988 et daté du 20 septembre 2011) montre la présence de 5 zones contaminées en radium 226 et par ses descendants couvrant une surface totale d'environ 530 m² et comprenant environ 187 m³ de terres impactées.

La parcelle AH 243, dévolue à un programme immobilier dont le PC a été obtenu, doit être libérée au plus vite des terres impropres. Le principe retenu de gestion des terres impactées est le suivant :

- Evacuation des terres en big-bags (parcelle AH n°243 et parcelle AH246) vers l'entreposage intermédiaire (parcelle AH n°246). Contrôle par l'IRSN du fond de fouille de la zone 1 après évacuation des terres et transmission des résultats afin de valider la dépollution de la parcelle. Les résultats des mesures in situ après évacuation de terres impactées seront associés au PV de récolement de fin de travaux de la DREAL, spécifique à cette parcelle. Ces documents seront transmis à la Mairie de MARCHEPRIME ;
- Evacuation des terres stockées en big-bags et de terres impactées de la parcelle AH n°246 au CSTFA de l'ANDRA. Contrôle radiologique du terrain par l'IRSN après évacuation des déchets en site réglementaire. Le rapport IRSN sera associé au PV de récolement de fin de travaux de la DREAL. Ces documents seront transmis à la Mairie de MARCHEPRIME.

1.2 Objet

Cette note présente une synthèse des opérations effectuées du 13/11/12 au 30/11/12 relatives aux opérations de dépollution du site de Marcheprime.

Cette note devra être complétée par la synthèse des opérations d'évacuation des big-bags de déchets du site de Marcheprime restant à réaliser.

2 Documents de références

2.1 Références réglementaires et techniques

- [1] Proposition technique financière – Site de Marcheprime – réalisation des travaux de dépollution – référence PINVSO00054
- [2] Guide méthodologique – gestion des sites et sols pollués par des substances radioactives –décembre 2011
- [3] Diagnostic radiologique du site de Marcheprime (rapport IRSN) – référence DEI/SIAR n°11/0988
- [4] Assistance pour l'expertise et l'élimination de déchets radioactifs (rapport IRSN) – référence DEI / SIAR n°09/0889
- [5] RINVSO00038 - Dossier de Suivi d'Intervention (DSI) - Travaux de dépollution des sols sur le site de Marcheprime (33)

2.2 Procédures internes BURGEAP NUDEC

- [6] Diagnostic radiologique – ITNUDEC 23
- [7] Démarche de mise en place du zonage radiologique sur site – ITNUDEC 24
- [8] Instruction relative aux contrôles et mesures de radioprotection – ITNUDEC 30
- [9] Mémento sur les équipements de protection individuelle spécifiques à la radioprotection – ITNUDEC 31
- [10] ITNUDEC034 Equipements de protection individuelle – ITNUDEC 34
- [11] Précaractérisation radiologique – ITNUDEC 57

2.3 Documents de suivis BURGEAP NUDEC

- [12] BGPNUDEC044 : Contrôle de non-contamination du personnel et du matériel
- [13] BGPNUDEC046 : Fiche d'enregistrement des tests de bon fonctionnement
- [14] BGPNUDEC047 : Fiche d'enregistrements des mesures radiologiques
- [15] BGPNUDEC048 : Balisage radiologique : Zone Surveillée
- [16] BGPNUDEC049 : Balisage radiologique : Zone Contrôlée Verte
- [17] BGPNUDEC058 : Fiche suiveuse de collecte de déchets

3 Organisation de la prestation

Conformément à notre Dossier de Suivi d'Intervention [5] spécifique aux travaux de dépollution du site de Marcheprime, l'organisation interne de BURGEAP Nucléaire & Déconstruction est restée conforme à l'organisation initiale mise en place.

3.1 Rôle des intervenants BURGEAP Nucléaire & Déconstruction

Chef de projet de BURGEAP Nucléaire & Déconstruction

Le rôle du chef de projet :

- il est responsable vis à vis du client du bon déroulement technique des prestations,
- il est responsable de la gestion des ressources et des moyens affectés,
- il est responsable de la documentation liée au projet,
- il est responsable du suivi qualité du projet,
- il informe le client des risques de dérive de la prestation et propose des actions préventives et/ou correctives pour le respect des exigences du client,
- il assure un appui technique auprès de l'équipe intervenante autant que nécessaire.

Chargé de travaux de BURGEAP Nucléaire & Déconstruction

Les rôles du chargé de travaux sont les suivants :

- il est l'interface technique du client sur le chantier (réunions d'avancement, etc.),
- il est l'interface entre les différents acteurs opérationnels BURGEAP NUDEC et sous-traitants,
- il est responsable du reporting au chef de projet,
- il a la charge du bon déroulement opérationnel des travaux (technique, sécurité, radioprotection et environnement)
- il coordonne les équipes et les moyens associés sur le site.

Technicien Radioprotection

Les rôles du technicien radioprotection sont les suivants :

- il assure la radioprotection sur le chantier,
- il réalise les mesures et contrôles radiologiques sur le chantier.

Responsable Qualité – Sécurité – Radioprotection - Environnement (QSRE)

Il est le garant de la réalisation des prestations selon les systèmes qualité et environnement en vigueur dans la société (ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 180001) et de l'application des référentiels de sécurité et de radioprotection (CEFRI-E) de la société.

Il assure les missions suivantes à toutes les étapes de nos prestations dans le but de garantir la satisfaction de nos clients :

- la participation à l'établissement des documents qualité, environnement, sécurité et radioprotection (PAQ, PdP, PPSPS, analyse de risques,...),
- la traçabilité et de la conformité des produits livrés,
- le suivi des indicateurs qualité, sécurité, radioprotection et environnement pour le groupement,
- la participation à l'analyse des défaillances,
- la proposition des plans d'amélioration.

Service Radioprotection (personnel PCR) :

Le rôle du personnel PCR est décrit ci-dessous :

- il est responsable de l'élaboration des EDP,
- il a en charge de la gestion de la dosimétrie du personnel du groupement,
- il réalise les études ALARA,
- il réalise les analyses de risque sécurité / radioprotection,
- il participe à l'établissement des Plan de Prévention et met en place les parades et les équipements de protection individuels et collectifs.

Afin de réaliser cette mission, BURGEAP Nucléaire & Déconstruction a fait appel aux sociétés sous-traitantes suivantes :

- **Cabinet J-F.BLADIER** : géomètre expert : relevés topographiques
- **MACELI T-P** : travaux d'excavation et de terrassement

Les travaux ont été supervisés et réceptionnés par l'IRSN.

3.2 Intervenants BURGEAP Nucléaire & Déconstruction

Tableau 1 : Liste des intervenants BURGEAP Nucléaire & Déconstruction et participation effective

Nom / Prénom	Fonction	Adresse	Tél / Fax
J.MILLE	Chef de projets	BURGEAP Nucléaire & Déconstruction Agence d'Avignon Site d'Agroparc 940 route de l'aérodrome BP 51 260 - 84 911 Avignon Cedex 9	Tel : 04 90 88 70 93 Fax : 04 90 88 31 63
N.CHOULET	Chargé de travaux Correspondant sécurité	BURGEAP Nucléaire & Déconstruction Agence d'Avignon Site d'Agroparc 940 route de l'aérodrome BP 51 260 - 84 911 Avignon Cedex 9	Tel : 04 90 88 70 66 Fax : 04 90 88 31 63
A.MAZOUZI	Technicien radioprotection	BURGEAP Nucléaire & Déconstruction 49, avenue Franklin Roosevelt - BP70 - 77211 AVON Cedex	Tel : 01 60 74 54 65 Fax : 01.60.74.54.61
R.HERARD	Directeur Systèmes de Management	BURGEAP Nucléaire & Déconstruction 49, avenue Franklin Roosevelt - BP70 - 77211 AVON Cedex	Tel : 01.60.74.54.69 Fax : 01.60.74.54.61
P.PIERRAT	Directeur technique Personne Compétente en Radioprotection	BURGEAP Nucléaire & Déconstruction 49, avenue Franklin Roosevelt - BP70 - 77211 AVON Cedex	Tel : 01.60.74.68.83 Fax : 01.60.74.54.61

