

SITA NORD

EXTENSION DE L'ISDND DE DANNES (62)



DOSSIER DE CONFORMITE

Établi le : **22/05/2011**

TME/TME/FCA

Révisé le : **13/07/2011**

Version : 03

PARIS

11, avenue du Centre
78286 Guyancourt Cedex
Tél. : 01 30 48 47 08
Fax : 01 30 48 49 79

NANTES

Rue Nungesser et Coli
44860 St Aignan de Gd Lieu
Tél. : 02 40 13 12 00
Fax : 02 40 05 20 62

GRENOBLE

3, rue du Dr Schweitzer
38180 Seyssins
Tél. : 04 76 48 47 48
Fax : 04 76 48 44 47

LYON

5, quai Jaÿr
69009 Lyon
Tél. : 04 37 37 82 60
Fax : 04 78 61 09 80

NANCY

45, Grande Rue
54385 Rosières-en-Haye
Tél. : 03 83 24 66 66
Fax : 03 83 24 54 96

LILLE

40, avenue de la Marne
59442 Wasquehal Cedex
Tél. : 03 20 69 24 24
Fax : 03 20 69 24 25

INFORMATIONS QUALITE

Destinataire	:	SITA NORD
Type de document	:	DOSSIER DE CONFORMITE
Intitulé	:	EXTENSION DE L'ISDND DE DANNES
Interlocuteur	:	M. Sylvain COUPIN
Adresse	:	Rue des Tunnels 62 187 Dannes
Téléphone/télécopie	:	
Numéro projet	:	G0431P02T01
Lien informatique : Dossier de conformité.doc		
Rédaction T.MEDOC Ingénieur d'études	Validation F.CARTAUD Responsable d'agence ISDND et Sites Industriels	Approbation F.CARTAUD Responsable d'agence ISDND et Sites Industriels
GESTION DES REVISIONS Version 03 du 13 juillet 2011		
Nombre de pages informatiques : 26		Nombre d'Annexes : 17

VOTRE CONTACT POUR TOUTES QUESTIONS

Thomas MEDOC Téléphone : 06.46.32.17.52 Email : thomas.medoc@egis.fr	EGIS Structures et Environnement 11, Avenue du Centre 78286 Guyancourt Cedex Tel : 01.30.48.47.08
---	---



Historique des évolutions d'indice

Indice	Date	Modifications / Commentaires	Rédac.	Vérif.	Approb.
00	22/06/11	Établissement du document, envoi à SITA pour avis	TME	FCA	FCA
01	27/06/2011	Mise à jour du rapport en intégrant les remarques de SITA Nord	TME	FCA	FCA
02	01/07/2011	Mise à jour du rapport en intégrant les remarques de SITA Nord	TME	FCA	FCA
03	13/07/2011	Version finale diffusée	TME	FCA	FCA

Sommaire

1	PREAMBULE	6
2	OBJET DU PRESENT DOSSIER DE CONFORMITE	7
3	DOCUMENTS DE REFERENCE	8
4	PRESENTATION DES DIFFERENTS INTERVENANTS	9
5	CAHIER DES CHARGES ET MARCHÉ	10
5.1.1	Rappels sur les prescriptions de l'arrêté préfectoral	10
5.1.2	Contrôle de conformité	10
6	ADAPTATIONS EN COURS DE CHANTIER PAR RAPPORT AU PROJET	12
6.1	Création d'une risberme sur talus Est	12
6.2	Suppression des cunettes en surprofondeur sous les drains au sein de la barrière active	12
7	L'AMENAGEMENT DES CASIERS A ET B	13
7.1	Barrière de sécurité passive	13
7.1.1	Rappels sur les prescriptions de l'Arrêté préfectoral	13
7.1.2	Les prescriptions du marché	13
7.1.3	Contrôle de conformité sur la barrière passive	13
7.2	Barrière de sécurité active et dispositif de drainage des lixiviats	16
7.2.1	Rappels sur les prescriptions de l'Arrêté Préfectoral	16
7.2.2	Prescriptions du marché	16
7.2.3	Contrôles de conformité	17
8	GEOMETRIE DE L'EXTENSION	20
8.1.1	Rappels sur les prescriptions de l'Arrêté préfectoral	20
8.1.2	Les levés topographiques réalisés	20
9	TABLEAU DE SYNTHÈSE	21
10	CONCLUSION GÉNÉRALE	26

Photos et figures

Figure 1 : photo de la réalisation de la planche d'essai	14
Figure 2 : photo du recouvrement des lès de GSB	15
Figure 3 : photo de la mise en œuvre de la barrière active (géosynthétiques).....	18
Figure 4 : photo de la mise en œuvre de la barrière active (massif drainant de 50 cm d'épaisseur et drains PEHD)	18

Annexes

Annexe 1 :	rapport du Tiers Expert ANTEA
Annexe 2 :	Etudes, prescriptions et validation de BIOTOPE
Annexe 3 :	coupes de détail du projet
Annexe 4 :	Demande d'Egis et validation d'ANTEA de la suppression des cunettes dans l'aménagement de fond
Annexe 5 :	fiches techniques et demandes d'agrément des argiles et des matériaux drainants
Annexe 6 :	rapports du contrôle extérieur- planche d'essai de BSP
Annexe 7 :	rapports du contrôle extérieur- planche d'essai sur DEG
Annexe 8 :	PAQ d'EIFFAGE
Annexe 9 :	dossier de récolement EIFFAGE
Annexe 10 :	rapport de contrôle extérieur géotechnique de la BSP
Annexe 11 :	Terrassement- contrôle extérieur topographique (arase terrassement, BSP, BSA)
Annexe 12 :	dossier de récolement de FLI
Annexe 13 :	demandes d'agrément des géosynthétiques
Annexe 14 :	rapport de contrôle extérieur de la BSA
Annexe 15 :	PAQ de FLI France
Annexe 16 :	calcul de la capacité de stockage brut
Annexe 17 :	Contrôle extérieur des géosynthétiques bentonitiques

1 PREAMBULE

Dans le cadre de la fin des travaux d'extension et de la poursuite de l'exploitation du stockage de déchets sur l'ISDND de Dannes située sur la commune de Dannes (62), SITA NORD a missionné EGIS Structures et Environnement pour la réalisation du dossier de conformité explicitant les travaux effectués sur l'extension au titre de l'arrêté préfectoral d'exploitation de l'ISDND du 23 janvier 2009 et leur conformité à ces exigences réglementaires.

