



# GROUPE LHOTELLIER IKOS ENVIRONNEMENT

Centre de Valorisation de Déchets de  
la Ramonière à BIMONT (62)

## Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter

### *Dossier n°5 : Etude de dangers*

Rapport

Réf : CDMCNO160924 / RDMCNO01106-04

SAHI / JPT / AC
















28/07/2017



## GROUPE LHOTELLIER IKOS ENVIRONNEMENT

Centre de Valorisation de Déchets de la Ramonière à BIMONT (62)

Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter  
Dossier n 5 : Etude de dangers

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction		Vérification		Validation	
			Nom	Signature	Nom	Signature	Nom	Signature
Version de travail	03/10/2016	00	S.HAMADANI		JP.LENGLET		A.CHEREL	
V1- modifications client	21/10/2016	01	S.HAMADANI		A.CHEREL		A.CHEREL	
V2- modifications client	04/11/2016	02	S.HAMADANI		A.CHEREL		A.CHEREL	
V3 - Réponse à la DREAL	07/04/2017	03	S.HAMADANI		A.CHEREL		A.CHEREL	
V4 - modifications client	28/07/2017	04	S.HAMADANI		A.CHEREL		A.CHEREL	

Numéro de contrat / de rapport :	Réf : CDMCNO160924 / RDMCNO01106-04
Numéro d'affaire :	A19695
Domaine technique :	SD04
Mots clé du thésaurus	DDAE DECHETS ISDND

Agence Nord-Ouest - 5, chemin des Filatiers –  
62223 Sainte-Catherine-Les-Arras  
Tél : 03.21.24.38.00 - Fax : 03.21.24.38.09  
agence.arras@burgeap.fr

Réf : CDMCNO160924 / RDMCNO01106-04	
SAHI / JPT / AC	
28/07/2017	Page 2/100

# SOMMAIRE

<b>Introduction</b> .....	<b>8</b>
<b>2. Présentation générale de l'étude de dangers</b> .....	<b>11</b>
<b>2.1 Contexte de l'étude de dangers</b> .....	<b>11</b>
<b>2.2 Objectif de l'étude de dangers</b> .....	<b>11</b>
<b>3. Description du site et des activités</b> .....	<b>12</b>
<b>3.1 Localisation</b> .....	<b>12</b>
<b>3.2 Mode de fonctionnement du site</b> .....	<b>13</b>
3.2.1 Horaires de fonctionnement .....	13
3.2.2 Effectif .....	13
3.2.3 Politique Qualité, Sécurité, Environnement.....	13
<b>3.3 Descriptions des activités actuelles et futures</b> .....	<b>14</b>
3.3.1 Activité et organisation actuelle .....	14
3.3.2 Descriptif du projet.....	17
3.3.3 Description des produits stockés sur le site .....	20
<b>4. Description de l'environnement en tant qu'intérêts à protéger et en tant que source d'agression</b> .....	<b>24</b>
<b>4.1 L'environnement comme intérêt à protéger</b> .....	<b>24</b>
4.1.1 Environnement direct.....	24
4.1.2 Habitations .....	24
4.1.3 Etablissements recevant du public – voisinage sensible.....	24
4.1.4 Activités économiques.....	25
4.1.5 Voies de circulation.....	25
4.1.6 Environnement naturel.....	26
4.1.7 En synthèse .....	27
<b>4.2 L'environnement comme source d'agression</b> .....	<b>28</b>
4.2.1 Conditions climatiques .....	28
4.2.2 Activité orageuse.....	28
4.2.3 Risques naturels.....	30
4.2.4 Chute d'aéronefs .....	31
4.2.5 Transport de Matières Dangereuses (TMD) .....	31
4.2.6 Risque d'origine technologique .....	31
4.2.7 Exclusion de certains événements initiateurs.....	32
<b>5. Identification et caractérisation des potentiels de dangers</b> .....	<b>33</b>
<b>5.1 Références réglementaires et définitions</b> .....	<b>33</b>
5.1.1 Danger .....	33
5.1.2 Potentiel de danger .....	33
5.1.3 Phénomène dangereux .....	33
5.1.4 Risque.....	33
<b>5.2 Potentiels de dangers liés aux matériaux et produits</b> .....	<b>34</b>
<b>5.3 Potentiels de dangers liés aux équipements</b> .....	<b>46</b>
5.3.1 Dangers liés au stockage de déchets .....	46
5.3.2 Dangers liés à la gestion du biogaz .....	46
5.3.3 Dangers liés à la gestion des lixiviats.....	46
5.3.4 Dangers liés à la plateforme de compostage .....	46
5.3.5 Dangers liés au stockage de plâtre.....	46

5.3.6	Dangers liés au transport des matériaux .....	47
5.3.7	Dangers liés aux installations électriques .....	47
5.3.8	Dangers liés à l'aire de distribution du carburant .....	47
5.3.9	Synthèse des potentiels de dangers .....	47
<b>6.</b>	<b>Possibilités de réduction des potentiels de danger .....</b>	<b>49</b>
<b>7.</b>	<b>Accidentologie .....</b>	<b>50</b>
7.1	<b>Accidents sur le site IKOS ENVIRONNEMENT .....</b>	<b>50</b>
7.2	<b>Accidentologie recensée sur la base ARIA .....</b>	<b>50</b>
7.2.1	Accidentologie liée à l'activité de traitement des déchets .....	50
7.2.2	Analyse des accidents mettant en œuvre des déchets verts .....	53
7.2.3	Accidentologie liée aux équipements .....	53
7.3	<b>Recommandations issues du retour d'expérience et mesures mises en place .....</b>	<b>55</b>
7.3.1	Installation de stockage de déchets non dangereux .....	55
7.3.2	Plateforme de compostage .....	58
7.3.3	Installation de valorisation énergétique de biogaz .....	59
<b>8.</b>	<b>Mesures de prévention .....</b>	<b>60</b>
8.1	<b>Mesures générales de prévention .....</b>	<b>60</b>
8.1.1	Consignes générales de sécurité .....	60
8.1.2	Implantation .....	61
8.1.3	Nature des constructions .....	61
8.1.4	Qualification et formation du personnel .....	61
8.1.5	Plan d'intervention interne .....	62
8.1.6	Affichage .....	62
8.1.7	Matériels électriques .....	62
8.1.8	Vérifications réglementaires .....	62
8.2	<b>Mesures particulières de prévention .....</b>	<b>63</b>
8.2.1	Mesures particulières contre les risques d'incendie .....	63
8.2.2	Mesures particulières contre les risques d'explosion .....	64
8.2.3	Mesures particulières contre les risques de pollutions accidentelles .....	68
8.2.4	Mesures particulières contre les risques liés à l'emploi de liquides inflammables/dangereux .....	70
8.2.5	Mesures particulières pour la circulation sur le site .....	70
8.2.6	Mesures particulières contre la malveillance .....	71
<b>9.</b>	<b>Mesures de protection et d'intervention .....</b>	<b>72</b>
9.1	<b>Procédure en cas d'accident .....</b>	<b>72</b>
9.1.1	Consignes de sécurité .....	72
9.1.2	Transmission d'alerte .....	72
9.2	<b>Moyens d'intervention .....</b>	<b>73</b>
9.2.1	Moyens humains .....	73
9.2.2	Moyens matériel .....	73
9.2.3	Moyens de lutte contre l'incendie .....	73
9.2.4	Organisation des secours externes .....	73
9.3	<b>Conclusion sur les méthodes et moyens d'intervention en cas d'accident .....</b>	<b>74</b>
<b>10.</b>	<b>Etude sur les installations existantes .....</b>	<b>75</b>
10.1	<b>Contexte .....</b>	<b>75</b>
10.2	<b>Modélisations .....</b>	<b>75</b>



10.2.1	Scénario 1 : Incendie d'un casier de stockage de déchets non dangereux .....	75
10.2.2	Scénario 2 : Explosion de bac d'une cuve de filtration de biogaz .....	77
10.2.3	Scénario 3 : Inflammation immédiate de biogaz suite à la rupture guillotine de la canalisation de 6 bar .....	80
10.2.4	Scénario 4 : Inflammation différée de biogaz suite à la rupture guillotine de la canalisation de 6 bar .....	82
10.2.5	Synthèse .....	84
10.2.6	Mesures de Maitrise de Risque (MMR) .....	84
<b>11.</b>	<b>Analyse préliminaire des risques (APR) .....</b>	<b>86</b>
11.1	Méthodologie .....	86
11.2	Tableau d'APR .....	88
11.2.1	Tableau d'APR .....	88
11.2.2	Conclusion de l'APR .....	89
<b>12.</b>	<b>Modélisation de l'intensité des effets des scénarios incendie .....</b>	<b>90</b>
12.1	Contexte réglementaire – seuils d'effets thermiques .....	90
12.2	Données d'entrée .....	91
12.3	Résultats – distances d'effets .....	92
<b>13.</b>	<b>Conclusions .....</b>	<b>97</b>

## FIGURES

Figure 1 : Situation géographique du site au 1/25000 <sup>ème</sup> (Source : Géoportail) .....	12
Figure 2 : Plan d'exploitation du site actuel de Bimont.....	16
Figure 3 : Plan des installations projetées.....	19
Figure 4 : Photo de la cuve à hydrocarbures (Visite BURGEAP du 10/06/2016) .....	43
Figure 5 : Localisation de la cuve à hydrocarbures (Source : Plan projet IKOS ENVIRONNEMENT) .....	43
Figure 6 : Locaux administratifs de la société IKOS ENVIRONNEMENT (Source : Visite BURGEAP du 10/06/2016) .....	61
Figure 7 : Container métallique dédié aux microturbines de cogénération (Source : RA 2015).....	61
Figure 8 : Zonage ATEX (Source : Document relatif à la protection contre les explosions, VERDESIS, 30/01/2012) .....	67
Figure 9 : Portail qui ceinture le site d'IKOS ENVIRONNEMENT (Source : Visite BURGEAP du 10/06/2016) .....	71
Figure 10 : Cartographie des zones d'effets du scénario 1 .....	77
Figure 11 : Cartographie des zones d'effets du scénario 2 .....	79
Figure 12 : Cartographie des zones d'effets du scénario 3 .....	81
Figure 13 : Cartographie des zones d'effets du scénario 4 .....	83
Figure 14 : Logigramme .....	87
Figure 15 : Effets de thermique issus de l'incendie de déchets dans un casier à hauteur d'homme.....	93
Figure 16 : Effets de thermique issus de l'incendie de la plateforme de compostage à hauteur d'homme .....	95

## TABLEAUX

Tableau 1 : Caractéristiques des activités projetées .....	17
Tableau 2 : Produits stockés au niveau de l'atelier .....	21
Tableau 3 : Produits stockés au niveau de la station de traitement des lixiviats (phase transitoire et installations définitives) : .....	22
Tableau 4 : Produits stockés au niveau du local administratif technique .....	23
Tableau 5 : Etudes foudre réalisées sur le site IKOS ENVIRONNEMENT entre 2007 et 2016 .....	28
Tableau 6 : Paramètres d'admission des déchets de plâtre sur l'ISDND P1 & P2.....	35
Tableau 7 : Liste des produits de maintenance des lixiviats qui présentent un risque .....	36
Tableau 8 : Caractéristiques des lixiviats sur l'ISDND existante (Source : Rapport d'activité 2015).....	38
Tableau 9 : Limites d'explosivité du biogaz selon 4 compositions différentes (Source : INERIS, 2014) .....	40
Tableau 10 : Seuils des effets toxiques de l'hydrogène sulfuré.....	40
Tableau 11 : Taux des différents gaz en % de volume dans l'air .....	41
Tableau 12 : Caractéristiques des hydrocarbures stockés sur le site IKOS ENVIRONNEMENT (Source : FDS) .....	43
Tableau 13 : Tableau 6 : Equivalence entre les mentions de danger et les classes et catégories de danger .....	44

Tableau 14 : Potentiels de dangers liés aux produits .....	45
Tableau 15 : Synthèse des potentiels de dangers liés aux équipements.....	47
Tableau 16 : Répartition des 163 accidents pour lesquels la typologie est connue .....	50
Tableau 17 : Typologie des causes connues des accidents.....	52
Tableau 18 : Typologie de conséquences connues des accidents .....	52
Tableau 19 : Accidents retenus mettant en œuvre du biogaz.....	53
Tableau 20 : Recommandations du BARPI pour la prévention des incendies .....	55
Tableau 21 : Recommandations du BARPI pour la prévention des explosions.....	56
Tableau 22 : Recommandations du BARPI pour la prévention des émissions à l'atmosphère.....	56
Tableau 23 : Recommandations du BARPI pour la prévention des pollutions des eaux et des sols.....	57
Tableau 24 : Recommandations du BARPI pour la prévention des glissements de terrain et inondations.....	58
Tableau 25 : Recommandations du BARPI en cas d'émission radioactive .....	58
Tableau 26 : Recommandations pour les installations de combustion .....	59
Tableau 27 : Fréquence de vérification des installations .....	62
Tableau 28 : Dispositifs de détection du biogaz .....	64
Tableau 29 : Dispositifs de sécurité de l'installation de valorisation du biogaz .....	65
Tableau 30 : Zonage ATEX proposé pour les différentes installations du site (Source : Assistance technique ATEX-mise à jour Audit ATEX IKOS, APAVE, juillet 2016) .....	66
Tableau 31 : Distance d'effets du scénario 1.....	76
Tableau 32 : Risques d'effets dominos .....	77
Tableau 33 : Distance d'effets du scénario 2.....	78
Tableau 34 : Distance d'effets du scénario 2.....	79
Tableau 35 : Distance d'effets du scénario 3.....	80
Tableau 36 : Distance d'effets du scénario 3.....	81
Tableau 37 : Distance d'effets du scénario 4.....	82
Tableau 38 : Distance d'effets du scénario 4.....	83
Tableau 39 : Scénarios susceptibles d'engendrer des effets à l'extérieur du site.....	84
Tableau 40 : Mesures de Maitrise de Risque (MMR) retenues.....	85
Tableau 41 : Tableau d'Analyse Préliminaire des Risques avec évaluation qualitative de l'intensité.....	88
Tableau 42 : Valeurs seuils retenues pour l'estimation des effets thermiques.....	90
Tableau 43 : Effets de thermiques suite à l'incendie de déchets dans un casier de stockage et à un incendie de déchets verts sur la plateforme de compostage .....	92

## ANNEXES

Annexe 1. Etude foudre réalisée sur le site IKOS ENVIRONNEMENT de Bimont (juillet 2016).....	99
Annexe 2. Audit ATEX et Document Relatif à la Protection contre les Explosions (DRPE) .....	100

## Introduction

La société **IKOS ENVIRONNEMENT** exploite, sur la commune de Bimont, dans le département du Pas-de-Calais (62), et ce depuis 2007, un Centre de Valorisation de Déchets (CVD) regroupant notamment une Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux Ultimes.

Le Centre de Valorisation de Déchets (CVD) d'IKOS ENVIRONNEMENT, certifié ISO 9 001 et 14 001, est régi actuellement par l'arrêté préfectoral initial du 27 mars 2014 et l'arrêté préfectoral complémentaire du 19 février 2016 pour une durée commerciale allant jusqu'au 27 mars 2020 ou dès que le volume résiduel admis atteint 630 000 m<sup>3</sup> ou 630 000 tonnes.

L'installation reçoit des Ordures Ménagères Résiduelles, des encombrants, ainsi que des Déchets d'Activités Économiques à hauteur environ de 76%/20%/4%.

Afin de pérenniser le site et ainsi conserver une place essentielle au sein du département, IKOS ENVIRONNEMENT projette :

- **de pérenniser l'activité principale ISDND :**

- sur la zone ISDND 2 de superficie de 58 500 m<sup>2</sup> (10 casiers de 90 000 tonnes unitaires) pour un vide de fouille estimé à 900 000 m<sup>3</sup> ou 900 000 tonnes (d=1) ;
- sur la zone ISDND 3 de superficie de 37 000 m<sup>2</sup> (6 casiers de 90 000 tonnes unitaires) pour un vide de fouille estimé à 540 000 m<sup>3</sup> ou 540 000 tonnes (d=1) ;
- sur la zone ISDND 1 via la rehausse du casier 7 dont le vide de fouille est estimé à 37 000 m<sup>3</sup> ou 37 000 tonnes (d=1) ;

- **de développer de nouvelles activités de traitement et de valorisation**, avec notamment :

- Une **plateforme de compostage** d'une capacité de 3 000 tonnes/an dont l'objectif est d'anticiper le futur besoin des collectivités inhérent au développement de la gestion séparée des biodéchets à la source ;
- Une **Installation de Stockage de déchets de plâtre** d'une capacité annuelle projetée de 5 000 tonnes, destinée au traitement desdits déchets, à l'origine, en ISDND, de la production d'H<sub>2</sub>S et in fine de nuisances olfactives.

Eu égard aux évolutions envisagées, le projet nécessite la conduite d'une enquête publique dans le cadre d'une nouvelle demande d'autorisation d'exploiter au titre de l'article L.512-1 et suivants, et selon le contenu requis aux articles R.512-2 et suivant du Livre V relatif aux ICPE du Code de l'Environnement.

Ces évolutions permettront de répondre favorablement, à l'échelle d'IKOS ENVIRONNEMENT, aux objectifs inscrits dans :

- la **Loi de Transition Énergétique pour la Croissance verte** via :

- la valorisation organique de certains déchets fermentescibles des ménages triés à la source sur la plateforme de compostage ;
- le traitement de déchets non dangereux ultimes tels que définis par l'article 1 de l'arrêté du 15 février 2016 relatif aux Installations de Stockage de Déchets Non Dangereux.

- le **Plan Départemental d'Élimination des Déchets Ménagers et Assimilés (PDEDMA)** du Pas-de-Calais.

► **Modification du projet suite aux observations de la DREAL**

Considérant les problématiques d'écoulements hydrauliques du Talweg de la Vallée et, in fine la pérennité limitée du rejet actuellement autorisé, la DREAL Hauts-de-France a demandé à IKOS ENVIRONNEMENT de réfléchir à une nouvelle gestion des effluents aqueux du Centre de Valorisation de Déchets de la Ramonière.

Réf : CDMCNO160924 / RDMCNO01106-04	
SAHI / JPT / AC	
28/07/2017	Page 8/100

Cette demande a conduit IKOS ENVIRONNEMENT à proposer la notion de zéro rejet pour l'ensemble des effluents aqueux du site avec :

- une gestion des eaux pluviales par infiltration, après vérification de leur conformité, dans des bassins dédiés aménagés au sein du périmètre ICPE ;
- une évolution totale du traitement des lixiviats intégrant une technologie d'évapo-concentration.

**Les installations et aménagements susmentionnés et décrits dans le présent dossier de demande d'autorisation d'exploitation pourront être opérationnels dans les 12 mois suivant la réception du nouvel arrêté préfectoral d'autorisation**

**Durant cette période transitoire, IKOS ENVIRONNEMENT demande à l'administration le droit de conserver l'actuelle configuration de rejet autorisé.**

Le dossier de demande d'autorisation d'exploiter (DDAE) associé comprend les pièces suivantes :

- Dossier n°1 : Pièces administratives ;
- Dossier n°2 : Notice descriptive des installations ;
- Dossier n°3 : Etude d'impact ;
- Dossier n°4 : Volet sanitaire ;
- **Dossier n°5 : Etude de Dangers ;**
- Dossier n°6 : Notice Hygiène et Sécurité ;
- Dossier n°7: Dossier graphique ;
- Dossier n°8 : Etudes techniques.

Le **Dossier n°5 – Etude de Dangers** est l'objet du présent document.

Seuls sont étudiés dans le cadre de la présente étude les phénomènes accidentels pouvant potentiellement avoir des conséquences à l'extérieur des limites du site.

Les mesures liées à la protection du personnel d'IKOS ENVIRONNEMENT sont traitées dans le cadre de la Notice Hygiène et Sécurité (**Dossier n°6**).

## 2. Présentation générale de l'étude de dangers

Compte-tenu de ses activités et des équipements utilisés, l'exploitation du futur site par la société IKOS ENVIRONNEMENT relève du régime de l'autorisation d'exploiter selon la réglementation relative aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).

### 2.1 Contexte de l'étude de dangers

L'étude de Dangers intègre notamment les dispositions et recommandations des textes suivants :

- l'article R512-9 du Code de l'Environnement (principe de proportionnalité) ;
- les « Principes généraux pour l'élaboration et la lecture des études de dangers » publiés en 2004 par le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire ;
- la loi n°2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages ;
- l'article L512-1, alinéas 3 à 5 du Code de l'Environnement ;
- l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 (arrêté P, C, I, G) relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation ;
- la circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003 ;
- l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.

### 2.2 Objectif de l'étude de dangers

L'objet de cette étude de dangers est :

- de décrire l'environnement et le voisinage pour identifier les enjeux ;
- de recenser, décrire et étudier tous les dangers que peut présenter l'installation, directement ou indirectement, en cas d'accident, en présentant une description des accidents susceptibles d'intervenir, que leur cause soit d'origine interne ou externe ;
- de justifier les mesures propres à réduire la probabilité et les effets d'un accident ;
- de hiérarchiser ces scénarii en termes de gravité/probabilité/cinétique et décrire la nature et l'extension des conséquences que peut avoir un accident éventuel **sur les tiers et biens extérieurs au site et sur l'environnement** avant et après la mise en place de mesures de prévention et de protections.



### 3. Description du site et des activités

La description du site et de son exploitation par la société IKOS ENVIRONNEMENT est réalisée de manière détaillée dans le **Dossier n°1 - Dossier administratif** et dans le **Dossier n°2 - Notice descriptive des installations**.

Les paragraphes suivants rappellent les principales caractéristiques de l'environnement en termes d'intérêts à protéger en cas d'accidents ou incidents survenant sur le site en phase d'exploitation et/ou de post-exploitation.

#### 3.1 Localisation

Le Centre de Valorisation des Déchets est implanté au lieu-dit « La Ramonière », à 1 km nord-est de la commune de Bimont, dans le département du Pas-de-Calais (62).

La commune appartient au canton d'Hucqueliers.

Le site est localisé à (distances mesurées à vol d'oiseau entre le centre-ville et le périmètre du site) :

- 1,2 km à l'ouest de Maninghem ;
- 1,7 km au sud d'Hucqueliers ;
- 3 km au sud-est de Preures ;
- 3,9 km au nord-est de Clenleu.

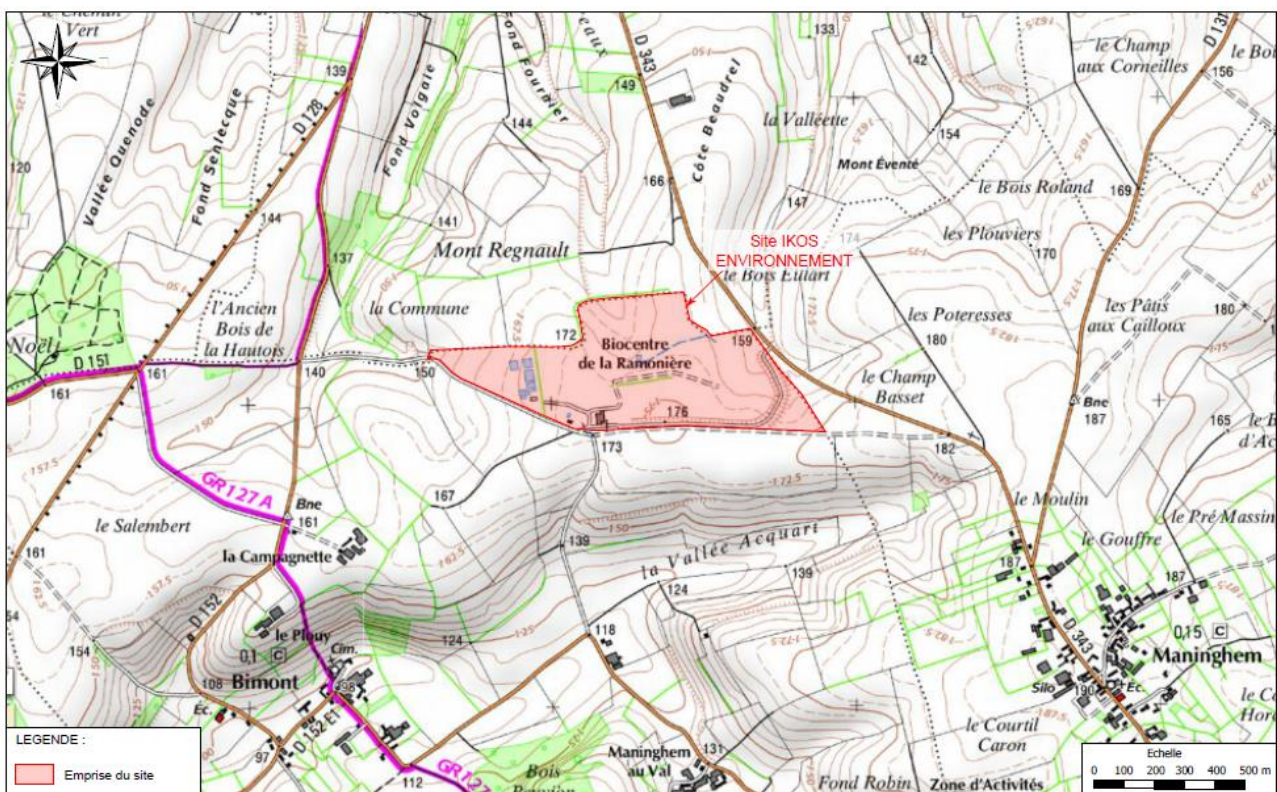


Figure 1 : Situation géographique du site au 1/25000<sup>ème</sup> (Source : Géoportail)

L'altitude de la zone étudiée varie entre 150 m NGF à l'ouest à 175 m au sud.



## 3.2 Mode de fonctionnement du site

### 3.2.1 Horaires de fonctionnement

Le Centre de Valorisation des Déchets (CVD) de Bimont sera ouvert, en conditions normales d'exploitation :

- de 7h30 à 17h00 du lundi au vendredi,
- de 7h30 à 13h00 le samedi.

Les horaires ne seront pas modifiés dans le cadre du projet.

Il n'y aura pas d'activité les samedis après-midi, dimanches et fêtes, en conditions normales d'exploitation.

En dehors des périodes d'ouverture, le site sera entièrement clos et seules les unités de traitement des effluents (lixiviats et biogaz) seront en fonctionnement.

### 3.2.2 Effectif

Le personnel IKOS ENVIRONNEMENT du site de Bimont sera constitué de 12 personnes. L'effectif se composera de :

- 1 Directeur Traitement ;
- 1 Responsable d'exploitation ;
- 1 Responsable administratif et financier ;
- 3 agents administratifs ;
- 2 chefs d'équipes ;
- 1 technicien ;
- 3 opérateurs.

L'équipe sera supervisée par un directeur d'exploitation dans le cadre du projet.

L'organigramme du site projeté est présent dans le **Dossier n° 1 : Dossier administratif**.

### 3.2.3 Politique Qualité, Sécurité, Environnement

La société IKOS ENVIRONNEMENT aménage et exploite des installations en parfaite conformité avec la réglementation en vigueur et développe sur ses exploitations des méthodes de travail environnemental.

Ainsi, l'activité traitement et valorisation des déchets de l'entreprise IKOS ENVIRONNEMENT est certifiée depuis le 3 janvier 2001 selon les normes internationales :

- ISO 9001 : Système qualité de l'activité et passage à l'ISO 9001 version 2000 en 2003 ;
- ISO 14001 : Système de management environnemental.

Ils sont présentés en annexe du **Dossier n° 1 : Dossier administratif**.

### 3.3 Descriptions des activités actuelles et futures

Les installations actuelles et projetées sont décrites de façon détaillée dans le **Dossier n°2 - Notice descriptive des installations**.

Elles sont rappelées de façon succincte dans les paragraphes suivants.

#### 3.3.1 Activité et organisation actuelle

L'installation actuelle est actuellement autorisée pour :

- un pont bascule équipé d'un portique de détection de la radioactivité et automatisé pour la gestion des pesées ;
- un bâtiment d'exploitation utilisé pour parage et stockage de matériel d'exploitation ;
- une ISDND organisée en 7 casiers, d'une capacité unitaire maximale de 90 000 tonnes soit 630 000 m<sup>3</sup> au total, chaque casier disposant d'un réseau de captage de biogaz et de lixiviats ; Les casiers 1 à 6 ont été exploités. Le casier 7 est en cours d'exploitation ;
- une ancienne plateforme de stockage de bois valorisable ;
- une unité de traitement des lixiviats ;
- une unité de valorisation du biogaz comprenant une unité d'évaporation, des microturbines et 2 torchères ;
- plusieurs bassins étanches :
  - 5 bassins étanches pour le stockage des lixiviats avant traitement : BLS de 3 500 m<sup>3</sup>, BLS2 de 3 000 m<sup>3</sup>, BLS3 de 4 000 m<sup>3</sup>, BLV de 3 000 m<sup>3</sup>, BLJ de 850 m<sup>3</sup>,
    - les bassins BLS2 et BLS3 sous couverts d'une bâche de façon à limiter les entrées EP dans les lixiviats (réductions de la charge lixiviats vers traitement) ;
    - il y a une aération des bassins BLV BLS2, BLS3, pour le traitement (abattement en DCO et NH<sub>3</sub>, ainsi que la réduction de la nuisance H<sub>2</sub>S).
  - 2 bassins étanches de lixiviats pour la réinjection dans le massif : BET2 de 150 m<sup>3</sup>, BR de 140 m<sup>3</sup>,
  - 3 bassins étanches pour le stockage des eaux traitées : BET1 de 400 m<sup>3</sup>, BET3 de 400 m<sup>3</sup>, BET4 de 400 m<sup>3</sup>,
  - 3 bassins de collecte des eaux pluviales : BRD de 160 m<sup>3</sup>, BI (incendie) de 750 m<sup>3</sup>, bassin fermé de 120 m<sup>3</sup>,
  - 1 bassin de collecte des eaux souillées du bâtiment d'exploitation : BPT de 150 m<sup>3</sup>,
  - 1 bassin de confinement des eaux d'extinction : BC de 400 m<sup>3</sup>,
- des bureaux et un parking pour les véhicules légers.