3.3 Intervenants MACELI TP

Tableau 2 : Liste des intervenants pour la société MACELI TP

Nom / Prénom	Fonction	Adresse	Tél / Fax
J. BROSSIER	Conducteur d'engin (chariot à fourche)	19 chemin du Pas du Rey 33670 Sadirac	Tél. : 05 56 30 33 50 Mobile : 06 77 85 04 88
C. DOMINON	Conducteur d'engin (pelle)		
L. DESTOUESSE	Conducteur d'engin (pelle)		

3.4 Intervenants IRSN

Tableau 3 : Liste des intervenants pour l'IRSN

Nom / Prénom	Fonction	Adresse	Tél / Fax
M.DUBURC	Technicien en Radioprotection	IRSN Route de Villeneuve sur lot Site du centre Hospitalier BP 27 - 47002 Agen Cedex	Tél. : 05 53 48 01 60 Fax. : 05 53 48 01 69
A.FAGET	Technicien en Radioprotection		

4 Présentation du site

La commune de Marcheprime est située dans le Parc Naturel des Landes de Gascogne, dans le département de la Gironde (33) à une vingtaine de kilomètres de l'agglomération bordelaise et du bassin d'Arcachon.

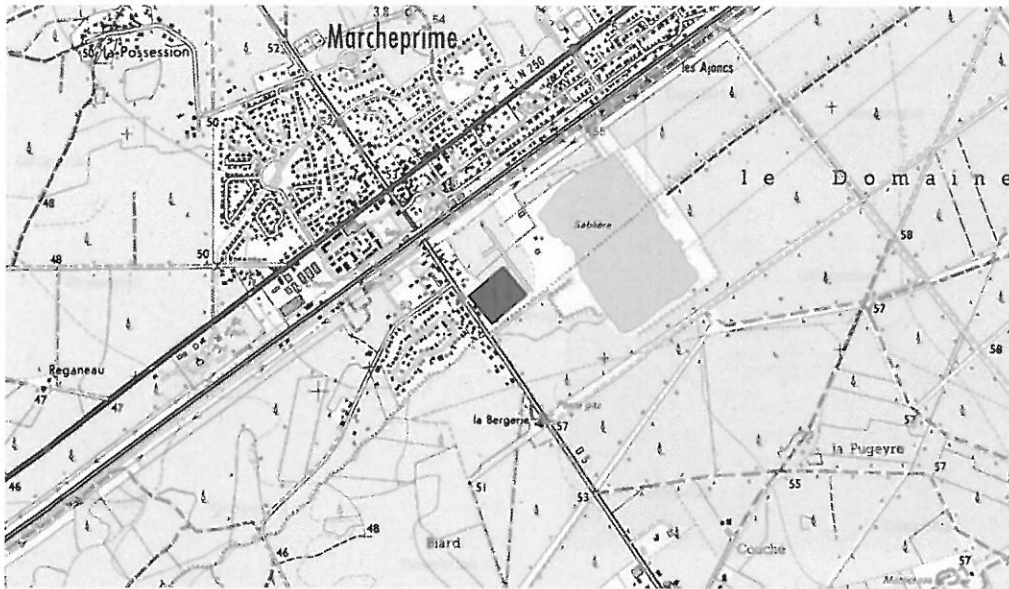


Figure 1 : localisation du site sur fond de carte IGN



Figure 2 : localisation du site sur fond de carte satellite

Le site industriel appartenant à l'indivision NAVARRA est implanté dans une zone d'activité se trouvant au sud-est de la commune de Marcheprime. Il est bordé par la rue de la vallée de l'Eyre (à l'ouest), la rue de la Silice (à l'est), la rue du Cristal (au nord) et la route menant à la société d'exploitation de sables et minéraux (au sud).

Le site, découpé en 5 parcelles cadastrales (AH 243, AH 244, AH 245, AH 246 et AH 173 1), couvre une surface totale d'environ 3,4 hectares. Seule une parcelle (AH 245) supporte encore une activité industrielle. Elle est

actuellement louée à la société WAVRANT pour ses activités de travaux publics. Les autres parcelles ne sont plus que des friches industrielles sur lesquelles subsistent encore quelques bâtiments désaffectés dans la partie ouest.

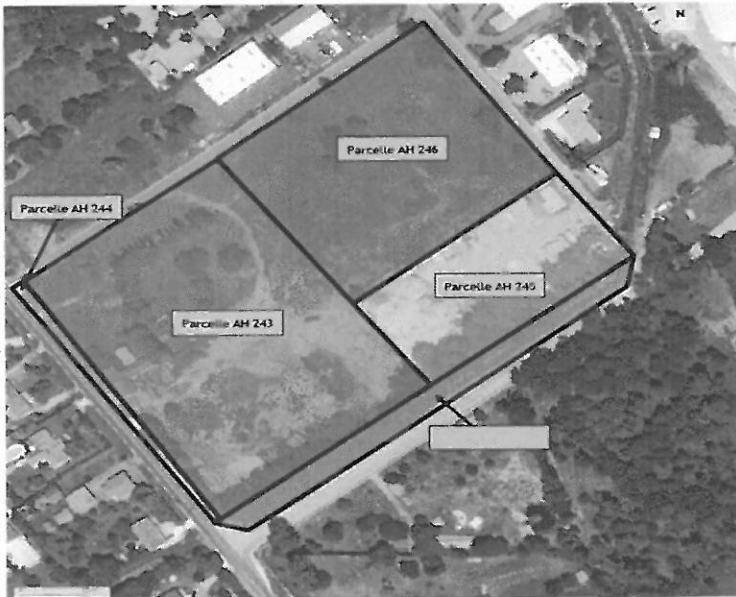


Figure 3 : Répartition des parcelles sur le terrain



Figure 4 : accès véhicule depuis la rue de la vallée de l'eyre

5 Méthodologie générale des travaux de dépollution

5.1 Poste 1 - Documents préalables

Conformément au planning opérationnel prévisionnel, BURGEAP NUDEC a réalisé en préalable au démarrage des travaux :

1. un dossier de suivi d'intervention comprenant les documents relatifs à l'exécution des prestations,
2. une analyse des risques des opérations.

5.2 Poste 2 - Travaux préparatoires

Cette phase du projet concernait les travaux préparatoires aux opérations de terrassement. Ces travaux comprenaient :

1. le balisage sécurité et l'affichage de sécurité en prévision des travaux de terrassement,
2. les relevés topographiques du terrain (réalisé par le Cabinet géomètre Bladier),
3. le piquetage du terrain et la délimitation des zones de terrassement,
4. la préparation de la zone d'entreposage temporaire sur la parcelle AH 246.

Le piquetage du terrain sera réalisé en présence et sur indication de l'IRSN.

