

**Dossier de demande d'autorisation  
d'exploiter un centre de traitement  
multifilières de déchets ménagers  
avec valorisation énergétique**

***Tome III : Etude de dangers***

Site de FOS-SUR-MER (13)

France

**Projet N° 1116407868**



*Préparé pour*

**EVERE**

**12/08/2005**

**RE 05 074 B**

**N° de référence du rapport :** RE 05 074 B

**Titre du rapport:** Dossier de demande d'autorisation d'exploiter un centre de traitement multifilières de déchets ménagers avec valorisation énergétique - *Tome III : Etude de dangers*

**N° de Projet :** 1116407868

**Statut :** Rapport

**Nom du Client :** EVERE

**Nom du Contact Client :** **M. MARTINEZ**

**Emis par :** URS France  
 Bâtiment A5 – 1<sup>er</sup> étage  
 Europarc Pichaury  
 1330, rue JRGG de la Lauzière  
 B.P. 80430  
 13591 AIX EN PROVENCE CEDEX 3

#### Production / Approbation du Document

Version N°	Nom	Signature	Date	Titre
Rédigé par	Jean-Maurice MATHELET			
Vérifié par	Christian BLANGIS			

#### Révision du Document

Version No	Date	Détails des Révisions
0	27/05/2005	Version initiale
A	06/07/2005	Intégration commentaires EVERE
B	12/08/2005	Intégration commentaires EVERE

---

## SOMMAIRE GENERAL DU DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER

Résumé non technique

TOME I : Présentation et description des activités

TOME II : Etude d'impact

ANNEXE : Etude risques sanitaires

👉 TOME III : Etude de dangers

TOME IV : Notice Hygiène & Sécurité

---

### SOMMAIRE GENERAL DU TOME III

CHAPITRE A	PRESENTATION - METHODOLOGIE .....	1
CHAPITRE B	ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES .....	16
CHAPITRE C	MESURES DE PREVENTION GENERALES .....	44
CHAPITRE D	ANALYSE PONDEREE DES RISQUES .....	79
CHAPITRE E	ETUDE DES SCENARIOS D'ACCIDENT .....	84
CHAPITRE F	ORGANISATION DES SECOURS .....	108
CHAPITRE G	CONCLUSION DE L'ETUDE DE DANGERS .....	114
CHAPITRE H	ANNEXES .....	115

**GLOSSAIRE**

<b>ADR :</b>	Arrêté du 01/07/2001 relatif au transport des marchandises dangereuses par la route dit Arrêté ADR.
<b>ARI :</b>	Appareil Respiratoire Isolant (Il est généralement constitué d'un masque et d'une bouteille d'air comprimé)
<b>BPC :</b>	Bas Pouvoir Calorifique
<b>CHSCT :</b>	Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail
<b>CSP :</b>	Centre de Secours Principal
<b>DDE :</b>	Direction Départementale de l'Équipement
<b>Df :</b>	Densité de foudroiement
<b>DRIRE :</b>	Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement
<b>EDF :</b>	Electricité De France
<b>F.O.D :</b>	Fuel Oil Domestic
<b>HAZOP :</b>	Hazard Operation
<b>HPC :</b>	Haut Pouvoir Calorifique
<b>ERP :</b>	Etablissement Recevant du Public
<b>ICPE :</b>	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
<b>MPC :</b>	Moyen Pouvoir Calorifique
<b>MPM :</b>	Marseille Provence Métropole
<b>MODECOM :</b>	Analyse de caractérisation des Ordures Ménagères
<b>NGF :</b>	Niveau Général Français
<b>Nk :</b>	Niveau céramique
<b>PCI :</b>	Pouvoir Calorifique Inférieur
<b>POI :</b>	Plan d'Opération Interne
<b>PPI</b>	Plan Particulier d'Intervention
<b>POS :</b>	Plan d'Occupation des Sols
<b>PPR :</b>	Plan de Prévention des Risques
<b>REFIOM :</b>	Résidus d'Épuration des Fumées d'Incineration des Ordures Ménagères
<b>RTE :</b>	Réseau Transport Electrique
<b>RIA :</b>	Robinet Incendie Armé
<b>SEI / SEL :</b>	Seuil des Effets Irréversibles / Létaux
<b>STEP :</b>	Station de Traitement des Eaux Polluées

<b>SMPP :</b>	Scénarios Majeurs Physiquement Possibles
<b>TGBT :</b>	Tableau Général Basse Tension
<b>TMBD :</b>	Tri Mécano Biologique des Déchets
<b>TNT :</b>	2, 4, 6 - Tri Nitro Toluène (Explosif servant de référence pour décrire les effets d'une explosion)
<b>UVE :</b>	Unité de Valorisation Energétique

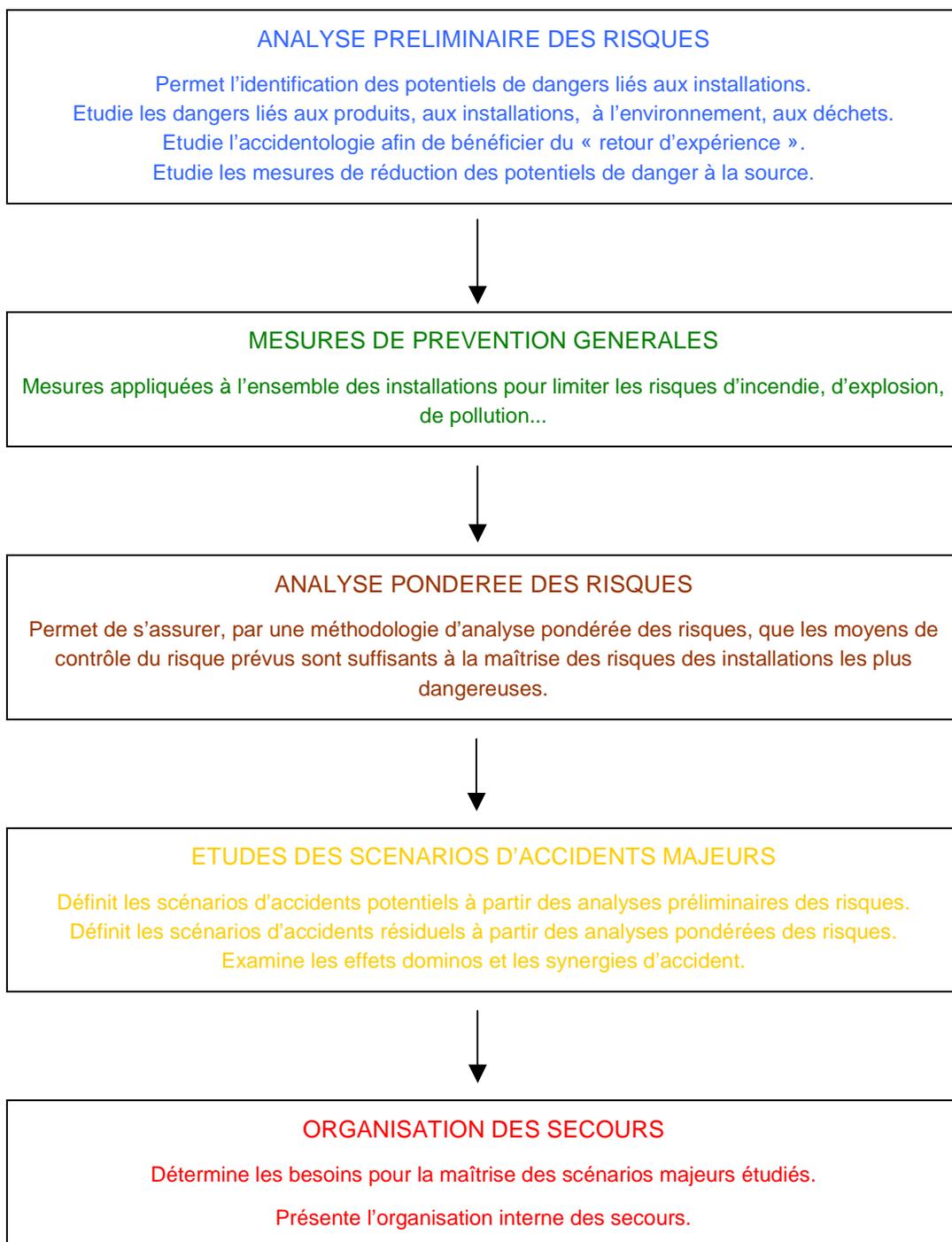
**CHAPITRE A PRESENTATION - METHODOLOGIE**

<b>A.1</b>	<b>PRESENTATION .....</b>	<b>2</b>
<b>A.2</b>	<b>METHODOLOGIE D'ANALYSE DES RISQUES .....</b>	<b>4</b>
A.2.1.	Analyse préliminaire des risques .....	5
A.2.1.1	Analyse des dangers liés aux déchets et aux produits mis en œuvre.....	5
A.2.1.2	Analyse des antécédents.....	6
A.2.1.3	Analyse des risques liés à l'environnement.....	6
A.2.1.4	Réduction des potentiels de danger à la source.....	6
A.2.1.5	Identification des potentiels de danger .....	6
A.2.2.	Analyse pondérée des risques.....	7
A.2.2.1	Présentation de la méthodologie retenue .....	7
A.2.2.2	Critères d'acceptabilité – Grilles de criticité .....	9
A.2.2.3	Prise en compte des moyens de contrôle du risque.....	11
A.2.2.4	Détermination des IPS .....	13
A.2.3.	Etudes des scénarios d'accident.....	13
A.2.3.1	Libération des potentiels de danger .....	13
A.2.3.2	Risques résiduels.....	14
A.2.3.3	Modélisation des scénarios.....	14
A.2.3.4	Synergie d'accident et effets dominos .....	14
A.2.3.5	Hiérarchisation des scénarios d'accident.....	15

## A.1 PRESENTATION

Le présent rapport constitue le TOME III du Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter un centre de traitement multifilières de déchets ménagers avec valorisation énergétique de la société EVERE à Fos-sur-Mer (13).

Il est relatif à l'ETUDE DE DANGERS. Cette dernière est réalisée en plusieurs étapes successives qui se résument comme suit :



Cette étude de danger permet l'évaluation de l'acceptabilité du risque résiduel sachant que le risque nul n'existe pas. Un risque sera jugé acceptable si les moyens de prévention et de protection mis en œuvre pour en limiter l'apparition et les conséquences permettent d'assurer une maîtrise suffisante du risque résiduel compte tenu de la gravité et/ou de la probabilité d'occurrence de celui-ci.

L'étude des dangers s'appuie sur le TOME I relatif à la description des installations. Elle est indissociable des autres parties du dossier de demande d'autorisation d'exploiter et ne peut être considérée comme autoportante.

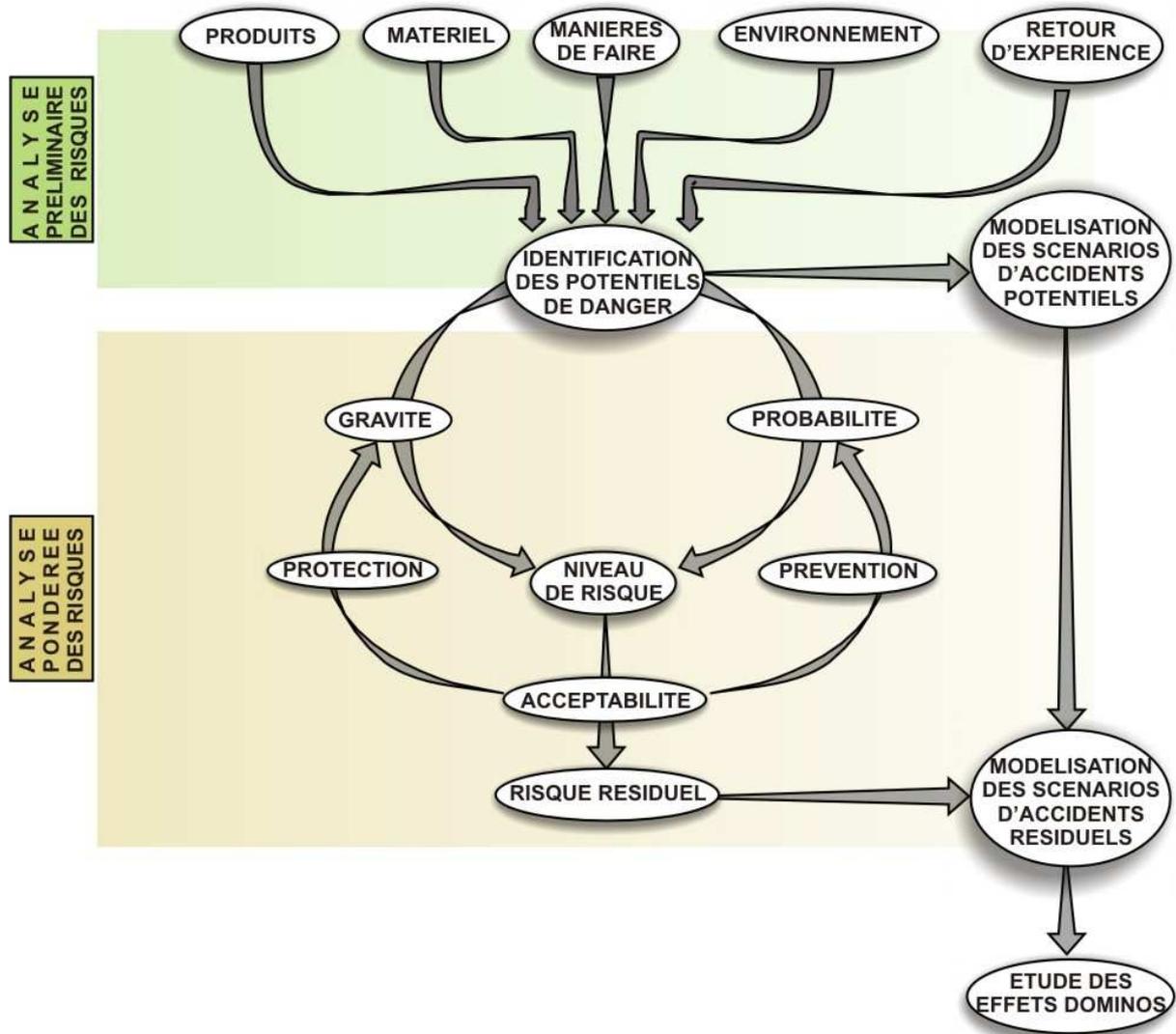
Cette étude s'intéresse à l'ensemble de l'unité projetée. Elle décrit les interactions possibles entre les différentes installations qui seront présentes sur le site.

**Quelques définitions importantes pour comprendre l'étude :**

- Unité :** On entend par unité le regroupement de l'ensemble des installations présentes sur le site.
- Installation :** On entend par installation tout ce qui est équipement, machine, local, bâtiment...
- Danger :** Le danger est une propriété intrinsèque irréductible d'un produit, d'un équipement, d'un système... (Ex : Inflammabilité d'un liquide).
- Evènement :** Occurrence d'un ensemble particulier de circonstances.
- Risque :** Le risque se définit comme la combinaison de la probabilité d'un évènement indésirable et de ses conséquences. Il caractérise le couple probabilités/conséquences ou occurrence/gravité.
- Risque potentiel :** Risque pris en compte en l'absence des barrières actives de prévention/protection existantes.
- Risque résiduel :** Risque subsistant après le traitement du risque.

## A.2 METHODOLOGIE D'ANALYSE DES RISQUES

Le schéma suivant présente synthétiquement les différentes étapes de l'ensemble de l'analyse des risques.



## A.2.1. Analyse préliminaire des risques

L'analyse préliminaire des risques permet l'identification des potentiels de danger à travers l'exploitation de diverses sources de données permettant de recenser les dangers possibles d'une installation.

### A.2.1.1 Analyse des dangers liés aux déchets et aux produits mis en œuvre

L'exploitation des données sur les déchets et les produits est une source de renseignements très riche sur la nature des dangers que peut représenter une installation.

On s'appuie pour cette analyse sur la liste des différents déchets et produits susceptibles d'être présents dans les installations, des fiches de données de sécurité de ces produits, des analyses MODECOM, des tableaux des incompatibilités entre produits et avec les matériaux utilisés sur site.

Une approche selon la nature des dangers (toxicité et écotoxicité, inflammabilité, incompatibilités, etc.) a été retenue afin de :

- rappeler les critères d'évaluation du danger d'un produit selon la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, cette dernière s'appuyant sur la classification européenne des substances et préparations dangereuses et sur l'arrêté du 20 avril 1994 qui la transpose. Dans le cas d'un déchet, on s'appuiera sur la composition supposée des déchets (analyse MODECOM par exemple) et en connaissance des éléments contenus dans le déchet, on en supposera le danger ;
- quantifier le danger maximal correspondant en fonction de la nature des produits mis en œuvre, stockés ou fabriqués ;
- identifier le ou les facteurs dont la conjonction est nécessaire à l'occurrence d'un accident ;
- faciliter l'analyse pondérée des risques.

### **A.2.1.2 Analyse des antécédents**

L'objectif visé par l'analyse des incidents et accidents survenus sur des installations similaires est de bénéficier d'un retour d'expérience informant sur la nature possible des risques encourus et sur les dispositions de sécurité à envisager.

Diverses actions peuvent alors être entreprises suite à l'analyse de ces incidents afin :

- d'éviter que des incidents similaires ne se produisent sur le futur site ;
- de transposer les enseignements des incidents analysés sur les futurs postes et installations du site ;
- d'adapter les installations du projet aux risques ainsi identifiés.

### **A.2.1.3 Analyse des risques liés à l'environnement**

L'analyse des dangers liés à l'environnement repose sur l'examen de la vulnérabilité éventuelle des futures installations d'EVERE aux agressions extérieures tant environnementales qu'humaines. Elle permet de définir les parades à mettre en œuvre pour s'en protéger.

### **A.2.1.4 Réduction des potentiels de danger à la source**

Cette étape consiste à faire un examen technico-économique de solutions visant à :

- supprimer ou substituer aux procédés et aux produits dangereux, à l'origine des dangers potentiels, des produits ou des procédés présentant des risques moindres ;
- réduire autant que possible les quantités de matières dangereuses en cause.

### **A.2.1.5 Identification des potentiels de danger**

A partir des éléments décrits précédemment, de la description des installations, de la description de l'environnement humain et de l'environnement naturel à protéger, il est identifié les potentiels de danger de l'installation.

Cette identification tient notamment compte des phases transitoires de démarrage et d'arrêt et des conséquences d'accidents possibles sur l'environnement de l'installation.

Cette étape définit ainsi une première liste de scénarios d'accidents potentiels. Elle sera ensuite complétée et validée par l'analyse pondérée des risques des différentes installations.

## A.2.2. Analyse pondérée des risques

### A.2.2.1 Présentation de la méthodologie retenue

L'étape précédente a permis d'identifier les installations du site représentant un danger pouvant avoir des conséquences importantes sur l'homme, l'environnement ou les installations.

L'analyse pondérée des risques va permettre, dans une démarche itérative, de démontrer que les moyens de prévention et de protection prévus permettent de maîtriser les risques.

Cette analyse pondérée s'appuie sur des échelles de gravité et de probabilité d'occurrence d'un événement ainsi que sur une grille d'acceptabilité des risques (Cf. paragraphe A.2.2.2).

La chronologie de l'analyse pondérée des risques est la suivante :

1. Examiner pour chaque élément du procédé les défaillances possibles ainsi que leurs causes. Cet examen se fait sur la base des analyses HAZOP (HAZard and OPerability studies) réalisées par le concepteur de l'installation étudiée.
2. Identifier les événements pouvant donner lieu à des scénarios d'accident de type incendie, explosion, dégagement de produits toxiques, perte de confinement de produits toxiques ou de polluants...
3. Calculer la criticité sans tenir compte des mesures de prévention et de protection spécifiques suivant les critères définis ci-après afin de définir si la situation est acceptable ou non.
4. Si cette situation n'est pas acceptable, identifier les barrières de prévention et de protection à mettre en place.
5. Calculer la criticité avec mesures de prévention et de protection prévues suivant les mêmes critères afin de vérifier si la situation est acceptable ou non.
6. Définir les préventions ou protections complémentaires si nécessaire en vue d'une acceptabilité finale.

La méthode est à la fois inductive et déductive :

- Inductive car sont identifiés les événements indésirables,
- Déductive car pour chaque événement indésirable identifié, les causes possibles sont recherchées.

La présentation des résultats se fait dans les tableaux de synthèse donnés en ANNEXE A.

On définit chaque élément de ces tableaux de la façon suivante :

<b>Equipements :</b>	Identification de l'équipement sur lequel porte l'analyse.
<b>Evènements redoutés :</b>	Présentation du danger final à éviter sur lequel va porter l'analyse.
<b>Causes possibles :</b>	Identification des conditions, évènements indésirables, pannes ou erreurs qui peuvent conduire, seuls ou combinés entre eux, à une défaillance.
<b>Conséquences :</b>	Identification de l'ensemble des conséquences maximales possibles que la défaillance peut éventuellement entraîner, susceptibles d'occasionner soit des victimes, soit des dommages matériels ou des pertes de biens ou d'équipements, soit des dommages à l'environnement. Les conséquences graves identifiées sont : la surpression, les flux thermiques, la diffusion de produits toxiques, la pollution.
<b>Mesures de Prévention :</b>	Recensement des mesures prises pour éviter que les causes conduisent à une défaillance. Ces barrières sont préventives.
<b>Mesures de Protection :</b>	Recensement des mesures prises pour limiter les conséquences d'un incident. Ces barrières sont protectrices.

Cette analyse a été réalisée notamment à partir des documents suivants :

- Schémas de procédé et d'implantation des installations,
- Fiches de sécurité des produits,
- Analyses MODECOM des déchets,
- Procédures et consignes de travail,
- HAZOP du concepteur de l'installation,
- Analyses des risques existantes sur d'autres installations similaires,
- Et par la connaissance des installations et des procédés sur les autres sites d'URBASER et de VALORGA.

Cette analyse des risques a été réalisée par un groupe de travail pluridisciplinaire comprenant des représentants :

- du futur exploitant,
- des personnes à la base du projet et connaissant parfaitement le procédé (concepteurs),
- du garant de la méthode (ingénieur URS),
- du secrétaire de séance.

#### A.2.2.2 Critères d'acceptabilité – Grilles de criticité

Afin de déterminer le niveau de risque ou de criticité (autrement dit l'acceptabilité), une échelle de probabilité d'occurrence couplée à un niveau de gravité est utilisée.

Ces échelles sont déterminées subjectivement en connaissance des installations et des activités afférentes ; cette méthode est appelée analyse semi quantitative.

#### Echelle de probabilité d'occurrence

La probabilité d'occurrence d'un évènement est évaluée selon les critères suivants :

Probabilité	Fréquence / an	Définition
5 <i>Occasionnel</i>	$> 10^{-1}$	Qui peut se produire plusieurs fois dans la vie de l'installation.
4 <i>Peu fréquent</i>	$10^{-1}$ à $10^{-2}$	Qui peut se produire une fois dans la vie de l'installation.
3 <i>Rare</i>	$10^{-2}$ à $10^{-3}$	Qui peut se produire plus d'une fois dans le secteur d'activité. Une fois par an dans une activité comportant plus de 1 000 unités dans le monde.
2 <i>Extrêmement rare</i>	$10^{-3}$ à $10^{-4}$	Evènement qui s'est déjà produit dans une industrie similaire et a fait l'objet de mesures correctives.
1 <i>Improbable</i>	$< 10^{-4}$	Evènement physiquement concevable mais qui ne s'est jamais produit.

Un niveau de probabilité est associé à un évènement majeur, c'est à dire aux effets qui pourraient résulter de l'évènement redouté maximal. De façon générale, le niveau de probabilité le plus élevé pour l'ensemble des événements majeurs découlant du même évènement redouté est retenu.

### Echelle de gravité

La gravité est le couple conséquences/étendues d'un évènement. Une évaluation semi quantitative des niveaux de gravité est associée à chaque effet identifié pour tous les événements redoutés. Un niveau de gravité est défini à la fois pour l'impact sur les personnes, sur l'environnement ou sur les biens.

Cinq niveaux de gravité sont définis :

Gravité		Conséquences sur :		
		Personne	Environnement	Matériel
<b>A</b>	<b>Modéré</b>	Accident déclaré sans arrêt. Blessures réversibles. Pas d'effets irréversibles.	Pollution possible mais localisée	Dégâts mineurs au niveau de l'équipement concerné. Pas de dommages notables des équipements voisins.
<b>B</b>	<b>Sérieux</b>	Interne : accident déclaré avec arrêt. Effets irréversibles à l'intérieur du site. Effets réversibles à l'extérieur du site.	Pollution limitée à l'installation.	Dégâts importants au niveau de l'équipement concerné. Dommages mineurs des équipements voisins.
<b>C</b>	<b>Très grave</b>	Interne : invalidité permanente ou un décès. Atteinte irréversible à l'intérieur du site. Effets létaux à l'intérieur du site. Effets irréversibles à l'extérieur du site.	Pollution modérée, limitée au site.	Dommages notables à une installation du site. Dommages mineurs aux autres installations du site ou à des installations hors site.
<b>D</b>	<b>Majeur</b>	Interne : plusieurs décès possibles. Externe : Un décès – Nombreux dommages corporels avec hospitalisation. Un décès ou des atteintes irréversibles à l'extérieur du site. Effets létaux à l'extérieur du site.	Pollution significative externe au site. Evacuation de personnes.	Dommages notables à l'ensemble des installations du site. Dégâts notables des installations hors site.
<b>E</b>	<b>Catastro- phique</b>	Interne : nombreux décès. Externe : plusieurs décès. Effets létaux englobant largement des zones habitées.	Pollution majeure avec pollutions environnementales durables externes au site.	Destruction du site. Dégâts majeurs aux sites voisins.