Une cuve de gazole non routier et une station de distribution du carburant sont également présentes sur le site.

Les installations existantes sont présentées sur la **Figure 2**.

##### 3.3.1.1 Unité de traitement des eaux

Les eaux ayant traversé le massif de déchets (appelées lixiviats) sont drainées vers un point bas au fond du casier étanche, où un puits de pompage y est aménagé.

Un réseau de collecte permet d'envoyer les lixiviats vers l'unité de traitement des eaux. Cette unité comporte :

Réf : CDMCNO160924 / RDMCNO01106-04	
SAHI / JPT / AC	
28/07/2017	Page 14/100

- des bassins de stockage des lixiviats en attente de traitement :
  - les bassins BLS2 et BLS3 sous couverts d'une bâche de façon à limiter les entrées EP dans les lixiviats (réductions de la charge lixiviats vers traitement),
  - il y a une aération des bassins BLV BLS2, BLS3, pour le traitement (abattement en DCO et NH<sub>3</sub>, ainsi que la réduction de la nuisance H<sub>2</sub>S),
- un réacteur biologique permettant de réduire les pollutions organiques et azotées,
- des membranes d'ultrafiltration et de nanofiltration permettant de séparer l'effluent traité (perméat) du concentrat,
- un traitement des concentrats sur charbon actif permettant de piéger la pollution résiduelle,
- un filtre à arsenic permettant de piéger les éventuels résidus d'arsenic en sortie traitement,
- des bassins de stockage des effluents traités,
- une tour aéro-réfrigérante (TAR) évaporant une partie des eaux issues du traitement des lixiviats.

Le synoptique de l'unité de traitement est présenté dans le **Dossier n°2 – Notice descriptive des installations**.

Concernant la capacité nominale de traitement des lixiviats, celle-ci apparaît adaptée aux besoins du projet (**Se reporter au Dossier n°8 – Etudes techniques : Bilan lixiviats**).

### 3.3.1.2 Unité de captage et de traitement du biogaz

Les casiers sont équipés d'un réseau de captage des émanations gazeuses (biogaz).

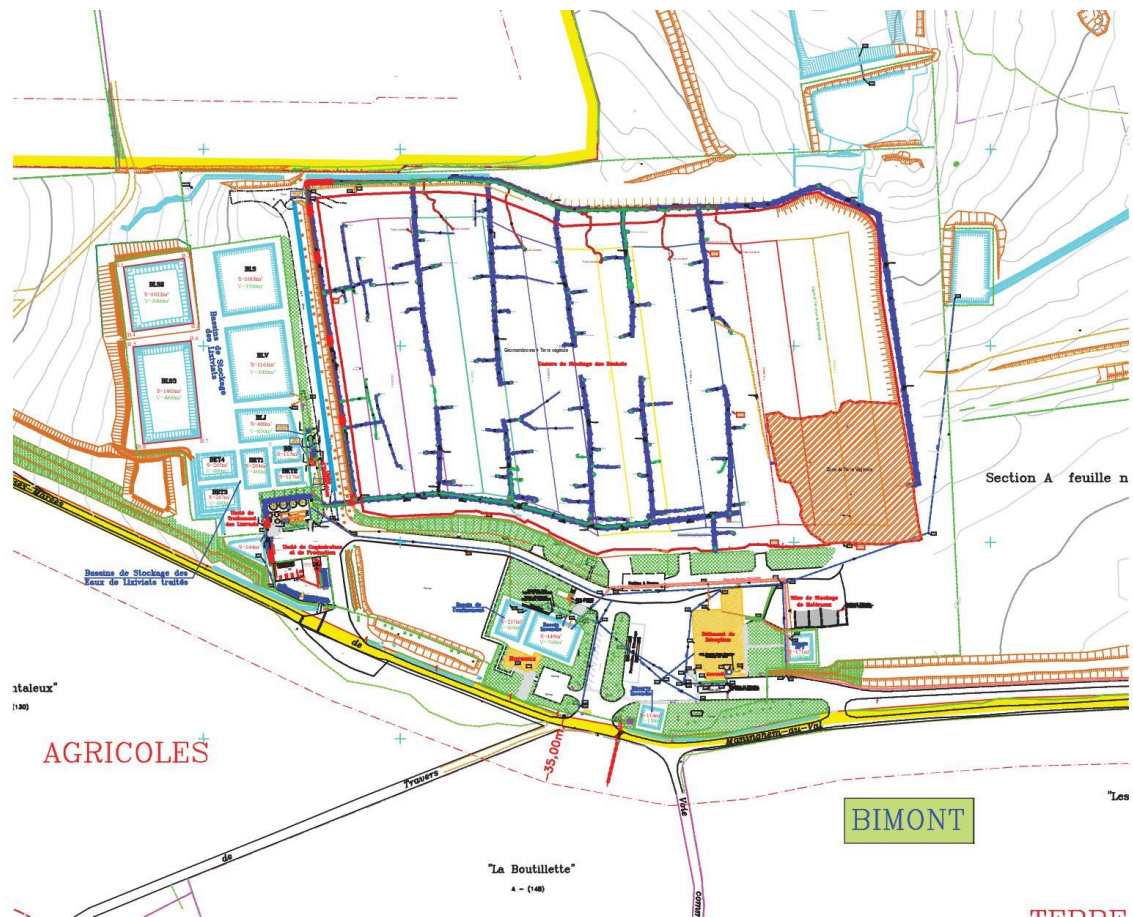
Le réseau de captage du biogaz comprend des puits répartis au sein du massif de déchets et des conduites étanches en PEHD (Polyéthylène Haute Densité), reliés à un collecteur principal.

Le massif de déchets est mis en dépression à l'aide d'un surpresseur. Le biogaz aspiré au sein du massif de déchets est acheminé jusqu'à l'unité de valorisation du biogaz. Un process par cogénération permet d'y produire de l'énergie électrique et de la chaleur. (Unité DALKIA VERDESIS, partenaire d'IKOS ENVIRONNEMENT pour la valorisation énergétique du biogaz).

Le traitement du biogaz (par combustion de celui-ci) sur l'unité de valorisation produit de chaleur et permet de chauffer une partie de l'eau issue du traitement des lixiviats et de l'évaporer sur une TAR (Tour Aéroréfrigérante).

L'évaporation des eaux traitées conduit à une diminution de la quantité rejetée, donc une réduction de l'impact sur le milieu aquatique et un abaissement de la quantité apportée au bassin versant.

**Figure 2 : Plan d'exploitation du site actuel de Bimont au 1<sup>er</sup> semestre 2016**



### 3.3.2 Descriptif du projet

Le présent projet regroupera au final 7 « installations fonctionnelles » dont les caractéristiques et les chiffres clés sont exposés au **Tableau 1**.

**Tableau 1 : Caractéristiques des activités projetées**

Activités	Caractéristiques
<b>Plateforme de compostage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Superficie de l'installation : 2 600 m<sup>2</sup> ;</li> <li>- Tonnage annuel entrant : 3 000 tonnes ;</li> <li>- Type de déchets entrants : déchets végétaux et assimilés, partie fermentescible des déchets ménagers issus du tri à la source des biodéchets par les ménages et tout autre déchet répondant aux critères d'entrée de la norme NFU 44-051 ;</li> <li>- Tonnage annuel sortant prévisionnel : 2 250 tonnes de compost normalisé NFU 44-051 ;</li> </ul>
<b>Installation de stockage de déchets non dangereux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Superficies et capacités totales des installations : 12,65 ha décomposés en trois zones distinctes :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zone ISDND 1 : 3 phases opérationnelles distinctes                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Phase initiale : 7 casiers – 5 ha – C1 à C7 : 490 000 t – fin d'exploitation novembre 2016 ;</li> <li>- Phase 2 – Rehausse C2 à C5 : 4 casiers en mode conventionnel : 68 000 t – fin d'exploitation prévisionnelle janvier 2018 ;</li> <li>- Phase 3 – Rehausse C7 : 1 casier (mode conventionnel) : 37 000 t – fin d'exploitation septembre 2027 ;</li> </ul> </li> <li>• Zone ISDND 2 : 10 casiers (bioréacteur) – 5,85 ha – 900 000 tonnes – 15 ans ;</li> <li>• Zone ISDND 3 : 6 casiers (bioréacteur) – 3,7 ha – 540 000 tonnes – 9 ans ;</li> </ul> </li> <li>- Tonnage annuel entrant : 60 000 tonnes dont 75 % OMR (45 000 tonnes) + 25 % DAE/Encombrants et autres DND (15 000 tonnes) ;</li> <li>- Type de déchets entrants : Déchets Ménagers et Assimilés (DMA) ultimes, Déchets d'Activités Économiques (DAE) ultimes, Terres non dangereuses non inertes et autres déchets non dangereux ultimes ;</li> <li>- Profondeur de terrassement : 15 mètres moyen, soit env. 160 mètres NGF au point le plus bas ;</li> <li>- Cote de réaménagement : 182 mètres NGF avant tassement – 180 mètres NGF après tassement ;</li> </ul>
<b>Installation de stockage de déchets de plâtre</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zone ISDND Plâtre : 2 casiers P1 &amp; P2, composés chacun de 12 alvéoles d'environ 690 m<sup>2</sup> – 1,65 ha - 180 000 m<sup>3</sup> – 125 000 t ;</li> <li>- Tonnage annuel entrant : 5 000 t/an ;</li> <li>- Type de déchets entrants : déchets de plâtre autorisés par l'AM du 15/02/2016 ;</li> <li>- Profondeur de terrassement : 6 mètres soit env. 160 mètres NGF au point le plus bas ;</li> <li>- Cote de réaménagement : 171 mètres NGF avant couverture ;</li> </ul>
<b>Bureaux d'exploitation</b>	Bureaux, archives et locaux sociaux (existants)
<b>Bâtiment d'accueil</b>	Bâtiment administratif et pont-basculé (existants)
<b>Unité de traitement des lixiviats</b>	BRM (Réacteur Biologique à Membrane) puis installation d'une unité d'évapo-concentration « Zéro rejet » installée dans les 12 mois suivant la réception du nouvel arrêté préfectoral

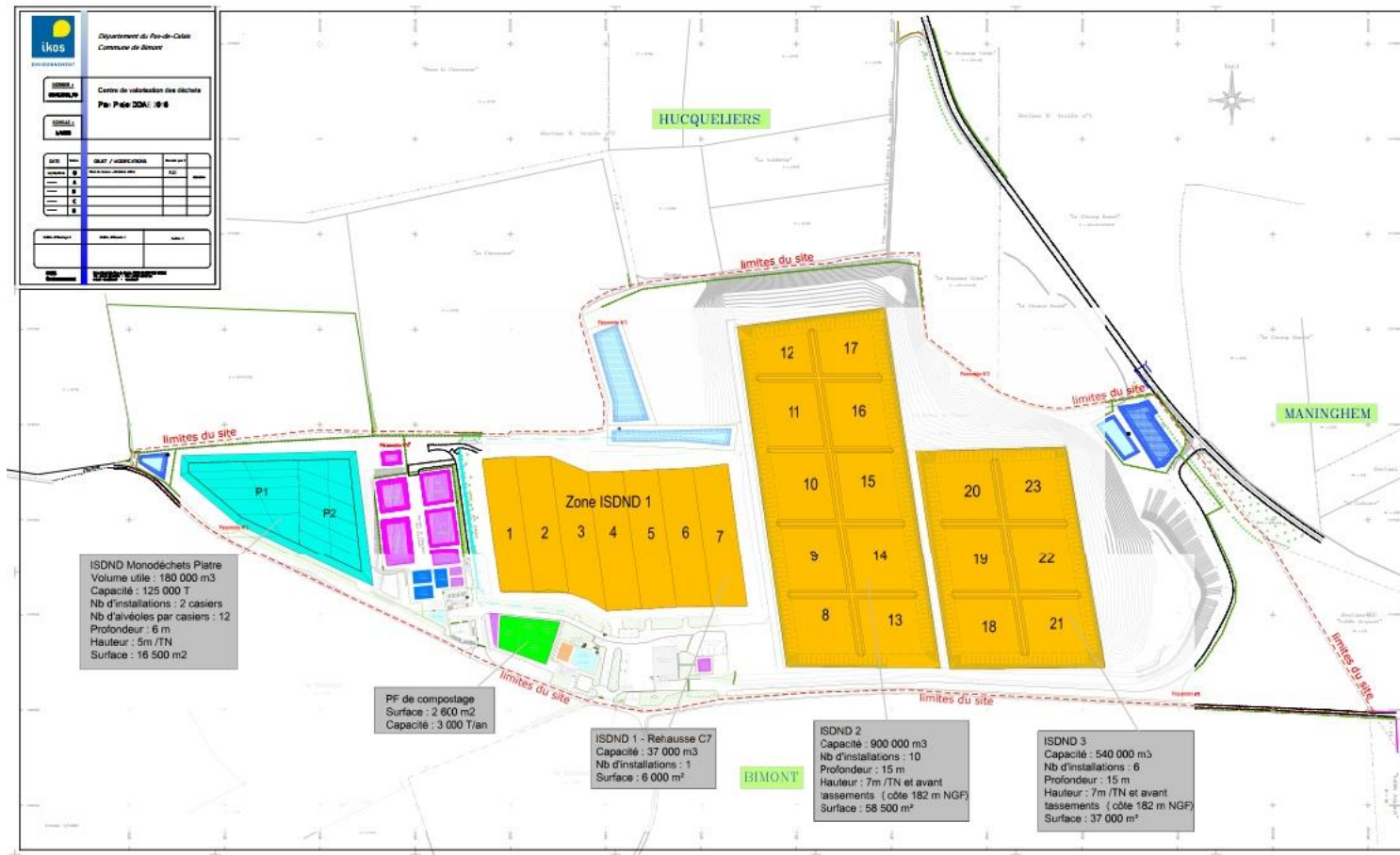
Activités	Caractéristiques
	d'autorisation ; bassins de stockage (existants)
<b>Unité de valorisation et d'élimination du biogaz</b>	micro turbines, torchères et Tour aéro-réfrigérante (TAR) (existants). Chaudière (à mettre en place)

\* concernant les TAR : l'existante ne sera pas conservée mais une nouvelle sera mise en place avec la nouvelle technologie de traitement

Les installations projetées sont présentées sur la **Figure 3**.



Figure 3 : Plan des installations projetées



### 3.3.3 Description des produits stockés sur le site

Les produits présents durant la phase exploitation sont composés :

- des produits utilisés pour la maintenance des lixiviats,
- des réactifs réinjectés dans le process de traitement des lixiviats ;
- d'huile utilisée pour la maintenance et l'entretien des équipements,
- des lixiviats générés par la mise en contact de l'eau de pluie avec le tas de déchets,
- du biogaz généré par la décomposition des déchets stockés au niveau de l'ISDND,
- du carburant utilisé pour le remplissage des véhicules (cuve aérienne de 3 000 litres et station de distribution du carburant).

Il n'y a pas, de par la nature des produits, d'incompatibilité entre ces différents produits.

Les produits chimiques utilisés pour les besoins de l'exploitation sont présents en petites quantités dans le local technique situé sous le local administratif d'accueil (huiles, etc.), dans l'atelier, et dans les locaux techniques de la station de traitement des lixiviats (produits d'entretien, etc.).

La liste des produits stockés sur le site est présentée dans les tableaux suivants.



**Tableau 2 : Produits stockés au niveau de l'atelier**

Produit	Usage	Nature	Liste des substances	Type de stockage	Quantité maximum présente sur le site
Huile hydraulique DYNATRANS MPV	Atelier	Huile	Alkyldithiophosphate de Zinc, Acide benzènesulfonique, Alkarylsulfonate de Calcium à longue chaîne	Bidons ou GRV	10 litres sur fût 200 l
Huile moteur 15W-40 RUBIA WORKS 1000	Atelier	Huile moteur	Polyoléfine polyamine succinimide, polyol, Alkyldithiophosphate de Zinc, Alkarylsulfonate de calcium à longue chaîne	Bidons ou GRV	10 litres pour fût 200 l
Liquide de refroidissement TRANSMIX-350	Atelier	Liquide de refroidissement	Ethylène glycol	Bidons ou GRV	100 litres pour fût 200 l
Huile moteur 10W40 multi-chantier Rimula R5	Atelier	Huile	Alkyl dithiophosphate de zinc	Bidons ou GRV	150 litres pour fût 200 l
Graisse roulement CERAN MM	Atelier	Graisse	Acide benzènesulfonique, dérivés alkyles en C10-16, sels de calcium, acides sulfoniques de pétrole, sels de calcium, Acide benzènesulfonique, Produits de réaction de Benzolamine, N-phényl avec du 2,4,4-triméthylpentène	Bidons ou GRV	10 kg sur fût 200 l
ABSORBEL 25	Atelier	Absorbant	Terre de diatomée	Bidons ou GRV	10 kg
AD BLUE	Atelier	Agent de réduction des oxydes d'azote	Eau, urée	Bidons ou GRV	1000 kg
Acétylène	Atelier	Aérosol	Acétylène (dissous)	-	-
Oxygène	Atelier	Aérosol	Oxygène	-	-
Dégivrant AUTOCHEM	Atelier	Dégivrant	AMMONIA, BUTANE/PROPANE BLEND, ETHANEDIOL, ETHANOL, IPA, Méthanol	Aérosol	150 ml
BAKTOBEL GEL	Atelier	Gel bactéricide	Alcool gras etoxylé	Bidons ou GRV	10 L
DEGRIBEL 2D	Atelier	Dégrippant	Hydrocarbures, Butane, huiles lubrifiantes (pétrole), propane, 2-butoxyéthanol, isobutane	Bidons ou GRV	500 ml
Huile 2 temps ELAN semi-synthétique	Atelier	Huile moteur	Hydrocarbures, C13-C23, n-alcane, isoalcane, cycliques, < 0.03% aromatiques	Bidons ou GRV	1 L
Huile Profil super 2 temps	Atelier	Huile	Distillats légers (pétrole), hydrotraités	Bidons ou GRV	2 L
Loctite 271	Atelier	Adhésif anaérobie (colle)	Hydroperoxyde de cumène, Diméthyltoluidine, Cumène	Bidons ou GRV	50 ml
Loctite 8021	Atelier	Lubrifiant	Butane, propane, pentane	Bidons ou GRV	400 ml
Peinture bois satinée RESPIRBOIS HES DEMI-BRILLANT	Atelier	Peinture	NAPHTA LOURD (PETROLE), HYDROTRAITE, DIOXYDE DE TITANE, HYDROCARBURES, C9-C11, N-ALCANES, ISO-ALCANES, CYCLIQUES (2% AROMATIQUES), HYDROCARBURES, C9-C11, N-ALCANES, ISOALCANES, CYCLIQUES, ...	Bidons ou GRV	3L
WD 40	Atelier	Lubrifiant	hydrocarbures Cp-C11, n-alcane, isoalcane, cycloalcane, 2% aromates, dioxyde de carbone,	Bidons ou GRV	1000L
Mousse expansive Rubson	Atelier	Mousse de montage	Diméthyl Ether, Isobutane, Propane, Tris(2-chloroisopropyl) phosphate	Bidons ou GRV	750 ml
GNR	Atelier	Carburant	Combustibles diesels	Cuve	3000 litres

**Tableau 3 : Produits stockés au niveau de la station de traitement des lixiviats (phase transitoire et installations définitives) :**

Produit	Usage	Nature	Liste des substances	Type de stockage	Quantité maximum présente sur le site
Lavage UF TECSEL 810	Station BRM	Produit de lavage	Acide nitrique	3 bidons	75l max
Lavage UF TECSEL 820	Station BRM	Produit de lavage	Hydroxyde de sodium	3 bidons	75l max
Lavage UF TECSEL 830	Station BRM	Produit de lavage	Ethylenediaminetétraacetate-dététrasodium, Nitrotriacétate de trisodium, Hydroxyde de sodium	2 bidons	50l max
Lavage NF TECSEL 815	Station BRM	Nettoyage des membranes céramiques	Mélange d'acides organiques	2 bidons	50l max
Lavage NF TECSEL 825	Station BRM	Nettoyage des membranes céramiques	HYDROXYDE DE SODIUM	3 bidons	75l max
Lavage NF TECSEL 835	Station BRM	Nettoyage des membranes céramiques	EDTA (Ethylenediamine tétracétique acide, sel de sodium)	2 bidons	50l max
Antitartre TECSEL 324	Station BRM	Antitartre	HYDROXYDE DE POTASSIUM, DE PHOSPHOREUX, ACIDE NITRILOTRIMETHYLENETRIPHOSPHONIQUE	2 bidons	50l max
Antitartre TECSEL 328	Station BRM	Antitartre	Hydroxyde de potassium (potasse caustique)	2 bidons	50l max
Biocide TECSEL 610	Station BRM	Inhibiteur de développement bactérien	Bisulfite de sodium, Dioxyde de soufre	4 bidons	100l max
Anti-mousse TECSEL 101	Station BRM	Anti-mousse	Copolymère d'oxydes d'éthylène et de propylène	4 bidons	100l max
TECSEL NP	Station BRM	Nutriment phosphoré	Acide phosphorique	2 bidons	50l max
Acide sulfurique	Station BRM	Acide	Acide sulfurique	1 cubi	1500l max
Coagulant chlorure ferrique	Station BRM	Coagulant	Chlorure ferrique	1 cubi	1500l max
Carbonate de sodium OVIVE NTM	Station BRM	-	Carbonate de sodium	20 sacs	500kg max
OVIVE ASC-M	Station BRM	Inhibiteur de corrosion	Chlorure de zinc, acide phosphonique, acide chlorhydrique.	4 bidons	100 l max
OVIVE BD	Station BRM	Bio-dispersant	-	4 bidons	100 l max
TECSEL 630	Station BRM	Agent de désinfection	Hypochlorite de sodium, solution, Chlorate de sodium, Hydroxyde de sodium, Carbonate de sodium	4 bidons	100 l max
TECSEL 640	Station BRM	Traitement biocide	Hypochlorite de sodium, Hydroxyde de sodium	4 bidons	100 l max
TECSEL 650	Station BRM	Biocide	2,2-dibromo-2-cyanoacétamide	4 bidons	100 l max
TECSEL 620	Station BRM	Biocide	nitrate de sodium, mélange de 5-chloro-2-méthyl-2H-isothiazol-3-one, 2-méthyl-2H-isothiazol-3-one	3 bidons	75l max
MAGNAFLOC LT 32	Station BRM	Coagulant	Ethane-1,2-diamine polymérisée avec le (chlorométhyl)oxirane et la diméthylamine	10 bidons	250 l max
OVIVE DN	Station BRM	Substrat exogène	Ethandiol, eau	Bidons ou GRV	25000 l max
Acide acétique	Station BRM	Acide	Acide acétique	1 cubi	1000l max
Soude	Station tmt lixiviats	Soude	Soude (NaOH) pour la correction de pH et pour les NEP	Cuve	2000l max
Acide sulfurique	Station tmt lixiviats	Acide	Acide sulfurique (H2SO4)	Cuve	3 000l max
Acide nitrique	Station tmt lixiviats	Acide	Acide nitrique pour les NEP	Cuve	1000l max

**Tableau 4 : Produits stockés au niveau du local administratif technique**

Produit	Usage	Nature	Liste des substances	Type de stockage	Quantité maximum présente sur le site
Far liquide plonge manuel	Ménage, entretien	Nettoyant	Alkylether sulfate de sodium	Bidons ou GRV	<1L
Anios savon antiseptique speed soft	Ménage, entretien	Nettoyant	AMIDES DE COCO, N-[(DIMÉTHYLAMINO)-3PROPYL], N-OXYDES, ALKYL POLYGLYCOSIDE C10-16, D-GLUCOPYRANOSE, OLIGOMERS, DECYL OCTYL GLYCOSIDES	Bidons ou GRV	<1L
Bec eau de javel	Ménage, entretien	Nettoyant	NaClO - Hypochlorite de sodium (en % chlore actif)	Bidons ou GRV	<1L
Professional Mr Propre Nettoyant Multi-usages Pureté de coton	Ménage, entretien	Nettoyant	C9-11 Pareth-3	Bidons ou GRV	<1L
LAGOR DETARTRANT WC GEL FRAICHEUR	Ménage, entretien	Gel WC	Acide chlorhydrique	Bidons ou GRV	750 ml
Lagor liquide vaisselle écologique	Ménage, entretien	Nettoyant	alkylbenzènesulfonate de sodium, alkyléthersulfate de sodium, alkyl diéthanolamide	Bidons ou GRV	<1L
Professional Mr Propre Clean+Respect	Ménage, entretien	Nettoyant	C9-11 PARETH-3, C9-11 PARETH-8	Bidons ou GRV	<1L
MULTISURFACES MAXI NETTOYANT ANIOS	Ménage, entretien	Nettoyant	-	Bidons ou GRV	<1L
Desty Gel WC	Ménage, entretien	Gel WC	Acide organique	Bidons ou GRV	<1L
Ajax fête des fleurs Colgate	Ménage, entretien	Nettoyant multi-usages	Sodium C10-14 Alkyl Benzenesulfonate (I)	Bidons ou GRV	<1L
Professional Antikal Anti-Limescale Anti-Calcaire	Ménage, entretien	Nettoyant	FORMIC ACID, C9-11 PARETH-8, PHOSPHORIC ACID	Bidons ou GRV	<1L
Actiff pro lave-vitres	Ménage, entretien	Nettoyant	-	Bidons ou GRV	5L
La Croix WC 3 en 1 fraicheur pure - Gel pour le nettoyage des toilettes	Ménage, entretien	Gel WC	Sodium hypochlorite, solution, Sodium hydroxide, Coco-alkyl Dimethyl Amine Oxide	Bidons ou GRV	<1L
Eeau de javel concentrée A 9,6 % de chlore actif	Ménage, entretien	Nettoyant	NaClO - Hypochlorite de sodium (en % chlore actif)	Bidons ou GRV	<1L

## 4. Description de l'environnement en tant qu'intérêts à protéger et en tant que source d'agression

La description de l'environnement du site est réalisée de manière détaillée dans le **Dossier n°3 - Etude d'Impact**.

Les paragraphes suivants rappellent les principales caractéristiques de l'environnement en termes d'intérêts à protéger en cas d'accidents ou incidents survenant sur le site en phase d'exploitation en en termes de source d'agression vis-à-vis du site.

### 4.1 L'environnement comme intérêt à protéger

#### 4.1.1 Environnement direct

Le CVD s'étend sur un plateau situé en zone rurale. Il est entouré de parcelles agricoles, de petits bois et de zones habitées peu étendues.

Les abords immédiats du site sont les suivants :

- au nord et à l'ouest : des parcelles agricoles ;
- au sud : le chemin rural dit « Rue des Chasses Marées de Maninghem-au-Val à Hucqueliers » puis des zones agricoles, la commune de Maninghem au sud-est et la commune de Bimont au sud-ouest ;
- à l'est : la Route Départementale RD343 reliant Hucqueliers à Fruges puis des parcelles agricoles.

**Les parcelles agricoles seront retenues comme cibles potentielles d'un accident sur le site et comme source d'incendie en raison de leur proximité.**

#### 4.1.2 Habitations

Les habitations les plus proches se situent à environ 600 m au sud.

Il s'agit des premières maisons de la commune de Bimont (« La Campagnette ») et de Maninghem (« Le Moulin »). Il n'existe aucune autre construction à moins de 500 mètres du site.

La zone urbanisée la plus proche est le centre-ville de Bimont situé à environ 1 km au sud-ouest du site.

**Les maisons individuelles ne seront pas retenues comme cibles potentielles d'un accident en raison de leur éloignement.**

#### 4.1.3 Etablissements recevant du public – voisinage sensible

Les Etablissements Recevant du Public (ERP) recensés dans un rayon de 3 km sont les suivants :

- église, cimetière, mairie et école de Bimont à 1 km au sud-ouest,
- église, cimetière, mairie et école de Maninghem à 1,3 km au sud-est,
- église et cimetière d'Hucqueliers à 1,4 km au nord,
- mairie et école d'Hucqueliers à 1,7 km au nord,
- collège, Institut Médico-Educatif (IME) et terrain de sport d'Hucqueliers à 1,9 km au nord.

**Les ERP ne seront pas retenus comme cibles potentielles d'un accident sur le site en fait de leur éloignement.**

#### 4.1.4 Activités économiques

Les entreprises agricoles et commerciales les plus proches du site sont :

- les commerces, hôtels et restaurants du Parc d'Activités des Hauts-Monts à Maninghem, à 1,6 km au sud : cette zone d'activité présente 9 lots, dont 8 sont occupés par des entreprises (Sté Martin Père et Fils, Construction du Haut Pays, Agriforce, etc.)
- les nombreuses exploitations agricoles des environs, et notamment celles de la commune de Bimont (« La Campagnette » etc.)
- les commerces de la commune de Maninghem, à 1,3 km au sud-est,
- les commerces de la commune d'Hucqueliers, à 1,7 km au nord du site.