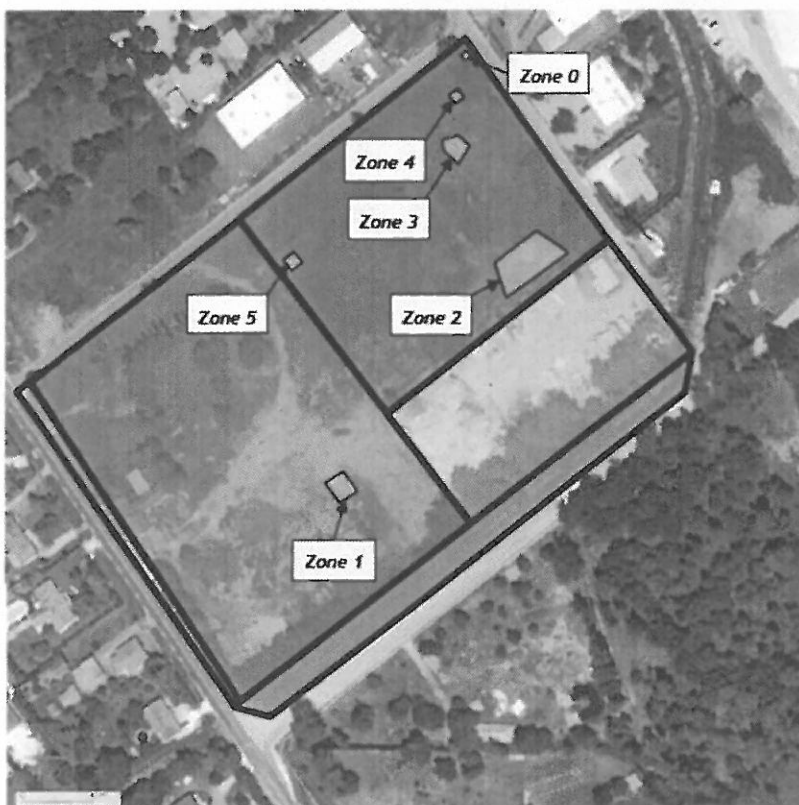


Figure 5 : identification des différentes zones de terrassement

Dans les faits, en l'absence de l'IRSN, le piquetage du terrain a été effectué par BURGEAP NUDEC en présence du géomètre du cabinet BLADIER sur la base des plans du rapport de diagnostic de l'IRSN [3].

Les plans du rapport de l'IRSN n'étant pas géoréférencés avec précision, une modification du périmètre des excavations des différentes zones a été réalisée en cours de prestation sur proposition de l'IRSN présente sur le terrain.

Le relevé topographique des zones excavées est présenté en **Annexe 1**.

Préparation de la zone d'entreposage temporaire

Préalablement aux travaux de terrassement, BURGEAP NUDEC a réalisé l'aménagement d'une zone d'entreposage temporaire d'une surface approximative de 250 m².

Cette zone d'entreposage a été aménagée sur la parcelle AH 246 sur une zone ne présentant pas de contamination radiologique du sol. Le terrain sera préalablement égalisé et aplani pour accueillir une bâche polyane. L'ensemble de la zone a été balisée et a pu accueillir durant toute la durée du chantier les big-bags de terres contaminées radiologiquement en provenance des 5 zones de terrassement du terrain.



Figure 6 : implantation prévisionnelle de la zone d'entreposage temporaire (à valider suite à la visite de site)

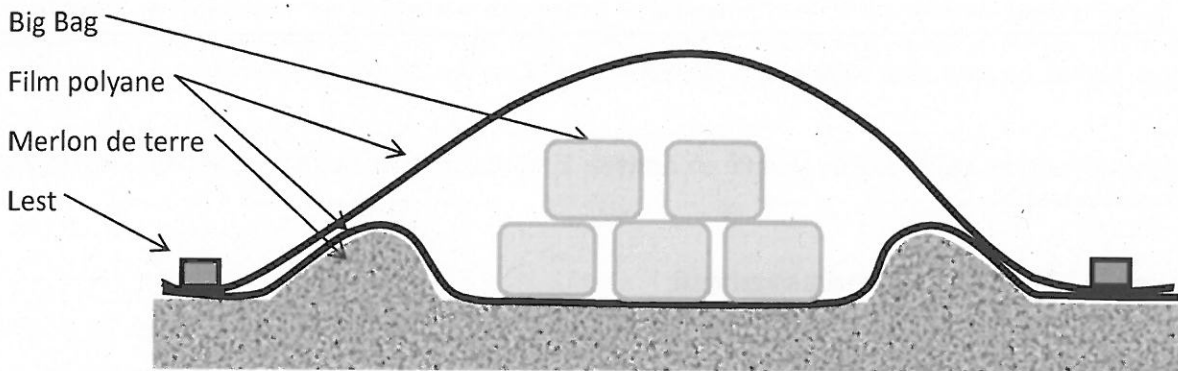


Figure 7 : schéma de principe de la zone d'entreposage temporaire des big-bags (lit et couverture en polyane 150 μ).

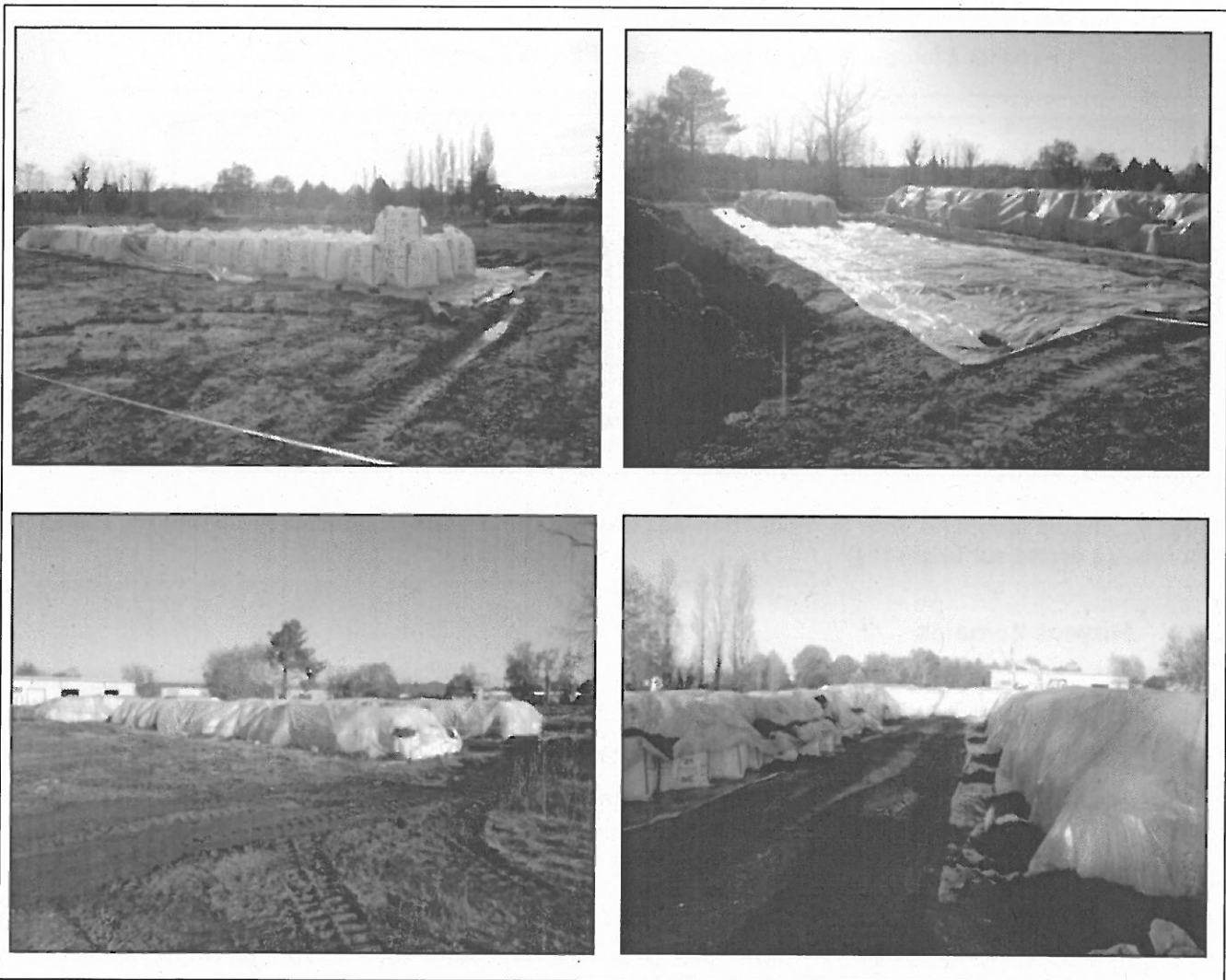


Figure 8 : prise de vue de la zone d'entreposage des big-bags pendant et en fin d'intervention

Au fur et à mesure du chantier, la zone d'entreposage temporaire accueillant les big-bags de terres a été recouverte d'une bâche polyane permettant d'éviter l'infiltration des eaux météoriques dans les big-bags (spécifications Andra). La zone a été balisée dans l'attente d'évacuation des big-bags par l'Andra.