### Niveau de risque/criticité

Le niveau de risque est un paramètre semi quantitatif qui s'articule sur la définition de notion de risque et s'exprime par le couple gravité/probabilité tels que cités précédemment.

La grille suivante visualise les niveaux de risque en fonction du couple Gravité/Probabilité :

			Gravité				
			A	B	C	D	E
			<i>Modéré</i>	<i>Sérieux</i>	<i>Très Grave</i>	<i>Majeur</i>	<i>Catastrophique</i>
Probabilité	5	<i>Occasionnel</i>	II	III	III	III	III
	4	<i>Peu fréquent</i>	I	II	III	III	III
	3	<i>Rare</i>	I	I	II	III	III
	2	<i>Extrêmement rare</i>	I	I	I	II	III
	1	<i>Improbable</i>	I	I	I	I	II

On définit trois niveaux de risque :

Niveau I : Le risque « **acceptable** ». Les moyens de prévention et de protection généraux suffisent. Le risque est considéré comme maîtrisé. Un processus d'amélioration continu s'applique alors.

Niveau II : Le risque « **à maîtriser** ». Des mesures compensatoires sont à prévoir. Ces mesures seront soumises à une étude technico-économique de mise en place. Ce niveau de risque est ainsi rendu aussi faible que raisonnablement possible, techniquement et économiquement (démarche **ALARP** : As Low As Reasonably Possible).

Niveau III : Le risque « **inacceptable** ». Des mesures de maîtrise du risque complémentaires sont nécessaires pour diminuer soit la gravité, soit la probabilité d'occurrence. Ce niveau de risque doit faire l'objet de correction dans les plus brefs délais.

#### A.2.2.3 Prise en compte des moyens de contrôle du risque

Les mesures de réduction des risques retenues pour les différents potentiels de danger permettent de diminuer le niveau de risque initial.

Les mesures de protection passives (murs coupe-feu, rétentions, ...) permettent de diminuer la gravité d'un incident.

Les mesures de prévention actives (détecteurs, barrières organisationnelles,...) permettent de diminuer la probabilité d'un incident.

Tous ces éléments contribuent à rendre le niveau de risque acceptable pour un événement redouté.

Les niveaux de contrôle du risque de ces moyens de protection/prévention sont présentés dans le tableau suivant :

Domaine	Moyens de contrôle de la cause	Niveau de confiance (NC)		
		Aucune redondance	Redondance	Redondances ou plus
Pression	Soupape de sécurité	1	2	2
	Vanne de sécurité	1	2	2
	Disque de rupture	2		
	Event de respiration (stockage atmosphérique)	2	3	3
	Dispositif d'extraction d'air	1	2	2
Capteur	Capteur gaz en zone confinée	0	1	2
	Capteur gaz en zone non confinée	0	1	2
Transmetteur	Transmetteur paramètre physique (analogique)	1	2	2
	Transmetteur paramètre physique (microprocesseur)	0	1	2
Relais	Relais classique	1	2	
	Relais auto contrôlé	2 à 3		
Automate	Automate programmable industriel de sécurité (suivant architecture)	1 à 3		
	Automate programmable industriel	0		
Dispositif de sécurité	Dispositif arrête-flammes	1		
	Disposition de sécurité intrinsèque	4		
	Bouton d'arrêt d'urgence	1	2	2
Dispositif de protection	Mur coupe-feu	2		
	Mur de protection contre surpression	2		
Rétention	Cuvette de rétention (sans tenir compte des procédures d'entretien)	2		
	Avec maintenance	4		
Prévention du risque d'ignition	Zone ATEX	1		
	Protection foudre	1		
	Permis de feu	1		
Barrière organisationnelle	Action d'un opérateur sous fort stress avec formation adaptée	0.5		
	Action d'un opérateur suite à une alarme avec procédure, stress faible, événement connu et 15 min pour répondre	1		
	Action d'un opérateur suite à une alarme avec procédure, stress faible, événement connu et 24h pour répondre	3		

Les niveaux de confiance du tableau précédent permettent de diminuer le couple gravité/probabilité et de rendre ainsi le niveau de risque acceptable.

#### A.2.2.4 Détermination des IPS

Les éléments IPS peuvent être de trois types :

- **Les Instruments Importants Pour la Sécurité** mesurent les paramètres dont la dérive est susceptible de placer les installations en situation dangereuse ou susceptible de le devenir vis à vis des personnes ou de l'environnement. Le caractère IPS ne se limite pas à l'instrument, mais inclut l'ensemble de la chaîne qui constitue le système de sécurité (automatismes, asservissements),
- **Les Equipements Importants Pour la Sécurité** sont des appareils, accessoires et circuits associés, dont le fonctionnement est indispensable pour assurer une fonction de sécurité,
- **Les Opérations Importantes Pour la Sécurité** sont des opérations qui seraient, si elles n'étaient pas réalisées complètement ou partiellement, susceptibles d'empêcher le fonctionnement d'un dispositif de sécurité ou de conduire à une situation d'accident majeur. Ces opérations font l'objet d'une procédure spécifique.

L'identification des éléments importants pour la sécurité découle de la méthodologie d'analyse des risques détaillée aux paragraphes précédents.

**Pour les risques potentiels majeurs identifiés (niveau de risque III) lors de la première cotation (sans moyens de protection active), des éléments IPS (Importants Pour la Sécurité) sont définis.**

Les éléments IPS retenus sont présentés au paragraphe E.6.

### A.2.3. Etudes des scénarios d'accident

#### A.2.3.1 Libération des potentiels de danger

L'identification des potentiels de danger permet de définir les scénarios d'accident physiquement concevables pouvant affecter les installations projetées en connaissance notamment des dangers produits et déchets, des dangers de l'environnement et de l'accidentologie.

Les scénarios d'accidents potentiels ne tiennent pas compte des barrières de prévention et de protection. Ils ont un but informatif sur l'étendue maximale physiquement possible d'un évènement.

### A.2.3.2 Risques résiduels

Les analyses préliminaires et pondérées des risques mettent en évidence les causes possibles d'accident ainsi que les mesures propres à réduire la probabilité et/ou la gravité de l'évènement considéré.

Les risques résiduels correspondent aux scénarios possibles en tenant compte des barrières de prévention et de protection. Ils correspondent aux évènements les plus probables pouvant survenir dans la vie de l'installation.

### A.2.3.3 Modélisation des scénarios

Pour certains évènements redoutés, l'évaluation des conséquences peut être faite sur la base du retour d'expérience des installations similaires.

Cependant, l'évaluation des évènements redoutés aux plus fortes conséquences a été confortée par un calcul théorique. Elle a alors recours à des outils de simulation utilisant des modèles mathématiques reconnus.

Les résultats obtenus permettent de mieux appréhender le risque, et au besoin de changer la cotation du niveau de gravité initialement attribuée à l'évènement.

### A.2.3.4 Synergie d'accident et effets dominos

La modélisation des évènements redoutés centraux montre l'étendue des zones de danger. Il est ensuite possible de déterminer les enchaînements d'accidents possibles entre les différentes installations du site (évènements redoutés secondaires) appelés synergies d'accident.

A un évènement central sont donc associées les conséquences maximales sur l'homme et l'environnement en tenant compte des associations d'accident.

Lorsque les conséquences portent au-delà des limites de site, les enchaînements d'accident avec les sites industriels voisins sont appelés scénarios dominos. L'étude des scénarios dominos prend en compte les effets éventuels du futur site EVERE sur ses voisins identifiés et, inversement, étudie également les effets des industriels voisins sur les installations d'EVERE.

### A.2.3.5 Hiérarchisation des scénarios d'accident

Les différentes étapes précédentes aboutissent à une hiérarchisation des scénarios d'accident identifiés. Cette hiérarchisation tient compte de la gravité de l'évènement (autrement dit de sa conséquence) mais également de sa rapidité de survenance. Cette hiérarchisation permet ainsi de cibler les accidents importants dans la détermination des plans de secours.

Les scénarios résiduels permettront de définir les règles d'urbanisation autour du site dans le cas où des conséquences notables dépasseraient les limites du site après prise en compte de toutes les barrières de prévention et de protection.

L'ensemble des scénarios identifiés servira au site pour l'élaboration d'un POI.

**POI (Plan d'Organisation Interne)** : il s'agit des scénarios sur lesquels sont fondés les procédures d'organisation des secours sur le site.

## CHAPITRE B ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

<b>B.1 ANALYSE DES DANGERS LIES AUX PRODUITS .....</b>	<b>18</b>
B.1.1. Caractérisation des produits présents.....	18
B.1.2. Produits inflammables ou combustibles.....	18
B.1.2.1 Produits comburants .....	19
B.1.2.2 Gaz inflammables .....	19
B.1.2.3 Liquides inflammables.....	20
B.1.2.4 Solides facilement inflammables.....	21
B.1.2.5 Solides combustibles .....	21
B.1.2.6 Conclusion.....	22
B.1.3. Toxicité et effets sur la santé .....	23
B.1.3.1 Toxicité des ordures ménagères.....	23
B.1.3.2 Toxicité des autres produits .....	23
B.1.4. Ecotoxicité .....	24
B.1.5. Réactivité.....	24
B.1.6. Tableau récapitulatif des risques produits.....	25
<b>B.2 ANALYSE DE L'ACCIDENTOLOGIE .....</b>	<b>26</b>
B.2.1. Objectifs .....	26
B.2.2. Accidentologie relative aux autres sites du groupe.....	26
B.2.3. Accidentologie – Données nationales .....	28
B.2.4. Conclusion.....	29
<b>B.3 ANALYSE DES DANGERS LIES AUX INSTALLATIONS ET AUX MANIERES DE FAIRE.....</b>	<b>30</b>
B.3.1. Dangers liés aux principales installations .....	30
B.3.2. Dangers liés aux installations connexes et aux manières de faire .....	32
B.3.2.1 Engins de transport, appareils de levage et de manutention.....	32
B.3.2.2 Appareils de levage.....	32
B.3.2.3 Installations électriques.....	32
B.3.2.4 Cas particulier : la ligne 63 kV.....	33
B.3.2.5 Chaufferie .....	33
B.3.2.6 Risques liés aux appareils à pression.....	34
B.3.2.7 Risques liés aux équipements sous pression .....	34
B.3.2.8 Les machines tournantes .....	34
<b>B.4 ANALYSE DES DANGERS D'ORIGINE EXTERNE.....</b>	<b>35</b>
B.4.1. Risques naturels.....	35
B.4.1.1 Climat .....	35
B.4.1.2 Foudre .....	35
B.4.1.3 Risque sismique.....	36
B.4.1.4 Inondation.....	37
B.4.2. Risques liés aux activités avoisinantes .....	37

B.4.2.1	Activités industrielles et commerciales .....	37
B.4.2.2	Voies de communication terrestres (route/fer).....	39
B.4.2.3	Risque de chute d'aéronef .....	39
B.4.3.	Protection contre la malveillance .....	40
<b>B.5</b>	<b>REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGER A LA SOURCE .....</b>	<b>40</b>
<b>B.6</b>	<b>IDENTIFICATION DES POTENTIELS DE DANGER.....</b>	<b>41</b>

## **B.1 ANALYSE DES DANGERS LIES AUX PRODUITS**

### **B.1.1. Caractérisation des produits présents**

Le(s) danger(s) que peu(ven)t présenter un produit donné est une caractéristique intrinsèque de celui-ci. Une approche selon la nature des dangers (toxicité et écotoxicité, inflammabilité, incompatibilités, ...) a été retenue afin de :

1. Rappeler les critères d'évaluation du danger d'un produit selon la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, cette dernière s'appuyant sur la classification européenne des substances et préparations dangereuses et l'arrêté du 20 avril 1994 qui la transpose.
2. Quantifier le danger maximal correspondant en fonction de la nature des produits mis en oeuvre, stockés ou fabriqués.
3. Identifier le ou les facteurs dont la conjonction est nécessaire à l'occurrence d'un accident.
4. Faciliter l'analyse des risques.

### **B.1.2. Produits inflammables ou combustibles**

Pour qu'un incendie ou une explosion survienne, il faut réunir simultanément en un point et en quantités convenables :

- un produit inflammable (ou combustible),
- un produit comburant (en général, l'oxygène de l'air),
- l'énergie d'initiation.

Le point éclair définit la température minimale à laquelle un liquide commence à émettre des vapeurs qui peuvent être enflammées à pression atmosphérique en présence d'un comburant (l'air) et d'une énergie d'activation.

La température d'auto inflammation d'un gaz ou d'une vapeur est la température minimale à partir de laquelle, en proportion convenable, il ou elle s'enflamme spontanément.

Lorsqu'un mélange inflammable/comburant n'est pas porté à sa température d'auto inflammation, une petite quantité d'énergie (quelques dizaines à une centaine de micro joules) appelée énergie minimale, ou énergie d'initiation, doit lui être fournie pour provoquer l'inflammation. Cette énergie peut se présenter sous différentes formes : flamme, étincelle, point d'échauffement...

### B.1.2.1 Produits comburants

L'unité n'utilise aucun produit classé comburant dans ses procédés.

L'air, ou plutôt l'oxygène contenu dans l'air, est le comburant à prendre en compte dans cette étude pour l'ensemble des installations.

### B.1.2.2 Gaz inflammables

Le principal gaz inflammable sur le site est le biogaz. Il est produit dans l'unité de méthanisation par la décomposition des matières organiques en milieu anaérobie. Mais il pourrait se produire dans les fosses de stockage des déchets de déchargement en cas de stockage prolongé involontaire.

Le Biogaz est un mélange de gaz constitué principalement de méthane (CH<sub>4</sub>), entre 40 et 70 %, et de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), entre 30 et 60 %.

Il contient également de l'hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S) en faible concentration (de 600 à 1 000 ppm), et d'autres composés tels que des mercaptans à l'état de traces qui, au vu des faibles quantités produites, ne présentent pas de danger d'inflammabilité particulière.

Il est saturé en eau.

Nous prendrons donc en compte pour caractériser le biogaz les principales caractéristiques physiques du méthane :

- formule : CH<sub>4</sub>
- masse molaire : 16 g/mole,
- point d'ébullition à 1 Atm : - 162°C,
- masse volumique gaz : 0,7 kg/m<sup>3</sup>,
- densité par rapport à l'air à 15°C : 0,55,
- masse volumique liquide : 0,422 kg/l.

Le méthane est un gaz combustible non toxique. Il est inodore à l'état pur (pour information, dans les réseaux GDF, il est odorisé de façon à faciliter la détection des fuites). Il n'est pas corrosif et peut être utilisé en présence de tout métal courant.

Le méthane est inflammable dans les limites de 5% (LIE) à 15% (LSE) en volume dans l'air. Sa température d'auto-inflammation est de 535° C à pression atmosphérique normale.

Le biogaz peut avec l'air former un mélange détonant s'il se trouve dans une certaine proportion volumique. La limite d'inflammabilité du mélange CH<sub>4</sub> et CO<sub>2</sub>, dans les proportions 65% et 35%, est à 20°C et à pression atmosphérique comprise entre 8% (LIE) et 19 % (LSE).

Le pouvoir calorifique inférieur (PCI) pour un biogaz à 40% de méthane est de 4 kWh/m<sup>3</sup> et pour un biogaz à 70% de méthane, il est de 6,95 kWh/m<sup>3</sup>.

Le pouvoir calorifique supérieur maximum du biogaz est de 6,5 à 7 kWh/m<sup>3</sup>.

Le biogaz est produit dans les deux digesteurs de 4 200 m<sup>3</sup>.

Les volumes de stockage sont de 1 040 m<sup>3</sup> à pression atmosphérique dans la bâche souple et de 20 m<sup>3</sup> à 9 bars maximum dans le caisson d'agitation.

A noter que le biogaz est généralement odorisé par la présence d'hydrogènes sulfureux et de mercaptans. En cas de fuite, il est donc facilement détectable par un opérateur.

La combustion de déchets solides peut, dans certains cas de mauvaise combustion, amener à la production de monoxyde de carbone (CO), ce gaz est très inflammable et peut amener à des explosions s'il est mélangé avec l'air en des quantités suffisantes. Ce gaz ne peut se trouver sur le site qu'au niveau de la combustion.

Il se peut que les ordures ménagères contiennent des déchets dangereux de type aérosols contenant des gaz inflammables ayant échappé au tri sélectif et pouvant occasionner une explosion, principalement au sein des fosses de déchargement, voir dans le four lui-même. Les analyses MODECOM réalisées sur plusieurs échantillons de déchets (cf. Tome I – Description des déchets) montrent que la quote-part des déchets dangereux reste inférieure à 2% en poids. Le tri sélectif qui se met en place sur MPM (Marseille Provence Métropole) et l'information au public devraient encore réduire ce pourcentage.

### B.1.2.3 Liquides inflammables

Les liquides inflammables présents sur le site, quelle que soit leur nature, sont répartis en catégories conformément aux définitions ci-après. Le point d'éclair est déterminé suivant les modalités techniques définies par l'A.F.N.O.R.

- **Les liquides extrêmement inflammables** : tout liquide dont le point d'éclair est inférieur à 0°C et dont la pression de vapeur à 35° C excède 10<sup>5</sup> Pascals.
- **Les liquides inflammables de la 1<sup>ère</sup> catégorie** : tous les liquides dont le point d'éclair est inférieur à 55° C, et qui ne répondent pas à la définition des liquides extrêmement inflammables.
- **Les liquides inflammables de la 2<sup>ème</sup> catégorie** : tous les liquides dont le point d'éclair est supérieur ou égal à 55° C et inférieur à 100° C, sauf les F.O.D et les mazouts lourds.

Les liquides dont le point d'éclair dépasse 100°C ne sont pas classés inflammables. Toutefois, les produits organiques sont généralement combustibles quelle que soit leur forme physique (solides, liquides, ...).

Les principaux stockages de liquides inflammables sont :

- Une cuve de F.O.D de 75 m<sup>3</sup> enfouie en fosse béton étanche est implantée sur le site pour l'unité de valorisation énergétique. Elle sert à alimenter les locotracteurs, ainsi que les brûleurs auxiliaires nécessaires pour assurer la montée en température de la chaudière.
- Une cuve de 25 m<sup>3</sup> de F.O.D enfouie en fosse béton étanche est implantée dans l'unité de méthanisation qui servira au démarrage la chaudière de cette unité.
- Ces deux cuves, si les conditions de construction et d'exploitation le permettent, seront réunies en une seule cuve de 100 m<sup>3</sup>.

Il n'est pas prévu que le site reçoive des liquides extrêmement inflammables.

Il se peut également que les ordures ménagères contiennent des déchets dangereux de type bouteilles de solvants (white spirit, peinture solvantée, alcool...) ayant échappé au tri sélectif et pouvant occasionner une inflammation au sein des fosses de déchargement ou dans le four. Les analyses MODECOM réalisées sur plusieurs échantillons de déchets (cf. Tome I – Description des déchets) montrent que la quote-part des déchets dangereux reste inférieure à 2% en poids. Le tri sélectif qui se met en place sur MPM et l'information au public devraient encore réduire ce pourcentage.

#### **B.1.2.4 Solides facilement inflammables**

Le site ne comporte aucun stockage de solides facilement inflammables.

#### **B.1.2.5 Solides combustibles**

Les ordures ménagères qui sont traitées par l'unité ne relèvent pas de la classification des produits inflammables mais peuvent néanmoins alimenter des incendies. En effet, les ordures ménagères contiennent des produits de type carton, papier, plastique, ... qui sont combustibles.

Ces ordures sont déchargées dans des fosses dont les volumes varient de 3 800 m<sup>3</sup> à 13 000 m<sup>3</sup>.

Les ordures ménagères ne constituent cependant pas des produits à haut pouvoir calorifique, le PCI moyen est de l'ordre de 7 500 kJ/kg avant tri et 11 000 kJ/kg après le tri sélectif. Leur inflammation n'est pas immédiate et, hors d'une zone spécifique telle que le four, ils peuvent donner lieu à des incendies avec peu de flammes, de type couvant.

De plus, il est effectué un tri des ordures ménagères reçues sur le site, ce tri peut amener au stockage des produits revalorisables qui sont combustibles, c'est le cas notamment de certains plastiques (PEBD) et des tétrabricks qui seront stockés en balles de 266 kg dans un hall spécifique de 760 m<sup>2</sup>.

Comme nous l'avons vu précédemment, les déchets organiques reçus peuvent, en milieu anaérobie et lorsqu'ils comportent une fraction fermentescible, se décomposer et former du biogaz dans les zones de stockage. Ils sont difficilement combustibles.

D'autre part, après passage dans l'unité de méthanisation et de compostage, le compost obtenu est stocké sur le site avant l'envoi dans les filières de traitement. Ce compost est combustible, il est susceptible de générer des feux couvants à cause d'un risque de fermentation dans la masse.

Le matériel filtrant utilisé dans le biofiltre est composé d'écorces de pin. C'est un matériel combustible qui peut donner lieu à des incendies de type couvant lorsqu'il est stocké. Dans le biofiltre, compte tenu de l'arrosage et de l'humidité de l'air traité, le risque d'incendie est très faible.

EVERE reçoit également des boues de STEP sèches (90 % de siccité) dans 2 silos de 200 m<sup>3</sup> qui sont combustibles. Ces boues, en cas de mise en suspension dans l'air de leurs poussières, peuvent former un nuage explosif.

D'autre part, le site stocke du charbon actif pour le traitement des fumées dans un silo de 70 m<sup>3</sup>. Ce composé est combustible. Il est finement broyé. S'il est mis en suspension dans l'air, le charbon actif peut former un nuage de poussières explosives.

#### **B.1.2.6 Conclusion**

Compte tenu du caractère inflammable ou combustible des produits présents sur le site, le risque d'incendie ou d'explosion représente les risques principaux pour les installations.

Les dispositions mises en œuvre pour le prévenir et en limiter les conséquences sont analysées dans la suite de l'étude.

### **B.1.3. Toxicité et effets sur la santé**

#### **B.1.3.1 Toxicité des ordures ménagères**

Sur le plan des effets sur la santé des produits susceptibles d'être présents sur le centre, on distingue à cet égard les effets aigus (qui découlent d'une exposition brève) et les effets éventuels résultant d'expositions répétées ou prolongées.

Les effets éventuels sur la santé du voisinage en cas d'exposition prolongée sont analysés dans le Tome II dans le cadre de l'étude d'impact.

La toxicité aiguë des ordures ménagères est fonction de la nature des produits qu'elles sont susceptibles de contenir.

Les ordures ménagères résiduelles de la collecte sélective ne contiennent pas de produits toxiques pour la santé.

Mais néanmoins, il se peut que ces ordures ménagères contiennent des déchets dangereux (piles, pots de peinture, bidons de solvants, ...) ayant échappé au tri sélectif et pouvant avoir un impact sur la santé des travailleurs du site.

Les analyses MODECOM réalisées sur plusieurs échantillons de déchets (cf. Tome I – Description des déchets) montrent que ce type de composants des ordures ménagères reste inférieur à 2% en poids. Le tri sélectif qui se met en place sur MPM et l'information au public devraient encore réduire ce pourcentage.

Le site reçoit également des boues de STEP à 90 % de siccité mais elles ne sont pas classées comme toxiques pour l'homme ou l'environnement.

Le site ne reçoit pas de déchets provenant des soins médicaux ou vétérinaires et/ou de la recherche associée.

#### **B.1.3.2 Toxicité des autres produits**

Les unités sur le site utilisent des produits pouvant avoir un effet sur l'homme, ils sont généralement classés nocifs ou irritants pour l'homme (acide chlorhydrique 33%, soude 50%, ammoniacque 25%, diéthylhydroxylamine, chaux vive). Ces produits sont utilisés dans le cadre du traitement des fumées ou du traitement dans la STEP du site.

Les principaux stockages de ces produits sont :

- Un silo de 100 m<sup>3</sup> de chaux vive,
- Une cuve aérienne de 35 m<sup>3</sup> d'ammoniacque 25%,
- Une cuve de 6 m<sup>3</sup> d'acide chlorhydrique 33%,
- Une cuve de 4 m<sup>3</sup> de soude 50%.

Les autres composés sont stockés en petites quantités.

Les Fiches de Données de Sécurité de ces produits sont présentés en ANNEXE B.

A ces produits, s'ajoutent les résidus issus de la combustion de l'épuration des fumées (REFIOM) qui peuvent contenir des éléments de toxicité tels que des métaux lourds ou des dioxines et des furannes. Les REFIOM sont considérés comme potentiellement toxiques. Ils sont stockés dans deux silos avant élimination en centre autorisé.