Il est remis par le Maître d'Ouvrage SITA NORD à M. Le Préfet du Pas-de-Calais au terme des travaux d'aménagement de l'extension et avant le début des opérations de stockage dans les casiers A et B, conformément à l'article 8.1.7 de l'arrêté préfectoral.

Respectant les stipulations de l'arrêté préfectoral, le présent document justifie, ouvrage par ouvrage, l'emploi des meilleures technologies disponibles dans le cadre des travaux réalisés et leur conformité aux exigences réglementaires.

2 OBJET DU PRESENT DOSSIER DE CONFORMITE

Selon l'Arrêté Préfectoral du 23 janvier 2009 (Art. 1.1.1), la société SITA NORD est autorisée, sous réserve du respect des prescriptions de cet arrêté, à exploiter des parcelles situées au Mont Railloux en tant qu'Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux.

SITA NORD remet à l'issue du chantier qui s'est déroulé de mai 2010 à juin 2011, le dossier de conformité d'achèvement des travaux de celui-ci à M. le Préfet du Pas-de-Calais. Ce dossier technique, établissant le parfait achèvement des ouvrages aux spécifications fixées par l'arrêté préfectoral est constitué par EGIS Waste Management, une marque de la société Egis Structures et Environnement.

L'établissement de la conformité réglementaire de l'extension porte sur les points suivants (les articles de références de l'Arrêté Préfectoral sont notés entre parenthèse) :

- Tierce-Expertise de la conception avant la consultation (8.1.1) ;
- Suivi par ingénieur écologue des phases d'aménagement (8.1.1) ;
- Barrière de sécurité passive (8.1.2) ;
- Barrière de sécurité active (8.1.3) ;
- levé topographique de l'extension (8.1.6.1)

3 DOCUMENTS DE REFERENCE

1. Arrêté ministériel du 9 septembre 1997 modifié relatif aux installations de stockage de déchets ménagers et assimilés,
2. Arrêté Préfectoral du 23 janvier 2009, autorisant l'extension de l'ISDND de Dannes exploitée par la société SITA NORD sur la commune de Dannes,
3. Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter de l'ISDND d'avril 2007,
4. Marché de travaux Entreprise EIFFAGE, Terrassement, Barrière de sécurité passive, drainage,
5. Marché de travaux Entreprise FLI France « Fourniture et mise en œuvre de géosynthétiques »,
6. CCTG « Géosynthétiques » du protocole d'achat SITA France « Fourniture et installations de géosynthétiques dispositifs d'étanchéité et de drainage dans les centres de stockage de déchets » 2007,
7. Recommandation pour l'utilisation des géosynthétiques dans les centres de stockage de déchets, Fascicule 11 publié par le Comité Français des Géosynthétiques,
8. Les plans de récolement topographique remis par le cabinet de géomètres LAPOUILLE,
9. Le dossier de récolement des ouvrages par l'entreprise FLI,
10. Le dossier de récolement des ouvrages par l'entreprise EIFFAGE.

4 PRESENTATION DES DIFFERENTS INTERVENANTS

MAITRE D'OUVRAGE :

SITA NORD
1B, rue Louis Duvant
Rouvignies
B.P. 70001
59316 Valenciennes

CONCEPTION :

TRACTEBEL Engineering
Avenue Ariane, 7
B-1200 Bruxelles/Belgique

MAITRE D'ŒUVRE DE SUIVI DE TRAVAUX :

EGIS Structures & Environnement
11, Avenue du Centre, Guyancourt
78286 SAINT QUENTIN EN YVELINES

ENTREPRISE TITULAIRE DU MARCHE DE TERRASSEMENT, ETANCHEITE PASSIVE ET DRAINAGE (lot n°3) :

Eiffage Travaux Publics Nord
132, boulevard de la liane
62200 Boulogne-Sur-Mer,

ENTREPRISE TITULAIRE DU MARCHE DE L'ETANCHEITE PAR GEOSYNTHETIQUES (lot n°4) :

FLI France Agence Nord
21, Rue Christophe Plantin
ZA la Haute Limouillère
32230 Fondettes

BUREAU DE CONTROLE EXTERIEUR GEOTECHNIQUE ET GEOSYNTHETIQUE :

DSC-Rincent BTP
Services Agence Est
39, allée du Portugal
21800 Quetigny

BUREAU DE CONTROLE EXTERIEUR TOPOGRAPHIQUE :

SELARL Hugues LAPOUILLE, Géomètre expert
658, avenue Bruay,
62400 Béthune

EXPERTISE ECOLOGIQUE :

BIOTOPE
ZA de la MAIE-Avenue de l'Europe
62 720 RINXENT

5 CAHIER DES CHARGES ET MARCHE

5.1.1 Rappels sur les prescriptions de l'arrêté préfectoral

Article 8.1.1 : Cahier des charges

...
Ces cahiers des charges doivent faire l'objet d'une expertise avant tout démarrage de travaux par un tiers-expert choisi en accord avec l'inspection des installations classées.

...
Les phases d'aménagement seront validées et suivies par un ingénieur écologue qui contrôlera la prise en compte des mesures de réduction des incidences sur l'environnement, telles que définies dans le dossier de demande d'autorisation.

5.1.2 Contrôle de conformité

Les travaux d'aménagement de l'extension de l'ISDND de Dannes ont été répartis en deux lots cités précédemment. Chaque lot a fait l'objet d'un cahier des charges rédigé par TRACTEBEL Engineering et concerne :

- le terrassement de la zone « non exploitée » ;
- la mise en place de la barrière passive ;
- la mise en place de la barrière active.

Ces cahiers des charges ont été expertisés préalablement à la consultation et approuvés par le Tiers-Expert ANTEA dont le rapport est joint en Annexe 1 conformément à l'exigence de l'article 8.1.1 de l'Arrêté Préfectoral.

Le marché concernait :

- le démontage des bassins de stockage de lixiviats et eaux pluviales au Sud Ouest de l'extension,
- le terrassement en déblai des casiers A (A1, A2, A3) et B (B1, B2),
- les aménagements réglementaires des casiers,
- La réalisation d'un réseau de fossés externes et internes,
- La clôture de l'extension sur ses limites est et ouest,
- La fourniture des équipements pour puits de pompage des lixiviats.

Avant le début des travaux, BIOTOPE a été missionné par SITA Nord pour réaliser une expertise écologique et environnementale sur le site de Dannes, dont le rapport est joint en Annexe 2.

Les travaux d'extension du site de Dannes présentaient deux contraintes environnementales spécifiques sur la « zone basse », identifiées par BIOTOPE :

- Faunistique : la nidification des oiseaux durant la saison printanière.
- Floristique : de nombreuses espèces végétales protégées et remarquables dont notamment l'Ophrys Abeille.