Le plan de recollement des big-bags est présenté en **Annexe 2** en rapport avec les fiches suiveuses des big-bags présentées en **Annexe 3**.

5.3 Poste 3 - Travaux de terrassement

5.3.1 Moyens de terrassement

Afin d'optimiser la durée des travaux de terrassements qui ont été réalisés sous contrôle radiologique, BURGEAP NUDEC a mobilisé :

- une minipelle dédiée aux opérations de terrassement,
- un chariot à fourche à bras télescopique dédié à la manutention des big-bags.



Figure 9 : engins mobilisés pour la réalisation des travaux (mini-pelle (à gauche sur la photo), chariot à fourche (à droite sur la photo))

5.3.2 Moyens humains

L'ensemble des opérations de terrassement, conduit sous contrôle radiologique, fera l'objet d'un suivi par une équipe BURGEAP NUDEC composée de deux personnes :

- un chargé de travaux en charge de la gestion du chantier,
- un technicien en charge de la logistique et des contrôles radiologiques.

5.3.3 Plan de terrassement

Les investigations menées en 2011 par l'IRSN ont permis d'identifier cinq zones présentant une contamination au radium 226 au droit du site. L'épaisseur de remblais de surface contaminée varie de 20 à 60 cm. Le volume en place de terres impactées a été évalué par l'IRSN à 187 m³, ce qui correspond à environ 250 m³ de terres foisonnées, en considérant un coefficient de foisonnement de 1,3. Selon le rapport de l'IRSN référencé DEI/SIAR N°11/0988, l'activité massique maximale relevée lors du diagnostic radiologique du site de Marcheprime s'élève à 6000 Bq.Kg⁻¹. Cette valeur reste compatible avec la valeur de 10 Bq.g⁻¹ qui est la valeur limite d'acceptabilité pour le centre de stockage TFA (Très Faiblement Actif) de l'ANDRA. Cette filière sera donc privilégiée pour l'évacuation des terres contaminées.

Le plan de terrassement est celui défini en référence [3] à savoir :

Tableau 4 : activité massique des terres des différentes zones

Tranche (en cm)	Activités massiques maximales mesurées en radium 226 (en Bq.kg-1)				
	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5
0-10	860 ± 95	2 801 ± 307	4 327 ± 471	342 ± 41	599 ± 67
10-20	4 058 ± 438	5 857 ± 631	2 652 ± 385	25 ± 7	1 146 ± 126
20-30	333 ± 40	990 ± 110	< 11	181 ± 23	< 12
30-60	28 ± 8	162 ± 21	< 11	< 10	< 12
60-110	< 41	< 51	< 35	< 32	< 36
110-170	< 10	< 10	< 8	< 12	< 12
Surface, m²	80	400	30	9	12
Volume, m³	25	150	6	3	3

Tableau 5 : plan de terrassement de référence

Zone	Surface	Niveau de rayonnement	Contamination en profondeur	Eaux souterraines	Volume de terre contaminée	Observations
1	80 m ²	Hétérogène pouvant s'élever ponctuellement jusqu'à 100 fois le bruit de fond.	Contamination présente en surface et jusqu'à une profondeur de 30 cm. Les activités maximales sont mesurées dans la tranche 10-20 cm et s'élèvent jusqu'à 4 000 Bq.kg ⁻¹ en ²²⁶ Ra. Cette contamination affecte principalement les terres remblayées.	Les analyses n'indiquent pas de transfert de contamination vers les eaux souterraines	≈ 25 m ³	Zone située sur la partie du site faisant l'objet d'un projet immobilier. Selon les plans fournis par la société en charge du projet, cette zone est juxtaposée à une voie de circulation sous laquelle est prévu le passage de réseaux d'eaux pluviales et usées à des profondeurs d'environ 1 m et 1,4 m.
2	400 m ²	Hétérogène pouvant s'élever ponctuellement jusqu'à 100 fois le bruit de fond.	Dans la majorité des sondages, la contamination est présente en surface jusqu'à une profondeur de 30 cm. Pour 2 sondages, cette contamination affecte la tranche 30-60 cm. Les activités maximales sont mesurées dans la tranche 10-20 cm et s'élèvent jusqu'à 6 000 Bq.kg ⁻¹ en ²²⁶ Ra. Cette contamination affecte principalement les terres remblayées et quelques fois les sables noirs.	Les analyses n'indiquent pas de transfert de contamination vers les eaux souterraines	≈ 150 m ³ En considérant 80% de la zone contaminée jusqu'à 30 cm et 20% jusqu'à 60 cm.	Zone située sur la partie du site faisant l'objet du projet d'extension de la zone artisanale.
3	30 m ²	Hétérogène pouvant s'élever ponctuellement jusqu'à 50 fois le bruit de fond	Contamination présente en surface et jusqu'à une profondeur de 20 cm. Les activités maximales sont mesurées dans la tranche 0-10 cm et s'élèvent jusqu'à 4 000 Bq.kg ⁻¹ en ²²⁶ Ra. Cette contamination affecte principalement les sables noirs et les gravats.	Les analyses n'indiquent pas de transfert de contamination vers les eaux souterraines	≈ 6 m ³	Zone située sur la partie du site faisant l'objet du projet d'extension de la zone artisanale.
4	9 m ²	Hétérogène pouvant s'élever ponctuellement jusqu'à près de 10 fois le bruit de fond.	Contamination présente en surface et dans la tranche 20-30 cm. Les activités maximales sont mesurées dans la tranche 0-10 cm et s'élèvent jusqu'à 400 Bq.kg ⁻¹ en ²²⁶ Ra. Cette contamination affecte principalement les terres remblayées et les sables noirs.	Les analyses n'indiquent pas de transfert de contamination vers les eaux souterraines	≈ 3 m ³	Zone située sur la partie du site faisant l'objet du projet d'extension de la zone artisanale.
5	12 m ²	Hétérogène pouvant s'élever ponctuellement jusqu'à près de 20 fois le bruit de fond.	Contamination présente en surface et dans la tranche 20-30 cm. Les activités maximales sont mesurées dans la tranche 10-20 cm et s'élèvent jusqu'à 1200 Bq.kg ⁻¹ en ²²⁶ Ra. Cette contamination affecte principalement les terres remblayées et les sables noirs.	Les analyses n'indiquent pas de transfert de contamination vers les eaux souterraines	≈ 3 m ³	Zone située sur la partie du site faisant l'objet du projet d'extension de la zone artisanale.



Rapport de Fin d'Intervention – Travaux de dépollution du site de Marcheprime

MOD025-01

X28188

CINVS0110173

RINVS000052

JM

12/12/12

Page : 21/40

Ce plan de terrassement de référence est à comparer avec le bilan des terres excavées présenté dans les **Tableau 7** et **Tableau 8**. En effet, BURGEAP NUDEC a modifié sur le terrain ce plan de terrassement sous les directives de l'IRSN qui a réorienté avec l'accord des parties prenantes le plan de terrassement en fonction des mesures radiologiques effectuées sur le terrain. Nous estimons que 10% du volume des terres excavées sont issues d'une modification sur le terrain du plan de terrassement initial.

Les photographies des différentes zones excavées sont présentées sur les plans topographiques de l'**Annexe 1**.