Les dispositions mises en œuvre pour protéger la santé des travailleurs sont examinées dans le cadre de la notice Hygiène et Sécurité (Tome IV).

#### **B.1.4. Ecotoxicité**

Les ordures ménagères reçues par le site sont peu toxiques pour l'environnement. Néanmoins, dans le cas où elles sont stockées en quantité et sur un long terme, elles peuvent avoir des effets sur l'environnement (sol, air, eau).

Les REFIOM sont considérés comme écotoxiques et sont traités par des filières spécifiques.

#### **B.1.5. Réactivité**

Tout mélange de produits différents peut donner lieu à une réaction chimique plus ou moins rapide. Cela dépend de la réactivité des constituants et des conditions dans lesquelles ils se trouvent (température, pression...). On parlera alors d'incompatibilité entre produits.

Les ordures ménagères reçues sur le site sont mélangées dans les fosses de déchargement. Ces ordures ménagères sont miscibles entre elles dans la mesure des limites du tri sélectif qui, en amont de la collecte, a permis d'éliminer la présence de produits dangereux. Toutefois, même en cas de présence de produits dits dangereux, qui seraient incompatibles, le volume de ces produits reste tout à fait réduit par rapport aux volumes d'ordures ménagères.

Parmi les produits utilisés sur le site, on note les propriétés suivantes :

- L'acide chlorhydrique en solution peut réagir avec certaines bases telle que la soude et être à l'origine d'un dégagement de chaleur,
- La chaux vive réagit vivement avec l'eau pour dégager de la chaleur et rendre l'eau très basique,
- L'ammoniaque peut réagir violemment avec les oxydes, les peroxydes et les halogénés.

Il est à noter également qu'aucun produit ou déchet pouvant se trouver sur le site ne réagit violemment avec l'eau ce qui limite les risques lors des opérations de lavage ou d'intervention incendie par exemple.

**B.1.6. Tableau récapitulatif des risques produits**

Le tableau ci-après précise les risques potentiels pour les volumes et les familles de déchets et de produits présents sur le site en les localisant :

X : Risque faible

XX : Risque moyen

XXX : Risque fort

Produit	Risques potentiels				
	Incendie	Explosion	Toxicité ou pollution de l'air	Pollution des eaux/des sols	Principales incompatibilités
Ordures ménagères	XX	X	X	X	
Plastiques et tétrabrick récupérés	XXX		X	X	
Boues de STEP (90% de siccité)	X	XXX			
Fraction fermentescible		X	X		
Compost	X (feu couvant)		X		
REFIOM			X	XXX	
Biogaz		XXX			
F.O.D	X	X		XX	
Ammoniaque 25 %			XX	XX	Oxyde Peroxyde
Soude 50%			X	X	Acide
Acide chlorhydrique 33%			XX	XX	Base Oxydant
Charbon Actif	X	XXX	X		
Chaux vive			X	XX	Eau Acides

Ce tableau présente également les risques croisés. Par exemple, les ordures ménagères présentent à la fois un risque faible d'incendie et de pollution de l'air par dégagement de fumées en cas d'incendie.

## B.2 ANALYSE DE L'ACCIDENTOLOGIE

### B.2.1. Objectifs

L'objectif de l'accidentologie est de bénéficier d'un retour d'expérience au stade de la conception des installations. Cette accidentologie porte sur les incidents et accidents survenus sur les autres sites du groupe URBASER et VALORGA ou sur des installations similaires.

C'est ainsi qu'on analyse les processus d'apparition des accidents afin de prévoir les mesures de prévention adaptées et que l'on évalue les conséquences qui en ont résulté pour intégrer des moyens de protection spécifiques.

Diverses actions peuvent alors être entreprises afin :

- d'éviter qu'un incident similaire ne se reproduise,
- de transposer les enseignements de cet incident sur les postes et installations similaires du nouveau site,
- d'améliorer l'information et la formation du personnel.

### B.2.2. Accidentologie relative aux autres sites du groupe

Le site de méthanisation des déchets d'URBASER de la Corogne en Espagne a connu un incident dû à l'éclatement de la partie supérieure de la virole d'un digesteur. Cet incident n'a pas fait de victimes.

L'éclatement s'est produit pendant le démarrage des installations, suite à une forte indisponibilité du personnel d'exploitation et à une panne prolongée du superviseur.

On peut en résumer les causes comme suit :

- Défaut de suivi du procédé par le personnel exploitant. Digesteur déjà trop plein avant une panne de superviseur (remplissage de 93% alors que le niveau maximum autorisé est de 83%),
- Matière introduite dans le digesteur trop liquide, ce qui a mis en flottaison tous les résidus tels que plastiques, bois de faible densité formant une croûte compacte qui a bloqué le transfert du biogaz vers le sommet du digesteur.
- Panne prolongée du superviseur pendant 12 heures et mauvaise remise en route, ce qui a prolongé la panne déjà longue de l'agitation matière.
- Sous la croûte et sans agitation, l'ensemble matière + biogaz a gonflé provoquant une surpression au delà de la pression maximum de service de 250 hectopascals qui n'a pas pu être compensée par l'éclatement du disque de rupture qui était devenu inopérant.

Depuis, des sécurités supplémentaires ont été installées pour rendre le système encore moins dépendant d'une défaillance de surveillance :

- Le disque de rupture est doublé et chaque disque est aussi prolongé d'un sifflet long de deux mètres qui percerait la croûte en cas de trop forte expansion de la matière.
- Le capteur de niveau à l'intérieur du digesteur est doublé et les signaux de niveau déclenchent une alarme et arrêtent l'introduction de matière lorsque celle-ci dépasse le niveau 83% du volume du digesteur.
- L'alimentation secourue du superviseur est doublée d'une alimentation par le groupe électrogène de secours qui démarre en cas de coupure d'électricité.
- Des instructions spécifiques sont données dans le manuel opératoire.

Ces sécurités seront mises en place sur l'unité de Fos-sur-Mer.

En 1990, dans l'usine de tri-compostage de « Juan Grande » (Grande Canarie), un incendie a complètement détruit les installations. Suite à l'analyse des causes de la propagation de l'incendie, la sectorisation des filière de traitement, dans une même usine, a été appliquée systématiquement sur les nouvelles usines et les traversées de parois par les convoyeurs ont été protégées par rideaux d'eau se déclenchant en cas d'alerte incendie.

En 2001, dans l'usine de tri-compostage-incinération de « Las Lomas » un incendie du produit trié a été déclenché dans la cabine de tri par négligence humaine. Il n'y a pas eu de dommages corporels. Les convoyeurs ont été détruits, mais le rideau d'eau qui s'est déclenché au passage des convoyeurs vers la fosse de l'incinérateur a empêché la propagation de l'incendie.

En 2001, dans l'usine de méthanisation de Freiburg (Allemagne), une explosion s'est produite dans le local des compresseurs de biogaz. Cette explosion a été causée par l'aspiration, par le système de ventilation du local, du biogaz de la garde hydraulique du pot à condensats. Il n'y a eu aucun dommage corporel. Depuis, l'implantation du pot à condensats a été modifiée.

Sur plusieurs usines de compostage, la dalle béton s'est révélée peu efficace pour empêcher l'infiltration des lixiviats dans le sol. Maintenant, toutes les usines de compostage disposent d'une dalle de béton construite sur une surface de Polyéthylène Haute Densité.

### B.2.3. Accidentologie – Données nationales

Le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable DPPR/SEI/BARPI (Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles) présente un recueil d'accidents survenus dans des installations de traitement de déchets et de méthanisation. Cette accidentologie est présentée en ANNEXE F.

#### Installations d'incinération d'ordures ménagères

Depuis 1987, le BARPI a enregistré 82 accidents survenus sur des installations d'incinération d'ordures ménagères. Parmi ces accidents, on recense :

- 37 incendies dans des installations d'incinération principalement sur les fosses de déchargement ou dans les fours dus à la présence de déchets indésirables ou à des incidents techniques diverses,
- 22 explosions dans les fosses ou dans les fours dues à la présence de déchets indésirables ou à des incidents techniques diverses,
- 8 pollutions des sols liées à l'épandage de produits polluants présents dans les déchets ou de produits stockés sur le site,
- 8 déclenchements des portails de détection radioactive à l'entrée des sites liés à la présence d'éléments radioactifs dans les déchets reçus,
- 5 pollutions de l'air suite à des incidents de dysfonctionnements des fours ou des traitements de fumées,
- 2 autres incidents matériels sans conséquences particulières.

#### Installations de méthanisation

Depuis 1987, le BARPI a enregistré 6 accidents survenus sur des installations de méthanisation :

- 5 accidents correspondent à une explosion de biogaz suite à des fuites sur le digesteur ou sur la bâche tampon. Cette fuite a engendré un nuage explosif pour lequel des interventions pour des travaux ont déclenché l'explosion du biogaz,
- 1 accident dû à la mise en dépression de la bâche tampon et à l'entrée d'air dans le circuit de biogaz qui a engendré l'explosion de cette bâche tampon.

### Installations de compostage

Depuis 1987, le BARPI a enregistré 15 accidents survenus sur des installations de compostage. Parmi ces accidents, on recense :

- 13 incendies sur des dépôts de compost. Ces incendies sont de type feu couvant dus à la fermentation du compost et à un départ de feu dans la masse,
- 2 pollutions de sol dues à des installations connexes.

### Installations de tri

Depuis 1987 le BARPI a enregistré 42 accidents survenus sur des installations de tri sélectif et dans des déchetteries. Parmi ces accidents, on recense :

- 21 incendies sur des stockages de déchets principalement dus à la malveillance et à des intrusions sur site,
- 8 déclenchements des portails de détection radioactive à l'entrée des sites liés à la présence d'éléments radioactifs dans les déchets reçus,
- 7 pollutions des sols liées à l'épandage de produits polluants présents dans les déchets,
- 3 arrêts liés à la présence d'obus dans les déchets avec intervention des services de déminage,
- 2 blessures de personnel liées à l'utilisation d'équipements du site.
- 1 émission de composé toxique liée à la présence d'un déchet toxique dans les déchets.

## **B.2.4. Conclusion**

Les conclusions principales à tirer de ces accidents sont :

- il est nécessaire de maîtriser le risque d'incendie au niveau des fosses de déchargement, des fours et des zones de stockage de déchets et plastiques qui est le risque principal sur ce type d'installation ;
- le risque d'explosion liée au biogaz doit être pris en compte par la matérialisation des zones ATEX au niveau de l'unité de méthanisation ;
- la formation du personnel doit être adaptée en fonction du risque de l'entreprise ;
- une attention particulière doit être apportée à la réception et au tri des déchets.

Ces mesures de sécurité ont été incluses dans la conception et l'organisation de la sécurité de l'unité EVERE en projet. Elles sont présentées dans le cadre du Chapitre C.

## B.3 ANALYSE DES DANGERS LIES AUX INSTALLATIONS ET AUX MANIERES DE FAIRE

### B.3.1. Dangers liés aux principales installations

Les dangers présentés par les installations et les activités sont directement associés aux dangers des produits utilisés. Ces dangers sont :

- l'incendie,
- l'explosion,
- le danger de toxicité à l'homme,
- le danger de pollution de l'eau ou des sols en cas d'épandage (écotoxicité).

En connaissance des dangers relatifs aux produits, il est possible de localiser les principales zones de dangers sur le site en fonction des installations :

INSTALLATION	DANGERS LIÉS AUX INSTALLATIONS			
	Incendie	Supression Explosion	Danger toxique (Air)	Pollution (Sol, Eau)
Zone de réception des ordures ménagères et des fosses de déchargement	Oui (ordures combustibles)	Oui (faible risque)	Oui	Oui
Zone de réception des plastiques PeBD et tétrabricks	Oui	Non	Oui	Oui
Zone de réception des boues et des silos des boues	Oui	Oui	Non	Non
Zone de tri des ordures ménagères	Oui (ordures combustibles)	Oui (présence de contenants avec gaz inflammables)	Oui	Oui
Zone des fours	Oui	Oui	Non	Non

INSTALLATION	DANGERS LIÉS AUX INSTALLATIONS			
	Incendie	Surpression Explosion	Danger toxique (Air)	Pollution (Sol, Eau)
Zone de production d'énergie électrique (turboalternateur, aérocondenseur)	Non	Oui (vapeur 60 bar)	Non	Non
Zone de stockage des mâchefers	Non	Non	Non	Très faible en maturation
Zone de stockage des REFIOM	Non	Non	Oui	Oui
Zone de traitement des fumées des fours	Oui (charbon actif)	Oui (charbon actif)	Oui	Oui
Zone de réception des FFOM	Non	Oui (formation de biogaz dans les fosses)	Oui	Oui
Zone de méthanisation	Non	Oui (réseau biogaz)	Oui	Oui
Zone de production d'énergie électrique – Groupes électrogènes (F.O.D)	Oui (F.O.D)	Oui	Non	Oui (cuves F.O.D.)
Zone des biofiltres et de la STEP	Oui	Non	Non	Oui

**B.3.2. Dangers liés aux installations connexes et aux manières de faire****B.3.2.1 Engins de transport, appareils de levage et de manutention**

Les risques liés aux transports des déchets sont la perte de confinement (perte d'une partie du chargement), sans grande conséquence pour l'environnement, ou l'incendie. Ce dernier pourrait être alors convoyé jusqu'aux fosses de déchargement s'il n'est pas détecté à temps.

Les wagons transportant les ordures ménagères seront contrôlés et maintenus annuellement en extérieur par la société chargée de l'exploitation du transport des déchets par rail. Les wagons seront conformes au règlement sur le transport ferroviaire.

Les contrôles des camions seront réalisés annuellement au titre du Code de la Route par les transporteurs gestionnaires des camions.

Pour ces deux types de transport, EVERE effectuera un contrôle visuel en entrée de site en plus des contrôles relatifs à l'acceptation des déchets (cf. TOME I). Ce contrôle portera sur la bonne tenue des véhicules et sur la qualité du chargement.

**B.3.2.2 Appareils de levage**

Les appareils de levage et de manutention sont soumis aux prescriptions du décret n° 98-1084 du 2 décembre 1998 et à ses arrêtés d'application. Le contrôle de ses appareils est réalisé annuellement par un organisme spécialisé.

**B.3.2.3 Installations électriques**

Les installations électriques sont sources de points chauds et d'étincelles. Elles peuvent également être à l'origine de risques pour le personnel (électrocution, brûlures).

Le contrôle de ces matériels est réalisé annuellement par un organisme extérieur spécialisé. Dans ce domaine également, les contrôles suivent notamment les prescriptions de l'arrêté du 31 mars 1980 (relatif à la réglementation des installations électriques des établissements réglementés au titre des I.C.P.E.).

Plus particulièrement, les locaux abritant les transformateurs et les groupes électrogènes, où il peut y avoir un risque d'incendie, sont tous munis d'une détection incendie et d'une extinction.

**B.3.2.4 Cas particulier : la ligne 63 kV**

Le site est raccordé au réseau RTE via une ligne électrique de 63 000 Volts.

Le turboalternateur de l'UVE produit directement de l'électricité en 20 kV qui est ensuite transformée en 63 kV par un transformateur élévateur. Les groupes électrogènes de l'unité de méthanisation produisent du 400 V qui est transformé en 20 kV par des transformateurs dédiés puis en 63 KV.

Pour minimiser les risque d'induction électrique et d'électrocution, il a été pris la décision d'enterrée la ligne 63 kV depuis le poste de livraison situé proche du site de LYONDELL jusqu'à l'unité de production de l'UVE.

Aucun accès à la ligne par du personnel ou par du public extérieur ne sera possible hors des opérations pré-établies.

Les unités où la ligne ressort de terre sont interdites d'accès au personnel non habilité.

**B.3.2.5 Chaufferie**

Les risques liés à la chaudière de la méthanisation sont :

- des risques d'atteinte aux travailleurs (risques électriques, brûlures, blessures par bris de verre ...),
- des risques d'explosion et d'incendie par inflammation non contrôlée du gaz (suite à une fuite par exemple).

Le contrôle électrique des chaudières et de leurs équipements est effectué au titre du contrôle des matériels électriques.

Le local chaudière de la méthanisation sera muni des éléments de sécurité suivants :

- une détection incendie avec report d'alarme en salle de contrôle,
- une ventilation haute et basse pour limiter les accumulations de gaz en cas de fuite,
- des extincteurs à poudre et à eau,
- une détection gaz à deux seuils : le premier déclenche une alarme sonore, avec report en salle de contrôle, le second provoque l'arrêt de l'arrivée de biogaz et la mise en sécurité des installations électriques.

Cette installation suit les prescriptions de l'arrêté type du 25 juillet 1997 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n°2910 (Combustion).

### B.3.2.6 Risques liés aux appareils à pression

Les installations fonctionnant sous pression sont :

- le circuit de vapeur HP et MP (60, 11, 3 et 1,5 bars abs),
- les circuits d'air comprimé (7 bar),
- le circuit de biogaz sous pression (9 bar).

Les risques associés sont une surpression, une projection de pièce(s) ou de produit en cas de rupture du matériel (risque pour le personnel à proximité) avec :

- pour le circuit vapeur, un risque supplémentaire de brûlure important,
- pour le circuit biogaz, se rajoute le risque d'explosion d'un nuage de gaz en milieu libre.

Tous les appareils à pression et leurs organes de sécurité (soupapes notamment) seront soumis aux contrôles et aux épreuves réglementaires réalisés par un organisme agréé (contrôle une fois par an et épreuve une fois tous les dix ans).

### B.3.2.7 Risques liés aux équipements sous pression

Sur le site, on trouve les équipements suivants qui sont soumis à la réglementation des appareils à pression :

- Le caisson d'agitation de l'unité de méthanisation,
- Les compresseurs d'air et les 3 réservoirs d'air comprimé associés.

Ces appareils sont soumis aux contrôles et épreuves réglementaires réalisés par un organisme agréé (APAVE) au même titre que les chaudières.

### B.3.2.8 Les machines tournantes

Les machines tournantes sont principalement :

- les pompes ;
- les trommels ;
- les broyeurs ;
- les centrifugeuses ;
- les ventilateurs.

Les risques liés à ces appareils sont essentiellement des risques pour le personnel (chocs avec les parties en mouvement, blessures en cas de démarrage intempestif).

Pour limiter ces risques, les parties mobiles sont capotées et des dispositifs d'isolement des énergies sont disposés sur les lignes d'alimentation comme le prévoit le Code du Travail.

Nous verrons ultérieurement, qu'il y a également un risque d'étincelle et de points chauds (Cf. paragraphe C.2 sur les risques incendie et explosion).

## B.4 ANALYSE DES DANGERS D'ORIGINE EXTERNE

### B.4.1. Risques naturels

#### B.4.1.1 Climat

Le climat de type méditerranéen n'est pas préjudiciable au fonctionnement normal des installations. Toutefois, on peut avoir quelques rafales de vent relativement importantes (cf. rose des vents en annexe du TOME II). Les bâtiments et les installations extérieures à construire seront conçus et réalisés conformément aux règles Neige et Vent applicables dans la région de Fos-sur-Mer selon le DTU P06 :

- DTU P06-006 NEIGE REGION C
- DTU P06-002 VENT REGION IV.

Les canalisations qui sont exposées à un risque de gel seront protégées par calorifuge ou mises hors gel. Le nombre de jour moyen avec gel sur une année est de l'ordre de 21, avec une température minimale absolue de  $-11,1^{\circ}\text{C}$  en 1985.

Des programmes de surveillance et d'entretien des bâtiments et installations seront mis en place afin de prévenir toute dégradation par les agents naturels (vent, corrosion par le sel marin, ...).

#### B.4.1.2 Foudre

La foudre a la même conséquence que tout autre courant électrique à travers un bon ou un mauvais conducteur :

##### Effets thermiques :

Ils sont liés à l'effet Joule ( $R I^2 t$ ). Dans les mauvais conducteurs (bois, béton, ...), ils peuvent provoquer des éclatements par vaporisation de l'eau incluse. Pour les conducteurs de faible section ou de tôles de faibles épaisseurs, ils peuvent entraîner la fusion de ceux-ci.

Montées en potentiel de prises de terre :

Le courant de foudre présentant des fronts de montée très raides, les impédances du circuit de raccordement à la prise de fond de fouille deviennent alors prépondérantes. Les montées en potentiels qui en résultent se traduisent :

- par des amorçages avec les objets métalliques voisins non reliés directement à ce circuit, d'où risque d'inflammation,
- par des destructions d'équipements électriques qui seraient incorrectement reliés à la terre ou mal protégés.

Effets d'induction :

Des courants induits peuvent apparaître dans les conducteurs parallèles à ceux écoulant le courant de foudre. Ces courants vont eux-mêmes générer des montées en potentiel entraînant le même type d'inconvénients que ceux décrits ci avant.

Effets électrodynamiques :

L'amplitude des courants induits dans les différents circuits peut générer des efforts d'attraction ou de répulsion susceptibles d'entraîner des déformations ou ruptures.

Les dispositions relatives à la protection contre la foudre des I.C.P.E. soumises à autorisations préfectorales définies par l'arrêté ministériel du 28/01/93 (et des circulaires du 28/01/96 et 28/10/96) seront appliquées aux installations futures. Cet arrêté précise notamment que les dispositifs de protection contre la foudre doivent être conformes à la norme française C17-100 ou présenter un degré de sécurité équivalent.

### B.4.1.3 Risque sismique

La zone d'implantation de cette unité de méthanisation et de valorisation des ordures ménagères d'EVERE est classée en zone 1B par le décret 91-461 du 14 mai 1991. La zone 1B correspond à celle où la sismicité est classée faible. Ce classement tient compte à la fois de l'intensité des séismes survenus dans le passé (et de leurs fréquences) et de l'analyse du contexte géotectonique.

Les niveaux d'intensité sismique susceptibles d'être rencontrés sur le site devraient être inférieurs à VII sur l'échelle d'intensité européenne EMS 92, ce qui correspond à des dommages légers aux constructions ordinaires (fissuration des plâtres). L'intégrité des futures installations ne sera pas affectée de manière significative par les effets mécaniques d'un éventuel séisme.

De plus, les bâtiments sont considérés en risque « Ordinaire », c'est-à-dire ne créant pas d'effets supplémentaires importants pour l'environnement en cas de tremblement de terre.

**B.4.1.4 Inondation**

La future implantation du site EVERE ne se situe pas en zone inondable.

Il n'est pas établi de Plan de Prévention du Risque d'Inondation par la ville de Fos-sur-Mer au niveau de la zone industrialo-portuaire de Caban Sud.

De plus, aucun cas d'inondation de la zone n'est connu à ce jour.

La probabilité d'occurrence d'un Tsunami dans cette zone est extrêmement faible car le site se situe dans le Golfe de Fos et en particulier sur le bord la darse n°2. Il est donc protégé de la haute mer par l'anse formée par la plage Napoléon.

Néanmoins la région de la Méditerranée est une zone sensible pour le risque sismique, on ne peut donc exclure totalement le risque de Tsunami dans cette région. Actuellement un plan d'action internationale est en cours de réalisation pour la mise en place d'un réseau d'alerte aux tsunamis en Méditerranée Occidentale.

Dans le cas où un Tsunami majeur se produirait, l'ensemble de la région serait impacté. Le site EVERE se retrouverait inondé ainsi que l'ensemble de la zone industrielle de Fos sur Mer. L'impact sur le site d'EVERE serait l'arrêt des activités et la dispersion éventuelle d'une partie des déchets stockés aux alentours du site (certains déchets pouvant surnager).

**B.4.2. Risques liés aux activités avoisinantes**

On examine dans ce paragraphe les dangers éventuels liés aux activités réalisées autour du site. Les interactions entre les installations actuelles et les installations futures sont examinées ultérieurement.

**B.4.2.1 Activités industrielles et commerciales**

Les activités industrielles et commerciales environnantes ne présentent pas de risques particuliers identifiés vis-à-vis des installations EVERE. Le centre de traitement EVERE sera implanté en zone industrielle dans le voisinage de différentes unités industrielles existantes. Les installations de SOLAMAT MEREX situées à 250 m ne présentent pas de risques particuliers identifiés pour les installations EVERE. Le site classé SEVESO le plus proche exploité par LYONDELL est éloigné de plus de 650 m. EVERE se situe hors des zones à risque Z1 et Z2 du site LYONDELL.

Les sites industriels de la zone industrialo portuaire sont présentés dans le tableau suivant. Les sites classés dangereux (SEVESO) sont présentés au tableau de la page suivante.

Comme on peut le constater, le site EVERE est situé hors des zones de danger relatives aux sites industriels voisins dangereux.

Par contre, le site EVERE est compris dans la zone PPI du site ARKEMA et du site LYONDELL, notamment pour les risques de formation de nuages toxiques. Dans ce sens, EVERE va mettre en place un local permettant de confiner les personnes visitant le site et le personnel du site en cas d'alerte PPI chez les voisins.