**Les installations industrielles ne seront pas retenues comme cibles potentielles en raison de leur éloignement.**

#### 4.1.5 Voies de circulation

##### 4.1.5.1 Routière

Les principaux axes routiers présents autour du CVD sont les suivants :

- la route départementale RD 343 reliant Hucqueiers à Fruges, en limite est du site ;
- la RD 152E1 au sud permettant l'accès au site en limite sud ;
- la RD 152 reliant Bimont à Clenleu, à 420 m à l'ouest ;
- la RD 128 à 900 m à l'ouest ;
- la RD 148 qui traverse Hucqueliers, à 1,3 km au nord ;
- la RD 126 reliant Maninghem à Montreuil, à 1,7 km au sud.

**Compte tenu de la proximité des chemins d'accès avec les installations du site, les dangers liés à la circulation routière de camions de livraison sur la RD343 ne peuvent pas être écartés.**

##### 4.1.5.2 Ferroviaire

La commune de Bimont n'est pas desservie par le réseau ferroviaire.

La voie ferroviaire la plus proche du site se situe à plus de 11 km au sud ; il s'agit de la voie ferrée reliant Montreuil à Saint-Pol-sur-Ternoise.

##### 4.1.5.3 Aérienne

Aucun aéroport n'a été recensé dans un rayon de 10 km autour du site.

L'aérodrome le plus proche se situe à plus de 8 km à l'est du site, il s'agit de la Société Aéro-Delahaye. L'aéroport le plus proche se situe à 20 km à l'ouest du site, il s'agit de l'Aéroport du Touquet-Côte d'Opale.

Le site n'est donc pas situé dans une zone de servitude aéronautique.

##### 4.1.5.4 Fluvial

Aucune voie navigable n'est localisée à proximité du site et dans un rayon de 10 km.

## 4.1.6 Environnement naturel

### 4.1.6.1 Eaux superficielles

Le réseau hydrographique local est constitué de cours d'eau à écoulement permanent d'une part, et de cours d'eau à écoulement temporaire d'autre part.

Le secteur d'étude est drainé par les cours d'eau suivants :

- le Ru des Baillons, un affluent de la Course, à 1,2 km au nord;
- la Bimoise, affluent de la Course, à 2 km au sud ;
- le fleuve l'AA, à 3,9 km au nord-est ;

Le rejet s'effectue actuellement dans un bassin dont le trop-plein se déverse dans un réseau de fossés et noues avant rejet dans le talweg de la Valléette en amont du Ruisseau des Baillons, lequel se rejette dans la rivière de la Course.

Dans le cadre du projet, le mode de rejet au milieu naturel retenu est l'infiltration totale des eaux pluviales au sein de la Craie, au moyen de 2 bassins d'infiltration à créer au nord et à l'est du site.

Le rejet actuel au Talweg de la Valléette (nommé rejet n°1 dans l'arrêté préfectoral initial du 27 mars 2014) sera toutefois conservé comme tel dans l'attente de l'aménagement des installations précitées. Il sera ensuite utilisé comme dispositif de sécurité afin de constituer un chemin de moindre dommage en cas de surverse du bassin d'infiltration EST.

Les eaux traitées sont quant à elles d'un part évaporées au niveau de l'Unité d'évaporation, d'autre part rejetées au milieu naturel après contrôle de leur qualité (rejet n°2) suivant un débit de fuite lissé sur 24h à environ 50 m<sup>3</sup>/jour soit 18 250 m<sup>3</sup>/an. Ces rejets seront transitoires. En effet, dans le cadre d'une démarche « zéro rejet », IKOS ENVIRONNEMENT a pris le parti de réviser totalement le traitement des lixiviats sur une technologie de concentration par évaporation.

Ainsi, sur une base de 16 000 m<sup>3</sup> annuel et avec un taux de conversion en condensats de 97,5 %, ce sont environ 15 620 tonnes de condensats qui seront évaporés au droit de la nouvelle TAR de l'unité d'évapo-concentration en phase définitive. En outre, l'installation produira environ 380 tonnes de concentrats à 30 % MS. Le concentrât sera dirigé en sortie traitement vers un bassin de stockage dédié.

**Les eaux superficielles seront retenues dans la suite de l'étude comme cibles potentielles d'un accident sur le site en raison de leur proximité.**

### 4.1.6.2 Eaux souterraines

Le site se situe au droit de la nappe de la craie séno-turonienne codifiée FRAG005 selon le SDAGE Artois-Picardie 2016-2021.

Les terrains en place sont composés d'une épaisseur importante de 39 m de formations naturelles, principalement composées de craie, d'une perméabilité comprise entre  $1,2 \cdot 10^{-8}$  et  $1 \cdot 10^{-4}$  m/s.

De plus, la nappe de la craie se situe à environ 60 m de profondeur sous le terrain naturel, soit environ 50 m sous le niveau des casiers de stockage.

Dans le secteur d'étude, la nappe de la craie est utilisée notamment pour l'alimentation en eau potable (AEP). Les captages d'eau destinée à la consommation humaine les plus proches sont situés à environ 1,8 km au nord et 3,2 km au nord-ouest du site étudié.

Aucun captage d'alimentation en eau industrielle et agricole n'est présent à moins de 500 m du site étudié.

Le site d'étude n'est pas inclus dans un périmètre de protection de captage.

Compte tenu de ce contexte, les eaux souterraines au droit du site peuvent être qualifiées de **peu sensibles**.

**Les eaux souterraines et les captages d'eau potable seront donc retenus dans la suite de l'étude comme cibles potentielles d'un accident sur le site.**

#### **4.1.6.3 Sites naturels protégés**

L'environnement immédiat, constitué par des terrains à usage agricole, ne présentent pas de sensibilité particulière par rapport à un accident pouvant survenir sur le site.

Le site est cependant situé sur la ZNIEFF de type II n° « La vallée de la Course et ses versants ».

**La ZNIEFF « La vallée de la Course et ses versants » sera retenue comme cible potentielle d'un accident sur le site en raison de sa proximité.**

#### **4.1.6.4 Sols et sous-sols**

La zone d'étude se trouve au droit de formations de couverture argilo-limoneuses peu perméables.

Compte tenu de la profondeur du toit de la craie, leur épaisseur varie de 2,50 à 13 m. En outre, ces formations de couverture sont les plus épaisses au centre du site.

**Les sols et sous-sols seront retenus dans la suite de l'étude comme cibles potentielles d'un accident sur le site.**

#### **4.1.7 En synthèse**

**Les cibles potentielles directes d'un accident survenant sur les installations seront :**

- **les parcelles agricoles voisines ;**
- **la route d'accès RD343 ;**
- **les eaux superficielles ;**
- **les eaux souterraines et les captages d'eau potable ;**
- **la ZNIEFF « La vallée de la Course et ses versants » au droit du site ;**
- **les sols et sous-sols.**

## 4.2 L'environnement comme source d'agression

### 4.2.1 Conditions climatiques

On note quelques évènements remarquables comme (*Source : Météofrance, station de Radinghem*) :

- température minimale la plus basse : -14,0°C en février 1991,
- température maximale la plus élevée : 36,7 en août 2003.
- fortes précipitations : hauteur maximale quotidienne de 54,2 mm en novembre 1991,
- vents violents de décembre 1994 : 129,6 km/h.

Selon le règlement NV65<sup>1</sup>, la commune de Bimont se situe en zone 3 (2009) pour les vents et en zone A1 (2009) pour la neige. Les contraintes engendrées par ces facteurs climatiques sont donc équivalentes à celles existant sur le territoire national

En référence à l'annexe 4 de l'Arrêté Ministériel du 10 Mai 2000 abrogé par l'Arrêté du 26 mai 2014, relatif à la prévention des accidents majeurs impliquant des substances ou des préparations dangereuses présentes dans certaines catégories d'installations classées pour le protection de l'environnement soumises à autorisation, les événements climatiques de type neige et vent climatiques d'intensité supérieure aux enlèvements historiques pouvant affecter l'installation ne seront pas cotés dans la présente étude des dangers (cf. § 1.2.1.B de la circulaire du 10 mai 2010).

**Les conditions climatiques exceptionnelles ne seront donc pas retenues comme source d'agression dans la suite de l'étude.**

### 4.2.2 Activité orageuse

La sensibilité d'un lieu à la foudre est évaluée par la densité du foudroiement Df. Cette variable est exprimée en nombre d'impacts de la foudre par an et par km<sup>2</sup>.

Pour la commune de Bimont, la densité de foudroiement est de 0,89 impact/km<sup>2</sup>/an.

Le site IKOS ENVIRONNEMENT a fait l'objet de différentes études foudre par des organismes agréés, conformément à l'arrêté du 15 janvier 2008, aux circulaires du 24 avril et du 30 mai 2008 et à la norme NF EN 62-305-2.

L'ARF identifie les équipements et installations qui nécessitent d'être protégés contre la foudre ainsi que le niveau de protection. Cette analyse a été suivie d'une étude technique, qui définit les caractéristiques des protections à mettre en place.

Les études réalisées sur le site IKOS sont synthétisées dans le **Tableau 5**.

**Tableau 5 : Etudes foudre réalisées sur le site IKOS ENVIRONNEMENT entre 2007 et 2016**

Etudes	Auteurs Date	Préconisations
Etude préalable de protection Foudre comprenant une analyse de risque foudre (ARF) et l'étude technique de protection (ET)	BCM – 16/01/2007	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Au niveau du bâtiment industriel de réception et de prétraitement des déchets : Mise en place d'un Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage de 60 µs sur un mât de 5 m sur le</li> </ul>

<sup>1</sup> Les règles NV65 ont pour objet de fixer les valeurs des surcharges climatiques (neige et vent) et de donner des méthodes d'évaluation des efforts correspondant sur l'ensemble d'une construction ou sur ses différentes parties.



Etudes	Auteurs Date	Préconisations
		bâtiment ; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Au niveau des locaux administratifs : bâtiment protégé par le paratonnerre mis en place sur le bâtiment industriel de réception et de prétraitement des déchets ;</li> <li>• Au niveau de la station de traitement des lixiviats : cet équipement est « auto protégé » contre les impacts directs de la foudre grâce aux éléments constitutifs de la structure.</li> </ul>
Mise à jour de l'étude compte tenu du projet sur les nouveaux équipements envisagés, à savoir un bâtiment de tri des déchets et la torchère.	BCM – 09/01/2009	Compte tenu du fait que le bâtiment de tri des déchets n'a pas été construit, seules les préconisations relatives à la torchère sont présentées ci-après : <ul style="list-style-type: none"> <li>• le conduit de la cheminée est utilisé comme conducteur naturel de capture et de descente ;</li> <li>• réalisation d'une prise de terre paratonnerre dissipatrice d'énergie au pied de la descente ;</li> <li>• liaison de la terre paratonnerre à la terre électrique BT du site.</li> </ul>
Nouvelle étude foudre pour les installations de valorisation du biogaz (chaudières et turbines) comprenant une analyse de risque foudre (ARF), l'étude technique de protection (ET) et la vérification des dispositifs existants	RG Consultant – 03/03/2012	L'Analyse du Risque Foudre a montré que « la pose d'un système de protection de niveau IV contre les effets indirects en arrivée de ligne » est obligatoire pour assurer la sécurité des personnes travaillant à l'intérieur des installations. L'Etude Technique réalise les préconisations suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protection extérieure contre la foudre (IEPF) : Quelques modifications sont à apporter à l'IEPF :               <ul style="list-style-type: none"> <li>• revoir la protection mécanique des conducteurs de descente,</li> <li>• revoir les rayons de courbures,</li> <li>• revoir l'implantation du joint de contrôle.</li> </ul> </li> <li>• Protection intérieure contre la foudre (IIPF) :</li> </ul> Le parafoudre existant est conforme aux normes en vigueur, il n'est pas nécessaire de le changer.
Analyse du risque foudre – Etude Technique	BCM – 08/07/2016	Selon l'ARF, seul le bâtiment pré-traitement nécessite une protection de niveau IV contre les effets directs de la foudre. Pour le bâtiment pré-traitement, nous privilégions la solution du PDA (Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage) afin d'éviter la perforation de la toiture. En effet, les solutions des pointes caprices et des conducteurs maillés sont économiquement et techniquement inadaptées au bâtiment. Deux descentes sont nécessaires. En l'absence de fond de fouille conforme (à la NF C 17 102 ou à la NF EN 62 305-3), des prises de terre de type A seront installées (une par descente).

La dernière étude est disponible en **Annexe 1**.

**Les préconisations de l'actuelle étude seront suivies afin d'assurer la protection des infrastructures contre les effets directs de la foudre.**

**Compte tenu des préconisations mises en place sur le site, le risque foudre ne sera pas retenu comme potentiel de dangers dans la suite de l'étude.**

### 4.2.3 Risques naturels

#### 4.2.3.1 Risque sismique

Le zonage sismique français en vigueur à compter du 1<sup>er</sup> mai 2011 est défini dans les décrets n° 2010-1254 et 2010-1255 du 22 octobre 2010, codifiés dans les articles R.563-1 à 8 et D.563-8-1 du Code de l'Environnement.

La base de données du Ministère en charge de l'Environnement et des Risques précise que la commune de Bimont est classée « zone de sismicité 2 » (Aléa modéré).

Les bâtiments de la société IKOS Environnement étant de catégorie d'importance II, ils ne sont pas soumis à des prescriptions parasismiques particulières.

**Les risques liés à un séisme ne seront donc pas retenus comme cause d'accident potentiel sur les installations du site.**

#### 4.2.3.2 Inondation par crues

La commune de Bimont n'est pas concernée par le risque inondation.

Le site est implanté sur un plateau et n'est donc pas sujet au ruissellement des eaux pluviales provenant de l'extérieur du site en cas de fortes précipitations.

Néanmoins, un fossé de collecte a été aménagé en périphérie du site afin d'éviter le ruissellement des eaux extérieures au site sur l'emprise du centre de stockage.

#### 4.2.3.3 Inondation par remontée de nappe

Dans le cas du horst de La Ramonière (+ 170 m NGF), qui domine la vallée d'Hucqueliers (+ 93 m NGF), la nappe de la craie peut émerger dans les vallées « sèches » situées entre le site et la vallée d'Hucqueliers, notamment dans celles situées au nord du site : la Valléette, le Fond Fournier et le Fond Volgaie.

Les terrains d'étude se situent en zone de sensibilité « très faible ».

L'altitude du site étudié (+172 m NGF) étant supérieure à celle de la nappe de la craie en période de très hautes eaux (entre + 125 et + 130 m NGF), il ne présente pas de risque de remontée de nappe.

**Le risque d'inondation par remontée d'eau de nappes souterraines et par les cours d'eau est inexistant du fait de ce contexte.**

#### 4.2.3.4 Mouvement de terrain

Selon les données cartographiques du MEDDTL, régionalement quelques zones présentant des risques de mouvement de terrains, sont localisées.

Cependant, aucun risque lié à des mouvements de terrain n'a été identifié localement.

**Le risque de mouvements de terrain ne sera donc pas retenu comme cause d'accident potentiel.**

#### 4.2.3.5 Risques de retrait-gonflement des argiles

Selon le zonage disponible sur le site « Géorisques » les terrains du projet situent dans une zone d'aléa « faible ».

**L'emprise du site est située dans des zones à risque faible concernant le sol et le sous-sol. Ils ne sont pas retenus comme potentiels de dangers externes dans la suite de l'étude.**

#### 4.2.4 Chute d'aéronefs

La circulaire du 10 mai 2001 exclut la prise en compte en tant qu'événement initiateur de la chute d'aéronef sur le site lorsque le site se trouve à plus de 2000 mètres de tout point de la piste de décollage ou d'atterrissage.

Le risque de chute d'aéronefs est considéré comme nul dans la mesure où est l'aéroport le plus proche est l'aérodrome de la Société Aéro-Delahaye à 8 km à l'est du site.

**Le risque de chute d'aéronefs ne sera donc pas retenu comme source d'agression dans la suite de cette étude.**

#### 4.2.5 Transport de Matières Dangereuses (TMD)

La commune de Bimont est concernée par le risque de transport de matières dangereuses selon le site prim.net. D'après l'« estimation des flux et des risques liés aux TMD<sup>2</sup>», chaque année, en France, on dénombre environ 160 accidents TMD (12 % de l'ensemble des accidents « industriels »), dont une dizaine dans le Nord-Pas-de-Calais. »

La route concernée la plus proche du site est la RD 343 en limite est du site. Pour les voies de circulation externes au site, à titre d'exemple la RD343, les agressions potentielles pourraient être :

- accident impliquant des matières dangereuses entraînant un incendie ou une explosion pouvant entraîner un accident par effet domino sur le site ;
- intrusion accidentelle d'un véhicule sur le site (par exemple site dans un virage, en bas d'une côte) pouvant causer un accident (percuter une cuve, un réseau aérien...).

Un accident impliquant un camion transportant des matières dangereuses circulant sur ces axes pourrait avoir un impact sur les installations de projet en raison de la distance les séparant (rayonnement thermique, onde de surpression).

**Le risque lié au transport de matières dangereuses sera donc retenu comme cause d'accident potentiel sur les installations du site, compte tenu de la proximité du réseau routier.**

#### 4.2.6 Risque d'origine technologique

##### 4.2.6.1 Installations industrielles

Aucun site industriel n'est présent dans un rayon de 3 km autour du CVD de Bimont.

**Aucune industrie environnante ne sera donc retenue comme cause d'accident potentiel sur le site.**

<sup>2</sup> Le transport de matières dangereuses dans la région Nord-Pas-de-Calais - Estimation des flux et des risques liés au TMD- Mai 2015 - CEREMA

#### **4.2.6.2 Rupture de barrage**

Le risque de rupture de barrage n'est pas recensé pour la commune de Bimont.

**Le risque lié à la rupture de barrage ne sera donc pas considéré dans l'analyse des risques.**

#### **4.2.6.3 Activités nucléaires**

La commune de Bimont n'est pas concernée par le risque nucléaire selon le site prim.net.

**Le risque nucléaire ne sera donc pas considéré dans l'analyse des risques.**

### **4.2.7 Exclusion de certains événements initiateurs**

Conformément à la circulaire du 10 mai 2010, les événements externes suivants susceptibles de conduire à des accidents majeurs ne sont pris en compte dans l'étude de dangers en l'absence de règles ou instructions spécifiques :

- chute de météorite ;
- séismes d'amplitude supérieure aux séismes maximums de référence éventuellement corrigés de facteurs, tels que définis par la réglementation, applicable aux installations classées considérées ;
- crues d'amplitude supérieure à la crue de référence, selon les règles en vigueur ;
- événements climatiques d'intensité supérieure aux événements historiquement connus ou prévisibles pouvant affecter l'installation, selon les règles en vigueur ;
- chute d'avion hors des zones de proximité d'aéroport ou aérodrome (> 2 000 m) ;
- rupture de barrage ou de digue, au sens des articles R.214-112 et R.214-113 du Code de l'Environnement ;
- actes de malveillance.

## 5. Identification et caractérisation des potentiels de dangers

### 5.1 Références réglementaires et définitions

La Circulaire du 10 mai 2010 récapitule les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003.

La troisième partie de la circulaire constitue un glossaire des principaux termes utilisés en matière de risque technologique.

Cette partie intègre et complète les définitions proposées dans la « circulaire du 7 octobre 2005 relative aux Installations Classées – Diffusion de l'arrêté ministériel relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation », circulaire qu'elle abroge.

#### 5.1.1 Danger

« Cette notion définit une propriété intrinsèque d'une substance, à un système technique, à une disposition, etc., de nature à entraîner un dommage sur élément vulnérable ».

Sont ainsi rattachées à la notion de « danger », les notions d'inflammabilité/d'explosivité, de toxicité, inhérentes à un produit.

#### 5.1.2 Potentiel de danger

Système ou disposition adoptée et comportant un (ou plusieurs) « dangers (s) » ; dans le domaine des risques technologiques, un « potentiel de danger » correspond à un ensemble technique nécessaire au fonctionnement du processus envisagé.

*Exemple : un réservoir de liquide inflammable est porteur du danger lié à l'inflammabilité du produit contenu, à une charge disposée en hauteur correspond le danger lié à son énergie potentielle, etc.*

#### 5.1.3 Phénomène dangereux

Libération d'énergie ou de substance produisant des effets susceptibles d'infliger des dommages à des cibles vivantes ou matérielles, sans préjuger de l'existence de ces dernières. C'est une « Source potentielle de dommages » (Source : ISO/CEI 51).

*Exemple de phénomènes : feu de nappe, dispersion d'un nuage de gaz toxique, etc.*

#### 5.1.4 Risque

« Combinaison de la probabilité d'un événement et de ses conséquences » (ISO/CEI 73).

Le risque est la possibilité de survenance d'un dommage résultant d'une exposition aux effets d'un phénomène dangereux.

Dans le contexte propre aux risques technologiques, le risque est, pour un accident donné, la combinaison de la probabilité d'occurrence d'un événement redouté/final considéré (incident ou accident) et la gravité de ses conséquences sur des éléments vulnérables.

Le risque constitue une « potentialité ». Il ne se « réalise » qu'à travers « l'évènement accidentel », c.à.d. à travers la réunion et la réalisation d'un certain nombre de conditions et la conjonction d'un certain nombre de circonstances qui conduisent d'abord, à l'apparition d'un ou plusieurs éléments initiateurs qui permettent ensuite le développement et la propagation de phénomènes permettant au « danger » de s'exprimer, en

donnant lieu d'abord à l'apparition d'effets et ensuite en portant attente à un ou plusieurs éléments vulnérables.

## 5.2 Potentiels de dangers liés aux matériaux et produits

Les produits présents sur le site sont décrits au § 3.3.3.

### 5.2.1.1 Déchets non dangereux

#### ► Quantités

La quantité maximale de déchets non dangereux susceptibles d'être réceptionnée sur l'ISDND est de 60 000 t/an.

#### ► Composition des déchets ménagers

Les déchets non dangereux destinés à être stockés dans l'ISDND sont des DAE et des ordures ménagères en mélange, des encombrants, et autres déchets non dangereux ultimes compatibles avec une activité ISDND.

Ces déchets non dangereux sont soit fermentescibles et à pouvoir calorifique limité, soit difficilement ou non fermentescibles et à pouvoir calorifique élevé.

#### ► Dangers liés aux déchets non dangereux

Ces déchets présentent un caractère combustible plus ou moins prononcé, dont le principal danger associé est l'incendie.

Conformément à la réglementation en vigueur, les déchets admis sur l'ISDND auront été préalablement contrôlés visuellement avant déchargement et par passage dans un portique de détection de radioactivité.

Aucun déchet susceptible de présenter des risques d'explosion ne sera admis sur le site. Cependant, l'apport illicite de déchets type munitions, fumigène... pourrait engendrer un risque.

Compte tenu des procédures d'exploitation mises en place sur le site et notamment d'acceptation et de contrôle des déchets, le risque lié à l'émission à l'atmosphère de substances toxiques est très limité.

### 5.2.1.2 Déchets végétaux et assimilés

#### ► Quantités

La plateforme de compostage sera conçue pour traiter 3 000 t/an de déchets verts environ.

#### ► Caractéristiques des déchets végétaux

Dans le cadre du projet, la superficie de la zone de compostage sera de 2 600 m<sup>2</sup>, au sud du site, dont :

- 50 m<sup>2</sup> d'aire de réception,
- 430 m<sup>2</sup> d'aire de broyage de bois,
- 900 m<sup>2</sup> d'aire de fermentation,
- 840 m<sup>2</sup> d'aire de maturation,
- 150 m<sup>2</sup> d'aire de stockage ;
- 230 m<sup>2</sup> de pistes.

Les déchets entrants sur cette dernière seront autorisés par la norme NFU 44-051 :

Réf : CDMCNO160924 / RDMCNO01106-04	
SAHI / JPT / AC	
28/07/2017	Page 34/100

- végétaux issus des jardins et des espaces verts ;
- fraction fermentescible des déchets ménagers et assimilés et/ou des déchets alimentaires collectée sélectivement ou obtenue par tri mécanique, brute ou après prétraitement anaérobie ;
- matières végétales associées éventuellement à des matières animales (déchets légumiers, déchets d'industries agro-alimentaires tels que pailles de distillerie ou pulpes de fruits, matières stercoraires,...) ;
- effluents d'élevage avec ou sans ajout de matières végétales (fumiers, fientes, lisiers).

Le pouvoir calorifique des déchets verts est de l'ordre de 17,3 MJ/kg.

### ► Dangers liés aux déchets végétaux et assimilés

Le danger d'incendie dû à l'ignition des déchets verts ou du compost dans une plate-forme de compostage existe en cas d'auto-combustion des casiers de fermentation ou maturation, déclenchant l'ignition d'une certaine quantité de compost.

Concernant le risque d'une diffusion de pollution des sols et des eaux en provenance de la plate-forme de compostage, il peut provenir du :

- dépotage des déchets verts bruts,
- stock de compost,
- mélange des tunnels de fermentation / maturation.

Résultat de sa teneur résiduelle en éléments organiques, le compost conserve un risque d'incendie.

## 5.2.1.3 Déchets de plâtre

### ► Quantités

L'installation de Stockage de Déchets Non Dangereux mono-déchets de plâtre sera composée de 2 casiers P1 et P2, regroupant chacun 12 alvéoles d'environ 690 m<sup>2</sup>, pour un tonnage annuel entrant de 5 000 tonnes.

### ► Caractéristiques

Les déchets autorisés sur le casier mono-déchets « plâtre » regroupent les déchets de plâtre non dangereux de construction contenant au moins 95 % en masse de plâtre, de fraction soluble supérieure à 5 % et respectant les valeurs infra :

**Tableau 6 : Paramètres d'admission des déchets de plâtre sur l'ISDND P1 & P2**

Paramètres	VALEURS
<b>COT (carbone organique total) sur éluat</b>	800 mg/kg de déchet sec (*)
<b>COT (carbone organique total)</b>	5 %

(\*) Si le déchet ne satisfait pas à la valeur indiquée pour le carbone organique total sur éluat à sa propre valeur de pH, il peut aussi faire l'objet d'un essai avec un pH compris entre 7,5 et 8,0. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d'admission pour le COT sur éluat si le résultat de cette détermination ne dépasse pas 800 mg/kg.

Le plâtre est un matériau non combustible.

### ► Dangers liés aux déchets de plâtre

Aucun autre potentiel de danger spécifique lié au plâtre n'a été identifié.

### 5.2.1.4 Huile de maintenance

#### ► Quantités

Les quantités d'huiles de maintenance utilisées sur le site sont présentées dans le **Tableau 2**.

#### ► Stockage

Le site stocke des huiles dans le cadre de l'entretien de ses véhicules et engins, ainsi que pour le moteur et les turbines de l'unité de valorisation du biogaz.

Elles sont stockées au niveau du local technique situé sous le local administratif d'accueil.

#### ► Dangers liés à l'huile de maintenance

Ces huiles ne présentent pas de dangers d'après l'étiquetage réglementaire.

Toutefois, les huiles de maintenance peuvent occasionner une pollution de l'environnement en cas de déversement/fuite, et d'incendie par ignition.

### 5.2.1.5 Produits de maintenance et réactifs des activités de traitement des lixiviats

#### ► Quantités

Les quantités de produits de maintenance des lixiviats sont présentées dans le **Tableau 3**.

#### ► Stockage

Le site IKOS Environnement stocke des produits chimiques destinés au traitement des lixiviats. Ces produits sont stockés au niveau du local technique de la station de traitement des lixiviats.

Les réactifs réinjectés dans le process (soude, acide sulfurique, acide nitrique) seront stockés en cuves, doubles peaux ou placés sur rétentions.

#### ► Dangers liés aux produits de maintenance des lixiviats

Ces produits, peuvent être corrosifs, toxiques pour les organismes aquatiques, irritants voire parfois nocifs en cas d'ingestion (biocides, acide sulfurique, acide acétique, etc.).

Ils peuvent présenter des caractères acides ou basiques marqués.

Les réactions chimique dangereuses qui peuvent se produire sont classiquement des réactions acide/base, d'oxydoréductions ou encore des réactions organiques.

En raison des faibles quantités stockées, et compte tenu que ces produits sont stockés dans des bidons sur des rétentions adaptées afin d'éviter tout risque d'épandage et de réaction d'incompatibilité entre eux, ces potentiels de dangers sont très limités.

Le tableau suivant présente la liste des produits de maintenance des lixiviats présentant un risque de pollution :

**Tableau 7 : Liste des produits de maintenance des lixiviats qui présentent un risque**

Produit	Nature	Mention de danger	Quantité maximum présente sur le site
Lavage UF TECSEL 810	Produit de lavage	H290, H314	75l max



Produit	Nature	Mention de danger	Quantité maximum présente sur le site
Lavage UF TECSEL 820	Produit de lavage	H290, H315	75l max
Lavage UF TECSEL 830	Produit de lavage	H290, H302, H315, H318, H332	50l max
Lavage NF TECSEL 815	Nettoyage des membranes céramiques	H315, H319	50l max
Lavage NF TECSEL 825	Nettoyage des membranes céramiques	H314	75l max
Lavage NF TECSEL 835	Nettoyage des membranes céramiques	H315, H319	50l max
Antitartre TECSEL 324	Antitartre	H314	50l max
Antitartre TECSEL 328	Antitartre	H302, H314	50l max
Biocide TECSEL 610	Inhibiteur de développement bactérien	H302	100l max
TECSEL NP	Nutriment phosphoré	H290, H314	50l max
Acide sulfurique	Acide	H314	1 500l max
Coagulant chlorure ferrique	Coagulant	H290, H302, H315, H317, H318	1 500l max
Carbonate de sodium OVIVE NTM	-	H319	500kg max
TECSEL 630	Agent de désinfection	H290, H314, H335, H400	100l max
TECSEL 640	Traitement biocide	H314, H400	100l max
TECSEL 650	Biocide	H290, H302, H332, H315, H318, H317	100l max
TECSEL 620	Biocide	H314, H317	75l max
MAGNAFLOC LT 32	Coagulant	H412	250 l max
Acide acétique	Acide	H314	1000l max
Soude	Soude	H314	2000 l max
Acide sulfurique	Acide	H314, H335	3000l max
Acide nitrique	Acide	H272, H314	1000 l max

Les risques générés par ces produits seront principalement liés à une fuite éventuelle et à un épandage.