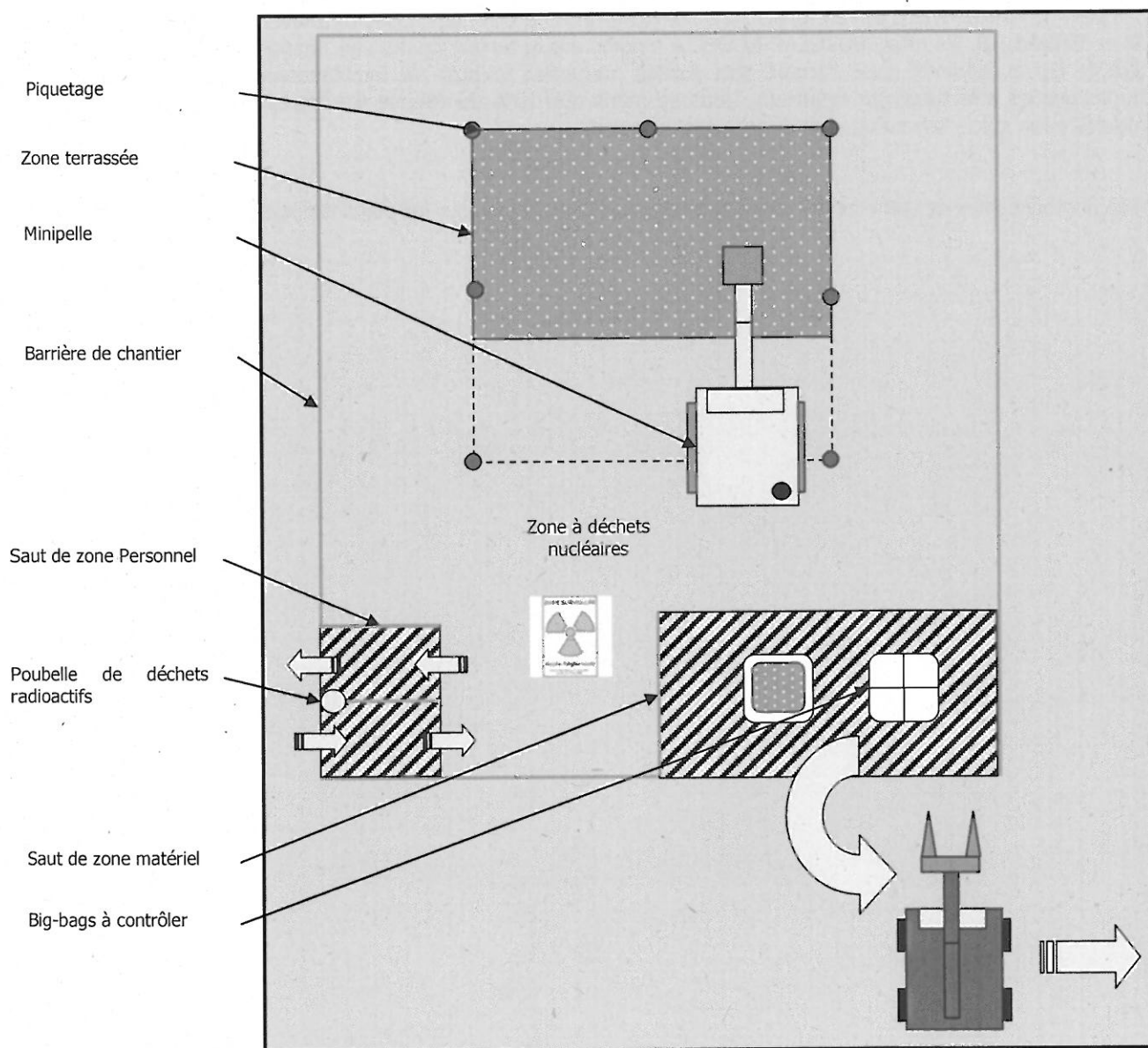


Figure 10 : organisation du chantier de terrassement pour les zones de surface > 60m² (zone 1 et zone 2)

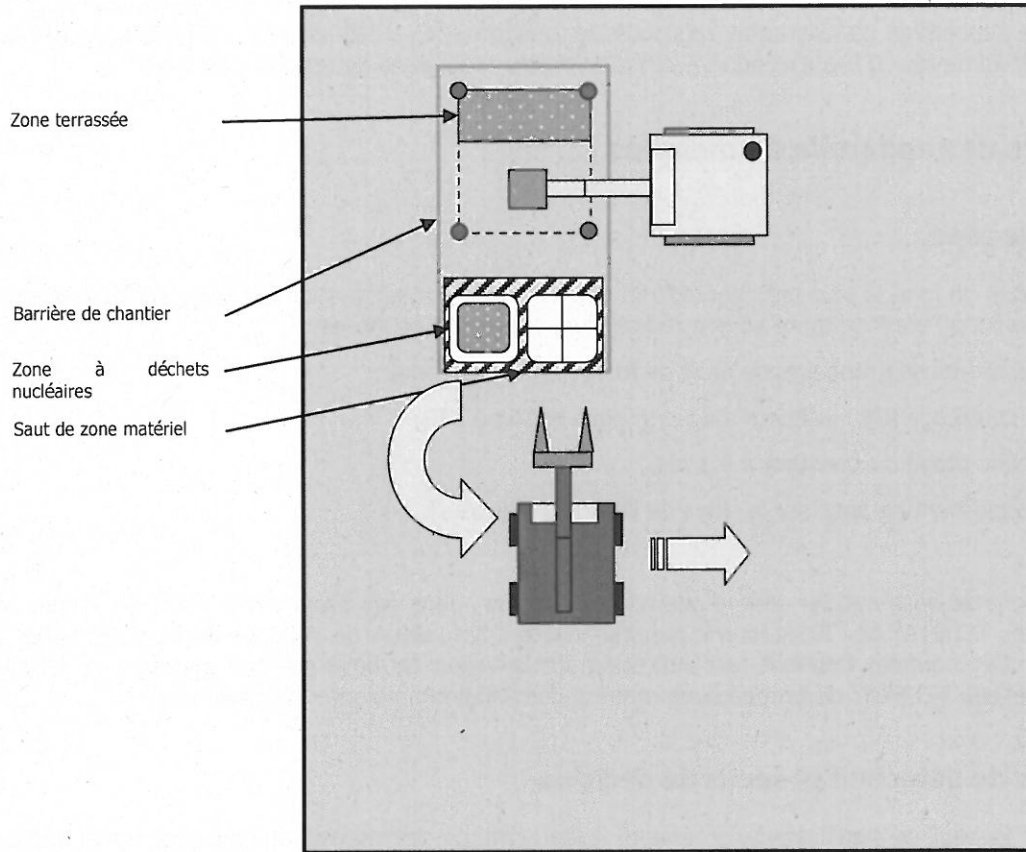



Figure 11 : organisation du chantier de terrassement pour les zones de surface < 60m² (zone 3, zone 4 et zone 5)

	Rapport de Fin d'Intervention – Travaux de dépollution du site de Marcheprime	MOD025-01	X28188
		CINVSO110173	
		RINVSO00052	JM
		12/12/12	Page : 24/40

6 Dispositions particulières de radioprotection

Les opérations de terrassement ont été conduites sous le contrôle radiologique de BURGEAP NUDEC. L'efficacité des opérations de dépollution (cartographie radiologique fonctionnelle) a été assurée par l'IRSN par des contrôles radiologiques en fond de fouille ayant conduit à des modifications de plans de terrassement initial.

6.1 Contrôle des appareils de mesures

6.1.1 Bruit de fond

Afin d'obtenir le bruit de fond le plus représentatif du site, l'intervenant se placera à l'endroit ayant le bruit de fond le plus faible (zone 0), à l'écart de toute source radioactive, avérée ou supposée.

A titre indicatif, les ordres de grandeurs de bruit de fond sont les suivants :

- Taux de comptage β/γ : inférieur à 15 c/s (pour le Como 170).
- Taux de comptage α : constant à 0,1 c/s;
- Débit d'équivalent de dose sur le site : de l'ordre de 55 nSv/h⁻¹.

Le débit d'équivalent de dose naturel varie d'une région à l'autre, dans des proportions allant du simple au triple. La base de données TELERAY de l'IRSN fournit quotidiennement les valeurs de débit de dose en différents lieux du territoire français. Ces données donnent une indication sur la valeur du bruit de fond attendue en extérieur. Le bruit de fond du réseau TELERAY de bordeaux en matière d'irradiation ambiante est de 60 nSv/h⁻¹.