Nom	Activité	Distance en limite de propriété	Direction par rapport à EVERE	SEVESO	Distance des Z1 et Z2 par rapport au centre du site	Rayon PPI
AIR LIQUIDE	Liquéfaction de gaz	4 000 m	N	Oui	Incendie/ Explosion Z1 < 600 m Z2 < 1 000 m	1 500 m
ARKEMA SCVF /VINYLFOS	Chimie du chlore	1 700 m	NO	Oui	Toxique Z1 < 800 m Z2 < 1 200 m	5 000 m
ASCOMETAL	Métallurgie	2 600 m	N/NO	Non	-	-
QUAI MINERALIER	Stockage et chargement / déchargement de minerais	1 500 m	E/SE	Non	-	-
LYONDELL/BAYER	Pétrochimie	650 m	NO	Oui	Explosion Z1 = 350 m Z2 = 700 m	1 500 m
SOLAMAT MEREX	Traitement de déchets dangereux	250 m	E	Non	-	-
LAFARGE GRANULATS	Granulats	850 m	E/NE	Non	-	-
SOLLAC	Métallurgie	2 400 m	E/NE	Oui	Toxique Z1 < 500 m Z2 < 800 m	1 500 m
Terminal Méthanier GDF	Stockage et distribution de Gaz naturel	3 500 m	N	Oui	Incendie/ Explosion Z1 < 600 m Z2 < 1 000 m	1 500 m

#### B.4.2.2 Voies de communication terrestres (route/fer)

Les voies de communication externes ne créent pas de risques supplémentaires significatifs sur les installations. En effet :

- La route de la zone industrielle située à l'Est du site est peu fréquentée, les transports ne concernent pas de matières dangereuses puisque la route dessert essentiellement le port minéralier.
- Le chemin qui longe le site au Sud n'est pas emprunté par les véhicules de transport de marchandises.
- La voie ferroviaire qui longe le site au Nord dessert le terminal minéralier. Le trafic ferroviaire est très faible (1 à 2 trains par jour) et limité au transport de matériaux inertes (minerais).

#### B.4.2.3 Risque de chute d'aéronef

La zone industrielle de Fos-sur-Mer, y compris la zone industrialo-portuaire de Caban Sud, est affectée d'une zone temporaire d'interdiction (ZIT) de vol dont le plafond est de 3 300 pieds (1 000 mètres) – Carte IGN aéronautique OACI, édition 2005.

Tout aéronef survolant le site doit le faire à une altitude supérieure à 1 000 m par rapport au sol (3 300 pieds).

Cette interdiction limite considérablement le risque de chute d'avion sur le site d'EVERE.

En s'appuyant sur les données évaluées par EDF (EDF E-SE/SN 76-15), les probabilités de chute d'aéronefs sont toutes zones confondues :

- pour l'aviation civile :  $4,8 \cdot 10^{-13}/\text{an}/\text{m}^2$  sous un couloir aérien et  $1,3 \cdot 10^{-11}/\text{an}/\text{m}^2$  à proximité d'un aéroport,
- pour l'aviation militaire :  $9,1 \cdot 10^{-12}/\text{an}/\text{m}^2$  pour les avions à réaction.

Compte tenu de ces probabilités et des dimensions du site ( $180\,000 \text{ m}^2$ ), le risque est particulièrement faible (de l'ordre de  $2 \cdot 10^{-6} /\text{an}$  pour le site) et ne justifie pas de mesures particulières de construction.

Cette probabilité est encore réduite pour les zones d'interdiction de vol.

### B.4.3. Protection contre la malveillance

Le site est entièrement clôturé par un grillage de 2,4 mètres de hauteur.

Le portail principal est surveillé en horaires de jour et fermé en période de nuit et le week-end.

L'accès au site est réglementé et surveillé.

L'entrée et la sortie des camions sont régies par 2 barrières pilotées depuis un poste de contrôle.

Un système de détection d'intrusion sera mis en place afin de :

- Détecter l'ouverture d'un accès périmétrique de la clôture ou du bâtiment,
- Détecter l'intrusion dans une ou plusieurs zones protégées.

Les détecteurs volumétriques et des contacts d'ouverture constituent les capteurs de détection reliés à la centrale installée dans la salle de contrôle à vue de l'opérateur.

## B.5 REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGER A LA SOURCE

Dans le cadre de ce projet, EVERE a intégré des mesures de réduction des potentiels de danger dès la conception des installations.

Ces mesures consistent principalement dans les principes suivants :

### Réduction des volumes de produits dangereux

EVERE ne réalise aucun stockage de biogaz sur son site.

Le biogaz produit est directement utilisé pour produire de l'électricité sur les deux groupes électrogènes de l'unité de cogénération.

### La séparation des potentiels de danger

Afin de limiter le potentiel inflammable stocké et traité en un même endroit, EVERE a réduit les volumes stockés et traités en implantant :

- plusieurs fosses de déchargement des déchets suffisamment séparées afin d'éviter le risque de propagation d'incendie,
- Un hall fermé de 760 m<sup>2</sup> dans le bâtiment de tri pour le stockage des balles de PEBD et de tétrabticks,
- plusieurs lignes de tri des déchets,

- 2 silos de stockage des boues,
- 2 lignes/fours de traitement des déchets,
- 2 digesteurs sur l'unité de méthanisation.

Les quantités ainsi stockées ou traitées sont réduites, ce qui diminue d'autant le risque d'incendie ou d'explosion associés à ces produits.

### **Tri préalable**

EVERE ne reçoit que des déchets qui proviennent de la collecte des ordures ménagères afin de réduire le risque de réception de déchets dangereux.

EVERE ne reçoit pas de déchets hospitaliers qui font l'objet d'une filière spécifique indépendant de la filière de tri sélectif des particuliers, ni de déchets dangereux (radioactif, explosif, inflammables...).

### **Réception par wagon**

EVERE a privilégié la réception de ces déchets par wagon afin de limiter l'encombrement du réseau routier et le risque d'accident de la route qui en découle.

## **B.6 IDENTIFICATION DES POTENTIELS DE DANGER**

L'analyse préliminaire des risques a permis de définir les potentiels de danger associés aux activités de cette nouvelle unité de méthanisation, de compostage et de valorisation énergétique d'ordures ménagères.

Les dangers présentés par les installations et les activités sont directement associés aux dangers des produits traités, notamment les déchets combustibles et le biogaz.

En connaissance de ces dangers, des conditions de mise en œuvre et de traitement des produits combustibles et du retour d'expérience en matière d'accidentologie, il a été déterminé les événements possibles pouvant donner lieu, potentiellement, à des accidents graves avec atteinte de l'homme, de l'environnement ou ayant des conséquences importantes sur les installations.

Le tableau suivant présente une synthèse de l'analyse préliminaire des risques effectuée précédemment :

Produit	Zones de stockage	Volumes	Risque principaux
Ordures ménagères	Fosses de stockage Zone de tri	1 fosse de 13 000 m <sup>3</sup> 4 fosses de 5 600 m <sup>3</sup> 1 fosse de 4 200 m <sup>3</sup> 1 fosse 3 800 m <sup>3</sup>	Incendie (feux couvants)
Plastiques récupérés	Hall fermé dans le bâtiment de tri	Une zone pour le stockage de 2 584 m <sup>3</sup> de balles	Incendie
Boues de STEP	Silos de boues	2 Silos de 200 m <sup>3</sup>	Explosion
Fraction fermentescible	Fosse de réception FFOM / DAC Zone de méthanisation	1 fosse de 5600 m <sup>3</sup>	Dégagement possible de biogaz
Compost	Zone de maturation Zone de stockage du compost	Zone de 4500 m <sup>2</sup>	Feux couvants
REFIOM	Silo de stockage REFIOM	2 silos de 250 m <sup>3</sup>	Pollution
Biogaz	Circuit biogaz Digesteurs Bâche souple	2 digesteurs de 4200 m <sup>3</sup> 1 bâche souple de 1040 m <sup>3</sup>	Explosion
F.O.D	Cuve de stockage de la zone UVE Cuve de stockage de la zone méthanisation Four et chaudière	1 cuve de 75 m <sup>3</sup> 1 cuve de 25 m <sup>3</sup>	Incendie Pollution
Ammoniaque 25 %	Zone utilités UVE	1 cuve d'ammoniaque de 35 m <sup>3</sup>	Pollution
Soude 50%	Zone utilités UVE	1 cuve de soude de 4 m <sup>3</sup>	Pollution
Acide chlorhydrique 33%	Zone utilités UVE	1 cuve d'acide de 6 m <sup>3</sup>	Pollution. Effets toxiques
Charbon Actif	Un silo dans la zone UVE	1 silo de 70 m <sup>3</sup>	Explosion
Chaux vive	Zone utilités UVE	1 silo de 100 m <sup>3</sup>	Corrosif
CO	Four	En post combustion 700 m <sup>3</sup>	Explosion
Vapeur HP	Circuit vapeur	60 bar vapeur	Explosion et brûlures

La cartographie de ces potentiels de dangers est présentée en ANNEXE C.

Ainsi, la liste des évènements potentiels majeurs issus de l'identification des potentiels de danger concernant le site d'EVERE est la suivante :

**Pour l'unité de valorisation énergétique :**

- Explosion dans un four (poche CO, petite bouteille de gaz...),
- Explosion de poussière dans un silo de stockage de boues de STEP,
- Explosion de poussière dans le silo de stockage de charbon actif,
- Incendie de la zone de stockage des plastiques récupérés.

**Pour l'unité de méthanisation :**

- Explosion de biogaz dans le malaxeur,
- Explosion de biogaz dans un digesteur,
- Explosion de biogaz dans la bâche souple,
- Explosion non confinée de biogaz dans les installations (UVCE) suite à une fuite sur le réseau biogaz.

Ces incidents potentiels vont être évalués en terme de niveau de risque dans le cadre des analyses pondérées des risques ce qui nous permettra de définir la liste des Scénarios Majeurs Physiquement Possibles (SMPP).

Le risque d'incendie de fosse de déchets n'est pas retenu comme accident potentiellement majeur par le fait que les ordures ménagères ne s'enflamment pas facilement dans de grandes proportions et que les stockages ne sont pas ajourés (pas d'entrée d'air). L'incendie d'ordures ménagères est souvent de type couvant.

## CHAPITRE C MESURES DE PREVENTION GENERALES

<b>C.1 POLITIQUE DE SURETE .....</b>	<b>46</b>
C.1.1. Responsabilité – Organisation .....	46
C.1.2. Formation du personnel .....	47
C.1.2.1.1 Formation de l'Animateur Sécurité .....	47
C.1.2.1.2 Formation du personnel.....	48
C.1.3. Procédures d'exploitation.....	49
C.1.4. Consignes de sécurité.....	49
C.1.5. Mesures de prévention liées aux travaux .....	49
C.1.5.1 Plan de prévention .....	49
C.1.5.2 Mesures de prévention – Moyens de protection .....	50
C.1.5.2.1 Séparation des activités.....	50
C.1.5.2.2 Formation à la sécurité .....	50
C.1.5.2.3 Dispositions spécifiques .....	50
C.1.6. Organisation du chantier .....	50
C.1.6.1.1 Surveillance du chantier .....	50
C.1.6.1.2 Coordination en matière de Sécurité et Protection de la Santé .....	51
C.1.6.1.3 Règles d'accès.....	51
C.1.6.1.4 Horaires de chantier .....	51
C.1.7. Conception des installations .....	51
C.1.7.1 La réception et le tri des ordures ménagères .....	52
C.1.7.1.1 Les fosses de réception des ordures ménagères.....	52
C.1.7.1.2 Les installations de tri .....	52
C.1.7.1.3 Les silos de réception des boues de STEP.....	53
C.1.7.2 L'unité de valorisation énergétique .....	53
C.1.7.2.1 Pilotage de l'installation .....	53
C.1.7.2.2 Les fours .....	54
C.1.7.3 Le transport et le stockage des mâchefers.....	55
C.1.7.3.1 L'épuration des fumées .....	55
C.1.7.3.2 La chaudière et le réseau vapeur .....	55
C.1.7.3.3 Le stockage des réactifs et des produits divers.....	56
C.1.7.4 La méthanisation.....	56
C.1.7.4.1 Digesteur.....	57
C.1.7.4.2 Bâche souple .....	57
C.1.7.4.3 Circuit biogaz .....	58
C.1.7.4.4 Local chaudière biogaz.....	59
C.1.7.4.5 Local compresseur biogaz.....	59
C.1.7.4.6 Local groupes électrogènes biogaz.....	59
C.1.7.5 Cuves F.O.D et poste de distribution de carburant.....	59
C.1.7.6 Traitement physico-chimique .....	60
C.1.8. Maintenance des installations .....	60
C.1.9. Perte des utilités.....	61
C.1.9.1 Panne d'électricité.....	61
C.1.9.2 Coupure d'alimentation en eau .....	63
C.1.9.3 Coupure d'air comprimé.....	64

---

C.1.9.4	Absence de vapeur .....	65
C.1.9.5	Absence d'azote.....	65
<b>C.2</b>	<b>PREVENTION DU RISQUE INCENDIE/EXPLOSION .....</b>	<b>65</b>
C.2.1.	Origine.....	65
C.2.2.	Mesures de prévention.....	66
C.2.2.1	Limitation du comburant.....	66
C.2.2.2	Maîtrise des sources d'inflammation.....	66
C.2.2.3	Action sur les sources d'inflammation.....	66
C.2.2.4	Action sur les points d'émission de vapeurs inflammables et de poussières .....	71
C.2.2.5	Détection incendie.....	71
C.2.2.6	Limitation des conséquences d'un incendie .....	72
C.2.2.7	Limitation des conséquences d'une explosion.....	73
C.2.2.8	Conclusions.....	74
<b>C.3</b>	<b>PREVENTION DE LA POLLUTION DE L'EAU ET DES SOLS .....</b>	<b>74</b>
C.3.1.	Vulnérabilité des milieux concernés.....	74
C.3.2.	Risque d'épandage .....	75
C.3.3.	Sûreté des systèmes de traitement des effluents liquides.....	76
<b>C.4</b>	<b>PREVENTION DE LA POLLUTION DE L'AIR.....</b>	<b>77</b>
C.4.1.	Rappel des causes envisageables.....	77
C.4.2.	Mesures de prévention de la pollution de l'air.....	77
C.4.2.1	Mesures de prévention sur les fours.....	77
C.4.2.2	Mesures de prévention à la réception des déchets .....	78
C.4.2.3	Mesures de prévention sur les cuves de stockage.....	78
C.4.2.4	Mesures de prévention concernant les fumées d'incendie.....	78

## **C.1 POLITIQUE DE SURETE**

### **C.1.1. Responsabilité – Organisation**

La sécurité est sous la responsabilité de la Direction qui est aidée dans sa tâche par un animateur sécurité.

L'animateur de sécurité a pour mission de :

- Conseil en sécurité vis-à-vis du chef d'entreprise, de l'encadrement, de la maîtrise et des salariés,
- Analyse des risques et analyse des besoins en matière de sécurité,
- Suivi des textes réglementaires en matière de sécurité et de protection de l'environnement,
- Enquête sur les accidents du travail,
- Sensibilisation du personnel à la sécurité,
- Relation auprès de l'administration : inspection du travail, CRAM, Médecine du Travail, Pompiers, CHSCT ...
- Animation des CHSCT entreprise,
- Formation des nouveaux embauchés et estimation des besoins en matière de formation,
- Participation aux plans d'intervention (POI) et aux études des dangers,
- Assistance à la réalisation des modes opératoires et des consignes,
- Suivi des résultats de sécurité et tenue à jour des statistiques et tableaux de bord,
- Audit HSE.

De plus, dans le cadre de sa fonction, il devra

- Prendre en charge les actions liées à la sécurité des moyens d'intervention et de secours,
- Réaliser le suivi et de la mise en œuvre des différents contrôles réglementaires liés à la sécurité (extincteurs, RIA, extinctions automatiques, détections de fumée...),
- Tester périodiquement les systèmes de suppression du réseau d'eau incendie. Tenir les registres de ses actions.
- Vérifier le bon état de la signalisation d'incendie et de secours. Vérifier le dégagement des moyens de protection. Vérifier l'efficacité des moyens d'alerte.
- Etablir les demandes de travaux concernant les matériels de sécurité, réceptionner et vérifier le fonctionnement après travaux,

- Préconiser des matériels, gérer leur documentation, gérer les plans et schémas d'implantation,
- Participer aux réunions du CHSCT,
- Organiser avec les pompiers la formation du personnel de première et deuxième intervention,
- Mettre en place les moyens nécessaires à la réalisation des exercices périodiques d'incendie,
- Assurer la formation du personnel dans le domaine de ses compétences,
- Rappeler les règles de sécurité sur le site.

Les appareils de levage et les appareils sous pression seront sous la responsabilité du service maintenance.

L'animateur sécurité tiendra régulièrement informé la Direction du fonctionnement du service et de la gestion de la sécurité. La Direction sera tenue informée de l'analyse de sécurité des incidents ou accidents.

## **C.1.2. Formation du personnel**

Le personnel sera formé au poste de travail. Il sera informé des risques associés aux installations et des consignes opératoires en fonctionnement normal comme en cas de dysfonctionnement.

### **C.1.2.1.1 Formation de l'Animateur Sécurité**

L'animateur sécurité sera formé à la gestion de la sécurité du site, et notamment sur les points suivants :

- l'incendie,
- l'épandage de produits au sol,
- l'évacuation des locaux,
- le confinement du personnel et du public,
- la conduite à tenir en cas d'incident et d'accident,
- la gestion des situations d'urgence (alerte, évacuation...).

Du personnel sera spécialement formé à la seconde intervention en cas d'accident.

**C.1.2.1.2 Formation du personnel**

Chaque employé fera l'objet d'une formation adaptée à son poste de travail. Cette formation portera notamment, suivant la fonction de chacun, sur :

- la conduite des engins de manutention (locotracteur, chargeur,...),
- les risques liés à la manipulation de charges : formation en gestes et postures de travail,
- les risques liés à l'électricité : habilitations électriques,
- les risques liés aux équipements (pont roulant, trommel broyeur,...),
- les risques liés aux produits : déchets, inflammables, corrosifs,
- les zones à risques dans l'entreprise,
- les dangers liés aux points chauds,
- la conduite à tenir en cas d'alerte (évacuation, rassemblement, comptage, confinement...),
- la conduite à tenir en cas d'accident (incendie, épandage...).

Elle pourra être approfondie de façon spécifique suivant les besoins.

Tout nouvel embauché sera formé, y compris les personnes en contrat temporaire (intérim ou contrat à durée déterminée).

Les personnes de la sous-traitance auront également, suivant leur intervention, à effectuer une formation et/ou suivre une information appropriée avant toute intervention au sein de l'entreprise. Un plan de prévention sera établi systématiquement.

En plus de cette formation, des exercices seront réalisés périodiquement sur le site :

- déclenchement de l'alerte,
- mise en sécurité des installations,
- exercices d'extinction sur feux réels avec maniement des installations de lutte contre l'incendie.

### **C.1.3. Procédures d'exploitation**

Les différentes phases de l'activité seront gérées par des procédures écrites.

Les opérations du site identifiées comme opérations à risque feront l'objet de procédures précises. Il s'agit notamment de :

- chargement et déchargement des wagons et des camions bennes ou camions-citernes (F.O.D, ammoniacque),
- tri des ordures à la réception,
- fonctionnement de l'unité de valorisation énergétique,
- fonctionnement de l'unité de méthanisation.

La révision des procédures d'exploitation sera réalisée périodiquement par le responsable d'exploitation et les responsables des installations en intégrant les remarques et suggestions éventuelles présentées par le personnel.

### **C.1.4. Consignes de sécurité**

Les consignes de sécurité seront établies sous la responsabilité de la Direction en collaboration avec le responsable d'exploitation et les différents responsables d'installation. Elles seront affichées dans les locaux.

La révision des consignes de sécurité sera également réalisée périodiquement par le responsable d'exploitation en collaboration avec les responsables d'installation. A ce niveau également, les remarques du personnel seront prises en compte.

### **C.1.5. Mesures de prévention liées aux travaux**

#### **C.1.5.1 Plan de prévention**

Tous les travaux sous-traités à des entreprises extérieures feront l'objet de plans de prévention par chantier ou de spécifications de la part d'EVERE.

Le plan de prévention indiquera les dispositions de sécurité à mettre en œuvre lors des travaux à titre préventif ou en cas de danger. Ce plan sera établi conjointement avec l'entreprise en charge des travaux et précisera les limites de responsabilité entre l'entreprise et EVERE.

Le décret n° 92-158 du 20 février 1992 sera appliqué lors des interventions des entreprises extérieures.

**C.1.5.2 Mesures de prévention – Moyens de protection****C.1.5.2.1 Séparation des activités**

Les diverses activités présentes lors des travaux s'accorderont à travailler de manière à éviter tout risque dû à la mise en œuvre de plusieurs activités simultanément.

**C.1.5.2.2 Formation à la sécurité**

Une réunion d'information se tiendra en début de chantier pour définir les règles de travail, les risques encourus et la conduite à tenir en cas d'accident. Tout travail sera précédé de la délivrance préalable d'un Permis de Travail et si nécessaire d'autorisations complémentaires (permis de feu, etc.).

**C.1.5.2.3 Dispositions spécifiques**

Dans le cadre du programme HQE (Haute Qualité Environnementale – cf. Description en TOME I), seront particulièrement contrôlés les points suivants, en matière de sécurité vis-à-vis de l'environnement :

- Protection du sol des stockages d'huiles et de F.O.D des engins de chantier (tout liquide devant être placé en rétention),
- Surveillance de la qualité des équipements (pas de fuite sur les chargeurs, camions...).

D'autres précautions vis-à-vis de l'environnement seront prises, elles sont explicitées dans le TOME II relatif à l'impact sur l'environnement.

**C.1.6. Organisation du chantier****C.1.6.1.1 Surveillance du chantier**

L'accès au chantier sera surveillé par un gardien.

Un animateur sécurité aura en charge la surveillance du chantier, des sous-traitants et de la bonne prise en compte des pratiques vis-à-vis de l'environnement durant toute la période des travaux.

#### **C.1.6.1.2 Coordination en matière de Sécurité et Protection de la Santé**

EVERE a désigné un coordonnateur en matière de sécurité et de protection de la santé au sens de l'article 4 du décret n° 93-1268 du 29 novembre 1993.

Au cours de la réalisation de l'ouvrage, le coordonnateur organise la synchronisation des activités simultanées ou successives des entreprises extérieures et sous-traitantes, les modalités de leur utilisation en commun des installations, matériels et circulations verticales et horizontales, leur information mutuelle ainsi que l'échange entre elles des consignes en matière de sécurité et de protection de la santé.

Ce coordonnateur s'appuie sur le plan général de coordination qui définira l'ensemble des mesures propres à prévenir les risques découlant de l'interférence des activités des différents intervenants sur le chantier.

Le rôle du coordonnateur Sécurité et Protection de la santé est décrit en détail dans le cadre du Tome IV relatif à l'hygiène et à la sécurité.

#### **C.1.6.1.3 Règles d'accès**

L'accès sera réservé au personnel d'EVERE et au personnel des entreprises extérieures autorisées sur le site.

#### **C.1.6.1.4 Horaires de chantier**

Les horaires de chantier seront diurnes, de 7h à 20h.

### **C.1.7. Conception des installations**

Les installations sont conçues, exploitées et entretenues, en fonction des déchets, des produits et des conditions d'utilisation, de manière à garantir une sécurité maximale. Cette démarche de prévention à la conception tient compte :

- des possibilités de corrosion par l'utilisation de matériaux résistants,
- de la tenue en température d'utilisation,
- des surpressions internes (cas des mouvements de produits),
- des conditions spécifiques de sécurité.

Deux types de mesures sont pris en considération à la conception des installations :

- des mesures **préventives** qui visent à éviter l'occurrence d'un dysfonctionnement,
- des mesures **compensatoires** qui consistent à corriger un dysfonctionnement déjà survenu (augmentation de la ventilation au-delà d'un seuil prédéterminé,...) ou en limiter ses conséquences (soupapes de sécurité, trappes d'explosion...).

### C.1.7.1 La réception et le tri des ordures ménagères

#### C.1.7.1.1 Les fosses de réception des ordures ménagères

Les fosses sont séparées des autres parties de l'installation par des murs, ce qui limite le risque de propagation en cas d'incendie.

Des trappes de désenfumage sont installées en toiture afin d'évacuer les fumées lors d'un feu sur une fosse.

Des détecteurs incendie sont présents sur la zone et déclenchent l'alarme en salle de contrôle en cas de départ de feu.

Des RIA sont présents sur la zone pour éteindre un départ de feu.

Les fosses de réception des ordures ménagères sont en béton et sont étanches aux liquides.

En cas de réception de liquides polluants dans ces fosses, il n'y aura pas d'épandage possible vers le milieu naturel.

Un contrôle visuel par caméra sera assuré par les opérateurs depuis la salle de contrôle.

Enfin le pontier a une vue directe sur les fosses et peut intervenir avec le grappin en cas de départ de feu sur les fosses.

#### C.1.7.1.2 Les installations de tri

Les dangers relatifs à cette unité proviennent de la présence de produits autres que des ordures ménagères tels que des liquides inflammables ou des bouteilles de gaz mélangés dans les ordures reçues.

On aura donc des risques d'incendie ou d'explosion (présence de petite bonbonne de gaz par exemple) au niveau des compacteurs de métaux essentiellement.

Des détecteurs d'incendie surveillent les installations avec un renvoi d'alarme vers la salle de contrôle.