Pour respecter ces prescriptions, EIFFAGE a retardé la date du début des travaux de 3 semaines environ jusqu'à ce que BIOTOPE constate la fin de la période de nidification des oiseaux. De même, les sols superficiels contenant les espèces végétales protégées ont été déplacés soigneusement pour être mis en stock sur une emprise non concernée par les travaux d'extension. Ces dépôts ont été balisés et signalés par panneau d'interdiction d'accès et d'emploi de ces matériaux.

BIOTOPE a validé les dispositions environnementales et écologiques lors de la réunion de chantier n°4 du 07/06/2010, ce compte rendu est présenté en Annexe 2.

Les dispositions ainsi prises pendant la phase de travaux répondent aux exigences de l'article 8.1.1 de l'arrêté préfectoral.

Cf. Annexe 1 : rapport du Tiers-Expert ANTEA
Cf. Annexe 2 : études, prescriptions et validations de BIOTOPE

6 ADAPTATIONS EN COURS DE CHANTIER PAR RAPPORT AU PROJET

6.1 CREATION D'UNE RISBERME SUR TALUS EST

Le talus est d'une pente de 6H/4V et d'une hauteur maximale d'environ 20m contient une risberme. Selon le projet conçu par TRACTEBEL Engineering l'intégralité de ce talus était à étancher par géosynthétique.

L'exploitant SITA Nord en commun accord avec le Maître d'œuvre a décidé de ne pas mettre en place l'étanchéité par géosynthétique de la risberme jusqu'à la crête du talus. La durée d'exploitation et le remplissage du casier A ont été jugés trop longs pour que le dispositif d'étanchéité sur cette partie du talus soit encore pérenne et intègre pour assurer ses fonctions d'étanchéité avant que l'exploitation atteigne cette côte. Le dispositif d'étanchéité sur cette partie du talus sera réalisé au moment où l'exploitation atteindra ce niveau.

6.2 SUPPRESSION DES CUNETTES EN SURPROFONDEUR SOUS LES DRAINS AU SEIN DE LA BARRIERE ACTIVE

Le marché prévoyait d'insérer les drains PEHD du massif drainant dans des cunettes en surprofondeur dans l'argile de la barrière passive selon le plan du carnet de détail PRD50DCSRR-1034/7APT en Annexe 3. Ces surprofondeurs dans la barrière active entraînent des surprofondeurs dans la barrière passive et au niveau de l'arase terrassement. En plus de la difficulté de réalisation selon cette conception, le risque de non-conformité de l'épaisseur de la barrière passive était important. Pour ces raisons, entres autres, suite à une concertation entre le Maître d'œuvre et le Tiers-Expert ANTEA, il a été décidé que cette solution ne serait pas retenue et que les drains seront posés sur une surface plane (sans surprofondeur). Les arguments de cette décision sont exposés dans le courrier adressé à ANTEA (Cf. Annexe 4) conformément à l'article 8.1.5.

Cf. Annexe 3 : coupes de détail du projet

Cf. Annexe 4 : demande d'EGIS et validation d'ANTEA de la suppression des surprofondeurs dans l'aménagement de fond

7 L'AMENAGEMENT DES CASIERS A ET B

7.1 BARRIERE DE SECURITE PASSIVE

7.1.1 Rappels sur les prescriptions de l'Arrêté préfectoral

Article 8.1.2.2 : Aménagement du fond de la zone « non exploitée »

La couche de fond est constituée de bas en haut :

- d'une couche d'argile de 1m recompactée conformément aux paramètres caractérisés lors de la planche d'essai... Sa perméabilité sera inférieure à 1.10^{-9} m/s,
- d'un géosynthétique bentonitique (GSB) avec une bentonite de la famille des montmorillonites sodiques naturelles avec une masse surfacique en bentonite de 5kg/m². La perméabilité de ce GSB sera inférieure à 1.10^{-11} m/s.

Article 8.1.2.3 : Aménagement des flancs et merlons en déchets

Les surfaces intérieures des flancs... sont composées :

- d'une couche de 50cm d'argile recompactée conformément aux paramètres caractérisés lors de la planche d'essai... sur une hauteur de 2m par rapport à la couche d'argile de fond,
- d'un géosynthétique bentonitique (GSB) avec une bentonite de la famille des montmorillonites sodiques naturelles avec une masse surfacique en bentonite de 5kg/m². La perméabilité de ce GSB sera inférieure à 1.10^{-11} m/s.

Article 8.1.2.4 : Mise en œuvre géosynthétique bentonitique (GSB)

Les lès seront posés perpendiculairement à la ligne de plus grande pente...

Ce recouvrement ne pourra être inférieur à 0,4m et sera réalisé dans le sens longitudinal et transversal.

Les zones de recouvrement sont traitées par l'apport de cordons de bentonite en poudre à raison de un cordon tous les 0,15m de recouvrement. La quantité de bentonite sera au minimum de 400g par mètre linéaire.

7.1.2 Les prescriptions du marché

Lot n°3 :

L'entrepreneur fournit le matériau argileux nécessaire à la réalisation de la barrière de sécurité passive des casiers A et B. La mise en œuvre pour constitution de la barrière passive est la suivante :

- sur une épaisseur minimale de 1,0 m en fond,
- sur une épaisseur de 0,5m sur les talus
- sur une hauteur verticale de 2,0 m par rapport au toit des argiles sur les flancs.

Lot n°4 :

CCTP- 9.2.3.2 le géocomposite bentonitique mis en œuvre est le géocomposite bentonitique GSB 1 (5 kg/m²).

Il est mis en œuvre au niveau du talus intérieur des digues périphériques.

CCTP-9.4.4 contrôle de réception des produits

En cas d'utilisation d'une géomembrane certifiée, les fiches de caractéristiques certifiées font foi. ...

En cas de géotextile certifié, la fiche de caractéristiques certifiée ASQUAL fait foi...

7.1.3 Contrôle de conformité sur la barrière passive

La couche d'argiles a été constituée par emploi de matériaux approvisionnés par la société EIFFAGE et soumis à l'agrément du Maître d'ouvrage et de son Maître d'œuvre (Cf.. Annexe 5). Ces matériaux ont fait

l'objet d'une planche d'essais prouvant leur compatibilité aux objectifs réglementaires en termes de perméabilité (Cf. Annexe 6).