6.1.2 Limites de détection et seuils de décision

Seuil de décision : Le seuil de significativité ou encore niveau critique, correspond au plus petit signal dépassant de manière significative (au taux de confiance près) le bruit de fond pour la méthode de mesure considérée.

La limite de détection d'un système de mesure est la valeur au-dessus de laquelle le système donne une valeur supérieure au seuil de décision avec un taux de confiance jugé acceptable (généralement 95%). Dans le cas de mesure de rayonnement, la limite de détection dépend essentiellement de la valeur du bruit de fond.

- concernant les mesures instantanées (radiamètre, contaminamètre), on peut considérer le seuil de significativité comme étant égale à 1,5 fois le bruit de fond.

6.2 Maîtrise du risque d'irradiation

6.2.1 Détection

Les opérations ont été conduites sous contrôle radiologique.

Matériel BURGEAP NUDEC

radiagem 2000, marque CANBERRA – Radiamètre H*(10) gamma avec sonde adaptée aux niveaux de débit de dose à mesurer

- Mesure du débit d'équivalent de dose gamma ambient H*(10) de 0,01 μ Sv/h à 100 mSv/h
- Gamme d'énergie : 30 keV à 2 MeV

Précision de mesure \pm 10%

1 sonde externe gamma SG2R haute sensibilité, marque CANBERRA

- Détecteur NaI (TI) 2" x 2"
- Unités de mesure en c/s, Sv et Sv/h
- Gamme d'énergie : 40 keV à 1,5 MeV
- Gamme de mesure : 0 à 50 μ Sv/h, 0 à 90 kc/s

BdF : Ambiance \leq 100 nSv/h : \leq 120 c/s

La cartographie radiologique initiale [3] et finale des zones à excaver était à la charge de l'IRSN.

6.2.2 Prévention

Une information a été délivrée par BURGEAP NUDEC à tous les intervenants extérieurs sur le site (conducteurs d'engins). Cette information a permis de rappeler préalablement à toute intervention l'organisation particulière du chantier mise en place sur le site ainsi que les consignes de sécurité.


6.2.3 Limitation des conséquences

Le personnel BURGEAP NUDEC intervenant est classé en catégorie B. Chacun de nos intervenants était équipé d'un dosimètre passif. Concernant le personnel conducteur d'engins, BURGEAP NUDEC a mis à leur disposition un dosimètre non nominatif dans la cabine du conducteur de la pelle durant la totalité du chantier.

6.2.4 Bilan dosimétrique

A l'heure actuelle (rapport préliminaire), le développement de la dosimétrie passive affectée aux différents postes du chantier n'a pas encore été réalisé. La dose collective du chantier n'est donc pas encore connue.

Cependant, compte tenu des conditions radiologiques d'intervention aux différentes postes de travail, nous estimons à 30 H. μ Sv la dose collective reçue par les intervenants BURGEAP NUDEC et une dose collective de 1 H. μ Sv pour l'ensemble des sous-traitants.

	Rapport de Fin d'Intervention – Travaux de dépollution du site de Marcheprime	MOD025-01	X28188
		CINVSO110173	
		RINVSO00052	JM
		12/12/12	Page : 26/40

6.3 Maîtrise du risque de contamination radiologique

6.3.1 Détection

Les opérations ont été conduites sous contrôle radiologique. Le personnel BURGEAP NUDEC était équipé d'appareils de mesures de la contamination radioactive de surface en l'occurrence :

Matériel BURGEAP NUDEC

1 COMO 170 – contaminamètre surfacique $\alpha/\beta/\gamma$, marque SAPHYMO

- Détecteurs : Scintillateur plastique traité au sulfure de zinc (ZnS)
- Surface de détection : 170 cm² (CoMo 170)
- Unités de mesure en c/s, Bq, Bq/cm²

Bruit de fond : $\alpha = 0,1$ c/s ; $\beta\gamma = 15$ c/s

Le certificat d'étalonnage du contaminamètre est présenté en **Annexe 4**.

Contrôle de contamination du personnel issu de zone à déchets nucléaires

Les zones de terrassement ont fait l'objet d'un zonage déchets (zone à déchets nucléaires) et zonage radiologique temporaire (zone surveillée).

Les personnes ayant travaillées en zone à déchets nucléaires (zone de terrassement) ont fait l'objet d'un contrôle vestimentaire et corporel par BURGEAP NUDEC au niveau de la sortie de zone réglementée (**Figure 10**). Le contrôle de non-contamination a été réalisé à l'aide d'un contaminamètre par un intervenant BURGEAP NUDEC.

La traçabilité des contrôles de non-contamination des personnes est présentée en **Annexe 5**.

Contrôle de contamination du matériel issu de zone à déchets nucléaires

Tous les objets sortant de zone potentiellement à déchets nucléaires (engins, big-bags, matériel divers,...) doivent répondre aux critères suivants :

- aucune contamination radioactive surfacique, fixée ou non, supérieure ou égale à 1,5 fois le BdF en c/s en émetteur β et en émetteur α .
- aucun point ne présentant un débit d'équivalent de dose supérieure à 50 nSv/h au-dessus du bruit de fond (le bruit de fond doit absolument être inférieur à 150 nSv/h au moment de ce contrôle). Les contaminamètres fournissent des valeurs en c/s. Cette valeur peut être utilisée pour s'assurer d'une absence de contamination, en se basant sur la limite de détection.

La traçabilité des contrôles de non-contamination des matériels est présentée en **Annexe 5**.

6.3.2 Prévention

La prévention du risque de dissémination de matières radioactives a reposé sur :

- le respect des consignes de sécurité du site,
- la limitation des interventions au contact direct des sols contaminés,
- la délimitation et le balisage des zones à déchets nucléaires de travaux,

- l'intégration de saut de zone séparant la zone conventionnelle et la zone à déchets nucléaires,
- le port des EPI spécifiques en zone à déchets nucléaires (tenues tyvek, surbottes, **деми masque P3**, lunette,...),
- le tri et le contrôle radiologique des déchets issus de la zone à déchets nucléaires (déchets technologiques, big-bags de terres,...),
- l'utilisation de big-bags double corps avec jupe de remplissage et station de remplissage,
- la vérification de l'intégrité des big-bags et leur fermeture avant transport,
- la mobilisation d'un engin (chariot à fourche télescopique) dédié au transport des big-bags depuis la zone de terrassement jusqu'à la zone d'entreposage temporaire,
- l'utilisation d'engin de manutention à cabine fermée (confinement statique des conducteurs d'engins),
- l'aménagement de la zone d'entreposage temporaire à l'aide d'une bâche polyane au niveau du lit d'entreposage (protection du sol) et d'une bâche polyane en couverture (protection contre les eaux météoriques).

6.3.3 Limitation des conséquences

La limitation des conséquences du risque de contamination radioactive a reposé :

- pour le personnel sur:
 - le respect des consignes de sécurité,
 - l'évaluation par des moyens de mesures sur site du niveau de contamination vestimentaire ou corporelle,
 - le port des EPI adaptés,
- sur la mise à disposition de moyens de décontamination (savon doux pour les personnes / solvants pour les matériels),
- pour l'environnement sur:
 - la mise en place d'une zone dédiée sur lit polyane pour le remplissage et le contrôle radiologique des big-bags,
 - la mise en place d'une zone dédiée d'entreposage temporaire des big-bags (lit et couverture polyane).

6.3.4 Bilan des contrôles de non contamination

Contrôle de non-contamination sur le personnel

Les contrôles radiologiques menés sur le personnel pendant la durée du chantier n'ont révélés qu'une seule contamination en alpha (0,4 c/s) au niveau des mains du conducteur du chariot à fourche le 20/11/12.

L'intervenant de la société MACELI TP a été pris en charge par le Technicien Radioprotection pour un lavage des mains avec une solution décontaminante.