Des RIA sont présents sur la zone pour éteindre un départ de feu.

Le bâtiment sera muni d'exutoires de toiture, à raison d'au moins 2 % de la surface totale de cette toiture dont 0,5 % minimum seront réalisés par des exutoires commandables. Cette protection permet d'évacuer les calories dégagées lors d'un incendie, ce qui limite la propagation d'un incendie aux locaux voisins.

Un contrôle visuel par caméra sera également assuré par les opérateurs depuis la salle de contrôle.

#### **C.1.7.1.3 Les silos de réception des boues de STEP**

Afin de limiter le risque d'incendie, d'explosion ou de débordement, les silos sont équipés de :

- une détection de température au sein du silo,
- un système d'inertage à l'azote alimenté par une réserve d'azote en cadre qui se déclenchent en cas d'élévation de température dans les silos,
- une trappe d'explosion afin de canaliser la surpression en cas d'explosion,
- une mesure de niveau dans les silos de stockage par ultra-sons afin d'éviter tout débordement.

#### **C.1.7.2 L'unité de valorisation énergétique**

##### **C.1.7.2.1 Pilotage de l'installation**

Diverses sécurités sont prises afin de sécuriser l'ensemble de l'installation.

Tous les paramètres de combustion déterminants sont contrôlés et réglés de manière simple et éprouvée sans dispositif complexe.

Toute modification du PCI induit immédiatement une variation de la température des gaz issus de la combustion. De ce fait, il a été opté pour un système de mesure de températures des gaz utilisant un pyromètre Infra Rouge installé dans le deuxième passage de la chaudière.

Avec le pyromètre Infra Rouge, toute variation est immédiatement détectée. Le système de contrôle de combustion peut donc agir instantanément sur chaque élément (mouvement de la grille, alimentation et débit d'air primaire sur chaque section de la grille).

D'autres éléments nécessaires au pilotage de l'installation sont surveillés tels que les débits en solution sodée, la pulvérisation de chaux et de charbon actif, le colmatage des filtres et la teneur en polluants en sortie de cheminée.

L'ensemble des informations est centralisé au poste de pilotage.

Les points de consignes des automatismes de régulation sont gérés par un opérateur présent en salle de contrôle. Une permanence est organisée en salle de contrôle de façon à assurer la présence permanente de personnel de surveillance.

### Consignes

Les consignes d'exploitation sont en particulier :

- Contrôle avant démarrage :
- Vérification que l'installation est dans sa position de fonctionnement,
- Mise en sécurité de l'installation.

La mise en sécurité de l'installation se fait par l'automate via une détection de défaut ou par ordre de l'opérateur.

Durant ces opérations, l'alimentation en eau de refroidissement des mâchefers et le circuit de refroidissement vapeur sont maintenus autant que possible.

Des opérations manuelles sont possibles en cas de besoin (maintien de la dépression dans la ligne de traitement par exemple...).

#### **C.1.7.2.2 Les fours**

Les risques principaux de ces installations sont l'explosion, notamment au niveau du four et de la zone de post-combustion ; l'explosion pouvant provenir d'un défaut d'allumage des brûleur F.O.D ou d'une fuite franche du circuit de vapeur 60 bar.

Les mesures de protection au niveau de l'unité sont essentiellement liées au risque d'explosion du four :

- Présence d'une trappe d'expansion qui sert d'évent entre la partie vaporisateur et économiseur de la chaudière,
- Event d'explosion sur silo de stockage de charbon pulvérisé.

Les brûleurs seront munis de sécurités de présence de flamme évitant toute injection de F.O.D en cas de non présence de la flamme d'allumage.

Le circuit vapeur fera l'objet de vérifications périodiques strictes, notamment en conformité avec la législation sur les appareils à pression. Ces vérifications comporte notamment un contrôle des épaisseurs de métal afin de déceler tout début de corrosion.

Le circuit vapeur sera également muni de soupapes évitant une surpression à l'intérieur du circuit. Un contrôle de la pression interne sera également alarmé en salle de contrôle. Les opérateurs pourront alors arrêter l'installation en cas d'alerte.

### **C.1.7.3 Le transport et le stockage des mâchefers**

Les mâchefers tombent dans une garde hydraulique remplie d'eau ce qui permet d'éviter tout transfert de points chauds vers les bandes convoyeuses.

De plus, afin de limiter tout risque sur les bandes convoyeuses, elles sont adaptées à des hautes températures.

Elles sont dotées de contrôleur de rotation sur les moteurs électriques et de caméras de surveillance.

#### **C.1.7.3.1 L'épuration des fumées**

Les rejets à l'atmosphère par le traitement des fumées font l'objet d'une analyse en continu de la composition des fumées pour certains paramètres.

En cas de déviation de cette composition, une alarme prévient l'opérateur qui réduit l'activité des fours et qui fait intervenir le personnel de la maintenance sur les équipements concernés.

En cas d'incident important, les fours sont arrêtés. Il ne peut y avoir d'émission de fumées brutes à l'atmosphère.

#### **C.1.7.3.2 La chaudière et le réseau vapeur**

En cas de surpression sur le réseau vapeur de la chaudière, les soupapes de sûreté du réseau dégageront la vapeur d'eau à l'air libre afin de faire diminuer la pression dans le réseau.

Le réseau vapeur possède également des alarmes de pression et de températures.

En cas de défaut d'alimentation d'eau sur la chaudière, la procédure d'urgence est déclenchée automatiquement et stoppe le fonctionnement de l'installation.

L'ensemble de ces installations est isolé dans des locaux spécifiques et n'est pas implanté sur un itinéraire de passages fréquentés par le personnel.

### C.1.7.3.3 Le stockage des réactifs et des produits divers

Les stockages de réactifs sont principalement le silo de charbon actif, de chaux vive les cuves d'ammoniaque 25% et d'aide chlorhydrique 33%.

Les silos et cuves de stockage sont construits pour offrir une résistance suffisante à des surpressions.

Les silos de stockage du charbon actif et des boues de STEP possèdent :

- Un système de détection de température au sein du silo,
- Un système d'inertage à l'azote alimenté par une réserve de bouteilles d'azote en cadre qui se déclenchent en cas d'incendie dans les silos,
- Une trappe d'explosion afin de canaliser la surpression en cas d'explosion,
- une mesure de niveau dans les silos de stockage par ultra-sons afin d'éviter tout débordement qui coupe l'alimentation en cas d'atteinte du niveau haut.

Les autres stockages sont des cuves qui sont sur des rétentions étanches afin d'éviter le risque d'épandage.

Un système d'arrosage est prévu pour refroidir la cuve et limiter la vaporisation de l'ammoniaque.

### C.1.7.4 La méthanisation

La production et l'utilisation de biogaz présentent potentiellement des risques d'explosion. Certaines parties du site présentent des risques plus ou moins importants selon les installations. Les risques potentiels les plus importants se situent :

- autour du réservoir à gaz sous pression ;
- dans la galerie technique sous le digesteur (où il est procédé à l'injection de biogaz pour le mélange de la matière à l'intérieur du digesteur) ;
- dans le local contenant les compresseurs biogaz ;
- dans les digesteurs lors des démarrages de l'unité.

#### C.1.7.4.1 Digesteur

Les digesteurs sont des capacités cylindriques à axe vertical en béton précontraint avec toiture en béton armé.

Les digesteurs seront munis de deux organes de sécurité distincts :

- L'évent (situé sur le toit du digesteur) :

C'est un organe de sécurité actif qui permet de libérer du gaz à l'atmosphère lorsque la pression dans le digesteur est trop importante.

Son ouverture est automatique pour une pression déterminée dans le digesteur.

En cas de défaut du brûleur de sécurité, il prévient une rupture exceptionnelle des disques de rupture.

- Les disques de rupture :

C'est le dernier organe de sécurité du digesteur. C'est un système de sécurité passif, il se rompt pour une pression de 200 mbars et libère l'excès de gaz du digesteur en toiture. Contrairement à l'évent, une fois le disque rompu, l'échappement du biogaz ne peut être stoppé rapidement. Il faudra attendre le remplacement du disque, ce qui nécessite l'arrêt des installations.

Le digesteur possède deux disques de rupture à la surpression et deux disques de rupture à la dépression.

Le risque d'explosion du digesteur est le plus important au démarrage lorsque la capacité n'est pas remplie. Une procédure très stricte de démarrage obligera à un inertage à l'azote préalablement avant tout envoi de produit.

Lors des arrêts de l'unité, et notamment lors de sa vidange, il sera également procédé à un inertage à l'azote.

#### C.1.7.4.2 Bâche souple

La bâche souple est une poche double enveloppe constituée de tissu résistant et étanche, se gonflant et se dégonflant avec le biogaz. Son volume maximal est de 1 040 m<sup>3</sup>. Elle est placée en extérieur.

Elle sert de tampon pour l'alimentation du groupe de cogénération. Il ne s'agit pas d'un stockage permanent de biogaz, mais plutôt d'un équipement de régulation de pression et de débit pour la distribution de biogaz aux groupes de cogénération.

Toutes dispositions visant à éviter la perforation de la poche seront prises : protection contre les rayons UV, garde hydraulique de surpression, contrôle permanent de la pression, mesure de niveau à ultrasons.

Cette bâche possède une garde hydraulique de surpression qui sert de soupape en cas de surpression dans le circuit de biogaz.

De plus, il sera mis en place une mesure en permanence du taux d'oxygène sur le circuit de biogaz avec arrêt des équipements utilisant le biogaz en cas de dépassement du seuil fixé.

#### C.1.7.4.3 Circuit biogaz

Le circuit a été réduit au maximum afin de réduire la probabilité d'une éventuelle fuite.

Toutes les dispositions seront prises pour éviter l'apparition de fuites, et en particulier :

- un bon suivi des travaux de réalisation ;
- des contrôles de l'étanchéité des joints et presse-étoupes ;
- le choix des canalisations résistant bien à la corrosion réalisées en acier inoxydable ou en matériau synthétique (PEHD) ;
- la longueur des canalisations de biogaz sous pression, utilisées pour l'agitation dans le digesteur qui sera réduite au maximum ;
- les canalisations biogaz qui sont, pour une grande partie, en extérieur. Toutefois, lorsqu'elles doivent passer dans des enceintes fermées (vide technique du digesteur, local compression biogaz, local chaudière biogaz...) celles-ci sont largement ventilées,
- l'identification des canalisations.

Lors de leur cheminement en extérieur, les canalisations seront protégées des chocs notamment par une hauteur suffisante, et seront hors des zones de manœuvre des véhicules.

Le réseau de biogaz comporte des éléments de sécurité à différents niveaux :

- vanne de coupure manuelle sur le réseau biogaz,
- vanne de coupure générale biogaz asservie à la détection de gaz, manœuvrable à distance,
- vannes de coupure manuelle sur la chaudière,
- électrovannes sur les canalisations arrivant à la chaufferie asservies à une détection de pression,
- contrôle de flamme et pressostat sur la chaudière biogaz.

La mesure en permanence du taux d'oxygène sur le circuit de biogaz arrêtera l'injection de biogaz en cas de dépassement du seuil fixé.

#### C.1.7.4.4 Local chaudière biogaz

Le local chaudière biogaz sera coupe-feu de degré 2 heures et largement ventilé par des exutoires implantés en toiture (ventilation naturelle). Ces exutoires pourront également jouer le rôle d'évent en cas d'explosion de gaz interne à la chaufferie.

Ce local possèdera également une détection incendie avec alarme en salle de contrôle.

Une détection de gaz dans la chaufferie, une baisse de pression d'alimentation ou un problème de flamme sur la chaudière entraîneront une mise en sécurité de l'ensemble de la chaufferie (coupure d'alimentation en gaz et en électricité).

#### C.1.7.4.5 Local compresseur biogaz

Le local compresseur de biogaz (20 m<sup>3</sup> à 9 bar) sera isolé par des cloisons coupe-feu de degré 2 heures.

Une détection de gaz dans le local entraînera une mise en sécurité de l'installation (arrêt des compresseurs, coupure électrique et alerte au poste de contrôle).

#### C.1.7.4.6 Local groupes électrogènes biogaz

Le local des groupes électrogènes sera coupe-feu de degré 2 heures et est largement ventilé par des exutoires implantés en toiture (ventilation naturelle). Ces exutoires pourront également jouer le rôle d'évent en cas d'explosion de gaz interne au local.

Une détection de gaz dans le local entraînera une mise en sécurité de l'installation (arrêt des groupes électrogènes, coupure de l'alimentation en biogaz, coupure électrique et alerte au poste de contrôle).

#### C.1.7.5 Cuves F.O.D et poste de distribution de carburant

Le site disposera de deux cuves de stockage de F.O.D enfouies en fosse, l'une d'une capacité de 75 m<sup>3</sup> sera affectée à l'UVE, l'autre de 25 m<sup>3</sup> sera affectée à la chaufferie de méthanisation. Ces deux cuves, si les conditions de construction et d'exploitation le permettent, seront réunies en une seule cuve de 100 m<sup>3</sup>.

Chaque cuve sera munie :

- d'un limiteur de débordement pour éviter tout risque de débordement ;
- d'un évent de respiration.

Les cuves seront enfouies en fosse.

Lors de son remplissage, le véhicule de livraison sera mis à la terre. Le dépotage se fera toujours sous la surveillance d'au moins une personne.

La zone de dépotage possédera une rétention déportée vers la fosse de stockage de la cuve de F.O.D. Cette fosse aura un volume au moins égale à la capacité d'un camion citerne.

Hors opérations de déchargement du combustible, les eaux de pluies seront captées et transiteront par un séparateur d'hydrocarbures avant de rejoindre le réseau des eaux pluviales des surfaces imperméabilisées.

#### **C.1.7.6 Traitement physico-chimique**

Les dangers relatifs à l'unité de traitement physico-chimique sont essentiellement la pollution des sols ou du milieu naturel en cas de fuite de produits, notamment de produit de traitement, et des atteintes au personnel par l'utilisation de produits irritants ou corrosifs tels que les acides et la soude.

La prévention est d'abord constructive par l'intégration, dès la conception, de réservoirs, de bacs et de fosses étanches et résistants aux produits qu'ils vont contenir.

L'ensemble de l'installation est placé sur une dalle étanche formant rétention pour éviter toute pollution en cas de fuite.

Les réactions générées par le traitement (par ajout d'acide notamment) sont généralement exothermiques. Cependant, les volumes importants d'eau nécessaires au traitement font que les augmentations de températures ne seront pas perceptibles et ne seront pas à l'origine de dangers particuliers.

Avant transfert au traitement final avant rejet, la cuve d'homogénéisation sert de zone de contrôle, ce qui réduit d'autant les risques d'envoi de produits à l'environnement par accident.

#### **C.1.8. Maintenance des installations**

La maintenance réalisée sur le site est de type préventive. Elle est réalisée suivant les recommandations des constructeurs mais aussi en fonction de critères propres d'efficacité de fonctionnement. L'expérience d'EVERE dans la gestion de ce type d'installation apporte une sécurité supplémentaire par retour d'expérience.

Les équipements relevant des textes réglementaires feront l'objet de contrôles périodiques.

Les équipements électriques seront contrôlés annuellement par un organisme extérieur agréé. Ce contrôle inclut les spécificités relatives aux zones à risque d'incendie et d'explosion.

Les contrôles techniques concernent également :

- les appareils de levage,
- les appareils sous pression (compresseur d'air, de biogaz et de vapeur),
- les équipements de sécurité (détections de fumée, de flammes et d'atmosphère, installations d'extinctions automatiques, extincteurs, RIA...).

Le matériel de sécurité sera maintenu par EVERE.

Lors de certaines opérations nécessitant des connaissances spécifiques, il sera fait appel à une sous-traitance spécialisée.

### C.1.9. Perte des utilités

Ce paragraphe décrit les conséquences susceptibles d'arriver suite à une perte de mode commun que sont les utilités. A l'instar de la conception des autres installations, des moyens de prévention et de protection spécifiques sont adoptés.

Les pertes d'utilités susceptibles de se produire sont :

- une panne d'électricité,
- un arrêt de la fourniture d'eau,
- une perte en air comprimé,
- une perte de vapeur.

#### C.1.9.1 Panne d'électricité

De manière générale, en cas de coupure électrique sur une installation, les produits restent confinés dans les enceintes de stockage, de traitement ou dans les canalisations. Aucun rejet ne peut se faire dans le milieu naturel ou dans les réseaux.

- **Installations de tri**

En cas de coupure de courant, l'ensemble des équipements sera arrêté, les ventilations d'aspiration seront également stoppées. Le personnel arrêtera les opérations. Les installations seront en sécurité.

La remise en route sera manuelle et asservie aux conditions de sécurité (absence d'atmosphère explosive notamment).

- **Unité de valorisation énergétique**

Ces installations utilisent l'électricité au niveau des fours et au niveau du traitement des effluents gazeux. La bonne marche de ce dernier est garante d'une bonne épuration et l'alimentation en électricité joue un rôle prépondérant.

En cas de coupure du réseau électrique extérieur, l'installation fonctionne en ilotage (mode automatique). Si le mode ilotage est défaillant, le groupe électrogène (alimenté en F.O.D) démarre automatiquement et assure l'arrêt normal des installations. Les installations s'arrêtent automatiquement selon la séquence suivante :

- Arrêt des ventilateurs d'air.
- Arrêt des ventilateurs de tirage.
- Fermeture hermétique des registres d'air sous grille.

La combustion s'arrête faute d'air comburant. Le tirage naturel de la cheminée est suffisant pour évacuer les fumées résiduelles du four.

La combustion sur la grille étant stoppée rapidement, la chaudière est en bouillotte (pas de sortie vapeur, pas d'entrée d'eau). L'augmentation en pression due à une évaporation résiduelle est très faible et insuffisante pour déclencher les soupapes. En cas de montée de pression, l'évent chaudière s'ouvre avant les soupapes et maintient une pression correcte, évacuant la vapeur en excès à travers un silencieux, sans aucun dommage pour le matériel ni pour l'environnement.

De plus, ces installations sont secourues par l'ilotage de la turbine et si cet ilotage est défaillant, par le groupe électrogène (alimenté en F.O.D) afin d'éviter ce type d'incident.

Les installations sont mises en sécurité (arrêt) et le contrôle-commande dispose d'une alimentation de secours par onduleur et informe toujours les opérateurs sur l'état des installations.

Enfin, une réserve d'air comprimé permet de continuer à faire fonctionner les organes de régulation.

La remise en route ne peut se faire que par action volontaire des opérateurs.

- **Installations de méthanisation**

En cas de coupure générale d'électricité, la supervision, les capteurs et les automates sont alimentés automatiquement par un onduleur. Les micro-coupures sont ainsi évitées.

Quelques secondes après la coupure, le groupe électrogène de secours est démarré et alimente l'onduleur pour son rechargement. Le groupe électrogène de secours alimente également les compresseurs d'air (pour le fonctionnement des vannes), le brûleur de sécurité et un compresseur d'agitation afin de poursuivre l'homogénéisation de la matière dans le digesteur.

- **Installation de traitement physico-chimique**

Il n'y a pas de danger particulier en cas d'arrêt électrique.

- **Détection et équipements de lutte incendie**

Les alimentations électriques des dispositifs de détection d'incendie et de contrôle d'atmosphère explosive sont secourues par onduleur.

Le réseau de distribution interne d'eau incendie dispose d'une pompe de secours diesel de la même capacité que la pompe électrique. Il reste disponible en cas de coupure électrique.

- **Alimentation de secours**

Le site s'auto alimente en électricité via le turbo alternateur de l'UVE et les deux stations de cogénération fonctionnant au biogaz d'une puissance de 1,4 MW él chacune.

En cas de coupure électrique de la production interne, le site sera alors alimenté par le réseau EDF.

En cas de coupure simultanée de l'électricité du groupe turbo alternateur et du réseau EDF, un groupe électrogène de secours sur la basse tension permettra l'alimentation des installations pour assurer leur arrêt en toute sécurité, en cas de perte simultanée du réseau EDF et du groupe turboalternateur.

Le démarrage du groupe électrogène sera automatique sur manque de tension. Les verrouillages nécessaires seront prévus pour interdire la marche en parallèle du groupe avec le réseau.

Le groupe électrogène sera alimenté en F.O.D, possèdera sa propre réserve de carburant pour une autonomie de 4 heures de marche. La puissance électrique fournie sera de 600 kW.

### C.1.9.2 Coupure d'alimentation en eau

L'eau est utilisée :

- A la garde hydraulique de sortie des mâchefers,
- Aux appoints nécessaires à l'unité de traitement d'air de l'incinération (préparation du lait de chaux),
- Aux appoints nécessaires aux chaudières et la consommation vapeur,
- A l'unité physico-chimique,

- Aux différentes opérations de lavage des installations.

En cas de coupure d'alimentation en eau, seuls les procédés ou opérations ayant recours à son utilisation sont arrêtés sans conséquence pour les installations, pour l'homme ou pour l'environnement.

Toutefois, en cas de coupure sur le long terme, il conviendra de prévoir l'arrêt des installations.

A noter que le site est relativement indépendant dans ses ressources en eau, une partie des besoins est assurée par les eaux de pluie qui sont recyclées dans le process (cf. Etude d'impact Tome II).

En cas de défaut d'alimentation du réseau du PAM, le site est équipé d'une réserve d'eau de plus de 24 000 m<sup>3</sup> constituée par les bassins de stockage d'eaux pluviales.

### C.1.9.3 Coupure d'air comprimé

L'air comprimé produit par les compresseurs du centre est utilisé pour :

- Le nettoyage des filtres à manche de l'unité de traitement d'air de l'incinération (réseau à 7 bar),
- Les actionneurs de vannes (réseau à 7 bar),
- Le fonctionnement des outillages spécifiques et de maintenance (réseau à 7 bar).

Les dispositifs de sécurité utilisant l'air comprimé sont à sécurité positive. En cas de rupture d'air comprimé, elles sont automatiquement fermées, les installations sont alors en sécurité.

Une réserve de 2 x 15 m<sup>3</sup> du réseau à 7 bar assure un fonctionnement des organes de régulation de l'unité d'incinération pendant un laps de temps suffisamment long pour vérifier la panne et éventuellement mettre en sécurité les installations.

Les électrovannes incendie sont secourues par une bouteille d'azote.

Les autres équipements n'utilisent pas l'air comprimé de façon continue, un arrêt de l'approvisionnement n'aura pas de conséquences significatives (ramonage de la chaudière et nettoyage des filtres à manche par exemple).

**C.1.9.4 Absence de vapeur**

La coupure en alimentation vapeur n'entraîne pas de danger particulier pour les installations. Ces dernières donneront une alarme de dysfonctionnement, les opérateurs mettront les équipements en sécurité en cas de besoin.

Le turbo alternateur ne sera plus alimenté et ne fournira plus d'électricité. L'alimentation du site en électricité se fera alors par le réseau EDF.

**C.1.9.5 Absence d'azote**

L'azote est utilisé sur le centre pour l'inertage des silos de réception des boues, du charbon actif et des digesteurs au démarrage de l'installation.

Les silos de réception des boues et les silos de stockage du charbon actif auront leur propre stockage d'azote de bouteilles en cadre.

L'inertage des digesteurs et du circuit biogaz se fera au démarrage et ne sera plus nécessaire puisque cet ensemble fonctionnera en anaérobie. Un inertage sera nécessaire si un digesteur devait être vidé pour maintenance.

Le suivi de la disponibilité des cadres d'azote permet d'assurer l'approvisionnement de l'azote sur le site.

**C.2 PREVENTION DU RISQUE INCENDIE/EXPLOSION****C.2.1. Origine**

Ces risques sont principalement induits par la présence de matières inflammables, combustibles ou susceptibles de donner en mélange avec l'air des atmosphères explosives.

L'origine d'un tel accident peut être :

- une auto inflammation dans les stockages de déchets,
- la réception d'un déchet chaud ou déjà enflammé,
- un non-respect des consignes d'exploitation,
- un dysfonctionnement des dispositifs de sécurité,
- un incendie externe,
- un acte de malveillance,
- ...

## **C.2.2. Mesures de prévention**

### **C.2.2.1 Limitation du comburant**

La technique de l'inertage s'adresse particulièrement aux atmosphères explosives pour rendre les mélanges gazeux non inflammables.

Dans l'unité de Fos-sur-Mer, on utilisera la technique de l'inertage par balayage à l'azote principalement sur les digesteurs de l'installation de méthanisation dans les phases de démarrage et d'arrêt, dans les silos de réception des boues et dans le silo de charbon actif afin d'éviter les créations d'atmosphères explosives de biogaz ou de poussières.

Cette technique assure une protection intrinsèque des éléments protégés contre le risque d'explosion.

### **C.2.2.2 Maîtrise des sources d'inflammation**

Le caractère inflammable d'un produit étant une propriété intrinsèque, la prévention du risque s'intéresse principalement à :

- la maîtrise des sources d'inflammation,
- la maîtrise des points d'émission de vapeurs inflammables,
- la détection des atmosphères explosives.

### **C.2.2.3 Action sur les sources d'inflammation**

Les sources d'énergie d'inflammation peuvent avoir plusieurs origines et notamment :

- le travail par points chauds (soudage, meulage, découpage,...),
- les feux nus,
- l'électricité statique,
- les négligences du personnel (cigarettes notamment).