Les risques de pollution des sols et des eaux par déversement accidentel seront minimisés par la présence d'un bassin de rétention des eaux d'extinction de 400 m<sup>3</sup> avec une vanne d'obturation qui permettra le confinement de toute pollution accidentelle.

### 5.2.1.6 Lixiviats

#### Quantités

Les capacités maximales des installations de traitement des lixiviats seront de de 28 000 m<sup>3</sup>/an en phase transitoire, et 16 000 m<sup>3</sup>/an en phase définitive.

#### Composition des lixiviats

La composition potentielle des lixiviats a été estimée sur la base des lixiviats de l'ISDND existante, sur une production de lixiviats théorique de minimum 19 321 m<sup>3</sup> en 2015, et est présentée dans le tableau suivant :

**Tableau 8 : Caractéristiques des lixiviats sur l'ISDND existante (Source : Rapport d'activité 2015)**

		Bassin BLV	Bassin BLV	Bassin BLV
	Unité	6-juil.-15	7-sept.-15	7-déc.-15
pH		8,25	8,3	8,10
DCO	mg/l O <sub>2</sub>	8 453	5 829	3 894
DBO <sub>5</sub>	mg/l O <sub>2</sub>	559	387	487
MES	mg/l	420	655	480
Conductivité	μS/cm	18 200	12 530	11 600
Azote global	mg/l N	≤1741,77	1142,59	≤956,756
Nitrites	mg/l NO <sub>2</sub>	≤5	≤0,05	0,11
Nitrates	mg/l NO <sub>3</sub>	≤10	0,4	≤0,1
Sulfates	mg/l SO <sub>4</sub>	50,8	790,4	656,8
Chlorures	mg/l Cl	2061,3	1199,9	1002,8
Phosphore total	mg/l P	325,51	18,44	22,15
Plomb	mg/l Pb	0,11	≤0,005	0,008
Cuivre	mg/l Cu	0,41	0,02	0,023
Chrome	mg/l Cr	26,09	1,81	1,678
Nickel	mg/l Ni	4,12	0,328	0,255
Zinc	mg/l Zn	2,38	0,174	0,176
Manganèse	mg/l Mn	10,60	0,81	0,898
Etain	mg/l Sn	2,011	0,136	0,119
Cadmium	mg/l Cd	0,009	≤0,001	≤0,001
Mercurure	μg/l	≤0,5	≤2,5	≤2,5
Fer	mg/l Fe	83,36	9,40	6,087
Aluminium	mg/l Al	120,27	8,91	7,82
Chrome 6	mg/l	≤0,005	≤0,25	≤0,05
Arsenic	mg/l As	4,18	0,201	0,255
Hydrocarbures totaux	mg/l	0,86	1,29	0,95
Phénols	mg/l	0,40	0,32	0,65
Ammonium	mg/l N	1460	825	744
Composés organiques halogénés (AOX)	mg/l Cl	≤6	≤7,5	≤3
Cyanures libres	mg/l	≤0,05	0,01	≤0,01
Fluorures	mg/l F	≤5	0,38	0,31

Les lixiviats collectés contiennent essentiellement des matières organiques (DCO, DBO), des matières azotées (Ammonium) et des sels (conductivité).

### ► Dangers liés aux lixiviats

Le principal danger retenu pour les lixiviats traités est son caractère polluant pour le milieu naturel lorsque les valeurs limites réglementaires de rejets ne sont pas respectées.

En phase transitoire, les lixiviats de l'ISDND seront traités dans une unité de traitement par BRM et seront réinjectés, avant ou après traitement, pour partie dans le massif de déchets.

En phase définitive, les lixiviats seront traités par une unité d'évapo-concentration « Zéro rejet ».

A terme, une ou plusieurs filières alternatives au traitement en installations spécifiques de traitement de déchets et d'effluents industriels et améliorant l'existant pourront faire l'objet, après examen par l'IIC d'un

dossier technique établi par l'exploitation, d'une autorisation qui sera accordée par voie d'arrêté préfectoral complémentaire.

### 5.2.1.7 Biogaz

#### ► Quantités

En 2015, la production de biogaz s'est élevée à 5 278 759 Nm<sup>3</sup> de biogaz. Le débit moyen annuel est de 593 Nm<sup>3</sup>/h.

Le débit maximal estimé dans le cadre du projet est de 639 Nm<sup>3</sup>/h à 60 % de CH<sub>4</sub> soit 1 095 Nm<sup>3</sup>/h à 35 % CH<sub>4</sub>, soit une augmentation de 46% par rapport à 2015.

#### ► Composition du biogaz

Les caractéristiques suivantes ont été retenues comme hypothèse pour le biogaz de l'installation en projet à Bimont (62). Elles sont issues d'une récente campagne de mesure sur un site similaire actuellement exploité par Verdesis :

- Méthane (CH<sub>4</sub>) : 35 % (+/- 1 %) ;
- Oxygène (O<sub>2</sub>) : 5,6 % (+/- 0,3 %) ;
- Dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) : 27 % (+/- 1 %) ;
- Azote (N<sub>2</sub>) : 32 % (+/- 1 %) ;
- Hydrogène (H<sub>2</sub>) : < 1 %.

Les caractéristiques du biogaz sont décrites dans le **Dossier n°4 – Volet sanitaire**.

#### ► Propriétés du biogaz

##### 5.2.1.7..1.1 Pouvoir calorifique

Le pouvoir calorifique inférieur (PCI) du biogaz a été évalué dans une étude de l'INERIS<sup>3</sup> à 4,5 kWh/Nm<sup>3</sup>.

Cette valeur dépend de la teneur en méthane, gaz inflammable, le PCI du méthane étant de 9,97 kWh/Nm<sup>3</sup> soit 35 891 kJ/Nm<sup>3</sup>.

##### 5.2.1.7..1.2 Explosivité

Les limites d'explosivité du méthane dans l'air sont de 4-5 % (LIE) à 15 % (LSE). Résultat de ses caractéristiques, le biogaz peut être source de risque de formation d'un mélange explosible.

De par sa composition, il peut également générer une toxicité dans l'air.

Pour une composition majoritaire en CH<sub>4</sub> et en CO<sub>2</sub>, les limites inférieures et supérieures d'explosivité du biogaz sont présentées dans le tableau suivant<sup>4</sup>.

<sup>3</sup> « Etude comparative des dangers et des risques liés au biogaz et au gaz naturel » - DRA – N° 46032 – INERIS, 2006

<sup>4</sup> « Etude des distances d'effets (explosion, thermique, toxique) des principaux scénarios majorants d'unité d'épuration de biogaz et d'injection de biométhane » - DRA-14-133344-01580B – INERIS, octobre 2014

**Tableau 9 : Limites d'explosivité du biogaz selon 4 compositions différentes (Source : INERIS, 2014)**

CH <sub>4</sub> - CO <sub>2</sub> (%v/%v)	LIE (%v/vCH <sub>4</sub> )	LSE (%v/vCH <sub>4</sub> )	Densité (air = 1)
100 - 0	5	15	0,54
60 - 40	5,1	12,4	0,92
55 - 45	5,1	11,9	0,97
50 - 50	5,3	11,4	1,02

La variation de la composition du biogaz (c'est-à-dire une teneur en méthane variant de 50 % à 100 %) ne modifie pas de façon significative la violence d'explosion et le domaine d'inflammabilité (la LIE reste à peu près constante avec cependant une légère augmentation de la LSE lorsque la teneur en CH<sub>4</sub> augmente).

Des essais conduits par l'INERIS en 2006 ont conduit aux résultats suivants : pour une composition volumique CH<sub>4</sub> - CO<sub>2</sub> de 60%-40%, le domaine d'explosivité du mélange est compris entre 4,4 % vol et 12,4 % vol de méthane.

La présence du CO<sub>2</sub> tend donc à diminuer le domaine d'explosivité du méthane.

#### 5.2.1.7.1.3 Toxicité

Les risques de dispersions toxiques sont liés à :

- à la présence d'hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S) dans le biogaz
- au dégagement de gaz en grande quantité qui peut générer un risque d'anoxie

### **Hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S)**

L'hydrogène sulfuré compte parmi les gaz courants les plus toxiques en termes d'exposition aigue (exposition de courte durée à une forte dose). Son inhalation accidentelle provoque fréquemment des intoxications graves pouvant avoir une issue fatale à des concentrations dans l'air de l'ordre de 500 ppm. Ces accidents apparaissent au cours d'opérations aussi différentes que l'inspection visuelle intérieure d'un réservoir, le curage d'une cuve ou le décolmatage d'une canalisation.

L'hydrogène sulfuré est un gaz incolore plus lourd que l'air (densité = 1,19) qui a tendance à s'accumuler dans les parties basses d'espaces non ventilés.

A température ambiante et pression atmosphérique, l'hydrogène sulfuré est un gaz à l'odeur caractéristique « d'oeuf pourri » dont le seuil de perception est soumis à de fortes variations de sensibilité individuelle. Cette odeur de l'hydrogène sulfuré gazeux est un indicateur sensible de sa présence mais pour de faibles concentrations (0,008 ppm). En effet, pour des teneurs élevées, l'inhalation d'hydrogène sulfuré se traduit par une paralysie des centres nerveux olfactifs et une anesthésie de l'odorat (au-dessus de 100 ppm).

D'après les estimations, le biogaz généré sur le site contiendra moins de 1% H<sub>2</sub>S après désulfuration par du chlorure ferrique.

Les seuils d'effets toxiques de l'hydrogène sulfurés sont présentés dans le tableau page suivante.

**Tableau 10 : Seuils des effets toxiques de l'hydrogène sulfuré**

Concentrations		Temps (min)				
		1	10	20	30	60
Seuil des effets létaux significatifs SELS	mg/m <sup>3</sup>	2 408	1 077	847	736	580
	ppm	1 720	769	605	526	414

Concentrations		Temps (min)				
Seuil des premiers effets létaux SEL	mg/m <sup>3</sup>	2 129	963	759	661	521
	ppm	1 521	688	542	472	372
Seuil des effets irréversibles SEI	mg/m <sup>3</sup>	448	210	161	140	112
	ppm	320	150	115	100	80

Source : Fiche de toxicité aiguë H<sub>2</sub>S et Rapport INERIS « détermination des seuils d'effets létaux 5% dans le cadre des réflexions en cours sur le PPRT »

### Risque d'anoxie

D'après la note du 16 novembre 2007 relative à la concentration à prendre en compte pour l'O<sub>2</sub>, le CO<sub>2</sub>, le N<sub>2</sub> et les gaz inertes :

**Tableau 11 : Taux des différents gaz en % de volume dans l'air**

Taux des différents gaz en % de volume dans l'air				
Produit/risque	Mesure	Effets létaux significatifs	Premiers effets létaux	Effets irréversibles
O <sub>2</sub>	Teneur en O <sub>2</sub>	42%	37%	25%
N <sub>2</sub> et gaz neutres	Teneur résiduelle en O <sub>2</sub>	11%	11%	18%
CO <sub>2</sub>	Teneur en CO <sub>2</sub>	20%	10%	5%

Il est à noter que l'O<sub>2</sub> ne génère pas en soi d'effets thermiques. Un enrichissement de l'atmosphère en O<sub>2</sub> favorisera une combustion, l'entreiera et l'accéléra au point qu'elle ne puisse plus être enrayée à partir d'un certain seuil de suroxygénation de l'air. On peut considérer que le risque de feu est accru pour des teneurs en O<sub>2</sub> supérieures à 25-30 %.

Des atmosphères sous oxygénées entraînent des dommages graves, pouvant conduire à la mort par asphyxie si la teneur en oxygène se raréfie. Parmi les gaz inertes pouvant se substituer à l'oxygène de l'air, le plus couramment rencontré est l'N<sub>2</sub>.

Le dioxyde de carbone est le régulateur de la respiration. Il agit sur le centre nerveux de commande du système respiratoire. Une augmentation de la teneur en CO<sub>2</sub> de l'air inhalé accroît son taux dans l'air alvéolaire et cause une accélération importante du rythme de la respiration entraînant rapidement la perte de conscience et l'arrêt irréversible des centres nerveux et des fonctions respiratoires et cardiaques.

### ► Dangers liés au biogaz

Le biogaz est le produit majoritairement présent dans les installations étudiées ; les dangers concernant ce produit sont les suivants :

- Incendie ou l'explosion du mélange méthane/air sachant que le mélange est dangereux lorsque la concentration de méthane dans l'air est située entre 5 et 15 % ;
- Intoxication ou asphyxie due à la présence d'hydrogène sulfuré et de dioxyde de carbone. Ces gaz, plus lourds que l'air, s'accumulent en partie basse des constructions environnantes. Les gaz neutres ou inertes présents dans le biogaz (N<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>) présentent un danger si leurs concentrations dans le milieu sont importantes.

Le principal risque d'explosion est lié à la production de méthane au cours du processus de dégradation des déchets à l'intérieur des alvéoles de l'ISDND. Les biogaz produits peuvent être à l'origine d'émanations excessives accidentelles :

- suite à une accumulation en un endroit donné (réseau de captage, puits,...),
- suite à une défaillance du système de collecte ou de traitement qui peut engendrer, dans certains cas, un dysfonctionnement grave : absence de dégazage d'un ou plusieurs puits, arrêt de fonctionnement de la torchère, etc....

Les risques d'intoxication concernent principalement (hors particules) : l'hydrogène sulfuré, le monoxyde et le dioxyde de carbone, les composés organiques volatils (COV).

Pour ce qui concerne les COV, des mesures effectuées par l'INERIS sur d'autres sites montrent que, hors cas particuliers (présence de déchets industriels spéciaux, hydrocarbures, solvants ...), ils ne peuvent présenter un risque qu'à des teneurs généralement rencontrées dans le biogaz non dilué.

Le dioxyde de carbone varie, quant à lui, entre 5 et 50 % ; les teneurs les plus élevées (proches de 50 %), se rapportent surtout au cas des décharges. Par contre, l'hydrogène sulfuré est très toxique et il est présent dans le biogaz dans des proportions qui présentent un danger.

L'étude ATEX qui a été réalisée sur le site en 2016 a pris en compte ce risque sur le site.

### 5.2.1.8 Hydrocarbures

#### Quantités

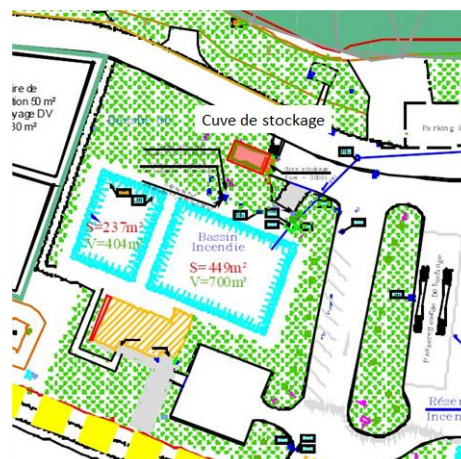
La société IKOS Environnement stocke sur son site 3 000 litres de carburant dans une cuve à double paroi de 2,5 m<sup>3</sup> pour l'alimentation des engins de remplissage de gazole non routier (GNR).

L'installation comprend une cuve équipée d'un évier et une pompe de distribution.

Elle est placée sur rétention, et est localisée à proximité du bassin incendie au sud du site, comme le montre la **Figure 5**.



**Figure 4 : Photo de la cuve à hydrocarbures (Visite BURGEAP du 10/06/2016)**



**Figure 5 : Localisation de la cuve à hydrocarbures (Source : Plan projet IKOS ENVIRONNEMENT)**

#### Caractéristiques

Le tableau suivant présente les caractéristiques principales du GNR.

**Tableau 12 : Caractéristiques des hydrocarbures stockés sur le site IKOS ENVIRONNEMENT (Source : FDS)**

Propriétés	Gazole non routier
Nom chimique	Combustibles diesels
N° CAS	68334-30-5
N°CE	269-822-7
Concentration	> 90%
Etat physique	Liquide limpide de couleur jaune à 20°C.
Point d'ébullition	150 – 380°C.
Point d'éclair	> 55 °C
Température d'auto-inflammation	> 250°C
Limite d'inflammabilité inférieure	0,5 %
Limite d'inflammabilité supérieure	5 %



Propriétés	Gazole non routier
Pression de vapeur	< 1 kPa à 37,8 °C.
Masse volumique	820 - 845 kg/m <sup>3</sup> à 15°C
Miscibilité	Non miscible dans l'eau
Produits de décomposition	La combustion incomplète et la thermolyse produisent des gaz plus ou moins toxiques tels que CO, CO <sub>2</sub> , hydrocarbures variés, aldéhydes et des suies.

### **Classification selon le règlement (CE) N°1272/2008 (CLP)**

**Tableau 13 : Tableau 6 : Equivalence entre les mentions de danger et les classes et catégories de danger**

Mention de danger	Classe et catégorie de danger n°
H226 : Liquide et vapeurs inflammables	Liquides inflammables - Catégories 3
H304 : Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires	Toxicité par aspiration - Catégorie 1
H315 : Provoque une irritation cutanée	Corrosion/irritation cutanée – Catégorie 2
H332 : Nocif par inhalation	Toxicité aiguë par inhalation – vapeur - Catégorie 4
H351 : Susceptible de provoquer le cancer	Cancérogénicité – Catégorie 2
H373 : Risque présumé d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongés	Toxicité systémique spécifique pour certains organes cibles (exposition répétée) – Catégorie 2
H411 : Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme	Toxicité chronique pour le milieu aquatique – Catégorie 2

### **► Dangers liés aux hydrocarbures**

Le GNR est un liquide très peu inflammable et explosible.

Le principal danger associé est une pollution suite à une fuite sur le stockage ou un épandage de produit, toutefois, le stockage présente une rétention adaptée et l'épandage serait limité à la zone de distribution de carburants.



### 5.2.1.9 Synthèse

Le tableau suivant présente une synthèse des potentiels de dangers liés aux produits présents sur le site.

**Tableau 14 : Potentiels de dangers liés aux produits**

Produits présents	Potentiels de dangers	Quantité max présente	Phases
Déchets non dangereux (ISDND 2 et ISDND 3)	Incendie	60 000 t/an	Exploitation et post-exploitation pour l'ISDND
Déchets végétaux et assimilés (plateforme de compostage)	Incendie Pollution de l'environnement	3 000 t/an	Exploitation
Déchets de plâtre (mono-casier P1 et P2)	-	5 000 tonnes	Exploitation
Huile de maintenance (local dédié)	Incendie Pollution de l'environnement	< 1 000 litres	Exploitation, aménagement des casiers
Produits de maintenance et réactifs des activités de traitement des lixiviats lixiviats (local dédié)	Incendie Pollution de l'environnement	< 10 000 litres	Exploitation, aménagement des casiers
Lixiviats produits par les déchets stockés (unité de traitement des lixiviats, et bassins de collecte dont plâtre)	Pollution de l'environnement	Dans les conditions les plus défavorables : 15 550 m <sup>3</sup> lixiviats stockés au droit des bassins + 43 650 m <sup>3</sup> lixiviats dans fond de casiers (0,3m de charge hydraulique) + 2 581 m <sup>3</sup> lixiviats des casiers plâtre	Exploitation Et post-exploitation pour l'ISDND
Biogaz produit par les déchets stockés (réseau de collecte et traitement du biogaz)	Explosion Incendie	Pas de stockage de biogaz autre que dans les cuves de traitement	Exploitation et post-exploitation pour l'ISDND
Hydrocarbures (carburant pour les véhicules dans cuve dédiée)	Pollution de l'environnement Incendie/explosion	3 000 litres	Exploitation, aménagement des casiers

### 5.3 Potentiels de dangers liés aux équipements

Les principales installations et équipements présentés et projetés sur l'ICPE sont décrits au § 3.3.

#### 5.3.1 Dangers liés au stockage de déchets

Le principal potentiel de danger lié au stockage de déchets est l'incendie. Les dangers liés à la cinétique du produit sont :

- le dégagement de biogaz ;
- la production de lixiviats.

#### 5.3.2 Dangers liés à la gestion du biogaz

Concernant le biogaz, les potentiels de dangers liés à sa gestion sont les suivants :

- cuve de filtration : risque d'explosion par inflammation du biogaz dans le ciel gazeux de la cuve de filtration ;
- microturbine : risque d'explosion en cas de fuite de biogaz dans le conteneur ;
- compresseur : éclatement par montée en pression ;
- canalisation de biogaz: risque d'explosion de biogaz en milieu non confiné suite à la perte de confinement du réseau (rupture guillotine d'une canalisation) ;
- torchère : risque d'explosion en cas d'extinction de la torchère et d'émission de biogaz non enflammé à l'atmosphère ;
- chaudière : risque d'explosion en cas de fuite de biogaz dans le conteneur ;
- risque de dispersion toxique d'un nuage de biogaz contenant de l'H<sub>2</sub>S.

Les aspects liés à une coupure de biogaz sont gérés par les sécurités des torchères.

#### 5.3.3 Dangers liés à la gestion des lixiviats

Les potentiels de dangers liés aux équipements de gestion des lixiviats sont :

- le déversement de lixiviats, dû à une fuite de la géomembrane ou de la canalisation de collecte de lixiviat ou sur bassin de stockage et entraînant une pollution du milieu naturel ;
- le risque de chute et le risque de noyade lié aux bassins de stockage de lixiviats.

#### 5.3.4 Dangers liés à la plateforme de compostage

Au vu de l'accidentologie référencée dans la base Aria du BARPI et du recensement des potentiels de dangers d'après le retour d'expérience, les principaux risques pour des activités de valorisation de déchets, sont :

- l'incendie, principalement au niveau des stockages de déchets combustibles (déchets verts bruts et broyés) ;
- les fuites et perte de confinement relatives aux bassins de rétention des effluents entraînant une pollution du sol et du sous-sol.

#### 5.3.5 Dangers liés au stockage de plâtre

Aucun potentiel de danger lié au stockage de plâtre n'a été identifié.

### 5.3.6 Dangers liés au transport des matériaux

Les camions et dumpers peuvent, lorsqu'ils circulent sur la piste de chantier, être à l'origine d'accident, notamment en cas de glissement incontrôlé ou de chute avec des risques d'écrasement et de blessures graves pour les personnes, voire de pollution du sol.

Il s'agit d'un évènement peu courant mais aux conséquences environnementales très faibles.

### 5.3.7 Dangers liés aux installations électriques

Tout équipement électrique peut présenter des risques, lors d'un défaut d'isolement, pour l'homme et son environnement. Un court-circuit ou une étincelle peuvent être suffisants pour initier un début d'incendie.

La différence de potentiel entre l'équipement électrique mis accidentellement sous tension et l'opérateur peut conduire à des phénomènes d'électrisation avec leurs différentes conséquences.

### 5.3.8 Dangers liés à l'aire de distribution du carburant

Les potentiels de danger liés à l'aire de distribution du carburant est l'incendie et la pollution du milieu naturel en cas de perte de confinement.

### 5.3.9 Synthèse des potentiels de dangers

Leurs potentiels de dangers liés aux équipements sont présentés dans le **Tableau 15**.

**Tableau 15 : Synthèse des potentiels de dangers liés aux équipements**

Equipements	Conditions de fonctionnement	Potentiel de danger
Alvéole en exploitation (ISDND et prolongement d'activité)	Température pouvant évoluer en fonction de la fermentation Légère dépression mise en œuvre pour extraction du biogaz Quantités importantes	Incendie
Réseau de collecte du biogaz Torchère Unité de valorisation du biogaz	Température élevée au niveau de la combustion du biogaz Surpression	Explosion de biogaz en milieu non confiné suite à la perte de confinement du réseau (rupture de canalisation) Explosion en cas d'extinction de la torchère et d'émission de biogaz non enflammé à l'atmosphère Explosion en cas de fuite de biogaz dans le conteneur Dispersion toxique
Unité de traitement des lixiviats	Température ambiante Pression atmosphérique	Pollution de l'environnement Risque de chute/Risque de noyade
Plateforme de compostage	Température pouvant évoluer en fonction de la fermentation Pression atmosphérique	Incendie Pollution de l'environnement
Casier mono-déchet de plâtre	Température ambiante Pression atmosphérique	-

Equipements	Conditions de fonctionnement	Potentiel de danger
Engins de manutention	Température élevée à l'intérieur des moteurs Pression atmosphérique	Incendie Pollution de l'environnement Collision
Installations électriques	Température ambiante Pression atmosphérique	Incendie Electrocution
Aire de distribution du carburant/dépotage	Température ambiante Pression atmosphérique	Incendie Pollution du milieu naturel

## 6. Possibilités de réduction des potentiels de danger

La réduction des potentiels de dangers passe par :

- la substitution de produits dangereux par des produits de dangerosité moindre : sans-objet dans le cas présent, les quelques produits utilisés (hydrocarbures, acides) ne sont pas substituables ;
- la diminution des quantités de produits inflammables, explosibles ou polluants présents : sans-objet dans le cas présent.
  - s'agissant des déchets entrants sur le site, la capacité de l'installation est prévue pour répondre aux besoins ; c'est une caractéristique intrinsèque du projet.
  - s'agissant des produits générés par l'activité (biogaz, lixiviats) leur production est directement liée aux caractéristiques de l'installation et ne peut être réduite.
  - en ce qui concerne les produits annexes utilisés (fioul, huiles de maintenance), les quantités présentes sont réduites au strict minimum ;
- la modification des process : sans-objet dans le cas présent.

**Les potentiels de dangers apparaissent par conséquent d'ores et déjà réduits au maximum.**

## 7. Accidentologie

De manière générale, l'analyse des accidents passés est souvent riche d'enseignements. Elle permet de mettre en évidence les éléments caractéristiques d'un phénomène accidentel et particulièrement :

- les conditions d'occurrence ;
- le type de produits impliqués ;
- l'installation en question et son environnement ;
- l'importance des conséquences associées à ce type d'accident.

### 7.1 Accidents sur le site IKOS ENVIRONNEMENT

Depuis le démarrage de l'exploitation du site en 2007, un registre des incidents ou accidents survenus sur le site est tenu à jour.

Les incidents constatés ont été :

- des déclenchements (environ 10) du portique de détection de radioactivité survenus lors du passage de camions chargés de divers déchets dont le producteur était identifié. Conformément à la procédure mise en place sur le site, les chargements ont été isolés et ont fait l'objet d'un nouveau contrôle sans déclenchement du portique le lendemain. Les déchets ont ainsi pu être acceptés sur le site.
- un début d'incendie pour une cause indéterminée au niveau de la zone de stockage des déchets en cours d'exploitation (casier n°4) le vendredi 29 Juillet 2011. Les pompiers ont été appelés vers 20h30 par un voisin du site. Les pompiers sont arrivés peu avant 21h. Seuls les pompiers d'Hucqueliers ont réalisé l'intervention. Trois foyers distincts ont été repérés sur la zone de stockage des déchets du casier n°4 en cours d'exploitation. Le feu a été maîtrisé vers 23 h, l'arrosage a continué jusque 00h30. Aucun blessé ni aucun dégât n'ont été à déplorer pour cet incident.

### 7.2 Accidentologie recensée sur la base ARIA

La base de données « Inventaire des Accidents Technologiques et Industriels » (ARIA) publiée par le Bureau d'Analyse des Risques et des Pollutions Industrielles (BARPI) de la Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques (D.P.P.R.) a été consultée sur le site internet (<http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr>).

Elle recense des accidents survenus en France et à l'étranger pour les installations soumises à la nomenclature des ICPE.

#### 7.2.1 Accidentologie liée à l'activité de traitement des déchets

Cette accidentologie concerne l'activité de traitement et d'élimination des déchets (E38.21).

La synthèse générale sur l'accidentologie relative aux installations de stockage de déchets ménagers et assimilés (DPPR/SEI/BARPI/IN040623 version du 29/08/2005) recense 170 accidents survenus dans les installations de ce type avant le 1<sup>er</sup> janvier 2005, dont 163 en France.

Les principaux constats et enseignements tirés de ce document de synthèses sont présentés ci-après.

**Tableau 16 : Répartition des 163 accidents pour lesquels la typologie est connue**

Typologie de l'évènement	Nombre d'accidents en France	% du total (163 cas)
Incendie	97	59

Typologie de l'évènement	Nombre d'accidents en France	% du total (163 cas)
Rejet dangereux (produits/organismes)	55	34
« Presque accident » <sup>5</sup>	27	17
Explosion	9	6
Effet domino	5	3
Projection, chute d'équipement	1	1
Radiation	2	1
Pollution chronique aggravée	2	1
Autre	2	1

Les accidents sont principalement :

- les **incendies**, qui représentent près de 59% des événements recensés. Ces feux se déclarent essentiellement au niveau des sous-casiers de stockage, mais aussi dans les locaux techniques et peuvent parfois être responsables d'effets domino. En outre, les incendies sont plus fréquents pendant les mois les plus chauds de l'année.
- les **rejets dangereux**, qui représentent plus de 34 % des accidents ou incidents survenus dans les CET de classe 2, et qui sont constitués à :
  - 67 % de rejets de gaz toxiques ou polluants (biogaz, ou gaz issus de déchets chimiques stockés illicitement ou fumées d'incendie),
  - à 21% de rejets d'eaux de ruissellement du fait de leur non-récupération ou en raison de défaillance de l'installation de drainage ou de traitement des lixiviats,
  - à 12% d'épandage de produits dangereux déposés ou utilisés sur le site, comme les hydrocarbures ;

Les rejets dangereux sont dus à la non-récupération ou des défaillances de l'installation de drainage ou de traitement des lixiviats, et à des déversements de produits dangereux déposés ou utilisés sur le site (comme les hydrocarbures).
- les **presque-accidents** recouvrent 3 cas de découverte de produits interdits (produits chimiques ou munitions/explosifs) sur le site de stockage, n'ayant pas eu de conséquence et 24 autres cas de déclenchement de portique de détection de radioactivité à l'entrée du site. Parfois, la présence d'éléments radioactifs, a, d'autre part, conduit à des irradiations potentielles ou supposées du personnel présent.
- les **explosions** (9 cas), qui ont pour origine soit le stockage de déchets interdits (produits chimiques, munitions/explosifs, etc.), soit des fuites de biogaz.