Figure 1 : photo de la réalisation de la planche d'essai

La mise en œuvre de la barrière de sécurité passive a fait l'objet d'une procédure d'exécution (Cf. Annexe 8) et de contrôle interne (Cf. Annexe 9) de l'entreprise de terrassement vérifiée par le bureau de contrôle extérieur RINCENT afin de maîtriser le mode opératoire pour l'obtention des valeurs requises (Cf. Annexe 10).

Pour s'assurer que les matériaux mis en œuvre en BSP sont conformes aux prescriptions réglementaires, EIFFAGE réalise au fur et à mesure de l'avancement des travaux des essais de contrôle :

- 18 essais de perméabilité en surface,
- 5 essais de perméabilité en forage.

Le volume d'argile rapporté étant d'environ 13 000 m³, la densité de l'ensemble des contrôles de perméabilité de la barrière passive réalisés par EIFFAGE est supérieure à 1 essai pour 1 000 m³ d'argiles rapportées.

Le contrôle interne est donc conforme à l'article 8.1.2.5.

Lors des différentes phases de la mise en œuvre, la compacité, le coefficient de perméabilité, l'épaisseur ont été vérifiés par deux organismes extérieurs indépendants permettant de s'assurer de la conformité réglementaire : RINCENT pour la partie géotechnique, le cabinet de géomètres LAPOUILLE pour la topographie.

Les contrôles extérieurs topographiques du cabinet LAPOUILLE ont permis de vérifier que la barrière de sécurité passive est conforme aux prescriptions des articles 8.1.2.2 et 8.1.2.3 (*Barrière de sécurité passive de l'arrêté préfectoral du 23 janvier 2009*), soit :

- épaisseur minimale d'1m de la barrière recompactée, en fond,
- épaisseur de 0,50m d'épaisseur sur une hauteur de 2m, en talus,
- Perméabilité inférieure à 1.10⁻⁹ m/s.

(Cf. Annexe 11).

Les contrôles géotechniques établis sur les casiers A et B par le contrôle extérieur RINCENT attestent du respect réglementaire concernant les perméabilités du matériau de la barrière de sécurité passive comprises entre 1.10⁻¹² et 9.10⁻¹⁰ m/s (Cf. Annexe 10) :

« ..., la barrière passive reconstituée des alvéoles B1, B2 de l'I.S.D.N.D de Dannes (62) est conforme à la législation » (rapport de contrôle, barrière passive, alvéole B1 et B2).

« ..., la barrière passive reconstituée des alvéoles A1, A2 et A3 de l'I.S.D.N.D de Dannes (62) est conforme à la législation » (rapport de contrôle, barrière passive, alvéole A1, A2 et A3).

La constitution de la barrière passive en argile compactée est donc conforme à l'article 8.1.2 de l'arrêté préfectoral.

Avant la mise en place des géosynthétiques (GSB y compris) le toit de la barrière passive en argile a fait l'objet d'une réception qui marque un point d'arrêt dans les travaux, conformément à l'article 8.1.3.5 de l'Arrêté Préfectoral du 23 janvier 2009. Cette réception contradictoire de l'état du support entre EIFFAGE et FLI (Cf. Annexe 12- PV d'acceptation de réception du fond de forme) atteste de la conformité de la topographie et de l'épaisseur de la couche d'argile. Elle permet à l'entreprise de pose d'étanchéité d'intervenir.

Au titre du contrôle interne demandé à l'article 8.1.2.5 de l'arrêté préfectoral FLI France et le Maître d'œuvre ont vérifié la conformité de la masse surfacique en bentonite et de la perméabilité selon les normes en vigueur (Cf. Annexe 12- contrôles usine GSB et Annexe 17).

Les paramètres vérifiés sur la fiche du produit géosynthétique Bentomat AS100F et SS100F sont indiqués dans les fiches techniques jointes à Annexe 12.

Les lès sont posés selon un recouvrement variable :

- 95 cm pour le talus nord des sous-casiers,
- 60 cm pour les autres talus,
- 40 cm pour le fond.



Figure 2 : photo du recouvrement des lès de GSB

Ces recouvrements sont réalisés par au moins 3 cordons de poudre de bentonite régulièrement espacés. Pour assurer l'étanchéité entre deux lès de GSB un apport de poudre de bentonite a été réalisé sur le recouvrement à raison de 500 g/ml (Cf. Annexe 14).

Le contrôle extérieur réalisé par RINCENT atteste de la conformité de la mise en œuvre du GSB selon les rapports en Annexe 9:

« A la suite de ces contrôles, le renforcement de la BSP reconstituée (GSB)... sont conformes l'arrêté préfectoral. » (Conclusions page 13 du rapport de contrôle du renforcement BSP/barrière active, alvéoles A1, A2 et A3).

« Tous les essais et contrôle réalisés montrent une bonne réalisation des travaux d'aménagement des alvéoles B1 et B2 » (conclusions page 15 du rapport de contrôle du renforcement BSP/ Barrière active).

La pose du GSB est donc conforme à l'article 8.1.2.4 de l'arrêté préfectoral.

En conséquence, au vu des compléments transmis, la barrière de sécurité passive est conforme à l'arrêté préfectoral.

Cf. Annexe 5 : fiches technique et demandes d'agrément des argiles et des matériaux drainants

Cf. Annexe 6 : rapports du contrôle extérieur-planche d'essai de BSP

Cf. Annexe 8 : PAQ d'EIFFAGE

Cf. Annexe 10 : rapport de contrôle extérieur géotechnique de la BSP

Cf. Annexe 11 : terrassement-contrôle extérieur topographique- BSP

Cf. Annexe 12 : dossier de récolement de FLI

Cf. Annexe 13 : demandes d'agrément des géosynthétiques

Cf. Annexe 14 : rapport de contrôle extérieur de la BSA

Cf. annexe 17 : contrôle extérieur du géosynthétique bentonitique

7.2 BARRIERE DE SECURITE ACTIVE ET DISPOSITIF DE DRAINAGE DES LIXIVIATS

7.2.1 Rappels sur les prescriptions de l'Arrêté Préfectoral

Article 8.1.3.1 : Aménagement du fond

L'aménagement comprendra de haut en bas :

- *une couche drainante composée d'un réseau de drains et de matériaux siliceux sur une épaisseur de 50cm,*
- *un géotextile de protection,*
- *une géomembrane de 2mm d'épaisseur minimale en PE (polyEthylène) :*
- *...*
- *Pour les zones situées sur le terrain vierge, en PEHD (polyéthylène Haute Densité)*

Article 8.1.3.2 : Aménagement pour les flancs et merlons en déchets

La barrière active comprendra de haut en bas :

- *un géotextile de protection,*
- *un géosynthétique de drainage,*
- *une géomembrane de 2mm d'épaisseur en PEBD...*

Article 8.1.3.4 : Réseau de drainage

.... Il devra respecter les axes de drainage principaux qui correspondent :

- *aux parallèles de la crête de partage des deux sous-casiers...*

Le paragraphe suivant fait état des contrôles de conformité des fournitures et de mise en œuvre des géosynthétiques, de la couche de 50 cm de matériaux drainants et du système de drainage en fond des casiers A et B.