Pour limiter la probabilité de formation de points chauds dangereux, les mesures mises en place sur le site sont les suivantes :

**Interdiction de fumer**

Il est strictement interdit de fumer sur le site en dehors des locaux spécifiques aménagés pour les fumeurs dans les locaux de détente.

**Les feux nus (hors fours) sont interdits sur l'ensemble de l'installation****Travaux par points chauds**

Les travaux par points chauds font l'objet de la délivrance d'un permis de feu. Les dispositions prises pour prévenir les risques et limiter les conséquences d'un départ de feu. Les permis de feu sont délivrés suivant les procédures internes en vigueur sur le site.

Avant chaque travail par points chauds, l'opérateur vérifie notamment la présence de moyens d'interventions à proximité (extincteurs, RIA...) ou apporte ceux-ci à proximité du poste de travail.

**Électricité statique**

La prévention vis-à-vis de ce risque repose sur :

- La limitation de la formation des charges électrostatiques par la limitation des vitesses d'écoulement de l'air dans les gaines de ventilation.
- La continuité électrique pour l'écoulement des charges par :
  - la mise à la terre des installations métalliques, notamment celles susceptibles d'être en contact avec des composés inflammables (biogaz),
  - le raccordement systématique des prises de terre aux équipements amovibles métalliques lors des transferts de produits inflammables (citernes routières de F.O.D),
  - le contrôle des mises à la terre et des prises de terre au titre de l'entretien périodique réglementaire.

**Protection contre la foudre**

Les dispositions de l'arrêté du 28 janvier 1993 et des circulaires du 28/01/93 et du 28/10/96 sont prises en compte pour une protection renforcée contre ce risque.

Le site sera protégé contre la foudre par des dispositifs conformes aux normes NFC 17-100, NFC 17-102 et NFC 15-100. Cette protection concernera tout autant les coups de foudre directs que les effets indirects (remontée de courant dans les câbles ou les structures métalliques).

Une étude préalable du risque foudre a été réalisée par un cabinet spécialisé dans ce type d'étude (RG Consultant). Son rapport est placé en ANNEXE D. Cette étude prend en compte différents paramètres du site tels que :

- la densité de foudroiement de la zone,
- l'activité,
- les zones dangereuses, notamment celles où sont susceptibles d'être présents des gaz ou des liquides inflammables,
- la conception des bâtiments, notamment des structures portantes, des extérieurs, de leurs dimensions et particulièrement de leur hauteur,
- l'importance du risque d'arrêt de l'activité,
- ...

Afin de définir, conformément aux normes de protection ci-dessus, les protections minimales nécessaires à la protection du site et de ses installations, le rapport présente les protections obligatoires à mettre en place :

Bâtiments ou installations	Fonction et structures à protéger
Bâtiments et équipements extérieurs	<p>Installation de <u>parafoudres type 1 au niveau des TGBT</u> accompagnés de déconnecteurs associés (voir nouvelle norme NFC 15 100)</p> <p>Installation de parafoudres type 2 au niveau d'armoires divisionnaires dédiées aux IPS</p> <p>Installation de parafoudres type 2, 3 sur toutes installations <u>téléphoniques, informatiques, équipements de sécurité (centrale incendie..)</u> ainsi que <u>l'ensemble de l'instrumentation dédiée aux mesures en continue des rejets, sondes de températures, pyromètre infra rouge (température des gaz issus de la combustion.....</u></p> <p><u>Protection des caméras de surveillance vidéo</u>                      Centrale intrusion et lignes spécialisées                      Protection par parafoudres spécifiques des dispositifs de contrôle de la radioactivité</p> <p>Amélioration des continuités électriques des masses des structures des locaux en zones ATEX</p> <p>Mises à la terre par conducteur cuivre 50mm<sup>2</sup> des charpentes et structures métalliques</p> <p><u>Cheminée principale</u> : mise à la terre de la structure et pointe</p>
Pesages	<p>Protection par parafoudres type 2 (In 40 kA et Up &lt;1.4kV) équipé d'un déconnecteur associé dans l'armoire principale</p> <p>Protection des jauges de contrainte du pont et amélioration de la continuité électrique.</p>

D'une manière générale l'usine, les mises à la terre constitueront la protection adaptée contre les effets directs de la foudre du site dans la mesure où elles seront contrôlées dans leur mise en application. La protection contre les effets directs de la foudre par paratonnerre sera donc seulement nécessaire sur la cheminée centrale et au dessus des bureaux près de l'entrée de la fosse.

Cette protection contre les effets directs de la foudre répondra à la norme NFC 17 100 concernant la protection de toute cheminée

Concernant les effets indirects (surtensions..) beaucoup plus fréquents, il sera réalisé une protection par parafoudres dans l'ensemble des armoires alimentant les équipements importants pour la sécurité (I.P.S.), du TGBT, de la téléphonie, du pesage, de l'instrumentation....

Enfin pour que cette installation de protection contre la foudre soit conforme aux normes en vigueur, elle sera suivie par la méthodologie spécifique d'Ingénierie afin d'assurer la protection absolue des structures, des personnes et des biens par une maîtrise d'oeuvre optimale.

#### **Classement de zones pour risque d'explosion**

Les emplacements où un risque d'explosion est prévisible sont classés conformément à la directive 99/92/CE, transposée par les décrets 2002-1553 et 2002-1554 et par l'arrêté du 8 juillet 2003 qui concernent la protection des travailleurs susceptibles d'être exposés aux ATmosphères EXplosives (ATEX) et la classification des zones ATEX.

- Atmosphères explosives gazeuses :
  - Zone 0 : emplacement dans lequel une atmosphère explosive constituée d'un mélange d'air de substances inflammables sous forme de gaz, vapeur ou de brouillard est présente en permanence, ou pendant de longues périodes, ou encore fréquemment.
  - Zone 1 : emplacement dans lequel il est probable qu'une atmosphère explosive constituée d'un mélange d'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard, apparaîtra occasionnellement en fonctionnement normal.
  - Zone 2 : emplacement dans lequel il n'est pas probable qu'une atmosphère explosive constituée d'un mélange d'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard apparaisse en fonctionnement normal ou, si elle apparaît, il est probable qu'elle ne persistera seulement pour une courte période.

- Atmosphères explosives poussiéreuses :
  - Zone 20 : emplacement où une atmosphère explosive constituée sous forme de nuage de poussières combustibles est présente dans l'air en permanence, ou pendant de longues périodes ou fréquemment.
  - Zone 21 : emplacement où une atmosphère explosive constituée sous forme de nuage de poussières combustibles est susceptible de se présenter occasionnellement en fonctionnement normal.
  - Zone 22 : emplacement où une atmosphère explosive constituée sous forme de nuage de poussières combustibles n'est pas susceptible de se présenter en fonctionnement normal, ou, si elle se présente néanmoins, elle n'est que de courte durée.

Les plans des zones ATEX concernant les unités en projet sont tenus à la disposition de l'administration.

#### **Installations électriques**

Les caractéristiques des matériels électriques implantés sont définies conformément au décret 96-1010 du 19 novembre 1996 relatif à l'application de la Directive Européenne 94/9/CE du 23 mars 1994 (dite directive ATEX) et à l'arrêté du 28 juillet 2003 relatif aux conditions d'installation des matériels électriques dans les emplacements où des atmosphères explosives peuvent se présenter.

Les installations électriques implantées dans les zones ATEX sont conçues en fonction du risque de la zone. Elles seront vérifiées annuellement par un organisme agréé.

Les matériels installés en zone classée pour risque d'incendie ou d'explosion feront notamment l'objet d'une vérification de conformité avant mise en service et de contrôles périodiques par un organisme agréé par la suite.

#### **Circulation des véhicules à moteur**

L'accès des véhicules est réglementé dans l'établissement, la circulation interne est interdite à tout véhicule n'ayant pas de rapport avec l'activité du site. Un parking VL est disponible à l'entrée du site.

**C.2.2.4 Action sur les points d'émission de vapeurs inflammables et de poussières**

Il est difficile, voire impossible, de confiner totalement les émissions d'atmosphères explosives liées à la fermentation des déchets organiques.

Néanmoins, il est possible de les limiter par la réduction du nombre des sources d'émission (capotage, couverture,...) et la réduction des surfaces d'échange avec l'air (évents, cheminées,...).

La captation localisée des vapeurs émises (réseau de gaines de ventilation) permet d'éviter la présence d'atmosphères explosives dans les zones suivantes en vue de la maîtrise du risque d'explosion :

- les fosses de déchargement,
- l'aire de tri,
- la zone de chargement des fours,
- l'unité de méthanisation (en particulier la zone des digesteurs et la zone de maturation),

Toutes ces vapeurs aspirées sont, soit renvoyées vers les fours, soit traitées par filtration sur biofiltres.

**C.2.2.5 Détection incendie**

Les dispositifs de détection incendie prévus sur le site sont les suivants :

Installation	Dispositifs de détection d'atmosphère
Zone des fosses de déchargement	Fumée
Zone des fours	Fumée
Zone de tri	Fumée
Zone de stockage plastiques	Fumée
Salle de commande	Fumée
Zone de méthanisation	Fumée
Zone de maturation	Fumée
Zone de stockage compost	Fumée
Local chaudière	Fumée
Local compresseur	Fumée
Groupe de cogénération	Fumée

Les alarmes de détections sont reliées à la salle de contrôle du site où il y a une présence 24 h/24. Ces installations feront l'objet d'une maintenance semestrielle.

Détections d'atmosphères explosives

Les dispositifs de détection d'atmosphères explosives prévus sur le site sont les suivants :

Installation	Type d'atmosphère
Digesteur	Biogaz
Bâche souple	Biogaz
Local chaudière biogaz	Biogaz
Local compresseur biogaz	Biogaz
Groupe de cogénération	Biogaz

De même que la détection incendie, la détection d'atmosphère explosive sera reliée à la salle de contrôle-commande. Elle fera l'objet d'une maintenance annuelle.

#### C.2.2.6 Limitation des conséquences d'un incendie

Le site est équipé de moyens de lutte contre l'incendie adapté au risque. Ces équipements sont détaillés au CHAPITRE F, ils permettent de contenir, voire d'éteindre un incendie, et donc de limiter ses conséquences, notamment jusqu'à l'arrivée des secours externes.

Néanmoins, d'autres dispositions passives limitent la propagation d'un incendie.

##### Distances d'isolement

Des distances d'isolement sont respectées entre les installations afin d'éviter une propagation possible d'un incendie.

C'est pour cette raison que les installations dangereuses sont éloignées les unes des autres, notamment les installations des fours de l'installation de méthanisation.

L'étude des scénarios d'accident confortera, par modélisation des accidents possibles, les distances d'isolement entre les différentes installations.

**Dispositions constructives**

Les matériaux utilisés à la construction des bâtiments et des installations sont incombustibles.

Les séparations coupe-feu sont les suivantes :

Zones protégées	Mur coupe-feu
Groupes électrogènes biogaz	2 h 00
Chaufferie biogaz	2 h 00
Compresseurs biogaz	2 h 00
Hall de stockage des balles	2 h 00
Fosses réception déchets	> 2 h 00
Zone de stockages des plastiques récupérés	2 h 00
Unités fosse alimentation UVE et four/chaudières	> 2 h 00

Le bâtiment du turbo alternateur, qui abrite également les équipements électriques, est entièrement construit en béton.

Les fosses de déchargement des déchets sont en béton. Elles résistent au feu et sont étanches afin d'éviter tout risque de pollution vers le milieu naturel.

**Exutoires de fumées et de chaleur**

Des trappes de désenfumage sont installées en toiture afin d'évacuer les fumées lors d'un feu sur l'ensemble des zones.

**C.2.2.7 Limitation des conséquences d'une explosion**

La limitation des conséquences d'une explosion sur une unité industrielle doit en tout premier lieu protéger les personnes et les biens.

Elle consiste à canaliser et orienter dans une direction choisie (généralement vers le ciel) l'onde de choc et le front de flamme.

Le tableau suivant rassemble les dispositions prévues sur les installations :

Installations	Type de protection
Four d'incinération	Évent d'explosion
Digesteur	Disques de rupture
Bâche souple	Garde hydraulique
Silos de stockage (boues et charbon actif)	Event d'explosion

### C.2.2.8 Conclusions

Les risques résiduels d'incendie et d'explosion présentés par cette unité sont limités :

- par la conception des installations en adéquation avec les produits et les conditions d'utilisations de ces produits,
- par le confinement des produits dangereux dans des installations adéquates,
- par une implantation des installations et des bâtiments qui tient compte des risques de l'environnement.

## C.3 PREVENTION DE LA POLLUTION DE L'EAU ET DES SOLS

### C.3.1. Vulnérabilité des milieux concernés

Les milieux concernés par une éventuelle pollution en cas d'accident sont notamment :

- L'alimentation en eau potable et en eaux industrielles par le réseau du P.A.M.,
- Le sol et la nappe phréatique sous-jacente.

Le milieu marin ne pourra pas être impacté car il n'y aura pas d'interconnexions des réseaux internes vers le milieu naturel marin voisin du site.

#### Organisation des réseaux

Les eaux pluviales propres des toitures et voeries sont, soit utilisées comme eau d'arrosage pour les jardins, soit utilisées en process.

Les eaux domestiques sont traitées par lagunage avant d'être utilisées comme eau d'arrosage pour les jardins.

Les eaux excédentaires du process, notamment de la méthanisation, et les eaux de lavage sont dirigées vers l'unité de traitement physico-chimique.

Les effluents issus du traitement physico-chimiques sont envoyés ensuite vers l'Unité de Valorisation Énergétique pour le refroidissement des mâchefers.

### Canal réservoir et bassin

Le site est équipé d'un canal réservoir de 16 000 m<sup>3</sup> et d'un bassin de 8 000 m<sup>3</sup> qui permettent de récolter les eaux pluviales et en cas de besoin, de confiner les eaux d'incendie.

### Alimentation en eau du P.A.M.

Les deux alimentations en eau P.A.M. seront protégées par un disconnecteur sur chaque arrivée empêchant tout retour dans le réseau.

La protection contre un retour de produits en provenance des installations sera assurée d'une manière générale par le respect des consignes.

Le réseau d'eau incendie sera alimenté en eau par le réseau du P.A.M. et sera également muni d'un disconnecteur.

### Sols et nappe

Les sols et la nappe sont décrits au TOME II relatif à l'étude d'impact. La qualité de cette eau, qui est surveillée, est impropre à la consommation du fait de sa salinité et n'est pas exploitée. Bien qu'il soit peu sensible, ce milieu peut entraîner des éventuels polluants vers le milieu maritime qui, lui, est sensible à toute pollution accidentelle.

## C.3.2. Risque d'épandage

### Zones en rétention

L'ensemble des zones présentées dans le tableau suivant est, soit en rétention, soit étanche.

Emplacements	Type de protection
Fosse de réception des déchets	Fosses béton cylindriques étanches
Stockage d'Ammoniaque 25 %	Rétention en béton
Stockage d'acide chlorhydrique 33 %	Rétention en béton
Stockage de soude 50%	Rétention en béton
Réception camions citernes F.O.D	Rétention déportée vers le stockage
Cuve de F.O.D	Stockage enfoui en fosse béton

### Zones étanches

L'ensemble des voies de circulation, les zones de réception des camions et des wagons ainsi que tous les ateliers du site seront sur des zones en béton étanches afin d'éviter le risque de pollution vers le milieu naturel.

### Protection des canalisations

Les conduites passant en aérien seront compatibles avec les gabarits des véhicules circulants sur le site. Leur hauteur est signalée. Les conditions d'accès des véhicules de grande hauteur seront régies par le permis de travail, car nécessitant l'intervention d'entreprises extérieures.

Les dispositions de sécurité appliquées lors des opérations de chargement ou de déchargement seront spécifiées dans les protocoles de sécurité établis avec les transporteurs.

Dans l'usine, pour limiter les incidents de circulation, les mesures suivantes seront prises :

- Réglementation de la vitesse sur le site (20 km/h),
- Parcours des véhicules pré-établis et fléchage des accès aux postes de déchargement,
- Interdiction des véhicules du personnel ou des visiteurs dans l'enceinte,
- Protections contre les chocs des zones sensibles en bordure des voies de circulation.

Les moyens mis en œuvre pour éviter un écoulement accidentel et pour récupérer, neutraliser, détruire ou éliminer le produit épandu, sont définis au cas par cas sous le contrôle de l'Animateur Sécurité.

### **C.3.3. Sûreté des systèmes de traitement des effluents liquides**

Afin d'éviter tout risque de rejets de polluants, il a été décidé dans le cadre du projet de ne pas rejeter d'eaux vers le milieu naturel marin.

Les eaux du site seront collectées vers un canal et un réservoir. Après analyse, elles seront soit réutilisées comme eau d'arrosage dans les jardins du site, soit elles seront envoyées dans le traitement physico-chimique du site avant d'être renvoyées dans la garde hydraulique des fours (cf. TOME II relatif à l'étude d'impact).

## C.4 PREVENTION DE LA POLLUTION DE L'AIR

### C.4.1. Rappel des causes envisageables

Des produits dont l'inhalation peut être dangereuse pourraient être libérés vers l'atmosphère dans les circonstances suivantes :

- dégagement d'HCl, de métaux lourds, de dioxines ou de produits soudés suite à un incident sur les fours ou sur le traitement de fumées associé,
- épandage et évaporation de produits toxiques présents par accident dans les déchets,
- épandage et évaporation accidentelle d'HCl ou d'ammoniaque,
- formation de sous-produits générés par un incendie,
- rupture d'un disque ou ouverture d'évent sur le digesteur.

EVERE met en œuvre une politique de prévention renforcée de manière à éviter une telle éventualité.

Il est à noter que l'environnement dans un rayon de plus de 2 km ne comporte aucune habitation, ni zone de culture.

### C.4.2. Mesures de prévention de la pollution de l'air

#### C.4.2.1 Mesures de prévention sur les fours

Les risques engendrés par les fours sont principalement liés à un éventuel rejet de produits nocifs tels que des métaux, des dioxines, des furannes, des hydrocarbures... suite à un mauvais fonctionnement du dispositif d'épuration des gaz.

La prévention face à ce risque repose sur :

- le contrôle en continu de la température à l'entrée du dispositif d'épuration afin d'éviter d'envoyer des gaz trop chauds sur les filtres,
- le contrôle de la température dans la chambre de combustion du four afin d'optimiser la destruction des dioxines et furannes,
- le contrôle en continu de la teneur en poussières et en composés nocifs des gaz rejetés.

Le TOME II relatif à l'étude d'impact précise les dispositions de contrôles et de redondance de fonctionnant permettant de fiabiliser le traitement des fumées et d'éviter tout rejet à l'atmosphère d'effluents gazeux non traités.

Dans le cas d'un dépassement des normes de rejets fixées, une procédure mise en place permet de diminuer la puissance du four et, si nécessaire, d'arrêter son utilisation.

Des alarmes donnent l'information à la salle de contrôle que des dépassements sont en cours, les opérateurs peuvent alors agir en conséquence.

#### **C.4.2.2 Mesures de prévention à la réception des déchets**

L'installation de tri en amont des fours permet d'éviter les risques de présence de produits toxiques en nombre important dans les ordures ménagères qui sont envoyés vers les fours.

Toutes les précautions sont mises en œuvre afin de minimiser le risque d'inhalation par les employés du site. Les locaux de réception des déchets et de tri sont correctement ventilés avec un minimum de deux renouvellements par heure et l'air est traité avant rejet en extérieur.

L'installation de déchargement et de tri des ordures ménagères n'est pas susceptible d'engendrer des rejets toxiques ou nocifs de façon continue à l'atmosphère.

Noter que le tri sélectif imposé sur les déchets au niveau des producteurs permet de limiter considérablement la présence de produits dangereux dans les ordures ménagères.

#### **C.4.2.3 Mesures de prévention sur les cuves de stockage**

Les cuves de stockage d'HCl 33% et d'Ammoniaque 25 % (classés comme corrosifs) sont placées en rétention et en extérieur afin de réduire les surfaces d'évaporation et de permettre une aération suffisante de la zone en cas de fuite sur une de ces cuves.

De plus, ces cuves sont en matériaux adaptés aux produits qu'elles contiennent et possèdent des mesures de niveau.

La cuve d'ammoniaque est équipée d'un système d'arrosage pour la refroidir et limiter les risques de vaporisation.

#### **C.4.2.4 Mesures de prévention concernant les fumées d'incendie**

La protection vis-à-vis de ce risque est aussi liée à la maîtrise du risque d'incendie telle qu'elle a été explicitée au paragraphe C.2.

Les mesures de protection incendie sont décrites au paragraphe F.3

**CHAPITRE D ANALYSE PONDEREE DES RISQUES**

**D.1 SYNTHESSES DES ANALYSES PONDEREES DES RISQUES ET MESURES DE CONTROLE  
DU RISQUE.....80**

**D.2 PRINCIPALES CONCLUSIONS SUR L'ACCEPTABILITE DES RISQUES.....83**

## **D.1 SYNTHESSES DES ANALYSES PONDEREES DES RISQUES ET MESURES DE CONTROLE DU RISQUE**

La méthodologie utilisée pour les analyses des risques a été présentée. Rappelons que ces analyses ont été réalisées par un groupe de travail pluridisciplinaire comprenant des représentants :

- du futur exploitant,
- des personnes à la base du projet et connaissant parfaitement le procédé (concepteurs),
- du garant de la méthode (ingénieur URS),
- du secrétaire de séance.

Les principaux risques qui se dégagent des tableaux d'analyses pondérées (Cf. ANNEXE A) avec une criticité III (risque jugé inacceptable sans mesure de protection particulière) et une gravité C (risques létaux possibles) avant réduction du risque sont présentés dans les tableaux suivants.

Les mesures de contrôle du risque qui ont permis de rendre ces risques acceptables sont également présentées.

Nous n'avons retenu que les risques présentant un niveau de gravité le plus élevé (Gravité C dans notre cas) afin d'évaluer les Scénarios Majeurs.

Installations	Evènements redoutés	Conséquences	Mesures de contrôle du risque
Silos Tampons de stockage de boues de STEP à 90 % de siccité	Explosion de poussières dans le silo due aux boues à 90 % de siccité	Surpression avec atteinte aux opérateurs et aux équipements	Maintenance régulière des équipements Mise à la terre des silos Zones ATEX poussières et matériels adaptés Détecteur de CO avec injection automatique d'azote Présence de trappe d'explosion sur les silos Détecteur de température dans le silo
Four/chaudière verticale	Explosion d'un nuage gazeux dans le four	Surpression avec atteinte aux opérateurs et aux équipements	Allumage des fours gérés par automate et arrêt de l'alimentation des brûleurs en cas d'absence de flamme Indépendance des sécurités des brûleurs Balayage automatique à l'air de la chaudière avant allumage pour des températures inférieures à 500 °C Détection de l'allumage des brûleurs (détection de flamme) Détection de température dans la chaudière Four conçu pour résister aux surpressions accidentelles Trappes d'expansion entre la partie vaporisateur et économiseur de la chaudière
Circuit vapeur	Explosion pneumatique du réseau vapeur dans le four en cas de rupture franche	Dégâts au four Arrêt des installations Blessure au personnel	Maintenance du réseau vapeur avec traitement anti-corrosion de l'eau Maintenance préventive avec changement des tubes vapeurs Four conçu pour résister aux surpressions accidentelles Trappes d'expansion entre la partie vaporisateur et économiseur de la chaudière Vannes en position de sécurité sur manque d'utilités Alarmes et sécurités pression et température Soupapes de sûreté sur les réseaux
Digesteur	Explosion du digesteur suite à l'entrée d'air dans le digesteur (notamment en phase démarrage ou de vidange)	Surpression avec atteinte aux opérateurs et aux équipements	Maintenance régulière des équipements Pas d'équipements électriques dans le digesteur Inertage du digesteur dans le cadre des phases de démarrage et de vidange Pression du réseau de biogaz supérieure à la pression atmosphérique Mise à la terre des équipements Mesure en permanence du taux d'oxygène dans le biogaz avec arrêt de l'injection de biogaz et arrêt de l'utilisation Présence de deux disques de rupture sur les digesteurs

Installations	Evènements redoutés	Conséquences	Mesures de contrôle du risque
Digesteur	Explosion non confinée dans la zone technique sous le digesteur suite à une fuite de biogaz	Surpression avec atteinte aux opérateurs et aux équipements	Ventilation permanente de la zone Vanne automatique d'isolement asservie à la détection Classement ATEX de la zone et équipements électriques ATEX Maintenance régulière des équipements Présence de détecteurs de biogaz dans cette zone asservie à l'arrêt de l'alimentation en biogaz du digesteur
Bâche souple	Explosion de la bâche suite à l'entrée d'air dans le circuit	Surpression avec atteinte aux opérateurs et aux équipements	Maintenance régulière des équipements Absence d'équipements électriques hormis les détecteurs Garde hydraulique de surpression servant de soupape Pression du réseau de biogaz supérieure à la pression atmosphérique Classement ATEX de la zone et équipements électriques ATEX Mise à la terre des équipements Mesure en permanence du taux d'oxygène dans le biogaz avec arrêt de l'injection de biogaz et arrêt de l'utilisation
Stockage charbon actif	Explosion du silo de stockage de charbon actif	Surpression avec atteinte aux opérateurs et aux équipements	Mise à la terre du silo Zones ATEX sous silo poussières et matériels adaptés Trappe d'explosion sur le silo Soupape de sécurité pression/dépression Détecteur de température dans le silo
Zone de stockage des plastiques récupérés	Incendie de la zone de stockage	Flux thermiques avec atteinte aux zones voisines et brûlures opérateur	Interdiction de fumer sur le site, Surveillance du site clôturé ; Présence de détecteurs combinés (optique et thermique) assurant la détection de fumée et/ou de température, Transmission de l'alarme en salle de contrôle Présence de murs coupe feu délimitant la zone Désenfumage du bâtiment par des exutoires en toiture Protection incendie : Réseau d'eau surpressé du site Présence de Robinet Incendie Armé Présence d'équipe de 1er et 2ème intervention

## **D.2 PRINCIPALES CONCLUSIONS SUR L'ACCEPTABILITE DES RISQUES**

A la lecture des tableaux d'analyses pondérées des risques, il apparaît que les mesures de prévention et de protection prévues dès la conception des installations permettent d'avoir un risque résiduel acceptable.