### 7.2.1.1 Causes

Les causes des accidents étudiées ne sont connues que dans 50 % des cas. Ces causes sont présentées dans le tableau ci-après.

<sup>5</sup> Les « presque accidents » recouvrent les cas de découverte de produits interdits (produits chimiques ou munitions/explosifs) sur le site de stockage, n'ayant pas eu de conséquence et les cas de déclenchement de portique de détection de radioactivité à l'entrée du site.

**Tableau 17 : Typologie des causes connues des accidents**

Causes connues des accidents	Nombre d'accidents en France	% du total (80 cas)
Filière de traitement inadaptée ou abandon de produit ou équipement dangereux	39	49
Défaut de maîtrise du procédé	13	16
Défaillance matérielle	13	16
Anomalie d'organisation	12	15
Malveillance avérée ou suspectée	11	14
Défaillance humaine	11	14
Agression d'origine naturelle	8	10

La principale cause d'accident ou d'incident réside dans la **nature des déchets stockés**, ce qui met en exergue toute l'importance de la maîtrise de certaines filières de production et de collecte des déchets en amont.

La difficulté de maîtriser les effluents gazeux (biogaz) et aqueux (lixiviats) produits lors de l'exploitation des sites de stockage de déchets non dangereux est également à l'origine de plus de 16 % des accidents (défaut de maîtrise du procédé), le non-respect des règles d'exploitation est d'ailleurs souvent en cause.

Les actes de malveillance (incendies intentionnels ou non suite à l'intrusion de personnes non autorisées, dépôts volontaires de déchets interdits...) sont, par ailleurs, 2 fois plus fréquents lors des accidents survenus sur les sites de stockage de déchets ménagers que lors des accidents industriels recensés dans ARIA et survenus en France avant le 1<sup>er</sup> Janvier 2005.

### 7.2.1.2 Conséquences

Si dans une majorité de cas les conséquences concernent des dommages matériels internes, ou des dommages à l'environnement (pollution de l'air, de l'eau et des sols), une dizaine d'accidents a occasionné des victimes à l'intérieur du site ou entraîné la mise en œuvre de plans de secours pour protéger le voisinage (évacuation).

**Tableau 18 : Typologie de conséquences connues des accidents**

Conséquences connues des accidents	Nombre d'accidents en France	% du total (161 cas)
Morts	3	2
Blessés graves	8	5
Blessés	15	9
Evacuation	3	2
Dégâts matériels internes	79	49
Dégâts matériels externes	4	3
Pollution atmosphérique	43	28
Pollution des eaux de surface	15	9
Contamination des sols	10	6
Pollution des eaux souterraines	4	3



Conséquences connues des accidents	Nombre d'accidents en France	% du total (161 cas)
Arrêt de distribution d'eau	2	1
Arrêt de distribution d'électricité	3	2

Si dans une grande majorité les conséquences concernent des dommages matériels, internes, ou des dommages à l'environnement (pollution de l'air, de l'eau et des sols), un certain nombre d'accidents a occasionné des victimes ou entraîné la mise en œuvre de plans de secours pour protéger le voisinage (évacuation).

Trois des accidents recensés ont été mortels, ce qui représente 2 % des accidents survenus dans les centres de stockage dont les conséquences sont connues. Ce pourcentage est comparable à celui de l'ensemble des accidents industriels mortels recensés dans ARIA et survenus en France avant le 1<sup>er</sup> juillet 2004.

Les accidents se produisent le plus souvent en marche normale des installations, cependant un certain nombre a lieu alors que les installations sont en activité réduite (nuit, week-end...), il s'agit alors souvent d'actes de malveillance ou d'intrusion de personnes non autorisées sur le site.

## 7.2.2 Analyse des accidents mettant en œuvre des déchets verts

On recense 60 accidents survenus entre le 01/01/1988 et le 31/12/2015, à partir du mot « déchets verts ».

L'analyse des accidents survenus dans une activité similaire au site permet de confirmer les différents risques inhérents à l'exploitation des installations d'IKOS ENVIRONNEMENT :

- risque de pollution des eaux, du sol ou de l'air par l'émission de produits polluants dans le milieu naturel,
- risque d'incendie par inflammation de produits combustibles,
- risque d'explosion de la cuve de fuel.

## 7.2.3 Accidentologie liée aux équipements

### 7.2.3.1 Analyse des accidents liés à la présence de biogaz

Une recherche a été effectuée sur la base de données ARIA, à partir du mot « biogaz » sur une période de retour de 20 ans. Sur l'ensemble des événements recensés, les événements retenus sont ceux qui sont en rapport avec les installations de combustion du site IKOS Environnement.

Parmi les 17 accidents recensés, seuls 2 ont été retenus dans le cadre de l'étude :

**Tableau 19 : Accidents retenus mettant en œuvre du biogaz**

Identifiant	Scenario de danger	Equipement	Phénomènes dangereux	Causes	Conséquences
N°34251	Rupture de canalisation de biogaz et explosion	Salle des compresseurs	Explosion et feu torche	Inconnue	Intoxication de deux salariés Destruction de la salle des compresseurs Endommagement des installations de combustion à proximité
N°9065	Explosion d'un stockage tampon de	Unité de valorisation du biogaz	Explosion	Défaillance exploitation ou	Dégâts sur les équipements Absence de victime

Identifiant	Scénario de danger	Équipement	Phénomènes dangereux	Causes	Conséquences
	biogaz			malveillance	

Les principaux dangers associés à la mise en place d'une unité de valorisation du biogaz sont l'explosion.

On peut également relever les trois accidents suivants (Base de données ARIA du BARPI) :

- en 2014 à Lapouyade (33) : une explosion suivie d'une fuite enflammée se produit dans un CET alors que des travaux de soudure sont en cours sur une tuyauterie en PEHD contenant du biogaz ;
- en 2006 à Clermont-Ferrand (63), une explosion s'est produite à l'intérieur d'un poste électrique d'une centrale de valorisation de biogaz d'un centre d'enfouissement technique ;
- en 2005 à Lèves (28), une fuite de biogaz s'est produite sur un digesteur de boue fissuré à plusieurs endroits laissant le biogaz s'échapper vers l'extérieur.

Les principaux cas d'explosion de biogaz recensés dans la littérature proviennent des phénomènes de migration du biogaz, principalement dans les décharges d'ordures ménagères ou de déchets industriels.

Ces accidents sont représentatifs des principaux risques d'explosion lié à la mise en œuvre du biogaz :

- une fuite et une accumulation de biogaz lors d'une mise en œuvre à l'intérieur d'un local confiné,
- une fuite sur une installation située à proximité d'un local confiné suivie de la migration et de l'accumulation de biogaz à l'intérieur de ce local.

### 7.2.3.2 Analyse des accidents mettant en œuvre une torchère

On recense un seul accident lié à une torchère dans le domaine d'activité des ISDND : des flammes apparaissent en sortie de la torchère de l'installation de traitement du biogaz d'un centre de traitement des déchets.

Un défaut de fin de course sur la trappe d'alimentation d'air de la torchère serait à l'origine du déplacement de la flamme hors du tube de la torchère

### 7.2.3.3 Analyse des accidents liés à la présence d'hydrogène sulfuré

Les résumés d'accidents impliquant le H<sub>2</sub>S indiquent que dans la plupart des cas, les victimes sont d'abord prises d'un malaise (évanouissement, perte de conscience, ...) en travaillant au-dessus des installations, ce qui entraîne leur chute puis leur asphyxie dans un milieu confiné.

Ces accidents sont souvent mortels et ils impliquent souvent plusieurs victimes car les sauveteurs occasionnels venant au secours d'une première victime sont également asphyxiés par le H<sub>2</sub>S.

Manifestement, aucun accident ne touchait l'extérieur du site.

### 7.2.3.4 Analyse des accidents mettant en œuvre le stockage et la distribution de gasoil

Concernant le stockage de gasoil, les accidents recensés sont pour la plupart des déversements accidentels avec pollution des sols et eaux souterraines, et rarement des incendies.

Concernant la distribution de gasoil, les quelques accidents recensés sont tous des déversements de gasoil engendrant une pollution de l'environnement (erreur humaine / défaillance du matériel).

## 7.3 Recommandations issues du retour d'expérience et mesures mises en place

### 7.3.1 Installation de stockage de déchets non dangereux

Le tableau suivant dresse les recommandations issues de la synthèse du BARPI et y mentionne les mesures qui sont prise au niveau du CVD de Bimont :

#### 7.3.1.1 Incendie

**Tableau 20 : Recommandations du BARPI pour la prévention des incendies**

Causes des départs de feu	Recommandations issues de la synthèse du BARPI	Mesures existantes ou prévues dans le cadre du projet situé au sein du périmètre ICPE du site
Déchargement de déchets interdits et/ou facilement inflammables	Vérification de toute livraison de déchets (AM du 15 février 2016)	Mise en place de règles d'exploitation Procédures d'acceptation préalable des déchets Contrôle visuel des camions Personnel formé
	Mise en place de règles générales d'exploitation : vidage des camions sous la surveillance d'un opérateur en zone d'exploitation, son rôle étant de vérifier que le chargement ne comporte pas de déchets interdits non détectés au contrôle en entrée.	Contrôle visuel lors du déchargement de chaque camion
Inflammation du biogaz par diverses sources d'ignition (étincelle d'origine électrique, flamme nue, cigarette, foudroiement, rayonnement solaire)	Mise à la terre des parties métalliques, l'établissement de permis feu, la large diffusion des consignes de sécurité et leur assimilation au niveau opérationnel	Mise à la terre des parties métalliques Etablissement de permis de feu et de plans de préventions conformément à la réglementation Etablissement de consignes de sécurité Formation à la sécurité du personnel du site
	Gestion de la fermentation des déchets et une collecte adéquate du biogaz (AM du 15 février 2016)	Réseau de collecte de biogaz adapté
	Recouvrement journalier des déchets	Recouvrement régulier par des matériaux
	Compactage des déchets	Compactage régulier des déchets
Point chaud au niveau des déchets stockés	Bonne formation du personnel	Contrôle visuel des camions Formation à la sécurité du personnel du site
Acte de malveillance	Limitation et le contrôle de l'accès à l'installation de stockage et clôture du site (AM du 15 février 2016)	Site entièrement clôturé sur 2 m de hauteur et accès muni d'un portail fermant à clef
	Mise en place de rondes de surveillance lorsque l'établissement est fermé, ou recours à des sociétés de gardiennage	Rondes régulières, également le week-end

Causes des départs de feu	Recommandations issues de la synthèse du BARPI	Mesures existantes ou prévues dans le cadre du projet situé au sein du périmètre ICPE du site
-	Débroussaillage des abords du site (AM du 15 février 2016)	Débroussaillage des abords des alvéoles
	Présence sur site de moyens efficaces de détection et de lutte contre l'incendie, notamment de la terre de recouvrement en quantité suffisante	Moyens de lutte incendie (bassins incendie, matériaux inertes, etc.)
	Aménagement de piste de ceinture et de voies d'accès pour les véhicules de secours	Voiries d'accès aménagées, accès par 2 entrées distinctes

### 7.3.1.2 Explosion

**Tableau 21 : Recommandations du BARPI pour la prévention des explosions**

Causes des explosions	Recommandations issues de la synthèse du BARPI	Mesures existantes ou prévues dans le cadre du projet situé au sein du périmètre ICPE du site
Fuites de biogaz	Système efficace de drainage et de collecte des biogaz vers une torchère ou une installation de récupération	Réseau de collecte du biogaz adapté et entretenu Installations de valorisation du biogaz (microturbines, chaudières, torchères)
Déchets stockés interdits	-	Mise en place de règles d'exploitation Procédure d'acceptation préalable des déchets Contrôle des camions Formation à la sécurité du personnel du site

### 7.3.1.3 Emissions à l'atmosphère

Différents facteurs peuvent engendrer des émissions toxiques ou polluantes à l'atmosphère :

- les fumées d'incendie,
- les fuites de déchets chimiques interdits stockés sur le site ;
- le rejet de gaz de fermentation toxiques et/ou odorant en cours d'exploitation ou après exploitation.

Le tableau suivant liste les mesures recommandées pour limiter les émissions à l'atmosphère.

**Tableau 22 : Recommandations du BARPI pour la prévention des émissions à l'atmosphère**

Recommandations issues de la synthèse du BARPI	Mesures existantes ou prévues dans le cadre du projet situé au sein du périmètre ICPE du site
<b>En cours d'exploitation</b>	
Couverture quotidienne des déchets avec des matériaux sableux ou argileux ou avec du compost (AM du 15 février 2016)	Recouvrement régulier des déchets avec des matériaux terreux

Recommandations issues de la synthèse du BARPI	Mesures existantes ou prévues dans le cadre du projet situé au sein du périmètre ICPE du site
Limitation des sources d'ignition	Interdiction de fumer dans les zones d'exploitation
Réduction des nuisances olfactives	Recouvrement régulier des déchets avec des matériaux terreux
Empêcher les envois de déchets	Compactage rapide après le dépôt en casiers Système de filet anti-envols Contrôle régulier des abords Ramassage des éventuels envois
Dissuader les personnes pratiquant la récupération en soustrayant à leur vue les déchets stockés	Contrôle d'accès Contrôle de 2 m et accès muni d'un portail fermant à clef
Prise en considération de la nature des déchets compactés dans un même casier et limitation des surfaces en exploitation	Déchets identifiés avant acceptation Limitation de la surface en exploitation
En post-exploitation	
Mise en place d'une couverture adaptée aux types de déchets enfouis pour contrôler les phénomènes de migration des gaz	Mise en place d'une couverture finale adaptée pour remise en état de la zone d'emprise

### 7.3.1.4 Pollution des eaux et des sols

**Tableau 23 : Recommandations du BARPI pour la prévention des pollutions des eaux et des sols**

Origines des effluents aqueux	Recommandations issues de la synthèse du BARPI	Mesures existantes ou prévues dans le cadre du projet situé au sein du périmètre ICPE du site
Eaux de ruissellement	Mise en place d'un fossé extérieur visant à collecter les eaux de ruissellement (AM du 15 février 2006)	Fossé extérieur pour les eaux de ruissellement extérieures Gestion des eaux de ruissellement intérieures (fossés, bassins)
	Réalisation de pentes adaptées permettant de limiter le ruissellement vers les zones de stockage	Pente de 3% sur les casiers
	En fin d'exploitation : mise en place d'une couverture destinée à maîtriser les infiltrations et le drainage.	Mise en place d'une couverture finale adaptée
Lixiviats	Mise en place d'une double barrière sous le fond de casiers et sur ses flancs (AM du 15 février 200)	Barrières de sécurité passives et actives
	Vérification de l'étanchéité de la géomembrane par un organisme	Etanchéité de la géomembrane contrôlée après sa pose par un organisme agréé
	Mise en place de protection de la géomembrane	Protection de toutes les géomembranes par un géotextile antipoinçonnant
	Pompes de relevages ou réseau gravitaire d'écoulement des lixiviats régulièrement contrôlés	Réseau gravitaire contrôlé régulièrement
Effluents issus	Conception et suivi des installations pour	Installations de traitement des lixiviats

Origines des effluents aqueux	Recommandations issues de la synthèse du BARPI	Mesures existantes ou prévues dans le cadre du projet situé au sein du périmètre ICPE du site
des installations de traitement	permettre le traitement de l'ensemble des lixiviats, y compris en cas de fortes pluies	performantes et correctement dimensionnées
Ecoulements de substances toxiques ou polluantes	Conception des zones de stockage et de circulation en rétention	Zones de stockage de produits dangereux sous rétention Zones de circulation imperméabilisées Eaux pluviales de voiries traitées par séparateur/déboureur
Eaux d'extinction incendie	Dispositif de récupération des eaux d'incendie, contrôles et éventuellement traitement avant rejet	Récupération des eaux polluées (fossés, bassin de confinement)

### 7.3.1.5 Glissements de terrain et inondations

**Tableau 24 : Recommandations du BARPI pour la prévention des glissements de terrain et inondations**

Recommandations issues de la synthèse du BARPI	Mesures existantes ou prévues dans le cadre du projet situé au sein du périmètre ICPE du site
Exploitation correcte de l'installation pour assurer la stabilité de la masse des déchets et des structures associées	Exploitation adaptée à la nature des déchets Stabilité de l'ouvrage vérifiée
Réalisation de relevés topographiques réguliers	Relevés topographiques réguliers Relevés piézométriques réguliers
Contrôle régulier du niveau piézométrique	
Mise en place d'inclinomètre	
Contrôle visuel régulier	Contrôle visuel régulier

### 7.3.1.6 Emission radioactive

**Tableau 25 : Recommandations du BARPI en cas d'émission radioactive**

Origine de l'émission radioactive	Recommandations issues de la synthèse du BARPI	Mesures existantes ou prévues dans le cadre du projet situé au sein du périmètre ICPE du site
Présence de source radioactive parmi les déchets	Portiques de détection de radioactivité, régulièrement contrôlés en place à l'entrée	Présence d'un portique de contrôle à l'entrée
	Personnel formé aux procédures d'urgence	Personnel formé aux mesures d'urgence Consignes d'exploitation en cas de déclenchement du portique

### 7.3.2 Plateforme de compostage

Au vu des causes des accidents qui ont pu être recensées, les principales actions à mener pour réduire la probabilité des accidents sont :

- la surveillance et la limitation des accès au site,

- l'entretien, la maintenance et le contrôle des équipements,
- la connaissance des installations et des risques par le personnel,
- la maîtrise des paramètres du process (température),
- le respect des consignes d'exploitation et de sécurité,
- la fréquence du nettoyage du site et des équipements.

### 7.3.3 Installation de valorisation énergétique de biogaz

De par le retour d'expérience des accidents survenus, certaines recommandations de l'INERIS provenant de l'« Etude des risques liés à l'exploitation des méthaniseurs agricoles<sup>6</sup> » peuvent être reprises :

- « la nécessité de concevoir des plans d'intervention et de les respecter avant d'effectuer une intervention à l'intérieur des installations de stockage du biogaz ;
- la mise en place d'une ventilation suffisante des locaux à l'intérieur desquels du biogaz est susceptible de se répandre en cas de fuite pour éviter son accumulation ;
- la mise en place de matériel protégé à l'intérieur des zones susceptibles de contenir une atmosphère explosive pour éviter son inflammation ;
- la formation du personnel ;
- la stricte observation des règles de sécurité. »

Les recommandations suivantes sont formulées pour les installations de combustion :

**Tableau 26 : Recommandations pour les installations de combustion**

Recommandations issues de la synthèse du BARPI	Mesures existantes ou prévues dans le cadre du projet situé au sein du périmètre ICPE du site
Implantation de l'installation de combustion dans un bâtiment annexe, dépourvu de locaux où sont susceptibles de séjourner des personnes	Chaudière, microturbines installés dans des containers métalliques dédiés Absence de locaux de personnels à proximité
Nécessité de pouvoir stopper le moteur manuellement à l'aide d'un dispositif type « coup de poing » situé à l'extérieur du local	Présence d'un dispositif type « coup de poing » sur chaque container.
Nécessité de pouvoir couper l'arrivée de gaz manuellement à l'aide d'une vanne située à l'extérieur des installations	Présence d'une vanne de coupure manuelle à chaque entrée de container
Utilisation de raccords souples anti-vibration	Utilisation de raccords souples anti-vibration
Détection de chute de pression d'alimentation (dispositif type pressostat) asservi à la coupure en alimentation et à l'arrêt des installations électriques	Pressostats haute température, indicateur de pression basse et un indicateur de niveau haut dans le circuit de la chaudière
Ventilation correctement dimensionnée et détection de méthane	Présence d'une ventilation haute et basse dans chaque container

<sup>6</sup> « Etudes des risques liés à l'exploitation des méthaniseurs agricoles » – INERIS – n°DRA-07-88414-1058B du 18/01/2008

## 8. Mesures de prévention

Une organisation adaptée aux scénarios d'accidents du site permettant de minimiser la probabilité d'occurrence de ces accidents et de diminuer à la source leurs effets néfastes sera mise en place. Cette organisation est présentée dans le présent paragraphe.

Les moyens d'intervention et de protection visant à limiter de manière générale les conséquences des phénomènes dangereux sont présentés au § 8.

L'ensemble de ces mesures est repris dans le tableau de d'analyse préliminaire des risques au § 9.

### 8.1 Mesures générales de prévention

#### 8.1.1 Consignes générales de sécurité

Les mesures de sécurité suivantes sont mises en place sur le site :

- l'obligation de réalisation d'un permis de feu pour l'exécution des travaux par points chauds,
- en ce qui concerne l'intervention des entreprises extérieures, un plan de prévention est établi avant le début des travaux, dès lors que les tâches à effectuer comportent des travaux dangereux ou non.

Enfin, sur le site sont effectués, via des sociétés agréées, l'ensemble des vérifications et contrôles périodiques demandés par la réglementation en vigueur.

##### 8.1.1.1 Permis feu

Un permis feu est établi par IKOS ENVIRONNEMENT afin de prévenir les risques d'incendie ou d'explosion occasionnés par des travaux par points chauds.

##### 8.1.1.2 Plan de prévention

Le Code du travail stipule que tout travail de plus de 400 heures par an ou considéré comme dangereux, effectué par une entreprise extérieure sur les installations du site fera l'objet d'un plan de prévention obligatoire, signé par un responsable, conformément à la réglementation.

Sur le site, cette obligation a été élargie pour tout travail, quelque-soit la nature et la durée du travail.

Dans les zones présentant des risques d'incendie ou d'explosion, tous les travaux de réparation, d'aménagement conduisant à une augmentation des risques (emploi d'une flamme ou d'une source chaude, purge de circuits de biogaz, ...) ne peuvent être effectués qu'après délivrance d'un permis d'intervention et éventuellement d'un permis de feu, ceci en respectant une consigne particulière.

Avant tout démarrage de travaux, la société extérieure est prise en charge par un employé de la Société IKOS ENVIRONNEMENT afin d'éviter tout incident.



### 8.1.2 Implantation

L'implantation générale des différentes installations a été établie en tenant compte des contraintes suivantes :

- l'unité de valorisation du biogaz existante est située à environ 30 m des casiers de stockage de l'ISDND et 80 m des limites du site ;
- la plateforme de compostage est localisée à proximité de la réserve incendie ;
- les distances de manutention des produits internes au site sont les plus courtes possibles.

### 8.1.3 Nature des constructions

Pour assurer le fonctionnement de ses installations, la société IKOS ENVIRONNEMENT ne dispose que d'un seul bâtiment d'exploitation, à savoir le hall de déchargement et de prétraitement des déchets. Il n'est à ce jour plus opérationnel.

Des locaux administratifs sont également présents sur le site. Ils sont constitués de briques.

Les micro-turbines de cogénération sont installées dans un container métallique dédié.

Aucun nouveau bâtiment n'est prévu dans le cadre du projet.



**Figure 6 : Locaux administratifs de la société IKOS ENVIRONNEMENT (Source : Visite BURGEAP du 10/06/2016)**



**Figure 7 : Container métallique dédié aux microturbines de cogénération (Source : RA 2015)**

### 8.1.4 Qualification et formation du personnel

IKOS ENVIRONNEMENT forme ses salariés aux métiers des déchets et aux différents de postes de travail.

Des formations spécifiques sont également dispensées :

- au personnel d'entretien mécanique et électrique ;
- sur les risques électriques ;
- sur la protection incendie.

Les conducteurs d'engin sont habilités CACES (Certificat d'Aptitude à la Conduite En Sécurité) conformément au décret du 02 Décembre 1998. Par ailleurs, une autorisation de conduite est délivrée par l'entreprise sur la base des trois critères suivants :

- un examen d'aptitude réalisé par le médecin du travail ;
- un contrôle des connaissances et du savoir-faire de l'opérateur pour la conduite en sécurité ;

- une connaissance des lieux et des instructions à respecter sur site.

Le personnel d'exploitation est formé à l'intervention en cas d'accident (risque d'incendie, d'explosion et de déversement accidentel) et connaît les consignes et moyens à mettre en œuvre pour : alerter les pompiers, couper les alimentations (électrique, biogaz), évacuer les véhicules présents sur la zone et guider les secours.

Le personnel est également formé aux opérations de premiers secours (certificat Sauveteur Secouriste du Travail).

Les opérations sur les diverses installations, à l'exception des opérations courantes de maintenance, sont réalisées par une entreprise spécialisée disposant des habilitations et qualifications requises.

### 8.1.5 Plan d'intervention interne

La Société IKOS ENVIRONNEMENT dispose d'un Plan d'Intervention Interne (P.I.I), tenu à jour, qui définit les mesures d'organisation, les méthodes d'intervention et les moyens mis en œuvre en cas d'accident.

Des exercices périodiques permettent de mettre en œuvre le P.I.I afin d'en garantir la fiabilité.

### 8.1.6 Affichage

Des panneaux de sécurité sont placés dans les différentes zones à risques afin de rappeler les principales consignes de sécurité en vigueur sur le site :

- l'interdiction de fumer,
- le port d'équipements de protection individuelle,
- les consignes d'arrêt d'urgence et de mise en sécurité des installations,
- la procédure d'alerte avec les numéros des responsables d'intervention et des Sapeurs-Pompiers est mentionnée près des postes téléphoniques,
- les plans d'évacuation,
- la localisation des moyens d'extinction d'incendie (extincteurs).

### 8.1.7 Matériels électriques

Les installations électriques sont limitées à celles strictement nécessaires à l'exploitation des installations.

Elles sont réalisées conformément aux normes et textes réglementaires en vigueur, notamment pour les installations ATEX.

L'ensemble des équipements métalliques est mis à la terre.

### 8.1.8 Vérifications réglementaires

L'ensemble des vérifications et contrôles périodiques demandés par la réglementation en vigueur sont effectués régulièrement, via des sociétés agréées, notamment sur les installations suivantes :

**Tableau 27 : Fréquence de vérification des installations**

Installations	Fréquence de vérification
Installations électriques	Annuelle
Extincteurs	Annuelle
Appareils de levage	6 mois

Installations	Fréquence de vérification
Installations de protection contre la foudre	Tous les 2 ans
Réservoirs, canalisations et appareils de distribution	Fréquence réglementaire

Une instruction « surveillance et mesurage » les décrit de manière exhaustive.

## 8.2 Mesures particulières de prévention

### 8.2.1 Mesures particulières contre les risques d'incendie

#### 8.2.1.1 Mesures particulières liées à l'activité de stockage des déchets

La nature des déchets et le mode d'exploitation en lui-même limite le risque d'incendie. En effet, les déchets seront contrôlés préalablement à la phase de stockage.

Des mesures de prévention et des mesures de sécurité seront mises en place sur la zone ISDND 2 et ISDND 3 afin de réduire encore le risque de sinistre :

- contrôle de la provenance des chargements,
- contrôle des déchets au déchargement des camions,
- entretien régulier des engins utilisés,
- contrôle des personnes entrant sur le site et interdiction aux personnes non autorisées,
- mise en place d'une clôture pour éviter l'accès aux personnes étrangères et l'accès en dehors des heures d'ouverture,
- interdiction de fumer à proximité des aires de stockages des déchets.

Les abords des casiers de stockage seront régulièrement débroussaillés.

Pour le stockage de déchets de plâtre, aucune mesure particulière ne sera prévue.

#### 8.2.1.2 Mesures particulières liées à la plateforme de compostage

Les déchets réceptionnés sur le site sont des déchets combustibles (déchets verts) mais leur taux d'humidité est tel que le risque d'incendie reste malgré tout limité.

Le volume de déchets verts stockés est limité et l'aire est située à proximité de la réserve à incendie.

Les déchets verts seront triés au besoin d'une chargeuse, les déchets entrants sur le site ont déjà subi un premier contrôle ce qui limite les risques.

En ce qui concerne la fraction fermentescible des déchets ménagers et assimilés et des déchets alimentaires, ils auront été collectés sélectivement ou obtenus par tri mécanique, brute ou après traitement anaérobie.

Un protocole de sécurité sera mis en place pour la plateforme de compostage.

## 8.2.2 Mesures particulières contre les risques d'explosion

### 8.2.2.1 Systèmes de détection et d'alarme du biogaz

- **Réseau de collecte du biogaz**

Le réseau biogaz est maintenu en dépression grâce à un surpresseur implanté dans une station de pompage. Ce local est équipé d'une détection gaz qui provoque l'arrêt de l'installation en cas de dépassement des seuils fixés.

Le biogaz est ensuite dirigé au moyen d'une conduite de refoulement vers une nourrice alimentant les différentes installations de valorisation ou d'élimination du site. La ligne de refoulement du biogaz est équipée d'un analyseur en continu mesurant la composition du gaz.

Les dispositifs de détection de biogaz de ces installations sont présentés dans le **Tableau 28**.