7.2.2 Prescriptions du marché

Lot n°4 :

CCTP-9.2.3.1 Géomembrane :

Dans le présent marché la géomembrane à mettre en œuvre est de type GMB PEHD 2 mm. Les spécifications techniques de la géomembrane sont celles décrites dans le CCTG-Partie3.

La géomembrane est mise en œuvre au niveau :

- du fond de forme des cellules et des risbermes
- des talus périphériques (talus et rehausse).

CCTP- 9.2.3.3 géotextile de protection :

Dans le présent marché, les géotextiles de protection doivent présenter les caractéristiques minimales des types suivants :

- fond de forme et risbermes : géotextile de protection GTX P3 ;
- talus et rehausse : géotextile de protection GTX P2.

CCTP-9.2.3.4.1 Géocomposite drainant des lixiviats sur les talus périphériques :

Un géocomposite drainant (âme drainante + filtre sur face supérieure) est mis en place sur le complexe d'étanchéité des digues.

7.2.3 Contrôles de conformité

Les demandes d'agrément de tous les géosynthétiques mis en œuvre sont conformes aux prescriptions du marché (Cf. Annexe 13).

Les contrôles internes réalisés par FLI montrent que les géosynthétiques posés sont conformes à la réglementation et aux prescriptions du CF.G.

La mise en œuvre de la barrière active sur le fond et les flancs des casiers A et B, objets de l'extension, a été réalisée conformément au cahier des charges validé par le tiers-expert.

Les travaux de terrassements réalisés par l'entreprise titulaire du lot 3 ont créé les casiers A et B, pour lesquels l'arase terrassement et les flancs (talus) sont constitués de craie en place ou de remblais de craie réalisés dans les règles de l'art. Il s'agit donc du cas de l'aménagement des casiers sur zone « non exploitée ».

Le dispositif de barrière active réalisé en l'absence de déchets anciens, a été constitué comme suit sur les talus :

- géomembrane PEHD 2mm JUNIFOL,
- géocomposite de protection et de drainage draitube 700PP FT1 D16 UV2.

La pose du complexe a été validée par le contrôle extérieur (Cf. Annexe 14) :

« A la suite de ces contrôles,... la barrière active des alvéoles A1, A2, et A3 sont conformes l'arrêté préfectoral. » (Conclusion page 13 du rapport de contrôle du renforcement BSP/barrière active, alvéoles A1, A2 et A3)

« A la suite de ces contrôles,... la barrière active des alvéoles B1 et B2 sont conformes l'arrêté préfectoral. » (Conclusion page 15 du rapport de contrôle du renforcement BSP/ Barrière active, alvéoles B1 et B2).

L'article 8.1.3.2 s'appliquant aux aménagements de la barrière active des flancs et merlons en déchets, ces prescriptions seront mises en œuvre pour les merlons qui seront constitués en cordons périphériques au cours de l'exploitation des futures zones de stockage au droit de la partie « anciens déchets » du site. Les talus réalisés dans le cadre des travaux objets du présent rapport ont été réalisés dans les terrains naturels en place (formations de craies), aussi les dispositions de l'article 8.1.3.2 ne s'y appliquent pas. Les aménagements de flancs, rappelés ci-dessus, respectent l'arrêté ministériel de 1997 modifié en 2006 qui s'appliquent par défaut.

L'entreprise FLI France a procédé à un contrôle de la qualité des géosynthétiques lors de la réception des fournitures. Ce contrôle est basé sur la vérification des autocollants, des certifications ASQUAL et des marquages des lès livrés sur chantier (Cf. Annexe 12).

L'ensemble des soudures de la géomembrane a fait l'objet d'un calibrage et d'un contrôle interne sur la base d'essai non destructif et destructif de 100% des soudures par FLI (Cf. Annexe 12). Les essais destructifs ont été réalisés à raison de 1 essai pour 150 ml conformément au PAQ de FLI (Cf. Annexe 15).

La réalisation du contrôle interne est donc conforme à l'article 8.1.3.5 de l'arrêté préfectoral.



Figure 3 : photo de la mise en œuvre de la barrière active (géosynthétiques)



Figure 4 : photo de la mise en œuvre de la barrière active (massif drainant de 50 cm d'épaisseur et drains PEHD)

Un plan de récolement de pose de la géomembrane a été réalisé et comporte :

- la localisation des lès ;
- la localisation des soudures par type ;
- le linéaire des soudures ;
- les points de prélèvement des échantillons nécessaires au contrôle destructif ;
- les points singuliers (point triple, extrusions, ...).

Le contrôle extérieur RINCENT missionné par SITA NORD a procédé au contrôle des soudures de la géomembrane. Chaque contrôle a fait l'objet d'un point d'arrêt des travaux qui est levé par le Maître d'œuvre après avis favorable au sujet de la conformité des ouvrages par le contrôle extérieur (géotechnique et topographique). La mission du contrôle extérieur consiste à réaliser :

- l'inspection visuelle afin de vérifier la nature des fournitures posées,
- la réalisation des essais non destructifs de mise en pression du canal central des doubles soudures,
- la réalisation des essais non destructifs et des contrôles visuels des soudures par extrusion, pièces...,
- la réalisation des essais destructifs in situ sur les soudures par extrusion et doubles soudures prélevées in situ lors des différentes interventions (tests en traction et en pelage),
- le rapport de contrôle extérieur de l'intervention.

Les rapports de contrôle extérieur établi par RINCENT valident la conformité de mise en œuvre des géosynthétiques constituant la barrière de sécurité active en fond et talus (Cf. Annexe 14) :

« A la suite de ces contrôles,... la barrière active de ces alvéoles A1, A2 et A3 sont conformes à l'arrêté préfectoral » (page 13 du rapport de contrôle extérieur, barrière active, alvéoles A1, A2, et A3).

« A la suite de ces contrôles,... la barrière active de ces alvéoles B1 et B2 sont conformes à l'arrêté préfectoral » (page 16 du rapport de contrôle extérieur, barrière active, alvéoles B1 et B2).