Ces analyses confirment notamment les points suivants :

- Le matériel doit impérativement être en conformité avec les zones à risque d'explosion (zones dites ATEX),
- La marche des fours devra être couplée aux conditions de fonctionnement de ceux-ci interrompant toute entrée de déchets en cas de baisse de température,
- Le contrôle et le tri des ordures ménagères en entrées du site réduisent la présence d'objets potentiellement dangereux et évitent le déchargement des charges pouvant déjà être enflammées, son rôle est important,
- Les installations présentées au paragraphe C.2.2.5 devront être munies de détection d'incendie,
- Les installations présentées au paragraphe 0 devront être munis de détecteurs d'atmosphères explosives,
- Les stockages des liquides devront se faire en rétention, les surfaces des installations de traitement de déchets devront être étanches.

Toutes ces mesures de prévention et de protection ont été intégrées dès la conception des installations. De ce fait, elles font parties intégrantes des dispositifs de sécurité.

## CHAPITRE E    ÉTUDE DES SCENARIOS D'ACCIDENT

<b>E.1</b>	<b>SCENARIOS ENVISAGES.....</b>	<b>86</b>
E.1.1.	Les scénarios d'accident potentiels .....	86
E.1.2.	Les scénarios d'accident résiduels .....	86
<b>E.2</b>	<b>METHODOLOGIE DE LA MODELISATION .....</b>	<b>87</b>
E.2.1.	Critères retenus pour l'évaluation des conséquences .....	87
E.2.2.	Méthodes de calcul utilisées .....	88
E.2.3.	Scénario 1 – Explosion dans un silo des boues de STEP .....	90
E.2.3.1	Hypothèses de base .....	90
E.2.3.2	Evaluation du SMPP .....	90
E.2.3.3	Conséquences du scénario.....	91
E.2.3.4	Scénario résiduel .....	91
E.2.4.	Scénario 2 – Explosion dans le silo de charbon actif.....	91
E.2.4.1	Hypothèses de base .....	91
E.2.4.2	Evaluation du SMPP .....	92
E.2.4.3	Conséquences du scénario.....	92
E.2.4.4	Scénario résiduel .....	93
E.2.5.	Scénario 3 – Explosion de gaz dans un four .....	93
E.2.5.1	Hypothèses de base .....	93
E.2.5.2	Evaluation du SMPP .....	93
E.2.5.3	Conséquences du scénario.....	94
E.2.5.4	Scénario résiduel .....	94
E.2.6.	Scénario 4 – Explosion dans un four suite à une rupture du réseau vapeur .....	95
E.2.6.1	Hypothèses de base .....	95
E.2.6.2	Evaluation du SMPP .....	95
E.2.6.3	Conséquences du scénario.....	95
E.2.6.4	Scénario résiduel .....	96
E.2.7.	Scénario 5 – Explosion dans un digesteur.....	96
E.2.7.1	Hypothèses de base .....	96
E.2.7.2	Evaluation du SMPP .....	97
E.2.7.3	Conséquences du scénario.....	97
E.2.7.4	Scénario résiduel .....	98
E.2.8.	Scénario 6 – Explosion non confinée dans la zone technique sous le digesteur .....	98
E.2.8.1	Hypothèses de base .....	98
E.2.8.2	Evaluation du SMPP .....	99
E.2.8.3	Conséquences du scénario.....	99
E.2.8.4	Scénario résiduel .....	100
E.2.9.	Scénario 7 – Explosion dans la bache souple .....	100
E.2.9.1	Hypothèses de base .....	100
E.2.9.2	Evaluation du SMPP .....	101
E.2.9.3	Conséquences du scénario.....	101
E.2.9.4	Scénario résiduel .....	101

E.2.10.	Scénario 8 – Incendie de la zone de stockage des plastiques récupérés .....	102
E.2.10.1	Hypothèses de base .....	102
E.2.10.2	Evaluation du SMPP .....	102
E.2.10.3	Conséquences du scénario .....	102
E.2.10.4	Scénario résiduel .....	103
<b>E.3</b>	<b>SYNTHESE DE L'EVALUATION DES SCENARIOS D'ACCIDENT .....</b>	<b>104</b>
<b>E.4</b>	<b>ANALYSE DES SYNERGIES D'ACCIDENT .....</b>	<b>105</b>
<b>E.5</b>	<b>ANALYSE DES SCENARIOS DOMINOS .....</b>	<b>105</b>
<b>E.6</b>	<b>ELEMENTS IMPORTANTS POUR LA SECURITE .....</b>	<b>106</b>
E.6.1.	Définition des IPS .....	106
E.6.2.	Choix des IPS .....	106
E.6.3.	Gestion des IPS .....	107

## E.1 SCENARIOS ENVISAGES

### E.1.1. Les scénarios d'accident potentiels

L'analyse préliminaire des risques a permis de définir les potentiels de dangers associés aux activités EVERE.

En connaissance de ces dangers, des conditions de traitement des déchets et du biogaz, des volumes utilisés et du retour d'expérience en matière d'accidentologie, il a été déterminé les événements possibles pouvant donner lieu, potentiellement, à des accidents graves avec atteinte de l'homme, de l'environnement ou ayant des conséquences importantes sur les installations.

Il a été retenu les événements redoutés qui se dégagent de l'analyse des potentiels de dangers et qui possèdent au moins un niveau de gravité C dans le cadre des analyses pondérées des risques.

Les potentiels de dangers engendrés par les incendies des fosses et des trémies n'ont pas été retenus par modéliser les Scénarios Majeurs Physiquement Possibles (SMPP), car ils présentent une gravité initiale de niveau B (blessures irréversibles possibles, pas d'effets létaux).

Les Scénarios Majeurs Physiquement Possibles retenus suite à la synthèse de l'analyse des risques sont :

- Une **explosion** sur les installations suivantes :
  - Dans l'un des deux silos des boues de STEP,
  - Dans le silo de charbon actif,
  - Dans l'un des deux fours suite à une explosion de gaz,
  - Dans l'un des deux fours suite à l'éclatement du réseau vapeur,
  - Dans l'un des deux digesteurs,
  - Dans la zone technique sous le digesteur,
  - Dans la bâche souple de biogaz.
- Un **incendie** sur la zone de stockage des plastiques récupérés.

### E.1.2. Les scénarios d'accident résiduels

L'analyse pondérée des risques a permis de mettre en évidence que les mesures de contrôle des risques rendent les risques acceptables pour l'environnement.

Malgré ces mesures de contrôle, des accidents limités peuvent avoir un impact sur leur environnement immédiat.

Les scénarios résiduels tiennent compte des moyens de prévention et de protection retenus.

Chaque SMPP étudié fera l'objet d'une présentation du scénario résiduel en fonction des moyens de prévention visant à réduire la probabilité d'occurrence de l'évènement et de protection qui en réduise les effets.

## E.2 METHODOLOGIE DE LA MODELISATION

### E.2.1. Critères retenus pour l'évaluation des conséquences

Les effets qui peuvent être associés aux évènements majeurs précisés au paragraphe précédent sont les effets de surpression engendrés par une explosion.

Pour l'évaluation de ces effets, des valeurs caractéristiques sont retenues, dépendant du type d'effet et des cibles exposées.

Ces seuils sont conformes à l'arrêté du 22 octobre 2004 relatif aux valeurs de référence de seuils d'effets des phénomènes accidentels des installations classées.

Les effets d'un phénomène de type explosion s'apprécient essentiellement en termes de surpressions sur les cibles exposées (structures ou personnes).

Les seuils retenus sont les suivants :

Effets prévisibles sur les structures	Effets prévisibles sur l'homme	Surpression (mbar)
Seuil des dégâts très graves sur les structures		300
Seuil des effets dominos	Seuil des effets létaux significatifs correspondant à la zone des dangers très graves pour la vie humaine	200
Seuil des dégâts graves sur les structures	Seuil des premiers effets létaux (1%) correspondant à la zone des dangers graves pour la vie humaine	140
Seuil des dégâts légers sur les structures	Seuil des effets irréversibles correspondant à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine	50
Seuil des destructions significatives de vitres	Seuil des effets irréversibles correspondant à la zone des effets indirects par bris de vitre sur l'homme	20

## E.2.2. Méthodes de calcul utilisées

Pour l'estimation des conséquences des accidents, les modèles de calcul utilisés sont définis ci-après.

**L'éclatement d'une capacité** est calculé selon la méthode UFIP, qui tient compte des phénomènes physiques suivants :

- une montée en pression jusqu'à la rupture de l'équipement, sans combustion interne : il s'agit d'une explosion pneumatique ou physique ;
- en cas d'emballement de réaction ou d'inflammation d'un mélange de vapeurs dans ses limites d'inflammabilité : il s'agit d'une explosion confinée ou thermique.

Le relâchement brutal d'énergie consécutif à la rupture d'une capacité sous pression va engendrer une onde de surpression et générer des missiles, pouvant causer des dommages à l'homme et des dégâts aux biens.

Ainsi, la méthode UFIP prend en compte la détente adiabatique de la phase gazeuse et, le cas échéant, l'énergie de vaporisation du liquide après rupture de la capacité.

Le calcul de l'énergie d'onde de choc nécessite la définition des paramètres suivants :

- la fraction de l'énergie du système disponible pour la production de l'onde de choc, dépendant du type de rupture (fragile ou ductile) ;
- la pression de rupture de la capacité : celle-ci est prise égale à 2 fois la pression d'épreuve ou 3 fois la pression de calcul de l'équipement dans le cas d'une explosion pneumatique, et/ou égale à la pression atteinte par l'explosion confinée (au maximum 7-8 bar) ;
- le volume de l'équipement ;
- la nature du produit, et notamment son rapport aux chaleurs spécifiques ;
- la fraction de déformation du matériau de l'enceinte à la rupture.

La quantification de l'onde de surpression est ensuite basée sur le concept de l'équivalent TNT et l'application de la courbe TNT TM5-1300.

**L'explosion dans une zone non confinée** sera évaluée par la méthode dite multi-énergie (YELLOW BOOK TNO – VAN DER BERG). En effet, on considérera que l'explosion est assimilable à une explosion en champs libre à laquelle s'applique cette méthode. Cette dernière prend toutefois en compte l'encombrement de la zone, on considérera une densité moyenne, équivalente à un indice de risque compris entre 5 et 6, dont la surpression ne peut dépasser les 300 mbar.

Les effets de surpression liés à **une explosion semi confinée de poussières (explosion primaire) dans un silo** sont calculés suivant le document « Guide de l'état de l'art sur les silos pour l'application de l'arrêté ministériel relatif aux risques présentés par les silos et les installations de stockage de céréales, de grains, de produits alimentaires ou tout autre produit organique dégageant des poussières inflammables » qui donne, pour le calcul des surpressions externes générées par les explosions, les formules issues de l'équation de BRODE.

L'énergie d'explosion a pour valeur :

$$E = 3 \times V \times (P_{ex} - P_a)$$

avec :

- $V$  : volume considéré ( $m^3$ )
- $P_{ex} - P_a$  : surpression d'explosion égale à 2 fois la pression de rupture en statique des parois ( $P_a$ ).

Les distances correspondant aux effets de 20 à 300 mbar sont données par :

- $D_{20} = 2 \times D_{50}$
- $D_{50} = 0,11 E^{1/3}$
- $D_{140} = 0,05 E^{1/3}$
- $D_{200} = 0,032 E^{1/3}$
- $D_{300} = 0,028 E^{1/3}$

Pour modéliser les conséquences **d'un incendie du stockage de plastique**, nous utilisons la méthode exposée dans l'ouvrage « Methods for the Calculation of Physical Effects » dit « Yellow Book du TNO », du Committee for the Prevention of Disasters (3ème édition – 1997). La méthode retenue est celle du radiateur plan, exposée dans le chapitre 6 de cet ouvrage. Ce modèle est basé d'une part sur la hauteur des flammes et, d'autre part, sur le flux émis par les flammes. La hauteur des flammes est fonction de la vitesse de combustion des produits et de la surface en feu. Ce modèle permet de tenir compte des effets de masque des murs.

Pour le plastique (Polyéthylène), la vitesse moyenne de combustion de l'ordre de 14 g/m<sup>2</sup>.s et l'énergie émise au niveau des flammes est inférieure à 30 kW/m<sup>2</sup>.

Etude des scénarios d'accident

## E.2.3. Scénario 1 – Explosion dans un silo des boues de STEP

### E.2.3.1 Hypothèses de base

L'accident envisagé est l'explosion d'un silo de stockage des boues de STEP à 90 % de siccité. Ce scénario présuppose une entrée d'air dans le silo et une mise en suspension des boues sèches sous forme d'un nuage explosif.

2 silos identiques sont concernés. Ils ont chacun un volume unitaire de 200 m<sup>3</sup>.

#### Données :

- Volume : 200 m<sup>3</sup>
- Diamètre : 4,7 m
- Hauteur : 12,2 m
- Surpression d'explosion (P<sub>ex</sub>-Pa) : 4 x 10<sup>5</sup> Pa

L'explosion de ces silos sera modélisée suivant la méthodologie du guide « Guide de l'état de l'art sur les silos pour l'application de l'arrêté ministériel relatif aux risques présentés par les silos et les installations de stockage de céréales, de grains, de produits alimentaires ou tout autre produit organique dégageant des poussières inflammables »

### E.2.3.2 Evaluation du SMPP

Les seuils de surpression sont calculés avec les formules présentées au paragraphe E.2.2.

Le tableau suivant présente les distances au centre d'explosion par rapport aux valeurs de surpression.

Surpression (mbar)	Distance (m)
300	17
200	20
140	31
50	68
20	137

Les ondes de surpression sont représentées en ANNEXE E.

### E.2.3.3 Conséquences du scénario

Les zones de surpression aux effets létaux restent à l'intérieur du site, aux alentours de l'installation.

Les installations qui sont impactées dans le cadre de ce scénario par une surpression de 200 mbars (Effets de synergie d'accident) sont principalement la zone des utilités voisines des silos, la zone de réception des boues, la zone de prétraitement des déchets, et la zone de l'unité de valorisation énergétique.

Les conséquences sur ces unités resteront minimales sans effets de suraccident. En cas d'atteinte des utilités les installations seront mises à l'arrêt, sans conséquences spécifiques pour l'environnement.

Les effets létaux (Z1) et les effets irréversibles (Z2) sont dans les limites du site comme le montre la figure en ANNEXE E.

### E.2.3.4 Scénario résiduel

Pour diminuer le niveau de gravité de cet accident, il est prévu des trappes d'explosion sur ces silos qui vont permettre de canaliser la surpression en cas d'explosion vers une zone sans risque.

De plus, un inertage des silos en cas de départ de feu, la mise à la terre des silos et la définition des zones ATEX autour de ces silos avec des équipements électriques adaptés rendent improbable l'explosion de ces équipements.

Compte tenu de la probabilité très faible de survenue d'un tel accident, ***le scénario résiduel consiste en l'absence d'explosion aux effets significatifs sur l'homme ou l'environnement.***

## E.2.4. Scénario 2 – Explosion dans le silo de charbon actif

### E.2.4.1 Hypothèses de base

L'accident envisagé est l'explosion d'un silo de stockage de charbon actif. Ce scénario présuppose une entrée d'air dans le silo et une mise en suspension du charbon actif sous forme d'un nuage explosif.

#### Données

- Volume : 70 m<sup>3</sup>
- Diamètre : 3,5 m
- Hauteur : 6,7 m
- Surpression d'explosion (Pex-Pa) : bar

L'explosion de ce silo sera modélisée suivant la méthodologie du guide « Guide de l'état de l'art sur les silos pour l'application de l'arrêté ministériel relatif aux risques présentés par les silos et les installations de stockage de céréales, de grains, de produits alimentaires ou tout autre produit organique dégageant des poussières inflammables ».

#### E.2.4.2 Evaluation du SMPP

Les seuils de surpression sont calculés avec les formules présentées au paragraphe E.2.2.

Le tableau suivant présente les distances au centre d'explosion par rapport aux valeurs de surpression.

Surpression (mbar)	Distance (m)
300	12
200	14
140	22
50	48
20	96

Les ondes de surpression sont représentées en ANNEXE E.

#### E.2.4.3 Conséquences du scénario

Les zones de surpression aux effets létaux restent à l'intérieur du site, aux alentours de l'installation.

Les installations qui sont impactées dans le cadre de ce scénario par une surpression de 200 mbars (Effets de synergie d'accident) sont principalement situées dans la zone de traitement des fumées et en particulier un réacteur de traitement des fumées.

En cas d'atteinte de ces équipements il est à craindre un envoi à l'atmosphère de fumées non traitées. La pollution sera cependant limitée, l'unité UVE sera arrêtée par les sécurités mise en place.

Les effets létaux (Z1) et les effets irréversibles (Z2) restent compris dans les limites du site comme le montre la figure en ANNEXE E.

#### E.2.4.4 Scénario résiduel

Pour diminuer le niveau de gravité de cet accident, il est prévu une trappe d'explosion sur ce silo qui va permettre de canaliser la surpression en cas d'explosion vers une zone sans risque.

De plus, un inertage du silo en cas de départ de feu, la mise à la terre de ce silo et la définition des zones ATEX autour de ce silo avec des équipements électriques adaptés rendent improbable l'explosion de cet équipement.

Compte tenu de la probabilité très faible de survenue d'un tel accident, **le scénario résiduel consiste en l'absence d'explosion aux effets significatifs sur l'homme ou l'environnement.**

#### E.2.5. Scénario 3 – Explosion de gaz dans un four

##### E.2.5.1 Hypothèses de base

On envisage comme hypothèse l'explosion d'un nuage de monoxyde de carbone dans la chambre de post combustion du four de l'unité de valorisation énergétique suite à l'arrêt des brûleurs du four. Une explosion d'explosif ou de bouteille de gaz dans un four n'a pas été retenue comme scénario majeur dans l'analyse de risque de par sa faible probabilité d'occurrence. Néanmoins, un tel scénario serait équivalent en terme d'effets au scénario présentement évalué.

Pour modéliser cette explosion, on utilisera la méthode UFIP qui est basée sur l'équivalent TNT.

##### Données :

- Dimension du four :
  - Profondeur : 5 m
  - Largeur : 10,5m
  - Hauteur : 17,23 m
- Volume de la chambre de post combustion : 700 m<sup>3</sup>
- Pression de rupture du four : 35 mbar

##### E.2.5.2 Evaluation du SMPP

On considère une pression de rupture de 35 mbar. La masse équivalente de TNT est de 0,5 kg de TNT.

Le tableau suivant présente les distances au centre d'explosion par rapport aux valeurs de surpression.

Surpression (mbar)	Distance (m)
300	5
200	6
140	8
50	20
20	51

Les ondes de surpression sont représentées en ANNEXE E.

#### E.2.5.3 Conséquences du scénario

Les zones de surpression aux effets létaux restent à l'intérieur du site, aux alentours de l'installation.

Les installations qui sont impactées dans le cadre de ce scénario par une surpression de 200 mbars (Effets de synergie d'accident) sont principalement situées dans la zone autour des fours chaudières.

En cas d'atteinte de ces équipements il est à craindre un envoi à l'atmosphère de fumées non traitées. La pollution sera cependant limitée, l'unité UVE sera arrêtée par les sécurités mise en place et notamment par l'arrêt de l'alimentation en déchets.

Les effets létaux (Z1) et les effets irréversibles (Z2) restent compris dans les limites du site comme le montre la figure en ANNEXE E.

#### E.2.5.4 Scénario résiduel

Pour diminuer le niveau de gravité de cet accident, il est prévu une trappe d'expansion entre la partie vaporisateur et l'économiseur de la chaudière qui va permettre de canaliser la surpression en cas d'explosion vers une zone sans risque et permettre aux fours de résister à la surpression engendrée par une explosion interne.

De plus, l'allumage des fours est géré par un automate qui contrôle la présence de flamme sur les brûleurs, ce qui rend improbable l'accumulation de gaz dans ce four et donc l'explosion de cet équipement.

La combustion fait également l'objet de contrôles et d'actions correctives, notamment par la mesure du taux d'oxygène et de la température, ce qui réduit le risque de production de CO.

Le four et la chaudière sont également en dépression, ce qui limite le risque d'accumulation de poche de gaz (CO, F.O.D pulvérisé, gaz issus d'une petite bonbonne de gaz...).

Compte tenu de la probabilité très faible de survenue d'un tel accident, **le scénario résiduel consiste en l'absence d'explosion aux effets significatifs sur l'homme ou l'environnement.**

## **E.2.6. Scénario 4 – Explosion dans un four suite à une rupture du réseau vapeur**

### **E.2.6.1 Hypothèses de base**

On envisage comme hypothèse l'éclatement du réseau vapeur dans la chaudière ce qui entraînera une surpression dans la chambre de combustion du four de l'unité de valorisation énergétique.

#### **Données :**

- Pression du réseau vapeur : 76 bars
- Volume total du four : 1 000 m<sup>3</sup>
- Pression de rupture du four : 35 mbar

### **E.2.6.2 Evaluation du SMPP**

Ce scénario sera équivalent en terme d'effets au scénario 3 d'explosion du four due à une poche de gaz.

Les conséquences seront donc équivalentes au scénario précédent.

### **E.2.6.3 Conséquences du scénario**

Les conséquences de ce scénario seront identiques en terme d'effets aux conséquences du scénario précédent.

#### E.2.6.4 Scénario résiduel

Pour diminuer le niveau de gravité de cet accident, il est prévu une trappe d'expansion entre la partie vaporisateur et l'économiseur de la chaudière qui va permettre de canaliser la surpression en cas d'explosion vers une zone sans risque et permettre aux fours de résister à la surpression engendrée par une explosion interne.

De plus le réseau vapeur est équipé de soupapes de suppression qui ne s'ouvrent qu'en cas de monter en pression dans ce réseau, rendent improbable la montée en pression du réseau vapeur et l'explosion du four.

La maintenance sur le circuit vapeur est de type préventif avec des contrôles d'épaisseur des tubes (contrôle de présence des zones de corrosion).

Compte tenu de la probabilité très faible de survenue d'un tel accident, **le scénario résiduel consiste en l'absence d'explosion aux effets significatifs sur l'homme ou l'environnement.**

#### E.2.7. Scénario 5 – Explosion dans un digesteur

##### E.2.7.1 Hypothèses de base

On envisage comme hypothèse l'explosion d'un digesteur suite à une entrée d'air dans le réseau de biogaz et la création d'un mélange explosif dans ce digesteur.

Pour modéliser cette explosion, on utilisera la méthode UFIP qui est basée sur l'équivalent TNT.

2 digesteurs sont concernés. Ils ont chacun un volume unitaire de 4 200 m<sup>3</sup>.

##### Données :

- Volume du digesteur : 4 200 m<sup>3</sup>
- Pression de rupture du digesteur : 250 mbar

Afin d'être majorant, on prend en compte comme volume participant à l'explosion l'ensemble du volume d'un digesteur soit 4 200m<sup>3</sup>.

### E.2.7.2 Evaluation du SMPP

On considère une pression de rupture de 250 mbar sur ce digesteur. La masse équivalente de TNT est de 27,8 kg de TNT.

Le tableau suivant présente les distances au centre d'explosion par rapport aux valeurs de surpression.

Surpression (mbar)	Distance (m)
300	18
200	23
140	30
50	76
20	197

Les ondes de surpression sont représentées en ANNEXE E.

### E.2.7.3 Conséquences du scénario

Les zones de surpression aux effets létaux restent à l'intérieur du site, aux alentours de l'installation.

Les installations qui sont impactées dans le cadre de ce scénario par une surpression de 200 mbars (Effets de synergie d'accident) sont principalement situées dans la zone de méthanisation autour des digesteurs.

Le digesteur voisin sera soumis à une surpression de 300 mbar, la structure béton du digesteur devrait toutefois résister à cette surpression et ne pas engendrer de suraccident par la libération du biogaz et l'épandage du volume de diluat.

La bâche souple de biogaz et une partie des équipements de cette zone sont impactée par l'explosion de ces digesteurs, libérant le biogaz qu'elle contient. Un risque d'explosion UVCE est possible en suraccident (cf scénario 6).