**Tableau 28 : Dispositifs de détection du biogaz**

Localisation	Détection	Seuils d'alarme et actions
Local de pompage du biogaz	Détection gaz : teneur en CH <sub>4</sub>	Arrêt de l'installation avant la LIE et signal lumineux, rouge visible depuis l'extérieur
Analyseur de la ligne de refoulement du biogaz	Détection gaz : teneur en O <sub>2</sub>	> 3% : Warning > 4% : Alarme
	Détection gaz : teneur en CH <sub>4</sub>	< 30% : Warning < 29% : Alarme

- **Unité de valorisation du biogaz**

Un dispositif de détection de gaz, déclenchant une alarme en cas de dépassement des seuils de danger, est mis en place dans les locaux abritant les microturbines, les compresseurs et la chaudière.

Toute détection de gaz, au-delà de 60 % de la LIE, conduit à la mise en sécurité de l'installation.

La coupure de l'alimentation en biogaz est assurée par deux vannes automatiques redondantes, placées en série sur la conduite d'alimentation des microturbines, après les compresseurs. Ces vannes seront asservies chacune à des capteurs de détection gaz et un pressostat.

Des dispositifs de coupure d'alimentation en biogaz sont placés à l'extérieur des conteneurs abritant les microturbines, les compresseurs et la chaudière.

- **Torchères**

Les 2 torchères sont équipées :

- d'un clapet anti-retour de flamme,
- d'une vanne d'arrêt du gaz à fermeture rapide pour tout défaut de fonctionnement,
- d'un dispositif d'arrêt de flamme,
- d'un système de régulation de la combustion,
- d'un système de mesure de la température de gaz.

### 8.2.2.2 Dispositifs de sécurité de l'unité de valorisation du biogaz

En cas de coupure d'électricité, l'arrêt d'urgence se déclenche automatiquement.

L'unité de valorisation dispose d'un onduleur de 1 kVA qui alimente les automates pendant une durée de 30 minutes et les équipements sont mis à l'arrêt.

**Tableau 29 : Dispositifs de sécurité de l'installation de valorisation du biogaz**

Installation	Dispositif de sécurité
Cuves de filtration	Afin de gérer une montée anormale en pression, deux soupapes tarées à 500 mbar seront installées sur les cuves de filtration. Cette redondance, une en amont et une en aval, permet d'assurer la sécurité de l'installation en cas de défaillance d'une des deux soupapes.
Microturbines	Une soupape de décharge est présente sur chaque turbine en cas de montée en pression de la chambre de combustion. Une double vanne d'isolation permet d'isoler la microturbine du reste de l'installation en cas d'arrêt, coupure de courant ou défaut détecté.
Compresseurs de biogaz	Deux pressostats, l'un en amont réglé à 100 mbar et l'autre en aval réglé à 7 bar, permettent d'arrêter le compresseur en cas de défaut de pression. Une sonde de température réglée à 95°C permet de détecter une surchauffe dans le compresseur et de le mettre en sécurité. Les conteneurs alimentant les microturbines, les compresseurs et la chaudière sont équipés en partie haute de dispositifs permettant l'évacuation des fumées et gaz de combustion dégagés en cas d'incendie. Une ventilation haute et basse assure en permanence un balayage de l'atmosphère des conteneurs.

### 8.2.2.3 Zonage ATEX

#### ► Généralités

Trois types de zones ATEX sont définies par la directive 1999/92/CE concernant les prescriptions minimales visant à améliorer la protection en matière de sécurité et de santé des travailleurs susceptibles d'être exposés au risque d'atmosphères explosives : les zones 0, 1, 2 (cas des gaz) ou 20, 21, 22 (cas des poussières).

- zone 0 ou 20 : emplacement où une atmosphère explosive (ATEX) sous forme de gaz ou de nuage de poussières combustibles est présente en permanence ou pendant de longues durées ou fréquemment ;
- zone 1 ou 21 : emplacement où une ATEX sous forme de gaz ou nuages de poussières combustibles peut occasionnellement se former dans l'air en fonctionnement normal ;
- zone 2 ou 22 : emplacement où une ATEX sous forme de gaz, vapeurs, brouillards ou nuage de poussière n'est pas susceptible de se former dans l'air en fonctionnement normal ou bien si une telle formation se produit néanmoins, n'est que de courte durée.

#### ► Classement

Une analyse critique du zonage ATEX a été réalisée en février et juin 2014 par le bureau d'études APAVE. Cette étude a consisté à assister la société IKOS dans le cadre de la mise en conformité du site de Bimont par rapport aux exigences de la réglementation ATEX.

Elle a été mise à jour dans le cadre du projet par la société APAVE en août 2016, suite au projet de modification du site (plateforme de compostage et installation de stockage de déchets de plâtre).

Le diagnostic ATEX complet de l'installation de valorisation du biogaz est fourni en **Annexe 2**.

Le classement a été établi à partir de :

- l'inventaire des produits et de leurs caractéristiques physico-chimiques,
- les caractéristiques de l'environnement local : ventilation, température, extraction, débit,...

Une synthèse du classement proposé du projet est donnée dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 30 : Zonage ATEX proposé pour les différentes installations du site (Source : Assistance technique ATEX-mise à jour Audit ATEX IKOS, APAVE, juillet 2016)**

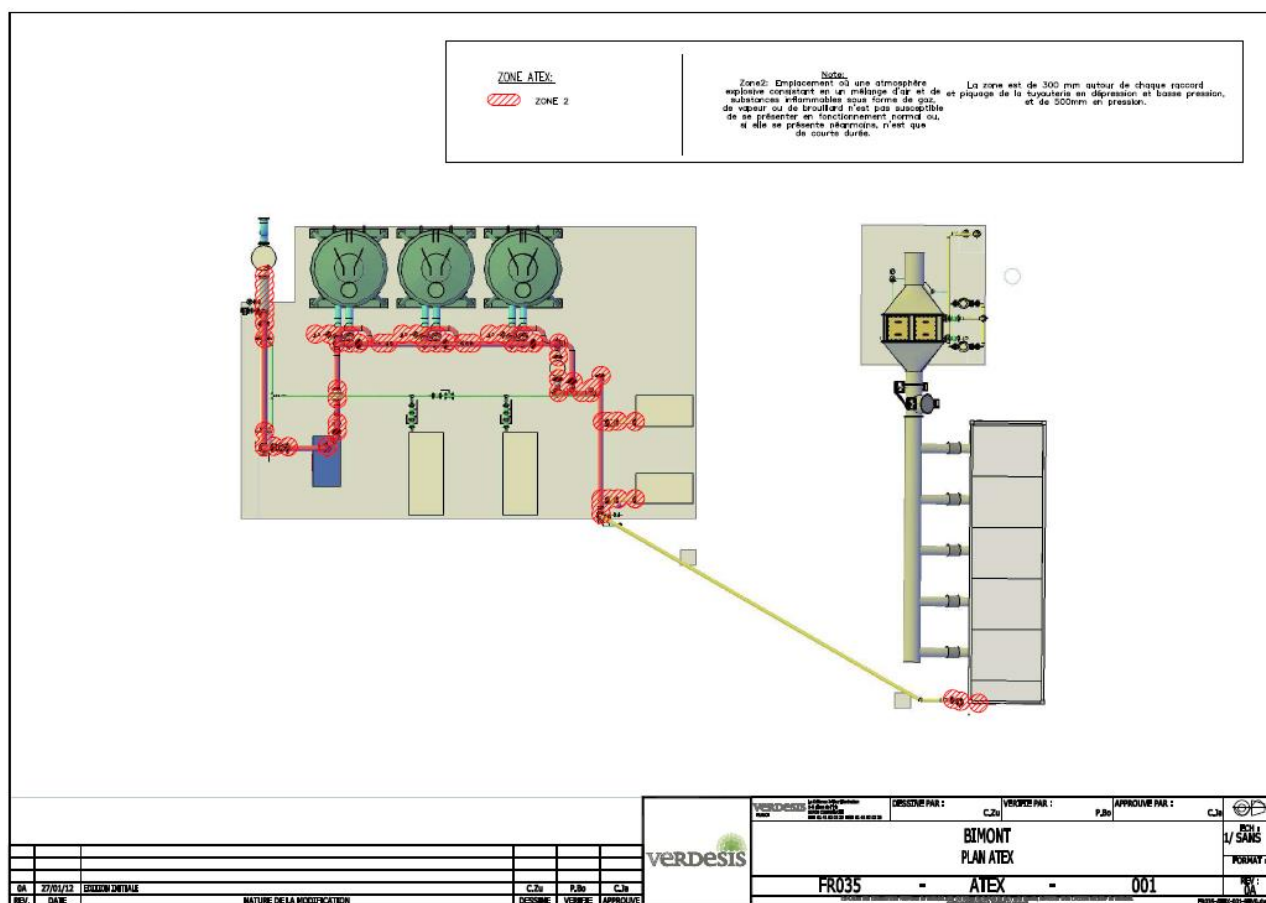
Installation	Zonage ATEX proposé
Installations GNR	L'installation comprend une cuve équipée d'un évent et une pompe de distribution. Le GNR utilisé à un point éclair >55°C et il n'est pas chauffé au-dessus de celui-ci. Il n'y a pas de zones ATEX à considérer.
Biogaz	Des « zones 2 » sont identifiées : - à l'intérieur du puits de captation et à 0,5 m au-dessus du puits, - sur une zone de rayon 0,22 m autour des brides du réseau gaz.
Plateforme de compostage	Il n'y aura pas de zones ATEX à considérer au niveau de cette plateforme de compostage.
Installation de stockage de déchets de plâtre	Les déchets de plâtre ne sont pas combustibles, il n'y aura pas de zones ATEX à considérer Les déchets devront être contrôlés avant leur stockage afin de garantir l'absence de déchets inflammables sous forme de poussières.

Il est à noter que les installations GNR comprenant une cuve équipée d'un vent et d'une pompe de distribution alimentant les engins motorisés du site n'est pas retenue en tant que zone ATEX.

Un Document Relatif à la Protection contre les Explosions (DRPE) a également été réalisé par DALKIA VERDESIS le 30/01/2012, et mis à jour en 2016 par l'APAVE. Il est disponible en **Annexe 2**.

Il comprend un plan des zones à risque d'explosion, réalisé en application du Décret n°96-1010 du 19 Novembre 1996 et du Décret n°2002-1553 du 24 Décembre 2002 traduisant en Droit Français les Directives européennes 1994/9/CE et 1999/92/CE relatives aux atmosphères explosives (dites ATEX).

Le plan de zonage ATEX est présenté sur la figure suivante.



**Figure 8 : Zonage ATEX (Source : Document relatif à la protection contre les explosions, VERDESIS, 30/01/2012)**

Les procédures d'intervention IKOS suivantes complètent la mise à jour du DRPE et le rapport ATEX actualisés par l'APAVE :

- consignes ATEX contrôle étanchéité des brides (réseau gaz sous pression) ;
- consignes d'intervention sur un puits de lixiviats avec présence de biogaz.



## 8.2.3 Mesures particulières contre les risques de pollutions accidentelles

### 8.2.3.1 Mesures pour les véhicules ou engins de chantiers

Afin de pallier une éventuelle pollution accidentelle, toute fuite constatée sur un engin entraîne l'arrêt de celui-ci et sa réparation immédiate.

De plus, un stock de produits absorbants est disponible sur place permettant de limiter la pénétration de la fuite résiduelle dans le sol.

A noter que les axes de circulation seront enrobés, les pistes d'exploitation pour circuler autour des zones de stockage seront stabilisées.

### 8.2.3.2 Mesures au niveau des stockages de produits dangereux

Les dispositions suivantes ont été prises afin de limiter tout risque de pollution accidentelle (Source : document d'enregistrement « pollution des eaux de ruissellement par hydrocarbures ») :

- le stockage des fûts se fait sur un bac de rétention suffisamment dimensionné ;
- des produits absorbants sont disponibles à proximité ;
- la manutention des huiles se fait au moyen de bidons d'une capacité maximale de 20 litres ;
- un déboureur-séparateur d'hydrocarbures se trouve en amont du bassin incendie.

De plus, il sera mis en place :

- étiquetage systématique des contenants ;
- accès limité aux produits ;
- stockage distinct des produits incompatibles entre eux.

### 8.2.3.3 Mesures au niveau de l'ISDND

#### ► Réseau de gestion des lixiviats

L'ensemble des eaux de ruissellement ayant été en contact avec des déchets ou potentiellement source de pollution sera collecté vers les bassins de collecte de lixiviats dédiés et correctement dimensionnés, limitant ainsi le risque de pollution accidentelle.

Concernant les bassins de stockage des lixiviats, une surveillance régulière du niveau est réalisée afin d'éviter tout risque de débordement. En cas de niveau haut suite à de fortes pluies, une évacuation externe d'une partie du stockage est réalisée.

Le risque de débordement suite à une pluie violente est traité dans les procédures « Pluviométrie importante », et « Débordement d'un bassin de lixiviats ».

#### ► Eaux souterraines

La protection des sols et des eaux souterraines sera assurée sur l'ISDND, par la mise en place :

- d'un réseau de drainage de fond de stockage soutirant la quasi-totalité du volume de lixiviats produits et garantissant la protection de l'aquifère sous-jacent. La charge hydraulique sera limitée de préférence à 30 cm en fond d'alvéole, sans toutefois pouvoir excéder l'épaisseur de la couche drainante (0,5 m) ;
- d'une géomembrane en PEHD ;
- d'une barrière passive reconstituée, conforme aux exigences de l'Arrêté Ministériel du 15 février 2016 relatif aux Installations de stockage de déchets non dangereux, et constituée du haut vers le bas, d'une couche d'argile de 1,10 m d'épaisseur et de perméabilité inférieure ou égale à  $1.10^{-9}$  m/s, et d'une



couche de limon traité par 2% de bentonite et compactée, de 0,40 m d'épaisseur et de perméabilité inférieure ou égale à  $1.10^{-7}$  m/s.

- de 5 piézomètres disposés autour de l'ISDND. Ces piézomètres permettront de contrôler la qualité des eaux de la nappe, et ainsi de détecter rapidement toute pollution de celle-ci.

#### ► **Eaux de surface**

Les eaux pluviales non entrées en contact avec les déchets transitent au besoin par un séparateur à hydrocarbures suffisamment dimensionné.

L'installation de traitement fait l'objet d'un curage régulier permettant d'éviter tout phénomène de saturation.

#### ► **Eaux d'extinction**

En cas d'incendie :

- les eaux d'extinction associées aux casiers seront pompées vers la lagune de collecte des lixiviats en amont de la station de traitement ;
- les eaux d'extinction d'incendie en dehors des casiers seront collectées par le réseau eaux pluviales du site et dirigées, après fermeture de la vanne du bassin des eaux pluviales, vers un bassin de confinement.

### **8.2.3.4 Mesure au niveau de la plateforme de compostage**

Les déchets réceptionnés feront l'objet d'un contrôle visuel puis d'un tri. Ils seront stockés temporairement au droit de l'aire de réception dans l'attente de la mise en andain pour les déchets fermentescibles, et du broyage des déchets verts.

La mise en compostage sera effectuée rapidement afin de limiter tout risque de nuisance olfactive.

La plateforme de compostage sera pourvue d'un bassin de stockage des effluents de 300 m<sup>2</sup>, évitant tout risque de pollution des eaux souterraines et des sols.

## **8.2.4 Mesures particulières contre les risques liés à l'emploi de liquides inflammables/dangereux**

Tous les produits liquides dangereux seront stockés dans des contenants ou cuves étanches sur rétention. En particulier :

- la cuve aérienne à GNR de 3 000 litres dispose d'une rétention de 20 000 litres réalisée en béton,
- les produits liés à l'entretien et à la maintenance seront conditionnés dans un local disposant de bacs de rétention adaptés, dans une armoire.

En outre, un stock de produits absorbants sera disponible à proximité de ces stockages, permettant de limiter la pénétration de la fuite résiduelle dans le sol.

Les dispositions suivantes permettent de limiter l'occurrence d'un accident lié au dépotage de GNR :

- la distribution de carburant se fera depuis la voirie ;
- le réseau des eaux pluviales de voiries dispose d'un déboureur séparateur d'hydrocarbures ce qui permet de récupérer les éventuelles traces de carburant qui seraient tombées sur le sol.

## **8.2.5 Mesures particulières pour la circulation sur le site**

### **8.2.5.1 Circulation des véhicules**

La circulation sur le site est exclusivement de type routière.

Les véhicules autorisés à pénétrer dans l'enceinte du site sont les véhicules de collecte, les camions de livraison et d'expédition, les véhicules du personnel autorisé et les véhicules des sociétés extérieures intervenantes.

Les engins de manutention et de chantier sont présents au niveau des différentes zones de traitement et de valorisation que comporte le site. La conduite de ces engins est confiée exclusivement au personnel ayant reçu les formations adéquates.

Un balisage de la circulation et du stationnement figure sur le site ainsi que des zones de manœuvre suffisamment dimensionnées. Les consignes de conduite sont le respect du Code de la route et une vitesse maximale limitée à 30 km/h.

Les véhicules du personnel et des visiteurs doivent stationner sur les parkings dédiés, à l'intérieur du site.

### **8.2.5.2 Accès pompiers**

L'accès au site et sa configuration générale permettent l'entrée, la circulation et la manœuvre des véhicules de défense incendie ou de secours des sapeurs-pompiers.

Chaque installation est ainsi desservie par une voirie afin de faciliter son accès.

Une voie de circulation ceinture l'ISDND et les voies d'accès aux quais de déchargement sont aménagées.

### **8.2.5.3 Accueil des visiteurs**

Un parking visiteur est aménagé à proximité des bureaux.

L'ensemble des visiteurs circulant à pied sur le site doit être équipé d'un gilet ou baudrier réfléchissant et d'un casque, et est encadré par un membre de la société IKOS ENVIRONNEMENT.

Un baudrier et un casque sont tenus à la disposition des visiteurs extérieurs.

## 8.2.6 Mesures particulières contre la malveillance

La malveillance est définie comme un acte d'intervention délibéré sur les installations et dans le but de nuire à celles-ci. Ces risques sont variables : incendie, sabotage, vol, destruction de l'outil de travail...

La société IKOS ENVIRONNEMENT est protégée par un portail au niveau de son entrée. L'accès au site est contrôlé, pendant les heures d'ouverture, après passage au poste de contrôle.

Des inspections régulières du site et de ses abords sont effectuées.

La gestion de l'unité de valorisation et l'unité de traitement des eaux est assurée par télésurveillance, via les équipements suivants :

- 1 caméra de surveillance pour la détection anti-intrusion à l'accueil (pont-basculé) avec détecteur de mouvement, suivi en live à distance et transmission des alertes au responsable d'exploitation via mobile ;
- 1 caméra de surveillance pour la détection anti-intrusion sur le site (principalement casier en exploitation avec balayage possible sur l'ensemble des casiers 1 à 7 de la zone ISDND 1) avec détecteur de mouvement, suivi en live à distance et transmission des alertes au responsable d'exploitation via mobile ;

Dans le cadre du projet, une caméra de surveillance supplémentaire sera installée pour la détection anti-intrusion au droit des installations de traitement des lixiviats et biogaz (en sus, surveillance des bassins lixiviats) avec détecteur de mouvement, suivi en live à distance et transmission des alertes au responsable d'exploitation via mobile.

En cas de déclenchement d'alarme, les salariés seront prévenus.



**Figure 9 : Portail qui ceinture le site d'IKOS ENVIRONNEMENT (Source : Visite BURGEAP du 10/06/2016)**

Ces précautions permettront de limiter efficacement les risques d'intrusion et de malveillance sur le site.

A noter que compte tenu de l'isolement du site (zone rurale), l'occurrence d'un acte de vandalisme est extrêmement faible.

## 9. Mesures de protection et d'intervention

### 9.1 Procédure en cas d'accident

#### 9.1.1 Consignes de sécurité

Le personnel d'IKOS ENVIRONNEMENT doit suivre les procédures et instructions suivantes :

- procédures d'arrêt d'urgence et de mise en sécurité de l'installation (électricité, réseaux de fluides) ;
- mesures à prendre en cas de fuite (utilisation de produits absorbants, fermeture vanne en sortie de bassins de rétention) ;
- conduite à tenir en cas d'accident, avec notamment la localisation et le maniement des extincteurs ;
- procédure d'alerte avec les numéros des responsables, des services d'incendie et de secours ;
- plan d'évacuation des locaux.

Des tests de situations d'urgence sont réalisés une fois tous les 3 ans, notamment :

- Débordement d'un bassin de lixiviats,
- Découverte d'un engin explosif,
- Détection de radioactivité,
- Incendie dans un casier,
- Pluviométrie importante,
- Pollution des eaux de ruissellement par les hydrocarbures.

#### 9.1.2 Transmission d'alerte

Les procédures d'intervention mises en œuvre sur le site sont coordonnées selon les axes suivants :

- mise en place des premiers moyens de lutte ou d'intervention destinés à réduire le développement du sinistre ;
- information de la hiérarchie ;
- appel des moyens de secours extérieurs ;
- affectation des tâches précises au personnel requis ;
- utilisation des moyens internes disponibles ;
- mise en place des dispositifs de signalisation.

Un point de rassemblement du personnel en cas d'évacuation est matérialisé à l'entrée du site, à proximité des bureaux.

## 9.2 Moyens d'intervention

### 9.2.1 Moyens humains

Le personnel susceptible d'intervenir dans les zones à risques est formé à la manœuvre des moyens de défense et lutte contre l'incendie.

L'ensemble du personnel effectue régulièrement des exercices de secours.

### 9.2.2 Moyens matériel

Les moyens techniques mis en place sur le site seront :

- la clôture ceinturant le site,
- la signalisation et plan de circulation,
- l'isolement des zones à risque par des clôtures ;
- les moyens de lutte contre l'incendie (voir paragraphe ci-après).

### 9.2.3 Moyens de lutte contre l'incendie

Des moyens de lutte contre l'incendie sont disponibles en permanence sur le site :

- 19 extincteurs muraux répartis sur l'ensemble des installations et dans les lieux présentant des risques spécifiques,
- plans du site facilitant l'intervention des services d'incendie et de secours avec une description des dangers,
- stocks de matériaux inertes en cas de départ de feu éventuel dans les casiers de stockage de déchets, au moins égale à la quantité utilisée pour 15 jours d'exploitation (soit 600 m<sup>3</sup> de matériaux) ;
- une réserve incendie de 550 m<sup>3</sup> : le bassin de collecte des eaux pluviales, d'un volume de 700 m<sup>3</sup>, dispose d'une réserve permanente utile de 550 m<sup>3</sup> pour la défense incendie.

Compte tenu de l'isolement du site, le CVD ne dispose pas de poteaux ou de bouches d'incendie.

Il a été aménagé 3 plateformes d'aspiration de 32 m<sup>2</sup> (4 m x 8 m) minimum chacune, auprès de la réserve incendie. Elles sont accessibles en tout temps par les engins incendie, par voire d'une portance minimum de 160kN et signalées conformément à la norme NFS 61-221. Ces plateformes comprennent un puisard d'aspiration de diamètre 800 mm minimum avec carré de manœuvre, vanne d'ouverture/fermeture et système de vidange des eaux. Ce puisard a une contenance minimum de 2 m sur 3.

Ces plateformes d'aspiration sont maintenues libres en toute circonstance afin de permettre aux secours de se raccorder au flexible d'aspiration.

L'ensemble du matériel sera contrôlé périodiquement (au minimum 1 fois par an).

### 9.2.4 Organisation des secours externes

Les coordonnées des organismes de sécurité publics ou privés auxquels il pourra être fait appel en cas d'accident sont affichés, de manière visible et permanente, sur des panneaux d'affichage prévus à cet effet sur l'exploitation et à l'intérieur des locaux.

En cas de sinistre non maîtrisable avec les moyens internes dont dispose le site, les secours sont alertés par téléphone. En cas de départ d'incendie, les pompiers sont prévenus immédiatement, y compris en cas de maîtrise rapide du sinistre par les moyens internes.

La caserne de pompiers la plus proche est située à Hucqueliers. Le temps nécessaire à une brigade de pompier pour se déplacer sur le site après traitement de l'alerte est estimé à 5 minutes.

En cas d'accident nécessitant le développement de moyens supplémentaires, le centre de secours le plus proche est localisé à Montreuil-sur-Mer. Le délai moyen d'intervention est de 20 minutes.

La présence d'une réserve incendie supérieure à 500 m<sup>3</sup> sur le site permet la mise en œuvre facile et rapide des moyens de lutte contre un éventuel incendie.

Les voies de circulation sur le site sont assez larges pour que les engins des services incendie puissent évoluer sans difficulté.

### **9.3 Conclusion sur les méthodes et moyens d'intervention en cas d'accident**

En cas d'éventuel accident sur le site, l'intervention sera réalisée efficacement. Le personnel du site possède les moyens et la formation pour intervenir rapidement et efficacement et pour prévenir les secours extérieurs si besoin.

Les mesures de détection et la rapidité de la chaîne d'alerte associée permettent une détection des éventuels sinistres suivie d'une intervention des secours : leur intervention sera donc rapide et efficace.

Les méthodes et moyens d'intervention en cas d'accident limitent ainsi fortement les risques de sur-accident et les effets néfastes de ces accidents.

## 10. Etude sur les installations existantes

### 10.1 Contexte

Dans le cadre du précédent DDAE de 2012, les phénomènes dangereux suivants ont été identifiés comme majeurs :

- l'incendie d'un casier de stockage de déchets non dangereux ;
- l'explosion de bac d'une cuve de filtration du biogaz ;
- l'inflammation immédiate de biogaz suite à la rupture guillotine de la canalisation de 6 bar ;
- l'inflammation différée de biogaz suite à la rupture guillotine de la canalisation de 6 bar ;
- l'incendie de la plate-forme de stockage bois.

Une synthèse des résultats des modélisations sera reprise dans les paragraphes suivants, scénario par scénario.

**NB : La plateforme de stockage bois n'étant plus en fonctionnement sur le site, ce scénario est obsolète et n'a pas été présenté dans la suite de l'étude.**

### 10.2 Modélisations

#### 10.2.1 Scénario 1 : Incendie d'un casier de stockage de déchets non dangereux

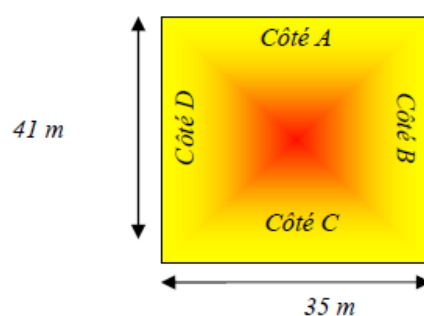
##### 10.2.1.1 Hypothèses

Pour la modélisation de cet incendie, il est considéré :

- un incendie se développant sur la surface d'1/4 de casier, à savoir une surface de 1 435 m<sup>2</sup> (41 m x 35 m). Il est considéré que le remplissage d'un casier s'effectue en 4 sous-casiers, ceux-ci étant recouverts au fur et à mesure du remplissage ;
- la quantité maximale de déchets susceptible d'être présente est de 22 500 tonnes par casier (1/4 de 90 000 t) ;
- un stockage de matières combustibles assimilé dans une démarche majorante, à un stockage de :
  - 80% d'ordures ménagères (PCI = 8,8 MJ/kg et m'' = 0,03 kg/m<sup>2</sup>.s),
  - 20% de Déchets Industriels Banals (PCI = 12,5 MJ/kg et m'' = 0,017 kg/m<sup>2</sup>.s),Soit un PCI moyen = 9,6 MJ/kg et m'' moyen = 0,027 kg/m<sup>2</sup>.s.
- un taux d'occupation au sol de 100%.

L'ensemble des moyens humains et matériels qui seraient mis en jeu pour éteindre cet incendie ne sont pas pris en compte.

Les caractéristiques de l'incendie sont les suivantes :



### 10.2.1.2 Résultats

Les résultats obtenus pour la modélisation de l'incendie d'un casier sont présentés ci-après :

- hauteur de flammes : 24,2 m,
- radiance de l'incendie : 18 907 W/m<sup>2</sup>.

Le tableau suivant présente les distances correspondant aux flux thermiques atteints à une hauteur de 2 m :

**Tableau 31 : Distance d'effets du scénario 1**

	3 kW/m <sup>2</sup> SEI	5 kW/m <sup>2</sup> SEL	8 kW/m <sup>2</sup> SELS
Côté A	29 m	19 m	12 m
Côté B	31 m	21 m	13 m
Côté C	29 m	19 m	12 m
Côté D	31 m	21 m	13 m

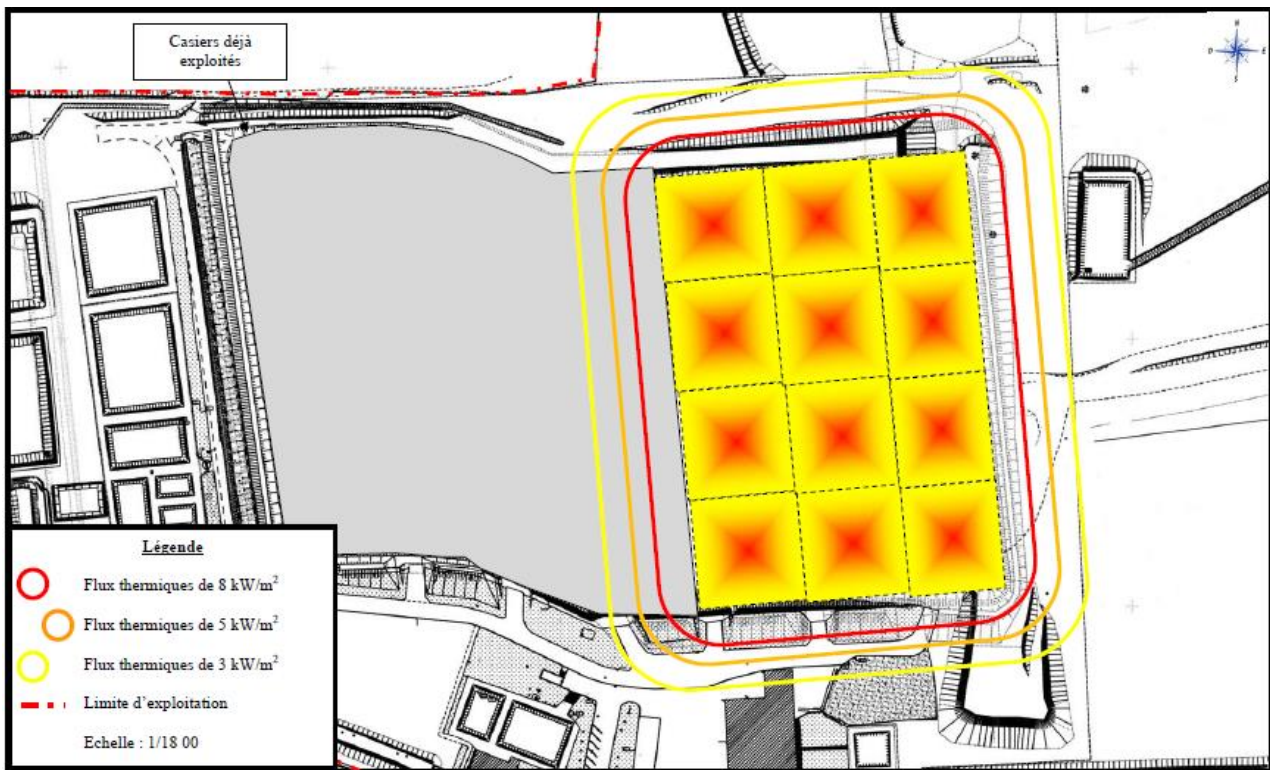
### 10.2.1.3 Commentaires

La figure suivante présente la cartographie des zones d'effet de ce scénario.