Les plans de récolement d'EIFFAGE en Annexe 9 ainsi que le levé topographique du contrôle extérieur (Cf. Annexe 11) attestent que chaque puits constitue le point bas de chaque alvéole.

Le massif drainant de la barrière active est formé de drains PEHD Ø160 SDR 11 perforés connectés aux puits de relevage des lixiviats et sont localisés conformément au plan de récolement d'EIFFAGE (Cf. Annexe 9). Les drains ont des pentes variant de 1,4 à 5,0%. Le réseau de drainage est donc conforme à l'article 8.1.3.4

Les matériaux drainants ont été soumis à l'agrément du Maître d'ouvrage et de son Maître d'œuvre dont les caractéristiques techniques sont données en Annexe 5. La mise en œuvre des matériaux drainants sur les géosynthétiques a fait l'objet d'une planche d'essai afin d'observer le comportement de la géomembrane sous l'effet de la mise en œuvre des matériaux drainants (Cf. Annexe 7). Selon la procédure de mise en œuvre des matériaux drainants exposée dans le Plan d'assurance qualité d'EIFFAGE (Cf. Annexe 8) le dispositif d'étanchéité n'est pas endommagé.

Au niveau de chaque digue de séparation des alvéoles, des vannes ont été installées sur le drain qui permet à deux alvéoles de communiquer hydrauliquement. Ces vannes permettront au fur et à mesure de l'exploitation de séparer la gestion des effluents.

Par exemple au début de l'exploitation du casier A par l'alvéole A1, la vanne entre A 1 et A2 sera fermée. Ainsi les eaux pluviales qui ruissellent dans A2 seront pompées et transférées dans le réseau des eaux pluviales internes et les lixiviats d'A1 seront transférés dans le réseau de lixiviats. Une fois que l'exploitation aura atteint l'alvéole A2, la vanne sera ouverte

Cf. Annexe 5 : fiches technique et demandes d'agrément des argiles et des matériaux drainants

Cf. Annexe 7 : rapports du contrôle extérieur-planche d'essai sur DEG

Cf. Annexe 8 : PAQ d'EIFFAGE

Cf. Annexe 9 : dossier de récolement d'EIFFAGE

Cf. Annexe 10 : rapport de contrôle extérieur géotechnique de la BSP

Cf. Annexe 11 : contrôle extérieur topographique- BSP

Cf. Annexe 12 : dossier de récolement de FLI

Cf. Annexe 13 : demandes d'agrément des géosynthétiques

Cf. Annexe 14 : rapport de contrôle extérieur de la BSA

Cf. Annexe 15 : PAQ de FLI France

8 GEOMETRIE DE L'EXTENSION

8.1.1 Rappels sur les prescriptions de l'Arrêté préfectoral

Seul l'article 8.1.6.1 s'applique au stade de l'aménagement de l'extension.

8.1.6 : Relevé initial

L'exploitant fait procéder, pour chaque phase d'aménagement, aux levés topographiques par géomètre expert comme suit :

- *altimétrie des terrains ayant subi le décaissement primaire en fonction de la zone...*
- *altimétrie des terrains ayant reçu l'aménagement du fond et des flans... (barrière passive)*
- *altimétrie des terrains ayant reçu l'aménagement du fond et des flancs ... (barrière active)*
- *calcul de la capacité de stockage brute de chaque phase aménagée*

8.1.2 Les levés topographiques réalisés

Le géomètre expert LAPOUILLE a réalisé les levés topographiques à chaque étape de l'aménagement des casiers A et B. Ces levés font foi de contrôle extérieur comme cités dans les chapitres précédents.

Ces documents ont permis de calculer la capacité de stockage brut associé à l'extension de l'ISDND de Dannes (Cf. Annexe calcul de la capacité de stockage brut) qui est évaluée à ... m3.

Les plans de contrôle extérieur de LAPOUILLE attestent que la surface en fond de chaque alvéole est de :

- 1 500 m² pour B1,
- 1 628 m² pour B2,
- 1 791 m² pour A1,
- 2 251 m² pour A2,
- 2 510 m² pour A3.

Cf. Annexe 11 : Terrassement- contrôle extérieur topographique (arase terrassement, BSP, BSA)

Cf. Annexe 16 : calcul de la capacité de stockage brut

9 TABLEAU DE SYNTHÈSE

Prescriptions de l'arrêté préfectoral	Travaux réalisés et Conformité	Annexes
8.1.1 Cahier des charges		
Article 8.1.1 : Cahier des charges <i>Les opérations suivantes doivent chacune faire l'objet d'un cahier des charges spécifique...</i> <i>Ces cahiers des charges doivent faire l'objet d'une expertise avant tout démarrage de travaux par un tiers-expert...</i> <i>Les phases d'aménagement seront validées et suivies par un ingénieur écologue qui contrôlera la prise en compte des mesures de réduction des incidences sur l'environnement...</i>	Réalisation d'un cahier des charges pour deux lots techniques (terrassement et étanchéité) par TRACTEBEL et validé par le Tiers-Expert ANTEA avant consultation. Réalisation d'une étude environnementale et établissement des prescriptions par BIOTOPE.	Conformité des cahiers des charges : Cf. Annexe 1 : rapport du Tiers-Expert ANTEA Conformité de l'intervention d'un écologue : Cf. Annexe 2 –études et prescriptions environnementales BIOTOPE
Article 8.1.2 Barrière de sécurité passive		
Article 8.1.2.2 : Aménagement du fond de la zone « non exploitée » <i>La couche de fond est constituée de bas en haut :</i> - <i>d'une couche d'argile de 1m recompressée conformément aux paramètres caractérisés lors de la planche d'essai... sa perméabilité sera inférieure à 1.10^{-9} m/s.</i> - <i>d'un géosynthétique bentonitique...avec une masse surfacique en bentonite de 5kg/m². La perméabilité de ce</i>	La BSP est constituée de bas en haut : - 1 m de matériaux argileux de Blaringhem compactés selon la procédure déterminée lors de la planche d'essai de perméabilité $K \leq 1.10^{-9}$ m/s, - Un GSB de masse surfacique en bentonite de 5 kg/m².	Conformité de la BSP mise en place : Cf. Annexe 9 : dossier de récolement d'EIFFAGE Cf. Annexe 5 : fiches techniques et demandes d'agrément des argiles Cf. Annexe 6 : rapport du contrôle extérieur-planche d'essai de la BSP Cf. Annexe 8 : PAQ d'EIFFAGE Cf. Annexe 12 : dossier de récolement de FLI Cf. Annexe 13 : demandes d'agrément des géosynthétiques