Les effets létaux (Z1) restent compris dans les limites du site comme le montre la figure en ANNEXE E.

Les effets irréversibles (Z2) sortent de 20 m hors des limites du site vers le Sud-est sur des terrains ne comportant aucunes habitations et appartenant au PAM.

#### E.2.7.4 Scénario résiduel

Pour diminuer le niveau de gravité de cet accident, il est prévu deux disques de rupture sur le digesteur qui vont permettre de canaliser la surpression en cas d'explosion vers une zone sans risque.

De plus, le taux d'oxygène sur le réseau de biogaz est mesuré en permanence (en cas de dépassement du seuil, il y a arrêt du réseau biogaz), le réseau biogaz est en légère surpression afin d'éviter toute entrée d'air et il n'y a aucun équipement électrique à l'intérieur des digesteurs. Ces éléments rendent improbable l'entrée d'oxygène dans ce réseau et l'explosion de cet équipement.

Compte tenu de la probabilité très faible de survenue d'un tel accident, **le scénario résiduel consiste en l'absence d'explosion aux effets significatifs sur l'homme ou l'environnement.**

#### E.2.8. Scénario 6 – Explosion non confinée dans la zone technique sous le digesteur

##### E.2.8.1 Hypothèses de base

On envisage comme hypothèse une fuite de biogaz sous le digesteur et l'accumulation d'un nuage explosif qui va engendrer une explosion non confinée dans la zone technique sous le digesteur.

Pour modéliser cette explosion, on utilisera la méthode multi-énergie du TNO décrite au paragraphe E.2.2.

##### Données :

- Volume de la zone sous le digesteur : 450 m<sup>3</sup>
- Indice de sévérité due à l'encombrement de la zone : 5,5

### E.2.8.2 Evaluation du SMPP

On considère une surpression maximale dans la zone de 300 mbar.

Le tableau suivant présente les distances au centre d'explosion par rapport aux valeurs de surpression.

Surpression (mbar)	Distance (m)
300	13
200	24
140	31
50	92
20	217

Les ondes de surpression sont représentées en ANNEXE E.

### E.2.8.3 Conséquences du scénario

Les zones de surpression aux effets létaux restent à l'intérieur du site et aux alentours de l'installation.

Les installations qui sont impactées dans le cadre de ce scénario par une surpression de 200 mbars (Effets de synergie d'accident) sont principalement situées dans la zone de méthanisation autour de cette zone située sous les digesteurs.

Les digesteurs construits en structure béton devraient toutefois résister à 300 mbar de surpression et ne pas engendrer de suraccident par la libération du biogaz et l'épandage du volume de diluat.

La bâche souple de biogaz pourra éventuellement être détériorée en libérant le biogaz qu'elle contient. Un risque d'explosion d'un deuxième UVCE est possible en suraccident.

Les effets létaux (Z1) restent compris dans les limites du site comme le montre la figure en ANNEXE E.

Les effets irréversibles (Z2) sortent de 30 m hors des limites du site vers le Sud-est sur des terrains ne comportant aucunes habitations et appartenant au PAM.

#### E.2.8.4 Scénario résiduel

Pour diminuer le niveau de probabilité de cet accident, il est prévu une détection de biogaz dans la zone qui déclenche une vanne automatique d'isolement du réseau biogaz.

De plus, il y aura une ventilation permanente et le classement ATEX de la zone avec des équipements électriques adaptés. Ces éléments rendent une accumulation de biogaz dans la zone et l'explosion d'un nuage gazeux peu probable.

Compte tenu de la probabilité très faible de survenue d'un tel accident, **le scénario résiduel consiste en l'absence d'explosion aux effets significatifs sur l'homme ou l'environnement.**

#### E.2.9. Scénario 7 – Explosion dans la bâche souple

##### E.2.9.1 Hypothèses de base

On envisage comme hypothèse l'explosion de la bâche souple suite à une entrée d'air dans le réseau de biogaz et la création d'un mélange explosif dans cette bâche.

Pour modéliser cette explosion, on utilisera la méthode UFIP qui est basée sur l'équivalent TNT.

##### Données :

- Volume de la bâche souple : 1 040 m<sup>3</sup>
- Pression de rupture de la bâche souple : 60 mbar

Afin d'être majorant, on prend en compte comme volume participant à l'explosion l'ensemble du volume de la bâche soit 1 040m<sup>3</sup>.

### E.2.9.2 Evaluation du SMPP

On considère une pression de rupture de 60 mbar sur cette bâche. La masse équivalente de TNT est de 6,9 kg de TNT.

Le tableau suivant présente les distances au centre d'explosion par rapport aux valeurs de surpression.

Surpression (mbar)	Distance (m)
300	12
200	15
140	19
50	48
20	124

Les ondes de surpression sont représentées en ANNEXE E.

### E.2.9.3 Conséquences du scénario

Les zones de surpression aux effets létaux restent à l'intérieur du site et aux alentours de l'installation.

Les installations qui sont impactées dans le cadre de ce scénario par une surpression de 200 mbars (Effets de synergie d'accident) sont principalement situées dans la zone de méthanisation autour de cette bâche souple.

Les digesteurs construits en structure béton devraient résister à la surpression engendrée et ne pas provoquer de suraccident.

Les effets létaux (Z1) et les effets irréversibles (Z2) restent compris dans les limites du site comme le montre la figure en ANNEXE E.

### E.2.9.4 Scénario résiduel

Pour diminuer le niveau de gravité de cet accident, il est prévu d'installer une bâche souple double enveloppe en tissu ce qui va permettre, en cas d'explosion, de diminuer les effets de surpression par une faible résistance de cette bâche.

De plus, le taux d'oxygène sur le réseau de biogaz est mesuré en permanence (en cas de dépassement du seuil, il y a arrêt du réseau biogaz). Le réseau biogaz est en légère surpression afin d'éviter toute entrée d'air et il n'y a aucun équipement électrique à l'intérieur de la bâche. Ces éléments rendent improbable l'entrée d'oxygène dans ce réseau et donc l'explosion de cet équipement.

Compte tenu de la probabilité très faible de survenue d'un tel accident, **le scénario résiduel consiste en l'absence d'explosion aux effets significatifs sur l'homme ou l'environnement.**

## E.2.10. Scénario 8 – Incendie de la zone de stockage des plastiques récupérés

### E.2.10.1 Hypothèses de base

On envisage comme hypothèse l'incendie de l'ensemble de la zone de stockages des plastiques récupérés au sein de l'unité de Tri.

Pour modéliser cet incendie, on utilisera la méthode de l'incendie du radiateur plan développé dans le TNO.

#### Données :

- Dimension de la zone : L = 35 m, l = 22 m,
- Hauteur des murs coupe feu : 15 m
- Vitesse de combustion du plastique (Polyéthylène) : 14 g/m<sup>2</sup>/s

### E.2.10.2 Evaluation du SMPP

Le tableau suivant présente les distances au bord de la zone en feu par rapport aux valeurs de flux thermiques.

Flux (kW/m <sup>2</sup> )	Distance à la longueur de la zone	Distance à la largeur de la zone
16	0 m	0 m
8	0 m	0 m
5	0 m	0 m
3	0 m	0 m

Les zones de flux thermiques sont représentées en ANNEXE E.

### E.2.10.3 Conséquences du scénario

Compte tenu de la présence de murs coupe feu de 15 m de haut, il n'y aura pas de flux thermiques qui impactera les zones voisines en cas d'incendie sur la zone de stockage des plastiques récupérés.

**E.2.10.4 Scénario résiduel**

Compte tenu de la probabilité très faible de survenue d'un tel accident, ***le scénario résiduel consiste en l'absence d'incendie aux effets significatifs sur l'homme ou l'environnement.***

E.3 SYNTHÈSE DE L'ÉVALUATION DES SCÉNARIOS D'ACCIDENT

Les différents scénarios évalués précédemment sont placés dans la matrice des niveaux de risque afin de vérifier si les mesures de protection/prévention prises sont suffisantes pour rendre le risque résiduel acceptable. Ce tableau fait suite à la fois à l'analyse pondérée des risques qui présente le détail des moyens de contrôle et la modélisation des scénarios possibles vérifiant les conséquences éventuelles en cas de survenance.

			Gravité				
			A	B	C	D	E
			Modéré	Sérieux	Très Grave	Majeur	Catastrophique
Probabilité	5	Occasionnel			SMPP1, SMPP2, SMPP3, SMPP4 SMPP8		
	4	Peu fréquent			SMPP5 SMPP6 SMPP7		
	3	Rare		SR1, SR2, SR3, SR4 SR8			
	2	Extrêmement rare			SR5 SR6 SR7		
	1	Improbable					

SMPP : Scénario majeur physiquement probable

SR : Scénario résiduel

On constate que les mesures de prévention et de protection prévues dès la conception des installations permettent d'obtenir un risque résiduel acceptable.

## E.4 ANALYSE DES SYNERGIES D'ACCIDENT

A la lecture des scénarios d'accident pouvant éventuellement survenir sur ces installations, nous allons évaluer les risques de synergie d'accident dans le cadre des scénarios majeurs et dans le cadre des scénarios résiduels.

Dans le cadre des scénarios majeurs modélisés au paragraphe précédent, on constate qu'il peut exister des synergies d'accident :

- L'explosion des digesteurs (Scénario 5) peut engendrer l'explosion de la bache souple de biogaz voisine (scénario 7) et réciproquement, voir déclencher un UVCE (scénario 6) par libération du gaz,
- L'explosion non confinée dans la zone technique sous les digesteurs (scénario 6) peut engendrer l'explosion de la bache souple de biogaz (scénario 7), voir déclencher la rupture des digesteurs (Scénario 5),
- L'ensemble des autres scénarios modélisés aura des impacts notables sur les équipements voisins sans engendrés de synergies d'accident.

Néanmoins, nous rappelons que l'objet de cette étude de dangers a été de démontrer, à travers des analyses de risque, que les moyens de prévention et de protection mis en place sur le site permettent de réduire ces scénarios majeurs en terme de gravité et de probabilité afin de les rendre acceptable.

Dans ce cadre, les scénarios résiduels résultant de l'application des moyens de contrôle des risques ne présentent pas d'effets sur les installations et donc n'engendrent pas de synergie d'accident.

## E.5 ANALYSE DES SCENARIOS DOMINOS

On constate d'après les scénarios précédemment modélisés qu'il n'y a pas d'effet domino susceptibles de sortir du site d'EVERE.

De même, il n'a pas été identifié d'effets potentiels en provenance d'un accident sur une unité voisine du site d'EVERE susceptible d'impacter le site.

De plus le site EVERE sera implanté hors des zones à risques (Z1 et Z2) des installations SEVESO voisines.

## E.6 ELEMENTS IMPORTANTS POUR LA SECURITE

### E.6.1. Définition des IPS

Un élément Important Pour la Sécurité peut être un équipement, un dispositif de sécurité ou un groupe de dispositifs de sécurité, ou bien une tâche, une opération réalisée par un individu.

Les éléments (tâche ou dispositif) qualifiés d'importants pour la sécurité sont choisis parmi les barrières de défense destinées à prévenir l'occurrence ou à limiter les conséquences d'un événement redouté susceptible de conduire à un accident majeur.

Les éléments qualifiés ainsi contribuent de manière prépondérante à assurer la fonction de sécurité qui s'oppose à un événement majeur.

Les éléments agissent principalement en prévention (éviter l'occurrence de l'événement redouté) et parfois en protection (limiter les conséquences de l'événement redouté).

### E.6.2. Choix des IPS

Les éléments Importants Pour la Sécurité (IPS) retenus dans le cadre des analyses pondérées des risques sont regroupés dans le tableau suivant.

Suite aux modélisations des scénarios d'accident, la liste des éléments IPS a été vérifiée par rapport à la maîtrise des risques associés à ces modélisations.

Evènement majeur redouté	IPS
Explosion de poussières dans le silo due aux boues à 90 % de siccité	Trappe d'explosion
Explosion d'un nuage gazeux dans le four	Trappes d'expansion entre la partie vaporisateur et économiseur de la chaudière
Explosion pneumatique du réseau vapeur dans le four en cas de rupture franche	Trappes d'expansion entre la partie vaporisateur et économiseur de la chaudière
Explosion du digesteur suite à l'entrée d'air dans le digesteur	2 disques de rupture sur le digesteur Mesure du taux d'oxygène sous le réseau biogaz
Explosion non confinée dans la zone technique sous le digesteur suite à une fuite de biogaz	Détecteurs de biogaz
Explosion de la bache suite à l'entrée d'air dans le circuit	Mesure du taux d'oxygène sous le réseau biogaz
Explosion du silo de stockage de charbon actif	Trappe d'explosion
Incendie dans la zone de stockage de plastiques	Détection incendie par détecteur de fumée

**E.6.3. Gestion des IPS**

Les IPS décrits dans le tableau précédent seront gérés selon une procédure spécifique qui définira les processus de contrôle et de maintenance attachés aux IPS, à travers une fiche de suivi. Cette fiche recensera les points suivants :

- l'identification de l'IPS ;
- la fonction de l'IPS ;
- la définition de la marche dégradée avec les actions à suivre ;
- les pièces de rechange disponibles ;
- la maintenance préventive ou curative suivie ;
- les contrôles effectués, avec les critères de contrôle (mode opératoire, périodicité) et l'enregistrement de ces contrôles avec le type de contrôle (périodique, suite à une modification ou suite à une non-conformité).

Le suivi de l'IPS permet de garantir sa fiabilité et sa disponibilité.

**CHAPITRE F ORGANISATION DES SECOURS**

<b>F.1</b>	<b>OBJECTIFS DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE.....</b>	<b>109</b>
<b>F.2</b>	<b>EVALUATION DES BESOINS .....</b>	<b>109</b>
F.2.1.	Hypothèse de base .....	109
F.2.2.	Estimation des besoins .....	109
<b>F.3</b>	<b>MOYENS D'INTERVENTION INTERNES.....</b>	<b>110</b>
F.3.1.	Plan de secours.....	110
F.3.2.	Moyens en personnel.....	110
F.3.2.1	Alimentation en eau .....	110
F.3.2.2	Robinets d'Incendie Armés (RIA).....	111
F.3.2.3	Extincteurs mobiles .....	111
F.3.2.4	Cas particulier des feux de fosse.....	111
<b>F.4</b>	<b>MOYENS D'INTERVENTION EXTERNES.....</b>	<b>112</b>
<b>F.5</b>	<b>RECUPERATION DES EAUX ACCIDENTELLEMENT POLLUEES .....</b>	<b>113</b>
<b>F.6</b>	<b>MESURES COMPENSATOIRES COMPLEMENTAIRES .....</b>	<b>113</b>

## F.1 OBJECTIFS DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE

Les objectifs retenus en matière de moyens d'extinction incendie sont définis conformément au Document Technique D9 du CNPP « Guide pratique pour le dimensionnement des besoins en eau » de septembre 2001.

Ce guide fournit par type de risque une méthode permettant de dimensionner les besoins en eau minimum nécessaires à l'intervention des services de secours extérieurs au risque concerné.

Le dimensionnement des besoins en eau est basé sur l'extinction d'un feu limité à la surface maximale non recoupée et non à l'embrassement généralisé du site.

Les besoins ainsi définis se cumulent aux besoins des protections internes aux bâtiments concernés lorsqu'ils sont pris sur la même source.

## F.2 EVALUATION DES BESOINS

### F.2.1. Hypothèse de base

Nous allons évaluer les besoins nécessaires pour contenir et éteindre l'incendie de la zone de stockage des plastiques récupérés dans l'unité de Tri.

On considère que la surface en feu sera la totalité de la surface de stockage, soit 760 m<sup>2</sup>.

### F.2.2. Estimation des besoins

Le document technique D9 estime, pour une surface en feu de 760 m<sup>2</sup> dans le cadre d'une activité de traitement de déchets, qu'un débit de 61.5 m<sup>3</sup>/h est suffisant pour assurer la défense contre l'incendie pendant une durée minimum de 2 heures.

$$Q_i = 30 \times (760/500) \times 0,9 = 41$$

$$Q_2 = Q_i \times 1,5 = 61.5 \text{ m}^3/\text{h}$$

## F.3 MOYENS D'INTERVENTION INTERNES

### F.3.1. Plan de secours

Afin d'améliorer l'efficacité de l'organisation en cas d'accident notamment, EVERE va élaborer un plan de secours qui définira les mesures d'organisation, les méthodes d'intervention et les moyens à mettre en œuvre en cas d'accident.

### F.3.2. Moyens en personnel

Des exercices incendie auront lieu périodiquement.

Ces exercices consistent à la formation à la première intervention (risques des produits, définition des paramètres de l'incendie, des moyens d'extinction, manipulation des extincteurs, ...).

L'ensemble du personnel sera formé à la manipulation des extincteurs.

Le personnel recevra également une formation spécifique aux installations et aux produits mis en œuvre.

Du personnel d'équipe de seconde intervention sera spécialement formé pour la maîtrise des incendies, notamment par l'utilisation des extinctions fixes, des RIA et de la conduite à tenir face à un incendie (intervention en tenue protégée notamment).

#### F.3.2.1 Alimentation en eau

Les réseaux d'eau du PAM alimenteront les poteaux incendie du site.

12 poteaux incendie seront implantés sur le site. Ils seront alimentés par le réseau du PAM, permettant de délivrer un débit minimal de 120 m<sup>3</sup>/h. Le diamètre des canalisations devra assurer un débit de 550 m<sup>3</sup>/h.

Chaque poteau sera normalisé afin d'offrir un débit minimal de 60 m<sup>3</sup>/h avec deux prises de 70 mm et une prise de 100 mm.

Le PAM délivre une pression de 2,5 bars environ à l'entrée du site.

Afin de fiabiliser le réseau incendie du site, il est prévu sur les installations :

- La mise en place d'un groupe surpresseur diesel à fonctionnement automatique qui assurera l'alimentation des poteaux d'incendie et du réseau RIA. Ce groupe sera à démarrage automatique par baisse de pression,
- La possibilité pour le groupe moto pompe de puiser l'eau dans les bassins du site (réserve minimale de 24 000 m<sup>3</sup>) afin de secourir le réseau interne en cas d'indisponibilité du réseau PAM.

**F.3.2.2 Robinets d'Incendie Armés (RIA)**

L'ensemble des zones sera couvert par un réseau de RIA raccordés sur le réseau incendie surpressé.

**F.3.2.3 Extincteurs mobiles**

L'ensemble du site est équipé d'extincteurs mobiles adaptés aux risques et installés en conformité avec la règle R4 de l'APSA.

**F.3.2.4 Cas particulier des feux de fosse**

Les fosses de déchets d'ordures ménagères peuvent présenter des risques d'incendie. Ces derniers sont peu violents et produisent de la fumée avec un risque de feu couvant pouvant durer dans le temps.

Une procédure de gestion des incendies dans les fosses sera mise en place, les principaux points de cette procédure sont :

- Gestion du début d'incendie par étouffement avec recouvrement de déchets à l'aide des grappins. Rappelons que ces grappins sont automatisés et que l'opérateur les pilote depuis une salle de supervision,
- Simultanément, attaque de l'incendie par les lances RIA et protection des équipements voisins,
- Prise en charge rapide dans les fours de la zone impactée par l'incendie afin d'éviter le feu couvant,
- Utilisation d'une benne métallique pouvant recevoir les déchets en feu couvant en cas d'impossibilité de les traiter rapidement dans les fours. Cette benne métallique sera mise à disposition à proximité des fosses. Une fois dans la benne, l'incendie peut être facilement maîtrisé par les RIA.

## **F.4 MOYENS D'INTERVENTION EXTERNES**

L'appel au 18 déclenchera l'intervention des secours extérieurs, c'est le CODIS (Centre Départementale d'Incendie et de Secours) qui gère les interventions en fonction des nécessités du sinistre et des disponibilités des centres de secours.

Le rôle principale du CODIS est de :

- d'alerter et de renseigner le commandement ;
- de coordonner l'envoi des renforts ;
- d'assurer la couverture opérationnelle du département ;
- de prévenir les autorités extérieures, communales et préfectorales ;
- de répondre aux questions des autorités ou des journalistes (en l'absence de l'officier presse) concernant l'intervention ;
- de rédiger le message de compte rendu à la Préfecture et au Centre opérationnel de zone.

Le centre d'intervention le plus proche est celui du centre de vie de la Fossette à environ 10 minutes du site EVERE.

## F.5 RECUPERATION DES EAUX ACCIDENTELLEMENT POLLUEES

Le volume total des eaux polluées est constitué de la fraction non brûlée des produits impliqués dans l'incendie et des eaux engagées par les moyens de lutte.

Compte tenu de la présence de rétention adaptée en cas de fuite produit, on peut considérer que le volume d'eau engagé représente une évaluation du volume maximum d'eaux polluées à récupérer. Ce calcul néglige en effet :

- le volume de produit consommé par l'incendie,
- les volumes de solution moussante qui sont évaporés lors de la combustion ou entraînés par convection.

Il est évalué à moins de 120 m<sup>3</sup> sur la base des calculs précédents en considérant l'incendie le plus important (fosses de déchargement). Toutefois, en cas d'incendie dans les fosses, l'eau sera contenue dans celles-ci.

Le site est équipé d'un canal réservoir de 16 000 m<sup>3</sup> qui sert de collecte et de traitement des eaux de pluie mais qui est également destiné à la rétention des eaux d'incendie. Son volume est largement supérieur au volume d'eau accidentellement polluée à récupérer.

De plus, il y a en aval un bassin de 8 000 m<sup>3</sup> qui pourra également collecter ces eaux d'incendie.

En cas de déclenchement de la procédure d'isolement des rejets, les eaux récupérées dans le canal sont contrôlées.

Si elles respectent les valeurs limites de rejets définies dans l'étude d'impact, elles sont renvoyées vers les jardins. Dans le cas contraire, elles sont soit renvoyées vers le four de l'UVE, soit éliminées comme déchet dans une filière adaptée en fonction de leurs caractéristiques.

## F.6 MESURES COMPENSATOIRES COMPLEMENTAIRES

Les mesures compensatoires ont été intégrées au niveau de la conception des installations ; elles ont été présentées au paragraphe C.1.7. Nous en récapitulons ici les principales, à savoir :

- Disposition constructive pour la séparation des risques ;
- Protection des installations utiles à la sécurité par des constructions résistantes au feu ;
- Adéquation des moyens de lutte contre l'incendie avec les risques des installations ;
- Confinement des eaux d'incendie afin d'éviter une éventuelle pollution.

## CHAPITRE G

### CONCLUSION DE L'ETUDE DE DANGERS

*Cette étude des dangers montre que les risques principaux présentés par les futures installations du site EVERE sont essentiellement liés au risque d'explosion dans les fours et dans l'unité de méthanisation.*

*Les risques d'incendie sont moins importants en terme de conséquences, en effet les ordures ménagères ne sont pas des combustibles dont l'inflammabilité est rapide, les risques sont plutôt du type feux couvants aux effets peu importants mais qui peuvent durer longtemps.*

*Les scénarios étudiés montrent que les conséquences des explosions potentielles peuvent être importantes mais restent limitées au site.*

*Les risques sont cependant bien maîtrisés par la mise en place des moyens de prévention et de protection suivants :*

- mesures constructives (Trappe d'explosion, matériaux de construction incombustibles, éloignement entre bâtiments, murs coupe-feu, mise en rétention, etc...),*
- dispositifs de sécurité adaptés, (inertage des silos, installation de détection incendie, installation de détection de biogaz...),*
- de capacités humaines (formation du personnel en équipe de 1<sup>ère</sup> et 2<sup>nde</sup> intervention, présence 24h/24),*
- de procédures d'organisation des secours,*
- de moyens d'intervention internes et externes.*

*Le risque d'épandage a des conséquences plus faibles et les mesures compensatoires mises en place permettent de limiter l'effet sur le milieu naturel. Ces mesures sont essentiellement l'étanchéité des fosses de déchargement, des planchers et des surfaces des zones d'exploitation et des aires de manœuvre externes des véhicules.*

*Le site est équipé d'un canal/réservoir pouvant contenir tout déversement accidentel ainsi que les eaux d'extinction susceptibles d'être polluées par entraînement de produits.*

*Les mesures préventives retenues tant au niveau technique, humain ou organisationnel ainsi que les moyens d'intervention dont seront équipées les installations réduisent considérablement la probabilité d'occurrence d'un accident et les conséquences qui en découleraient.*

**CHAPITRE H ANNEXES**

ANNEXE A : Tableaux des analyses des risques

ANNEXE B : Fiches de Données de Sécurité des produits

ANNEXE C : Cartographie des potentiels de danger

ANNEXE D : Etude préalable du risque de foudre

ANNEXE E : Représentation sur plan des modélisations d'accident

ANNEXE F : Accidentologie

## **ANNEXE A : Tableaux des analyses des risques**

## **ANNEXE B : Fiches de Données de Sécurité des produits**

## **ANNEXE C : Cartographie des potentiels de danger**

## **ANNEXE D : Etude préalable du risque de foudre**

## **ANNEXE E : Représentation sur plan des modélisations d'accident**

## **ANNEXE F : Accidentologie**