Les contrôles de contamination réalisés sur le matériel, le chariot à fourche et la cabine du chariot n'ont pas permis d'identifier l'origine de la contamination.

Contrôle de non-contamination sur le matériel

Les contrôles radiologiques menés sur le matériel pendant la durée du chantier n'ont pas révélés de contamination radioactive surfacique significative du matériel.

7 Déchets nucléaires

Les déchets nucléaires sont les déchets ayant été en contact ou susceptibles d'avoir été en contact avec les terres contaminées au ^{226}Ra . Il s'agit dans tous les cas de déchets de type TFA dont l'activité massique est inférieure à 6 Bq/g.

7.1 Opérations à l'origine des déchets

Les opérations à l'origine des déchets produits lors des opérations de dépollution du site de Marcheprime sont présentées dans le **Tableau 6**.


Tableau 6 : opérations à l'origine des déchets

Produits amonts	Opérations générant des déchets	Nature des déchets	Conditionnement	Quantité prévisionnelle	Filière de traitement des déchets
Terres pollués	Excavation	Terres contaminées au ^{226}Ra conditionnées en big-bags	Big-bags	250 big-bags de 1m ³	Elimination par l'Andra au CSTFA
Tenue tyvek, gants, surbottes	Protection vestimentaire	plastique	Big-bags	1 big-bag de 1m ³	Elimination par l'Andra au CSTFA
Film polyane	Protection des sols	plastique	Big-bags		Elimination par l'Andra au CSTFA
Lingette cellulose	Frottis	Matières cellulosiques	Big-bags		Elimination par l'Andra au CSTFA
Galette plastique	-	plastique	Big-bags	1 big-bag de 2m ³	Elimination par l'Andra au CSTFA
Caoutchoucs	Excavation terre	caoutchouc	Big-bags	2 big-bags de 1 m ³	Elimination par l'Andra au CSTFA

7.2 Modalités de gestion des déchets nucléaires

7.3 Contrôle colis

Aucune non-conformité visuelle n'a été relevée lors de l'examen des big-bags. L'intégrité de l'enveloppe du big-bag (déchirure, intégrité des coutures), absence de déchets et d'eau à l'intérieur des big-bags.

	Rapport de Fin d'Intervention – Travaux de dépollution du site de Marcheprime	MOD025-01	X28188
		CINVSO110173	
		RINVSO00052	JM
		12/12/12	Page : 29/40

7.4 Conditionnement

Les déchets nucléaires ont été conditionnés dans des big-bags dont les caractéristiques seront conformes aux prescriptions Andra (F SP ATFA 02.510).

Concernant les terres excavées, elles ont été conditionnées en big-bags à l'aide de la station de remplissage des Big-bags.

Concernant les déchets technologiques, ils ont été conditionnés dans des big-bags dédiés :

- Big-bag n°257 : déchets technologiques de l'IRSN,
- Big-bag n°267 : déchets technologiques de BURGEAP NUDEC,

Concernant la galette en plastique fortement contaminée en ^{226}Ra , elle a été conditionnée dans les conditions suivantes :

1. conditionnement de la galette dans un big-bags de 2m^3 de longueur d'arrête $> 1\text{m}$ de façon à pouvoir placer la gallette à plat dans le big-bag (big-bag n°258),
2. galette conditionnée sous double-enveloppe vinyle,
3. mise en place d'un lit de terre contaminée sur le premier tiers en hauteur du GRVS,
4. mise en place de la galette au centre du big-bag sur le lit de terre,
5. big-bag complétée avec de la terre contaminée.

Concernant les autres déchets plastiques et caoutchoucs à excaver, ils ont été mis en fond de big-bags (big-bags n°259 à 265) puis recouverts de terre contaminée.



Déchets caoutchouc et plastiques de la zone galette



Déchets plastiques IRSN



Déchets caoutchouc et plastiques de la zone galette



Déchets gallettes

Figure 12 : déchets particuliers

7.5 Contrôle radiologique des big-bags

A l'issu du conditionnement des big-bags au niveau de la station de remplissage situé sur la zone de conditionnement (en zone à déchets nucléaires), BURGEAP NUDEC a procédé :

- à la fermeture étanche du big-bag avec de la « tarlatane »,
- au levage du big-bag sur place,
- à la mesure de la masse du colis grâce à un peson dynamométrique,
- aux contrôles de non contamination surfacique indirecte réalisés sur les six surfaces externes du colis. On vérifiera l'absence de contamination supérieure à 4 Bq/cm² en $\beta\gamma$ et supérieur à 0,4 Bq/cm² en α ,
- à la recherche du DDD_{max} (mSv/h) au contact des 4 faces sur 100% des surfaces du big-bag,
- à la mesure du DDD au centre des 4 faces latérales du Big-bag à 50 cm. Cette distance sera contrôlée à l'aide d'une pige. Le DDD_{moyen} (mSv/h) à 50 cm est la moyenne arithmétique des DDD relevés sur chacune des faces,
- à la recherche du DDD_{max} (mSv/h) à 1 m sur les 4 faces latérales du big-bag. La distance de mesure est contrôlée à l'aide d'une pige.

7.6 Bilan de production des colis

Le bilan de production des colis de déchets générés par le chantier de dépollution du site de Marcheprime est présenté dans le **Tableau 7**.

Tableau 7 : bilan de production des déchets

Produits amonts	Opérations générant des déchets	Nature des déchets	Conditionnement	Quantité réalisée	Filière de traitement des déchets
Terres pollués	excavation	Terres contaminées au ²²⁶ Ra conditionnées en big-bags	Big-bags (n°1 à n°256)	256 big-bags de 1m ³	Elimination par l'Andra au CSTFA
Tenue tyvek, gants, surbottes	Protection vestimentaire BURGEAP NUDEC	plastique	Big-bags (n°267)	1 big-bag de 1m ³	Elimination par l'Andra au CSTFA
Lingette celluloze	frottis	Matières cellulosiques	Big-bags (n°267)		Elimination par l'Andra au CSTFA
Tenue tyvek, gants, surbottes	Protection vestimentaire IRSN / carottages	plastiques	Big-bags (n°257)	1 big-bag de 1m ³	Elimination par l'Andra au CSTFA
Galette plastique	-	plastique	Big-bags (n°258)	1 big-bag de 2m ³	Elimination par l'Andra au CSTFA
Caoutchoucs / plastiques	Excavation terre	Caoutchouc / plastiques / terres	Big-bags (n°259 à n°266)	8 big-bags de 1 m ³	Elimination par l'Andra au CSTFA

Remarque : L'activité du big-bag pour les colis de terres est évaluée par application de la fonction de transfert du big-bag (**Annexe 6**). l'activité du ²¹⁰Pb a été évaluée à 1/3 de l'activité du ²²⁶Ra seul dès qu'elle dépasse le seuil de déclaration de 1Bq/g soit 3 Bq/g en ²²⁶Ra.

L'activité du big-bag n°258 a été évaluée sur la base de la fonction de transfert additionnée de l'activité mesurée par l'IRSN de la galette [4].

Les big-bags n°259 à 266 étant principalement remplis de terre, l'activité des colis a été évaluée sur la base de la fonction de transfert.

Les mesures de débit de dose ont été réalisées sur un colis décollé du sol d'une hauteur de 1m environ de façon à limiter l'influence du bruit de fond. En raison de l'effet de masse provoqué par les big-bags entreposés, ces mesures ont été réalisées en cours de transit vers la zone d'entreposage dans des zones de bas bruit de fond.

Tableau 8 : Quantification des terres excavées par zone.