Les zones délimitées par les SELS, SEL et SEI ne comportent aucune personne exposée à l'extérieur du site.

**Les conséquences de cet accident majeur potentiel sont donc évaluées à un niveau de gravité modéré.**





**Figure 10 : Cartographie des zones d'effets du scénario 1**

#### 10.2.1.4 Risques d'effets dominos

D'après la cartographie des zones d'effets présentée ci-avant, les effets dominos sur les installations du site IKOS ENVIRONNEMENT sont les suivants :

**Tableau 32 : Risques d'effets dominos**

Modélisation	Effets	Seuil des effets dominos	Installations impactées
Incendie	Thermique	8 kW/m <sup>2</sup> (SELS)	Aucune

#### 10.2.2 Scénario 2 : Explosion de bac d'une cuve de filtration de biogaz

##### 10.2.2.1 Hypothèses

Les capacités de stockage considérées sont de trois cuves de filtration.

Ces cuves possèdent un volume unitaire de 25 m<sup>3</sup> et sont remplies chacune de 10 tonnes de médias filtrant (charbon actif). Le volume équivalent de biogaz présent dans ces deux cuves sera donc égal à 10 m<sup>3</sup>.

##### 10.2.2.2 Résultats

Les résultats de la modélisation sont présentés dans le tableau suivant :

**Tableau 33 : Distance d'effets du scénario 2**

Effets sur l'homme	Effets sur les structures	Seuil	Rayon de danger
Létaux significatifs	Effets dominos	200 mbar	10 m
Létaux	Dégâts graves	140 mbar	13 m
Irréversibles	Dégâts légers	50 mbar	30 m
Indirects	Destruction des vitres	20 mbar	60 m

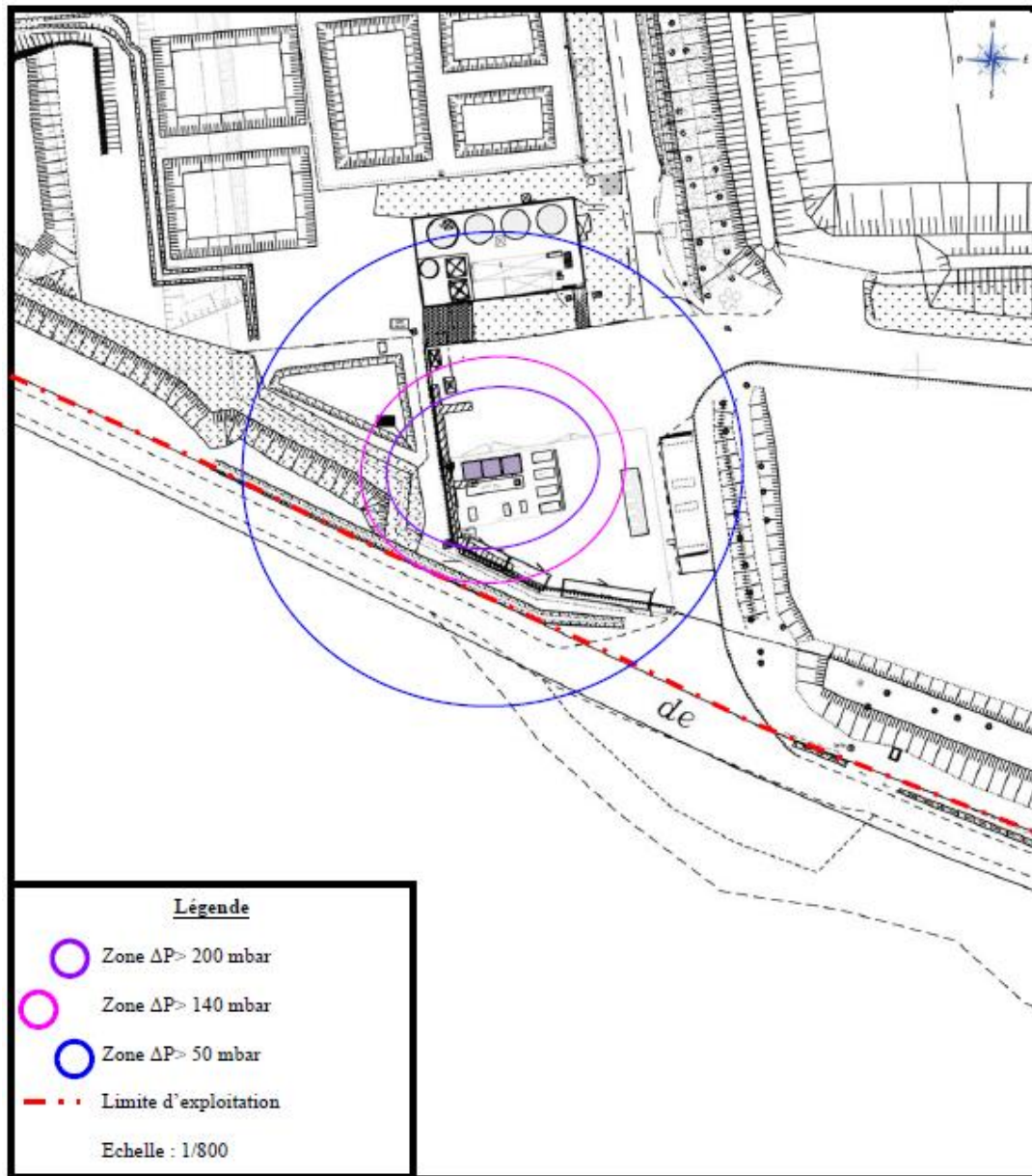
### 10.2.2.3 Commentaires

La figure suivante présente la cartographie des zones d'effet de ce scénario.

Les zones délimitées par les SELS et SEL ne comportent aucune personne exposée à l'extérieur du site.

La zone délimitée par le SEI dénombre au plus 1 personne exposée à l'extérieur du site (50 m sur le chemin rural dit rue des chasses-marées de Maninghem-au-Val et environ 500 m<sup>2</sup> de la surface de la parcelle A130).

**Les conséquences de cet accident majeur potentiel sont donc évaluées à un niveau de gravité M (Modéré).**



**Figure 11 : Cartographie des zones d'effets du scénario 2**

#### 10.2.2.4 Risques d'effets dominos

D'après la cartographie des zones d'effets présentée ci-avant, les effets dominos sur les installations du site IKOS ENVIRONNEMENT sont les suivants :

**Tableau 34 : Distance d'effets du scénario 2**

Modélisation	Effets	Seuil des effets dominos	Installations impactées
Explosion	Surpression	200 mbar (SELS)	Microturbines, Installation de traitement des lixiviats

## 10.2.3 Scénario 3 : Inflammation immédiate de biogaz suite à la rupture guillotine de la canalisation de 6 bar

### 10.2.3.1 Hypothèses

Les hypothèses sont les suivantes :

- Débit de fuite : 8,05 kg/s ;
- Hauteur de fuite : 1 m ;
- Pression initiale : 6 bar ;
- Température initiale : 30°C ;
- Direction jet : horizontal ;
- Vitesse de vent à 10 m de hauteur : 1 m/s ;
- Température ambiante : 15°C ;
- Humidité relative : 70% ;
- Durée du phénomène : 20 s (présence d'un arrête-flamme).

### 10.2.3.2 Résultats

Les résultats obtenus sont récapitulés ci-dessous :

**Tableau 35 : Distance d'effets du scénario 3**

	Résultats
Direction du rejet	horizontal
Distance à la fuite au seuil des 3 kW/m <sup>2</sup> (SEI)	<b>39 m</b>
Distance à la fuite au seuil des 5 kW/m <sup>2</sup> (SEL)	<b>35 m</b>
Distance à la fuite au seuil des 8 kW/m <sup>2</sup> (SELS)	<b>32 m</b>

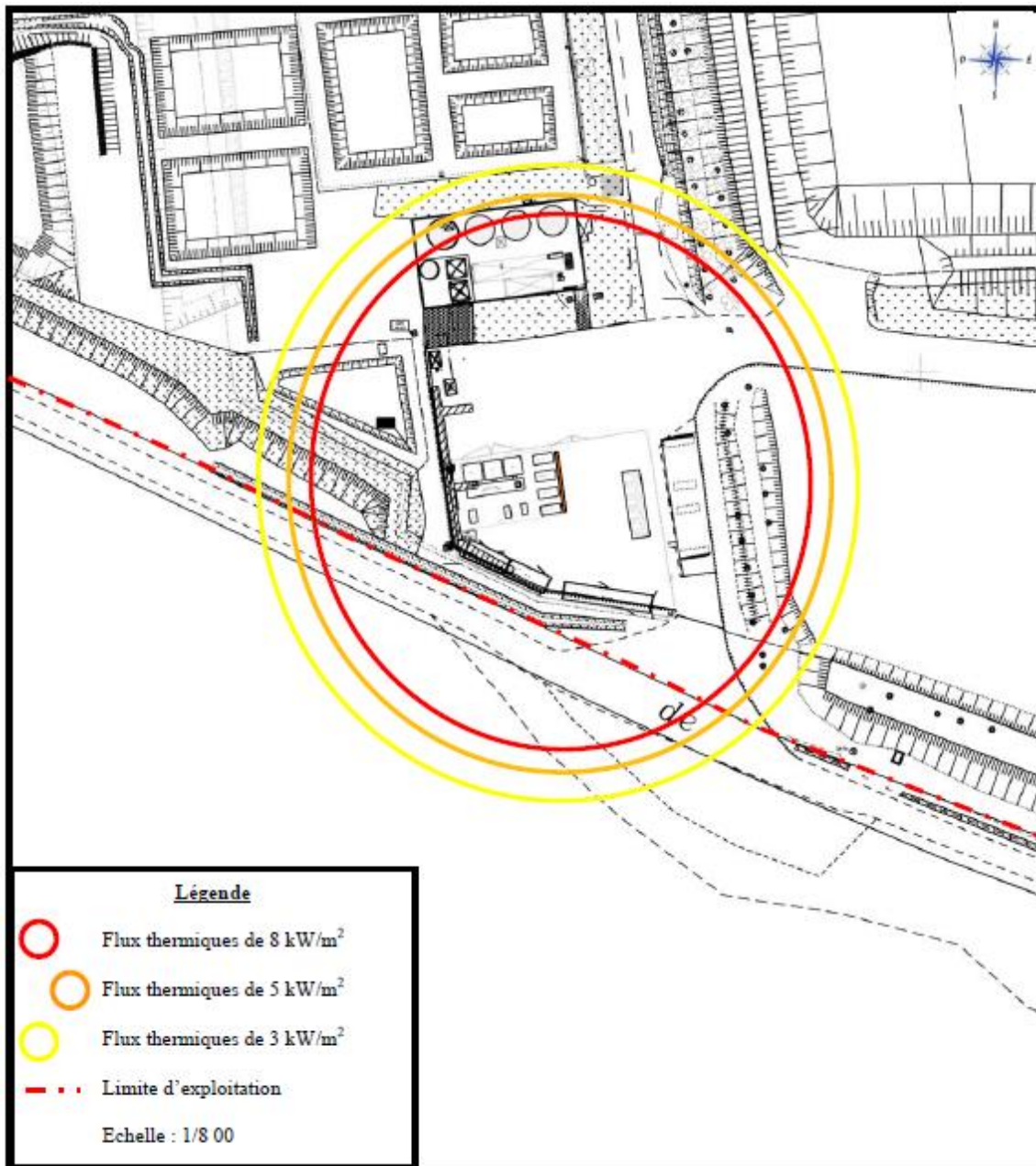
### 10.2.3.3 Commentaires

La figure suivante présente la cartographie des zones d'effet de ce scénario.

Les zones délimitées par les SELS, SEL et SEI comportent au moins 1 personne exposée à l'extérieur du site (70 m sur le chemin rural dit rue des chasses-marées de Maninghem-au-Val et environ 700 m<sup>2</sup> de la surface de la parcelle A130).

**Les conséquences de cet accident majeur potentiel sont donc évaluées à un niveau I (Important).**





**Figure 12 : Cartographie des zones d'effets du scénario 3**

#### 10.2.3.4 Risques d'effets dominos

D'après la cartographie des zones d'effets présentée ci-avant, les effets dominos sur les installations du site IKOS ENVIRONNEMENT sont les suivants :

**Tableau 36 : Distance d'effets du scénario 3**

Modélisation	Effets	Seuil des effets dominos	Installations impactées
Incendie	Thermique	8 kW/m <sup>2</sup> (SELS)	Microturbines, Installations de traitement des lixiviats

## 10.2.4 Scénario 4 : Inflammation différée de biogaz suite à la rupture guillotine de la canalisation de 6 bar

### 10.2.4.1 Hypothèses

Les hypothèses sont les suivantes :

- Fluide : biogaz (45% méthane) ;
- Température : 30°C
- Coefficient de détente : 1 ;
- Pression absolue maximale : 6 bar ;
- Diamètre de canalisation : 150 mm ;
- Vitesse du vent à 10 mètres en hauteur : 1 m/s.

L'indice de violence pris en compte est de 3, correspondant à une déflagration faible.

En effet, la faible réactivité du méthane ainsi que l'environnement du phénomène amènent à considérer l'explosion comme une déflagration faible du méthane.

### 10.2.4.2 Résultats

Les résultats obtenus sont récapitulés ci-dessous :

**Tableau 37 : Distance d'effets du scénario 4**

Indice Multi-Energie	3
Distance à la fuite au seuil des 20 mbar	<b>20 m</b>
Distance à la fuite au seuil des 50 mbar (SEI)	<b>10 m</b>
Distance à la fuite au seuil des 140 mbar (SEL)	<b>NA</b>
Distance à la fuite au seuil des 200 mbar (SELS)	<b>NA</b>

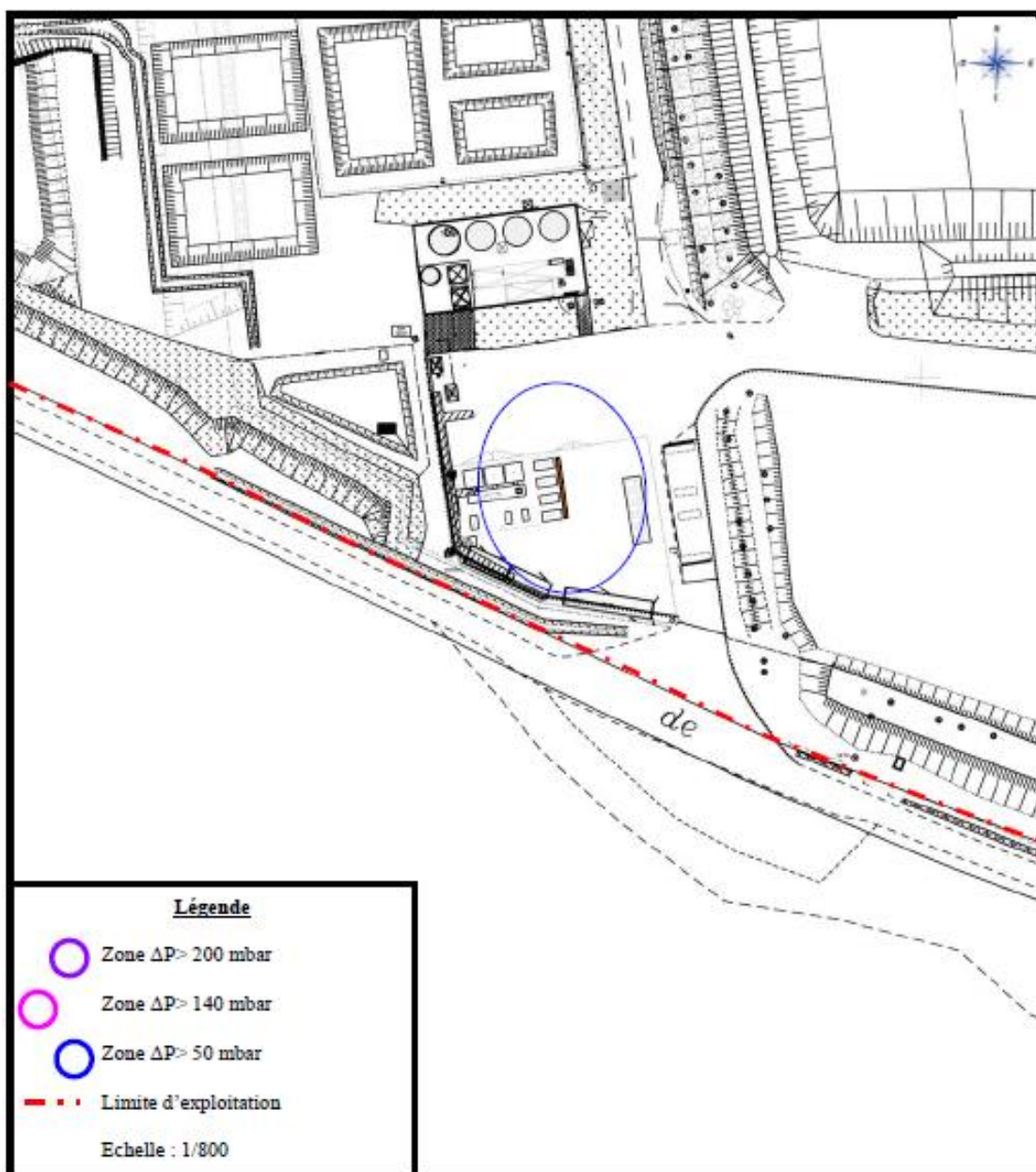
NA = Non Atteint

### 10.2.4.3 Commentaires

La figure suivante présente la cartographie des zones d'effet de ce scénario.

Les zones délimitées par les SELS, SEL et SEI ne comportent aucune personne exposée à l'extérieur du site.

**Les conséquences de cet accident majeur potentiel sont donc évaluées à un de gravité modéré.**



**Figure 13 : Cartographie des zones d'effets du scénario 4**

#### 10.2.4.4 Risques d'effets dominos

D'après la cartographie des zones d'effets présentée ci-avant, les effets dominos sur les installations du site IKOS ENVIRONNEMENT sont les suivants :

**Tableau 38 : Distance d'effets du scénario 4**

Modélisation	Effets	Seuil des effets dominos	Installations impactées
Explosion	Surpression	200 mbar (SELS)	Aucune

### 10.2.5 Synthèse

Les scénarios susceptibles d'engendrer des effets à l'extérieur de l'établissement sont considérés comme accidents majeurs potentiels et sont liés au fonctionnement des installations de valorisation du biogaz :

**Tableau 39 : Scénarios susceptibles d'engendrer des effets à l'extérieur du site**

Phénomène dangereux	Installation concernée	Classement ICPE	Gravité	Type d'effet	Effet très grave	Effet grave	Effet significatif	Cinétique
Explosion de bac des cuves de filtration du biogaz	Installation de valorisation du biogaz	Non classée	M	Suppression	10 m	13 m	30 m	R
Inflammation immédiate d'un nuage de biogaz	Installation de valorisation du biogaz	Non classée	I	Thermique	32 m	35 m	39 m	R

NOTA : Bien que les installations soumises à déclaration ou non classées n'entrent pas dans le champ d'application de la circulaire du 04 Mai 2007 relatif au porter à connaissance « Risques technologiques et Maîtrise de l'urbanisation autour des installations classées », il a été choisi néanmoins de prendre en compte les phénomènes dangereux susceptibles de se produire au niveau des installations de valorisation de biogaz qui sont des installations connexes afin de vérifier notamment l'incidence d'un phénomène dangereux sur une installation soumise à Autorisation.

### 10.2.6 Mesures de Maîtrise de Risque (MMR)

L'article 4 de l'arrêté du 29 Septembre 2005 précise que « Pour être prises en compte dans l'évaluation de la probabilité, les mesures de maîtrise des risques doivent être efficaces, avoir une cinétique de mise en œuvre en adéquation avec celle des événements à maîtriser, être testées et maintenues de façon à garantir la pérennité de positionnement précité ».

Les tableaux suivants présentent les Mesures de Maîtrise de Risque (MMR) retenues selon les fonctions importantes pour la sécurité associées.



**Tableau 40 : Mesures de Maitrise de Risque (MMR) retenues**

MESURES DE MAITRISE DES RISQUES	NATURE	FONCTION DE SECURITE ET DESCRIPTION	INDEPEN-DANCE	CINETIQUE DE MISE EN ŒUVRE	EFFICACITE ACTIONS ASSOCIEES	JUSTIFIER LA PERFORMANCE MAINTENANCE DANS LE TEMPS	PROBABILITE DE DEFAILLANCE
MMR 1 Analyseur de biogaz – alerte sur taux d'O <sub>2</sub>	Mesure active	La fonction assurée est de mesurer le taux d'O <sub>2</sub> du biogaz en sortie de collecteur pour détecter lorsque le biogaz se rapproche de la LIE et d'alerter (2 niveaux d'alerte)	Oui	De l'ordre de quelques secondes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Matériel conforme à la réglementation</li> <li>▪ Ecarte toute atteinte de la LIE</li> <li>▪ Résistance aux contraintes spécifiques de process (température, pression, nature du fluide,...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vérification périodique des équipements</li> <li>▪ Calibrage de l'analyseur</li> <li>▪ Remplacement immédiat du matériel défectueux</li> </ul>	10 <sup>-1</sup>
MMR 2 Plan et règles de circulation sur le site	Mesure organisationnelle et technique	La fonction de sécurité est associée à la maîtrise des risques de collision de véhicules (ou d'engins) une installation de production ou une installation de stockage	Oui	Sans objet	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formation et habilitation du personnel,</li> <li>▪ Formation et habilitation des entreprises extérieures,</li> <li>▪ Consignes de sécurité aux transporteurs,</li> <li>▪ Protocole de sécurité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plan de circulation pour éviter les flux croisés et pour longer les installations</li> <li>▪ Limitation de la vitesse à 30 km/h</li> <li>▪ Isolement de l'unité de cogénération par une clôture et placée sur une dalle béton</li> </ul>	10 <sup>-1</sup>
MMR 3 Contrôles périodiques des canalisations et des tuyauteries	Mesure organisationnelle	La fonction de sécurité recherchée est la fonction de confinement de chaque canalisation (intégrité/étanchéité)	Oui si la personne réalisant l'installation est différente de celle qui vérifie	Sans objet	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plans d'inspection annuels</li> <li>▪ Programmes d'inspection réglementaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Programme de maintenance préventive,</li> <li>▪ Remplacement immédiat du matériel défectueux</li> </ul>	10 <sup>-1</sup>
MMR 4 Pressostat et double vanne automatique de sectionnement (2 vannes parallèles)	Mesure active	La fonction de sécurité recherchée est la limitation de la quantité de biogaz épanché, lors d'une fuite sur une canalisation Composition de la chaîne : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Capteurs de pression</li> <li>▪ Transmetteur de pression</li> <li>▪ Vanne automatique (coupure automatique)</li> </ul>	Oui	2 secondes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Equipement conforme à la réglementation</li> <li>▪ Contrôles périodiques annuels avec test de bon fonctionnement de la chaîne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Programme de maintenance préventive</li> <li>▪ Remplacement immédiat du matériel défectueux</li> <li>▪ Calibrage des capteurs</li> <li>▪ Redondance des équipements</li> </ul>	10 <sup>-2</sup>
MMR 5 Arrête-flamme	Mesure passive	La fonction de sécurité recherchée est de réduire la durée d'un feu torche	Oui	20 secondes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vérification périodique de l'équipement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entretien régulier</li> </ul>	10 <sup>-2</sup>

## 11. Analyse préliminaire des risques (APR)

### 11.1 Méthodologie

La méthodologie d'analyse des risques est la suivante :

**1.** Dans un premier temps, une analyse qualitative (Analyse Préliminaire des Risques) :

- Identification des phénomènes dangereux physiquement vraisemblables et ceux physiquement non vraisemblables - ces derniers ne seront pas étudiés plus avant ;
- Caractérisation des phénomènes vraisemblables par intensité :

A ce stade, aucune modélisation n'ayant encore été réalisée, cette analyse sera basée sur une approche conservative prenant notamment en compte :

- l'importance des potentiels de dangers ;
- la localisation de l'installation source par rapport aux autres installations à risques et aux limites de propriété ;
- les mesures de prévention et de protection du site.

Les phénomènes dont les effets ne sont pas susceptibles de sortir des limites du site et ne donnent pas lieu à effets dominos ne seront pas étudiés plus avant.

**2.** Dans un second temps, pour les phénomènes retenus suite à l'APR, une analyse détaillée de réduction des risques :

- Evaluation des distances d'effets des phénomènes retenus. A noter que les phénomènes de déversement de substances polluantes ne donnent pas lieu à modélisation ;
- En cas d'effets avérés à l'extérieur du site : réalisation d'une analyse approfondie de l'accident, notamment par cotation de :
  - la probabilité d'occurrence, en tenant compte des mesures de prévention du site et de leur niveau de confiance ;
  - la gravité des effets, en fonction des cibles identifiés dans la zone d'effet de l'accident ;
  - la cinétique du phénomène accidentel, influençant la possibilité d'intervention.
- En cas de criticité non acceptable : détermination de mesures de maîtrise des risques complémentaires afin de rendre le risque non significatif.

Le logigramme ci-après résume cette approche.