GSB sera inférieure à 1.10^{-11} m/s.		
Article 8.1.2.3 : Aménagement des flancs et merlons en déchets <i>Les surfaces intérieures des flancs et des merlons en déchets sont composés :</i> - d'une couche de 50cm d'argile recompactée conformément aux paramètres caractérisés lors de la planche d'essai ... sur une hauteur de 2m par rapport à la couche d'argile de fond - d'un géosynthétique bentonitique ... avec une masse surfacique en bentonite de 5kg/m².	Les flancs sont constitués de bas en haut : - 0,50 m de matériaux argileux de Blaringhem compactés selon la procédure déterminée lors de la planche d'essai et nivelés par méthode excédentaire sur une hauteur de 2m par rapport au toit de la couche d'argile de fond. - d'un GSB de masse surfacique en bentonite de 5 kg/m² fiché au moyen d'une tranchée d'ancrage dans la craie en sommet de talus.	Conformité de la BSP mise en place : Cf. Annexe 9 : dossier de récolement EIFFAGE-contrôle interne BSP Cf. Annexe 5 : fiches techniques et demandes d'agrément des argiles Cf. Annexe 6 : rapport du contrôle extérieur-planche d'essai de la BSP Cf. Annexe 8 : PAQ d'EIFFAGE Cf. Annexe 9 : dossier de récolement d'EIFFAGE Cf. Annexe 12 : dossier de récolement de FLI Cf. Annexe 13 : demandes d'agrément des géosynthétiques
Article 8.1.2.4 : mise en œuvre géosynthétique bentonitique <i>Ce recouvrement ne pourra être inférieur à 0,40 m et sera réalisé dans le sens longitudinal et transversal</i>	Les lès sont posés selon un recouvrement variable : - 95 cm pour le talus nord des sous-casiers - 60 cm pour les autres talus - 40 cm pour le fond	Conformité de la mise en œuvre du GSB : Cf. Annexe 12 : dossier de récolement de FLI
8.1.2.5 : Contrôles <u>Interne</u> <i>La réception des matériaux constituant la barrière passive fera l'objet d'un contrôle interne à la réception sur site.</i> ... <i>Pour le GSB, ses caractéristiques seront contrôlées sur un échantillon prélevé sur le site. Ces contrôles porteront à minima sur la masse surfacique de bentonite ainsi que sur la</i>	Contrôles internes réalisés : - La qualité des rouleaux reçus sur site (vérifications des autocollants, des et des marquages des lès livrés), - la masse surfacique du GSB (norme EN 14196) - la perméabilité du GSB (norme NF-P 84705) - gonflement bentonitique (XP-P-84703) - la perméabilité de la BSP (en forage et en surface) à raison de plus de 1 essai/ 1 000 m³ d'argiles rapportées.	Conformité des contrôles internes : Cf. Annexe 9 : dossier de récolement d'EIFFAGE Cf. Annexe 12 : dossier de récolement de FLI Cf. Annexe 17 : Contrôle extérieur du GSB par RINCENT BTP

perméabilité par des essais en laboratoire... La perméabilité de la barrière passive... devra être contrôlée par essais en surface... ainsi qu'en forage à raison de ... 1 mesure pour 1000m³.		
Article 8.1.2.5 : Externe la mise en place de la barrière passive fera l'objet d'un contrôle par un organisme tiers qui émettra un avis sur la réalisation des travaux... Cette étape constitue un point d'arrêt. La poursuite des aménagements ne pourra intervenir qu'après l'avis favorable de l'organisme tiers sur la conformité...	Contrôles externes réalisés : - contrôle de conformité de perméabilité de la BSP par RINCENT : $K \leq 1.10^{-9}$ m/s - contrôle de conformité de l'épaisseur de la BSP par LAPOUILLE : 1 m d'épaisseur en fond et 0,50 m d'épaisseur en talus sur 2 m de hauteur à partir du toit de la BSP en fond, - contrôle de la mise en œuvre du GSB	Conformité des contrôles externes : Cf. Annexe 11 : terrassement- contrôle extérieur topographique Cf. Annexe 10 : rapport de contrôle extérieur géotechnique de la BSP
Article 8.1.3 : Barrière de sécurité active		
Article 8.1.3.1 : Aménagement du fond L'aménagement comprendra de bas en haut : - une couche drainante composée d'un réseau de drains et de matériaux siliceux sur une épaisseur de 50 cm - un géotextile de protection, - une géomembrane de 2mm d'épaisseur minimale... : pour les zones situées sur le terrain vierge, en PEHD...	L'aménagement en fond comprend de bas en haut : - une géomembrane PEHD 2mm car située dans zone « non exploitée » (terrain vierge) certifiée ASQUAL, - un géotextile de protection P80 certifié ASQUAL. - une couche de 0,50 m de matériaux drainants 12,5/20 comportant un réseau de drain Ø 160 SDR 11. La mise en œuvre des matériaux drainants sur dispositif d'étanchéité a fait l'objet d'une planche d'essai en présence de RINCENT. Aucune trace d'endommagement de la géomembrane et du géotextile de protection	Conformité du dispositif de la barrière active : Cf. Annexe 12 : dossier de récolement de FLI Cf. Annexe 9 : dossier de récolement d'EIFFAGE Cf. Annexe 8 : PAQ d'EIFFAGE Cf. Annexe 7 : rapport de contrôle extérieur-planche d'essai sur DEG