Zone	Nombre de big-bags	Volume de déchets (m ³)	Activité en ²²⁶ Ra (MBq)	Activité massique moyenne en ²²⁶ Ra (Bq/g)
1	26	23.1	28.94	1.01
2	213	189.6	121.18	0.52
3	9	8,0	4.82	0.55
4	4	3.6	1.24	0.33
5	4	3.6	1.24	0.33
Total	256	227.9	158.32	0.57

7.7 Entreposage

L'ensemble des big-bags conditionnés avec les déchets nucléaires a été entreposé de façon temporaire sur une aire d'entreposage de la parcelle AH n°246 prévue à cette effet. La zone d'entreposage a été délimitée et balisée. Le lit et la couverture de la zone d'entreposage ont été réalisés à l'aide d'un film polyane 150µ de façon à éviter l'infiltration d'eau dans les big-bags.

7.8 Traçabilité

Chacun des colis conditionnés a été numéroté et a fait l'objet d'une fiche de suivi fournie en **Annexe 3**.

7.9 Elimination

Les big-bags seront enlevés, conditionnés en conteneurs 20 pieds et pris en charge par l'Andra sous le contrôle de BURGEAP NUDEC.



Mise en place du big-bag sur la trémie



Contrôle de non contamination de la pelle



Mesure de débit de dose à 50 cm du big-bag



Fermeture étanche du big-bag




Pesée du big-bag



Manutention du big-bag

Figure 13 : différentes phases du processus de production des big-bags

	Rapport de Fin d'Intervention – Travaux de dépollution du site de Marcheprime	MOD025-01	X28188
		CINVSO110173	
		RINVSO00052	JM
		12/12/12	Page : 34/40


Annexe 1 : Relevé topographique des zones excavées du site



Rapport de Fin d'Intervention – Travaux de dépollution
du site de Marcheprime

MOD025-01	X28188
CINVS0110173	
RINVS000052	JM
12/12/12	Page : 35/40

Annexe 2 : Plan de recollement d'entreposage des big-bags

	Rapport de Fin d'Intervention – Travaux de dépollution du site de Marcheprime	MOD025-01	X28188
		CINVSO110173	
		RINVSO00052	JM
		12/12/12	Page : 36/40


Annexe 3 : Fiches suiveuses des Big-bags




Rapport de Fin d'Intervention – Travaux de dépollution
du site de Marcheprime

MOD025-01	X28188
CINVS0110173	
RINVS000052	JM
12/12/12	Page : 37/40

Annexe 4 : Certificats d'étalonnage

	Rapport de Fin d'Intervention – Travaux de dépollution du site de Marcheprime	MOD025-01	X28188
		CINVSO110173	
		RINVSO00052	JM
		12/12/12	Page : 38/40

Annexe 5 : Contrôle de non contamination

	Rapport de Fin d'Intervention – Travaux de dépollution du site de Marcheprime	MOD025-01	X28188
		CINVS0110173	
		RINVS000052	JM
		12/12/12	Page : 39/40

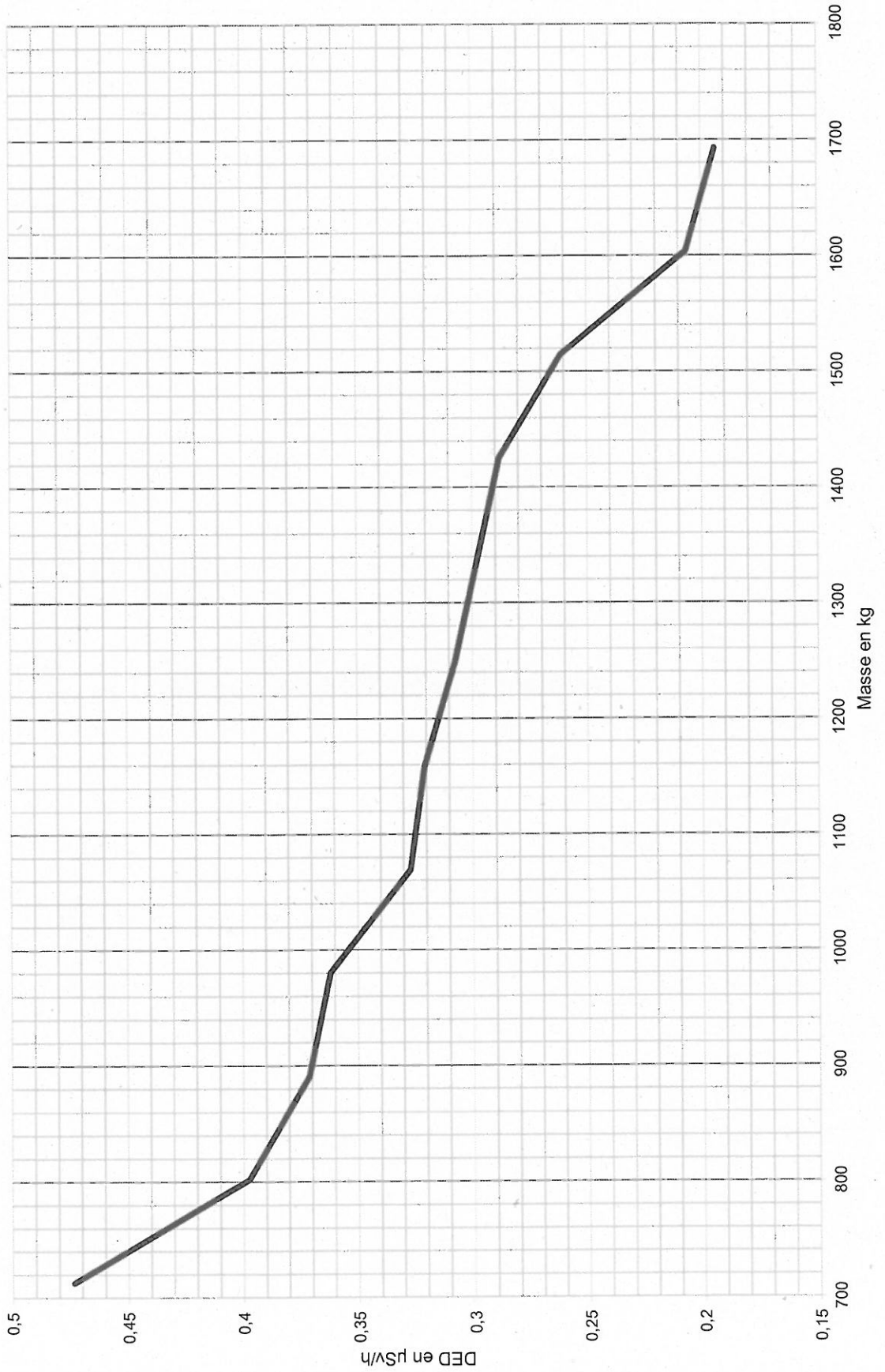
Annexe 6 : Fonction de transfert



Rapport de Fin d'Intervention – Travaux de dépollution du site de Marcheprime

MOD025-01	X28188
CINVS0110173	
RINVS000052	JM

12/12/12 Page : 40/40



Sujet: rapport du BURGEAP

De : "> NAVARRA Fernand Robert (par Internet)" <navarraco@hotmail.fr>

Date : Tue, 8 Jan 2013 16:25:44 +0100

Pour : "emmanuel.bandiera@developpement-durable.gouv.fr"

<emmanuel.bandiera@developpement-durable.gouv.fr> ,

"sandrine.martinez@gendarmerie.interieur.fr"

<sandrine.martinez@gendarmerie.interieur.fr>

Cher MONSIEUR BANDIERA

Je vous adresse en pièces jointes le rapport d'intervention du BURGEAP.

J'avais envoyé à Mme MARTINEZ l'état des travaux, mais le mail m'est revenu sans trouver de destinataire, je crois pourtant avoir sa bonne adresse.

Si il y a erreur de ma part, pourriez vous, soit lui faire parvenir, soit me redonner son adresse.

J'ai eu hier au téléphone Mr LEBLANC, qui m'a affirmé presser les analyse finales ainsi que leur rapport.

Je ne manquerais pas de vous tenir informer au jour le jour.

Cordialement

Fernand NAVARRA

RINVSO00052_BPO.pdf

Content-Type: application/pdf

Content-Encoding: base64