	(poinçonnement) n'a été observée. La mise en œuvre des matériaux drainants détaillée dans le PAQ d'EIFFAGE est conforme aux prescriptions du marché et du CF.G. L'aménagement des talus des casiers comprend de bas en haut : - une géomembrane PEHD 2mm car située dans zone « non exploitée » (terrain vierge) certifiée ASQUAL, - un géosynthétique de drainage et de protection AFITEX.	
Article 8.1.3.2 : Aménagement pour les flancs et les merlons en déchets La barrière comprendra de haut en bas : - un géotextile de protection - un géosynthétique de drainage, - une géomembrane de 2mm d'épaisseur en PEBD...	Les dispositions de cet article s'appliqueront aux merlons et flancs des futures zones de stockage sur la partie « anciens déchets ». Dans le cadre des travaux, la barrière active sur les talus des casiers A et B est constituée de bas en haut : - une géomembrane PEHD 2mm, - un géocomposite de drainage et de protection Cette réalisation a été faite conformément au marché .Les casiers A et B sont localisés au sein de la craie dans des zones non exploitées.	Conformité de la BSA : Cf. Annexe 1 : rapport du Tiers-Expert ANTEA Les dispositions de l'arrêté ministériel de 1997 modifié en 2006 ont été appliquées telles que prévues au marché pour les flancs réalisés dans la craie lors des travaux. <u>Les dispositions de l'article 8.1.3.2 s'appliqueront en cours d'exploitation sur les zones concernées.</u>
Article 8.1.3.4 : Réseau de drainage ...Il devra respecter les axes de drainage principaux...	Les pentes de tous les drains ont des valeurs variant de 1,4 % à 5,0 %. Tous les drains recoupent les courbes de niveau au fond de chaque alvéole.	Conformité du réseau de drainage : Cf. Annexe 9 : dossier de récolement d'EIFFAGE Cf. Annexe 11 : terrassement-contrôle extérieur topographique
Article 8.1.3.5 : Contrôles Interne <i>Préalablement à la pose de la géomembrane, la couche d'argile fera l'objet d'une réception par l'entreprise en charge de la mise en place ...</i>	Avant la mise en place des géosynthétiques la barrière passive en argile a fait l'objet d'une réception qui marque un point d'arrêt dans les travaux. Cette réception contradictoire de l'état du support entre EIFFAGE et FLI atteste de la conformité de la topographie et de l'épaisseur de la couche d'argile.	Conformité des contrôles de la BSA : Cf. Annexe 12 : dossier de récolement de FLI Cf. Annexe 15 : PAQ de FLI

<i>La réception des matériaux constituant la barrière active... feront l'objet d'un contrôle interne à la réception sur site. Pour la géomembrane chaque soudure est dans un premier temps vérifiée pour son étanchéité par un essai non destructif.... Dans un second temps la qualité des soudures est vérifiée par des tests mécaniques. La fréquence de ces essais est en moyenne d'une vérification tous les 250 m linéaires... Un plan de récolement de pose de la géomembrane est réalisé...</i>	Contrôles internes réalisés : - La qualité des rouleaux reçus sur site (vérifications des autocollants, des et des marquages des lès livrés et des certificats), - Essais non destructifs sur 100% des soudures de la géomembrane - Essais destructifs (traction-pelage, traction cisaillement) : 1 essai/150 ml Un plan de récolement a été établi par FLI et comporte notamment : - la localisation des lès, - la localisation des soudures par type, - le linéaire de soudures ; les points de prélèvement des échantillons.	
Article 8.1.3.5 : Contrôles <u>Externe</u> <i>La mise en place de la barrière active fera l'objet d'un contrôle par un organisme tiers...</i>	Contrôles externes réalisés : Le contrôle extérieur réalisé par RINCENT concerne les points suivants : - la mise en œuvre de la géomembrane, - les soudures des lès, - le levé des non-conformités.	Contrôle de conformité : Cf. Annexe 14 : rapport de contrôle extérieur de la BSA
Article 8.1.6 : Levés topographiques		
Article 8.1.6.1 : Relevé initial <i>L'exploitation fait procéder, pour chaque phase d'aménagement, aux levés topographiques par géomètre expert ...</i>	LAPOUILLE, missionné par SITA Nord a réalisé des levés topographiques dans le cadre de sa mission de contrôle extérieur. Plusieurs levés topographiques ont été réalisés au fur et à mesure de l'avancement des travaux : - arase terrassement, - mise en œuvre de la BSP reconstituée (argile uniquement) - barrière active en fond des casiers A et B Ces levés ont permis de réaliser le calcul de la capacité de stockage brute des casiers A et B.	Contrôle : Cf. Annexe 10 : Terrassement- contrôle extérieur topographique Cf. Annexe 15 : calcul de la capacité de stockage brut

10 CONCLUSION GENERALE

Les pièces présentées dans le présent dossier de conformité attestent que les prescriptions exigées par l'Arrêté Préfectoral du 23 janvier 2009 ont été respectées pour l'extension de l'ISDND de Dannes.

Les travaux d'aménagement du casier A et B réalisés à ce jour sont conformes aux prescriptions réglementaires en vigueur.

Pour EGIS Structures et Environnement
Le chargé de projet

F. CARTAUD

Annexes

Annexes

- Annexe 1 :** rapport du Tiers Expert ANTEA
- Annexe 2 :** Etudes, prescriptions et validation de BIOTOPE
- Annexe 3 :** coupes de détail du projet
- Annexe 4 :** Demande d'Egis et validation d'ANTEA de la suppression des cunettes dans l'aménagement de fond
- Annexe 5 :** fiches techniques et demandes d'agrément des argiles et des matériaux drainants
- Annexe 6 :** rapports du contrôle extérieur- planche d'essai de BSP
- Annexe 7 :** rapports du contrôle extérieur- planche d'essai sur DEG
- Annexe 8 :** PAQ d'EIFFAGE
- Annexe 9 :** dossier de récolement EIFFAGE
- Annexe 10 :** rapport de contrôle extérieur géotechnique de la BSP
- Annexe 11 :** Terrassement- contrôle extérieur topographique (arase terrassement, BSP, BSA)
- Annexe 12 :** dossier de récolement de FLI
- Annexe 13 :** demandes d'agrément des géosynthétiques
- Annexe 14 :** rapport de contrôle extérieur de la BSA
- Annexe 15 :** PAQ de FLI France
- Annexe 16 :** calcul de la capacité de stockage brut
- Annexe 17 :** Contrôle extérieur du géosynthétique bentonitique

Annexe 1

Rapport du Tiers Expert ANTEA

Annexe 2

Etudes, prescriptions et validation de BIOTOPE

Annexe 3

Coupes de détail du projet

Annexe 4

***Demande d'Egis et validation d'ANTEA
de la suppression des cunettes dans
l'aménagement de fond***

Annexe 5

*Fiches techniques et demandes d'agrément
des argiles et des matériaux drainants*

Annexe 6

Rapports du contrôle extérieur
-
planche d'essai de BSP

Annexe 7

Rapports du contrôle extérieur

-

planche d'essai sur DEG

Annexe 8

PAQ d'EIFFAGE

Annexe 9

Dossier de récolement EIFFAGE

Annexe 10

Rapport de contrôle extérieur géotechnique de la BSP

Annexe 11

***Terrassement- contrôle extérieur topographique
(arase terrassement, BSP, BSA)***

Annexe 12

Dossier de récolement de FLI

Annexe 13

Demandes d'agrément des géosynthétiques

Annexe 14

Rapport de contrôle extérieur de la BSA

Annexe 15

PAQ de FLI France

Annexe 16

Calcul de la capacité de stockage brut

Annexe 17

Contrôle extérieur du géosynthétique bentonitique