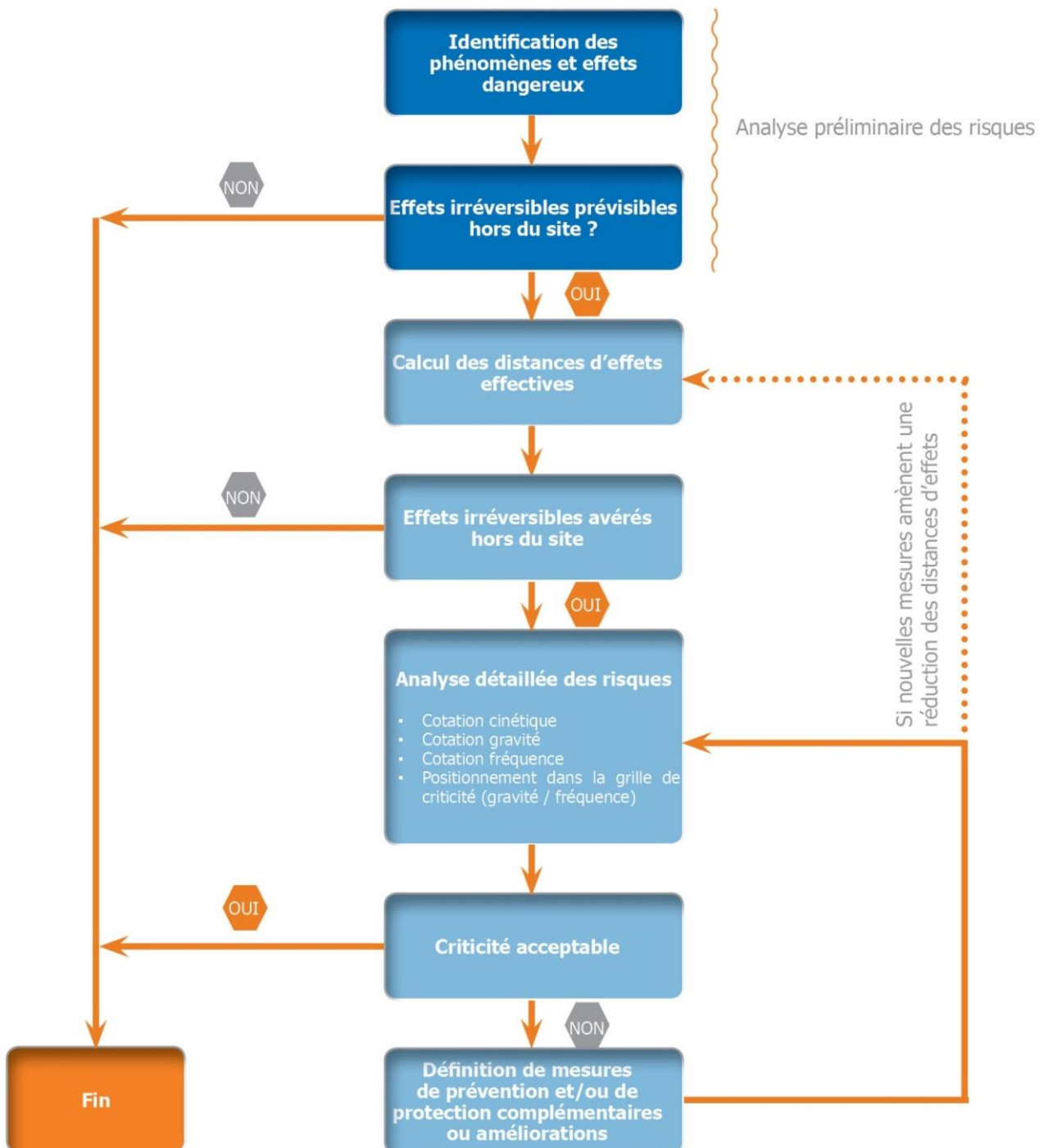


Figure 14 : Logigramme

## 11.2 Tableau d'APR

### 11.2.1 Tableau d'APR

**Tableau 41 : Tableau d'Analyse Préliminaire des Risques avec évaluation qualitative de l'intensité**

n° du scénario	Installation	Evènement redouté central	Causes	Phénomènes dangereux	Effets dangereux potentiels	Mesures préventives vis-à-vis des causes	Mesures de limitation des conséquences	Effets prévisibles à l'extérieur du site ?	
1	Nouveaux casiers de stockage (ISDND 2, ISDND 3)	Présence d'une source d'inflammation	Incompatibilité produit	Départ d'incendie	Effets thermiques et toxiques	- Contrôle des déchets à l'admission et lors du pré-traitement	<u>Mesures organisationnelles</u> - quantité limitée de déchets - plan d'opération interne - information rapide des secours (pompiers)	<b>Oui</b>	
2			Travaux par point chaud (pot d'échappement, étincelle)	Départ d'incendie	Effets thermiques	- permis de feu + plan de prévention - Accès réglementé			
3			Imprudence du personnel (cigarette)	Départ d'incendie	Effets thermiques	- contrôle des déchets avant enfouissement - interdiction de fumer à proximité des aires de stockage - personnel formé - permis de feu + plan de prévention - consignes de sécurité - procédures ATEX			<u>Intervention</u> - équipiers de 1ère intervention - extincteurs à proximité - bassin de réserve incendie présentant en permanence une réserve d'eau (>500 m³)
4			Incendie des parcelles agricoles voisines	Départ d'incendie	Effets thermiques	- Débroussaillage et défrichage autour du site			
5			Foudre	Départ d'incendie	Effets thermiques	- Etude foudre réalisée en 2016 - Contrôle des déchets en entrée	Les mesures de protection nécessaires seront mises en place suite à l'étude foudre.		Non
6			Acte de malveillance	Départ d'incendie	Effets thermiques	- Site clôturé et gardienné - contrôle des déchets en entrée	<u>Moyens de lutte incendie :</u> stocks de terres, extincteurs, réserve incendie, etc.		Non
7			Conditions météo défavorable	Emanation de biogaz	Inflammation du nuage de biogaz	- contrôle des déchets en entrée - Tassement régulier des déchets - Massif de déchets régulièrement recouvert (matériau inerte ou compost non conforme)	-		Non
8			Transport de matières dangereuses	Départ d'incendie	Effets thermiques	- Accès réglementé - vitesse limitée	-		Non
9	Plateforme de compostage	Présence d'une source d'inflammation	Départ d'incendie suite à la présence d'une source inflammable	Incendie, dispersion de fumée toxiques suite à un incendie	Effets thermiques et toxiques	- interdiction de fumer sur le site - permis de feu + plan de prévention - plateforme éloignée des autres activités - stockage à l'air libre - contrôle des déchets à l'arrivée - entretien des aires de stockage qui sont maintenues propres	- équipiers de 1ère intervention - plan d'opération interne - bassin de réserve incendie présentant en permanence une réserve d'eau (>500 m³) - matériel d'intervention : extincteurs à proximité - information rapide des secours (pompiers) - sol bétonné	<b>Oui</b>	
10			Dispersion de fumées suite à un incendie						
11			Fermentation entraînant un échauffement des déchets (feu couvant)						
12	Perte de confinement	Perte de confinement	Pollution des eaux par ruissellement des eaux de pluie sur la plateforme	Dispersion des eaux polluées au milieu naturel	Toxiques	- opérateurs formés - entretien des installations et des canalisations - consignes de sécurité affichées	- rétention - sol bétonné - kit d'absorption en cas d'épandage accidentel - procédure en cas de déversement accidentel	Non	
13			Pollution des eaux par perte d'intégrité du bassin collecteur des jus de compost - débordement						

### **11.2.2 Conclusion de l'APR**

Est considéré comme scénario d'accident majeur l'évènement tel qu'une émission, un incendie ou une explosion d'importance majeure résultant de développements incontrôlés survenus au cours de l'exploitation, entraînant pour les intérêts visés à l'article L511-1 du Code de l'Environnement, des conséquences graves, immédiates ou différées, et faisant intervenir une ou plusieurs substances ou préparations dangereuses.

**L'analyse des risques a mis en évidence que les risques d'incendie des casiers de stockage et d'incendie de la plateforme de compostage peuvent potentiellement sortir du site.**

**Une modélisation de ces scénarios sera donc nécessaire.**

## 12. Modélisation de l'intensité des effets des scénarios incendie

L'intensité des effets des 2 phénomènes dangereux susceptibles de générer des accidents majeurs identifiés précédemment ont été modélisés afin de :

- réévaluer plus précisément la gravité de ces phénomènes, estimée lors de l'analyse préliminaire des risques ;
- d'étudier les éventuels effets dominos internes et externes,
- d'identifier les scénarios réellement majeurs.

En termes de fumées, la combustion des déchets va entraîner principalement la production de monoxyde et de dioxyde de carbone.

Ces gaz peuvent constituer un risque pour le personnel et les services de secours mais ne sont pas susceptibles de générer d'effets dangereux pour la population environnante ; ils seront dilués dans l'air, la convection produite par la chaleur des fumées favorisant leur dispersion.

Le seul risque résiduel est constitué par un éventuel effet de diminution de visibilité au niveau des voies de circulation proches.

Seuls les effets thermiques seront évalués ici.

### 12.1 Contexte réglementaire – seuils d'effets thermiques

Les seuils d'effets sont définis par l'Arrêté Ministériel du 29 septembre 2005 relatif à « l'évaluation et à la prise en compte dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation, de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets, et de la gravité des conséquences des accidents potentiels ».

D'une façon générale, les distances atteintes par les PhD sont associés à 3 niveaux d'intensité correspondant chacun à un seuil d'effets :

- SELS : Seuil d'effets létaux significatifs pour la vie humaine ;
- SEL : Seuil d'effets létaux pour la vie humaine ;
- SEI : Seuil des effets irréversibles pour la vie humaine.

Les valeurs seuils pour les effets thermiques sont reportées dans le tableau ci-dessous (effets sur l'homme). A titre indicatif, les effets sur les structures sont également présentés.

**Tableau 42 : Valeurs seuils retenues pour l'estimation des effets thermiques**

Pour les effets sur l'homme		Pour les effets sur les structures	
Seuil des effets irréversibles (SEI) correspondants à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine	3 kW/m <sup>2</sup>	Seuil des destructions significatives des vitres	5 kW/m <sup>2</sup>
Seuil des premiers effets létaux (SEL) correspondants à la zone de dangers graves pour la vie humaine	5 kW/m <sup>2</sup>	Seuil des effets dominos	8 kW/m <sup>2</sup>
Seuil des effets létaux significatifs (SELS) correspondants à la zone de dangers très graves pour la vie humaine	8 kW/m <sup>2</sup>	Seuil d'exposition prolongée des structures, hors structures béton	16 kW/m <sup>2</sup>
		Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures	20 kW/m <sup>2</sup>
		Seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes	200 kW/m <sup>2</sup>

## 12.2 Données d'entrée

Les hypothèses de modélisation retenues pour la présente simulation sont présentées ci-dessous :

Paramètres	Plateforme de compostage	Casier ISDND
Vitesse du vent (m/s) à 10m de hauteur	4,5	4,5
Longueur * largeur (m)	61,9 * 42	50 * 30
Vitesse de combustion (g/m <sup>2</sup> /s)	20	13
Hauteur	3 m	0,5 m
Hauteur de flamme	9 m	11,3

### Justifications

- Vitesse du vent : 4,5 m/s ;
- Superficie :
  - la superficie totale de la plateforme de compostage est de 2 600 m<sup>2</sup>, elle sera prise en totalité en manière majorante ;
  - la superficie d'un casier est comprise entre 5 900 m<sup>2</sup> et 6100 m<sup>2</sup> ; or, l'AP d'autorisation du 27/03/2014 stipule des surfaces en exploitation inférieures à 1 600 m<sup>2</sup>, les casiers seront donc divisés en 4 sous-blocs de superficie unitaire de 1 500 m<sup>2</sup>.
- Vitesse de combustion :
  - données issues du retour d'expérience sur les déchets verts : 0,020 kg/m<sup>2</sup>.s ;
  - données issues du retour d'expérience sur les déchets admis dans sur l'ISDND: 0,013 kg/m<sup>2</sup>.s ;
- Hauteur :
  - hauteur des andains : 3 m
  - la hauteur est de 0,50 m pour le casier ISDND ; seule la surface de déchets en contact avec l'air (comburant) peut générer une flamme. Or, quotidiennement les déchets sont tassés. Il est admis que seule une couche fine de 50 cm de déchets est en contact direct avec l'air ;
- Hauteur de flamme :
  - 3 fois la hauteur des andains, soit 9 m ;
  - la hauteur de flamme a été calculée de manière majorante à 11,3 m pour les déchets admis sur l'ISDND selon la corrélation de Thomas :

La longueur des flammes LFLA (hauteur) est donnée par l'équation simplifiée FSL 7 du guide UFIP (MAJ 02/2002) déduite de la formule de THOMAS en prenant 1,161 kg/m<sup>3</sup> pour la masse spécifique de l'air ambiant et 9,81 m/s<sup>2</sup> pour l'accélération de la pesanteur avec un vent inférieur à 1m/s.

$$LFLA = 19,1 * DFLA^{0,695} * m^{0,61}$$

Avec : DFLA : Diamètre du silo ou diamètre équivalent pour une surface rectangulaire

m : Débit massique de combustion

Dans le cas d'un stockage en extérieur et en présence d'une vitesse de vent supérieur à 1m/s, LFLA est donnée par l'équation simplifiée :

$$LFLA = 26,89 * DFLA^{0,735} * m^{0,74} * u_w^{-0,21}$$

Avec  $u_w = 4,5$  m/s ;  $Deq = 37,50$  m ;  $m'' = 0.013$  kg/m<sup>2</sup>/s

- Localisation de la source en feu : de manière majorante, la source en feu a été choisie dans l'alvéole à un emplacement le plus proche des limites de propriété du site ;

Les conséquences de ce phénomène sont évaluées sans tenir compte des moyens d'alerte, de protection et d'intervention existants ; aucun élément coupe-feu n'a été pris en compte.

### 12.3 Résultats – distances d'effets

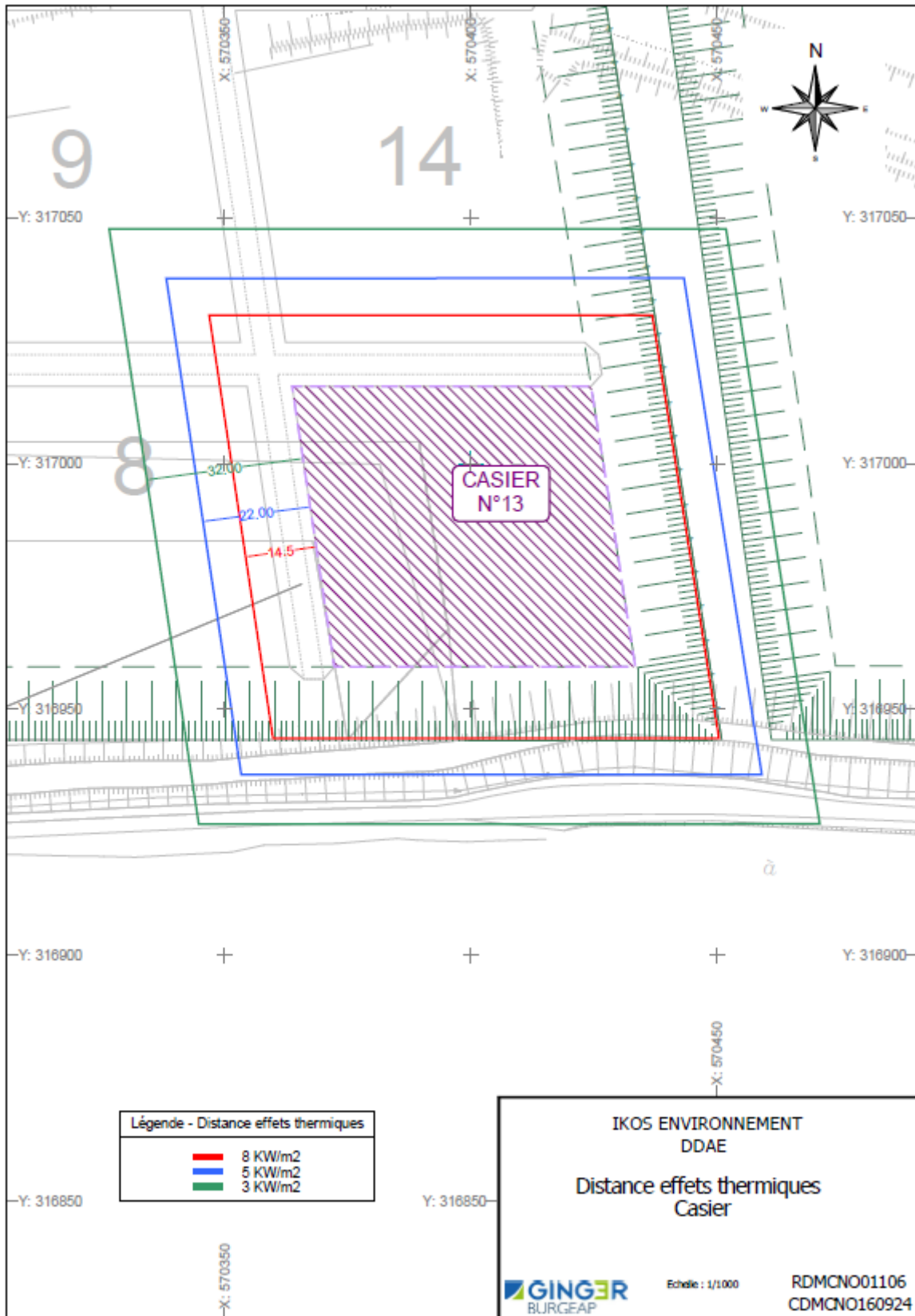
Le tableau suivant présente les distances d'effets des flux thermiques générés par l'incendie de déchets dans un casier de stockage et sur la plateforme de compostage

**Tableau 43 : Effets de thermiques suite à l'incendie de déchets dans un casier de stockage et à un incendie de déchets verts sur la plateforme de compostage**

Distance	Effets thermiques		
	8 kW/m <sup>2</sup>	5 kW/m <sup>2</sup>	3 kW/m <sup>2</sup>
Distances d'effets au niveau du casier ISDND	14,5 m	22,00 m	32,00 m
Distance d'effets au niveau de la plateforme de compostage	12,50 m	19,75 m	29,50 m

Les résultats de la simulation à hauteur d'homme (1,5 m) de l'incendie du stockage déchets dans un casier au niveau des nouvelles zones (ISDND2 et ISDND 3) sont présentés ci-après.





**Figure 15 : Effets de thermique issus de l'incendie de déchets dans un casier à hauteur d'homme**

- Les zones délimitées par les SELS et SEL ne comportent aucune personne exposée à l'extérieur du site.
- La zone délimitée par le SEI dénombre au plus 1 personne exposée à l'extérieur du site.

Les distances dépassant les limites de propriété, ce scénario est coté en gravité et probabilité.

**Les dommages aux biens seraient inexistants, aucune installation n'étant présente dans la zone des 8 kW/m<sup>2</sup> (zone de transmission de l'incendie), qui est limitée à l'intérieur du casier des nouvelles zones ISDND 2 et ISDND 3.**

**Les conséquences de cet accident majeur potentiel sont donc réévaluées à un niveau 1 (Modéré), la zone des premiers effets létaux dépassant les limites de la zone de l'ICPE en restant sur le périmètre de maîtrise foncière d'IKOS ENVIRONNEMENT.**

Le risque d'atteinte aux personnes à l'intérieur du site est minimisé en raison de l'encaissement des déchets dans les alvéoles, de la rapidité d'intervention des salariés et du gardien et des possibilités d'évacuation offerte autour des casiers (pas de zone confinée).

Les résultats de la simulation de l'incendie de la plateforme de compostage sont présentés ci-dessous.



**Figure 16 : Effets de thermique issus de l'incendie de la plateforme de compostage à hauteur d'homme**

- Les zones délimitées par les SELS et SEL ne comportent aucune personne exposée à l'extérieur du site.
- La zone délimitée par le SEI dénombre au plus 1 personne exposée à l'extérieur du site.

Les distances dépassant les limites de propriété, ce scénario est coté en gravité et probabilité.

**Le seuil des effets dominos (8 kW/m<sup>2</sup>) ne comprend qu'une partie du bassin de stockage des effluents et le bassin de rétention des jus de compost.**

**Les conséquences de cet accident majeur potentiel sont donc réévaluées à un niveau 1 (Modéré), la zone des premiers effets létaux dépassant les limites de la zone de l'ICPE en restant sur le périmètre de maîtrise foncière d'IKOS ENVIRONNEMENT.**

**Aucun effet domino externe n'est attendu.**

**Au regard de l'analyse préliminaire des risques couplée à la modélisation des phénomènes potentiellement majeurs, aucune analyse détaillée des risques ne sera réalisée.**

## 13. Conclusions

**La réalisation de l'analyse préliminaire des risques couplée à la modélisation des scénarios d'accidents potentiellement majeurs ont permis de mettre en évidence que les risques d'accident sur le site du projet d'IKOS ENVIRONNEMENT sont suffisamment maîtrisés pour être acceptables.**

Afin de valider l'acceptabilité de ces risques, l'ensemble des mesures de prévention et d'intervention devront être respectées et mises en œuvre.

# ANNEXES

# **Annexe 1. Etude foudre réalisée sur le site IKOS ENVIRONNEMENT de Bimont (juillet 2016)**

Cette annexe contient 97 pages.



# *Analyse Risque Foudre*

## *Etude Technique*

# **IKOS ENVIRONNEMENT**

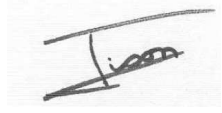

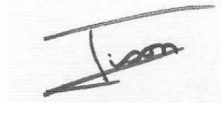

## *Site de Bimont (62)*

**Rédacteur : J. TISON**

**Date : 08/07/2016**



## 1. HISTORIQUE DES EVOLUTIONS

Indice de révision	Date	Objet de l'évolution	Nom et signatures	
			Rédacteur	Vérificateur
0	28/06/16	Version initiale	JT 	TK 
1	08/07/16	Mise à jour suite à la validation client (mail du 06/07/2016)	JT 	TK 

## 2. TABLE DES MATIERES

<b>1.</b>	<b>HISTORIQUE DES EVOLUTIONS.....</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>TABLE DES MATIERES.....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>GLOSSAIRE.....</b>	<b>5</b>
<b>4.</b>	<b>LE RISQUE Foudre.....</b>	<b>7</b>
<b>5.</b>	<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>8</b>
5.1.	BASE DOCUMENTAIRE.....	8
5.2.	DEROULEMENT DE LA MISSION .....	9
5.2.1.	<i>Références réglementaires et normatives .....</i>	<i>9</i>
5.2.2.	<i>Définition de l'Analyse du Risque Foudre .....</i>	<i>10</i>
5.2.3.	<i>Définition de l'Etude Technique .....</i>	<i>11</i>
<b>6.</b>	<b>PRESENTATION DU SITE .....</b>	<b>12</b>
6.1.	CARACTERISTIQUES DU SITE .....	12
6.1.1.	<i>Adresse .....</i>	<i>12</i>
6.1.2.	<i>Vue aérienne.....</i>	<i>12</i>
6.2.	LISTE DES INSTALLATIONS REPERTORIEES DANS LA NOMENCLATURE DES INSTALLATIONS CLASSEES .....	13
<b>7.</b>	<b>ANALYSE DE RISQUE Foudre (A.R.F) .....</b>	<b>14</b>
7.1.	DENSITE DE FOUDROIEMENT .....	14
7.2.	RESISTIVITE DU SOL .....	14
7.3.	IDENTIFICATION DES STRUCTURES A PROTEGER .....	14
7.4.	IDENTIFICATION DES RISQUES DUS A LA Foudre .....	15
7.4.1.	<i>Risque d'incendie .....</i>	<i>15</i>
7.4.2.	<i>Risque environnemental.....</i>	<i>15</i>
7.4.3.	<i>Risque d'explosion.....</i>	<i>15</i>
7.4.4.	<i>Présence humaine.....</i>	<i>15</i>
7.4.5.	<i>Situation relative des bâtiments.....</i>	<i>15</i>
7.5.	DESCRIPTIF DES STRUCTURES ETUDIEES .....	16
7.5.1.	<i>Bâtiment de pré-traitement .....</i>	<i>16</i>
7.5.2.	<i>Station de traitement des Lixiviats .....</i>	<i>18</i>
7.5.3.	<i>Locaux Administratifs .....</i>	<i>20</i>
7.5.4.	<i>Cogénération.....</i>	<i>22</i>
7.5.5.	<i>Equipements ou fonctions à protéger .....</i>	<i>24</i>
<b>8.</b>	<b>CONCLUSIONS DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre .....</b>	<b>25</b>
<b>9.</b>	<b>ETUDE TECHNIQUE.....</b>	<b>26</b>
9.1.	PRINCIPES DE PROTECTION : IEPF ET IIPF .....	26
9.1.1.	<i>Les Installations Extérieures de Protection Foudre (I.E.P.F).....</i>	<i>26</i>
9.1.2.	<i>Les Installations Intérieures de Protection Foudre (I.I.P.F).....</i>	<i>27</i>
9.1.2.1.	<i>Réseau basse tension .....</i>	<i>27</i>
9.1.2.2.	<i>Réseau téléphonique .....</i>	<i>32</i>
9.2.	PRECONISATIONS .....	33
9.2.1.	<i>Protections : Les Installations Extérieures de Protection Foudre (IEPF).....</i>	<i>33</i>
9.2.2.	<i>Protections : Les Installations Intérieures de Protection Foudre (IIPF) .....</i>	<i>36</i>
9.2.2.1.	<i>Equipements Importants Pour la Sécurité.....</i>	<i>42</i>
9.3.	EQUIPOTENTIALITE .....	43
9.4.	QUALIFICATION DES ENTREPRISES TRAVAUX .....	43

<b>10. VERIFICATION DES PROTECTIONS Foudre .....</b>	<b>44</b>
10.1. VERIFICATION INITIALE.....	44
10.2. VERIFICATIONS PERIODIQUES.....	44
10.3. VERIFICATIONS SELON LA NORME NFC 17102 .....	44
10.4. VERIFICATIONS SELON LA NORME NF EN 62 305-3 .....	46
10.5. VERIFICATIONS SELON LA NORME NF EN 62 305-4 .....	48
10.6. RAPPORT DE VERIFICATION .....	49
10.7. MAINTENANCE.....	49
<b>11. LA PROTECTION DES PERSONNES.....</b>	<b>50</b>
11.1. LA DETECTION D'ORAGE ET L'ENREGISTREMENT .....	50
11.2. LES MESURES DE SECURITE .....	50
11.3. TENSION DE PAS ET DE CONTACT .....	50
<b>12. ANNEXES.....</b>	<b>51</b>
12.1. ANNEXE 1 : PLAN TOPOGRAPHIQUE .....	52
12.2. ANNEXE 2 : VISUALISATION DES RISQUES R1 AVEC ET SANS PROTECTION.....	53
12.3. ANNEXE 3 : COMPTE RENDU ANALYSE DE RISQUES (JUPITER) .....	57
12.4. ANNEXE 4 : EQUIPOTENTIALITE .....	73
12.5. ANNEXE 5 : CARNET DE BORD QUALIFOUDRE .....	76

**Nombre de pages de l'étude : 80 pages**

### **NOTICE DE VERIFICATION ET DE MAINTENANCE**

La notice de vérification et de maintenance, située à la toute fin de ce document, comporte son propre sommaire, ainsi que sa propre numérotation de page. Elle peut donc être détachée de l'analyse de risque foudre et de l'étude technique.

**Nombre de pages de la notice : 17 pages**

### 3. GLOSSAIRE

#### **Installation Extérieure de Protection contre la Foudre (IEPF) :**

Son rôle est de capter et de canaliser le courant de foudre vers la terre par le chemin le plus direct (en évitant la proximité des équipements sensibles). L'IEPF est composée :

- du système de capture : il est constitué de paratonnerres stratégiquement placés et de dispositifs naturels de capture ;
- des conducteurs de descente destinés à écouler le courant de foudre vers la terre ;
- du réseau des prises de terre ;
- du réseau d'équipotentialité (un maillage métallique des masses et des éléments conducteurs complété éventuellement par la mise en place de parafoudres et d'éclateurs).

#### **Installation Intérieure de Protection contre la Foudre (IIPF) :**

Son rôle principal est de limiter les perturbations électriques à l'intérieur des installations à des valeurs acceptables pour les équipements. L'IIPF est composée :

- du réseau d'équipotentialité : Il est obtenu par un maillage métallique des masses et des éléments conducteurs ;
- de parafoudres, de filtres, etc. spécifiquement conçus pour chaque type de signal à transmettre ;

#### **Méthode déterministe :**

Cette méthode ne prend pas en compte le risque de foudroiement local. Par conséquent, quelque soit la probabilité d'impact, une structure ou un équipement défini comme IPS, sera protégé si l'impact peut engendrer une conséquence sur l'environnement ou sur la sécurité des personnes.

Lorsque la norme NF-EN 62305-2 ne s'applique pas réellement (exemple : zone ouverte ou à risque d'impact foudre privilégié tels que cheminées, aéro-réfrigérants, racks, stockages extérieurs) cette méthode est choisie.

#### **Méthode probabiliste :**

L'évaluation probabiliste du risque permet une classification des risques de la structure, elle permet donc de définir des priorités dans le choix des protections et de vérifier la pertinence d'un système de protection.

Elle permet de définir les niveaux de protections à atteindre pour les bâtiments, afin de lutter contre les effets directs et indirects de la foudre.

La méthode utilisée s'applique aux structures fermées (de type bâtiment), elle tient compte des dimensions, de la structure du bâtiment, de l'activité qu'il abrite, et des dommages que pourrait engendrer la foudre en cas de foudroiement sur ou à proximité des bâtiments.

Les risques de dommages causés par la foudre peuvent être de 4 types :

- R1 : Risque de perte humaine
- R2 : Risque de perte de service public
- R3 : Risque de perte d'héritage culturel
- R4 : Risque de pertes économiques

Suivant la circulaire du 24/04/2008, seul le risque R1 est pris en considération.

#### **Mesure de Maîtrise des Risques :**

Ensemble d'éléments techniques et/ou organisationnels nécessaires et suffisants pour assurer une fonction de sécurité.

Lorsque le risque calculé est supérieur au risque acceptable, des solutions de protection et de prévention sont adoptées jusqu'à ce que le risque soit rendu acceptable. Cette méthode probabiliste permet d'évaluer l'efficacité de différentes solutions afin d'optimiser la protection.

Le résultat obtenu fournit le niveau de protection à mettre en œuvre à l'aide de parafoudres, d'interconnexions et/ou de paratonnerres.

Pour évaluer le risque dû aux coups de foudre dans une structure, nous utiliserons la norme 62 305-2. Elle propose une méthode d'évaluation du risque foudre. Une fois fixée la limite supérieure du risque tolérable, la procédure proposée permet de choisir les mesures de protection appropriées pour réduire le risque à une valeur inférieure ou égale à la valeur limite tolérable. Cela débouchera sur la définition d'un niveau de protection allant de I, pour le plus sévère, à IV pour le moins sévère.

### Niveau de protection (N<sub>P</sub>) :

Nombre lié à un ensemble de valeurs de paramètres du courant de foudre quant à la probabilité selon laquelle les valeurs de conception associées maximales et minimales ne seront pas dépassées lorsque la foudre apparaît de manière naturelle.

Caractéristiques de la structure	niveau de protection
Structure non protégée par SPF.	-
Structure protégée par un SPF	IV
	III
	II
	I

Les niveaux de protection s'échelonnent du « Niveau IV » au « Niveau I ».

Le niveau IV étant le niveau de protection normal tandis que le niveau I est le niveau de protection maximal.

### Equipements Importants pour la Sécurité (EIPS) :

Pour être qualifié **d'éléments important pour la sécurité** (EIPS), un élément (opération ou équipement) doit être choisi parmi les **barrières de sécurité** destinées à prévenir l'occurrence ou à limiter les conséquences d'un événement redouté central susceptible de conduire à un **accident majeur**.

### Parafoudre :

Dispositif destiné à limiter les surtensions transitoires et à écouler les courants de choc. Il comprend au moins un composant non linéaire.

### Parafoudres coordonnés :

Parafoudres coordonnés choisis et installés de manière appropriée pour réduire les défaillances des réseaux électriques et électroniques.

### Système de protection contre la foudre (SPF) :

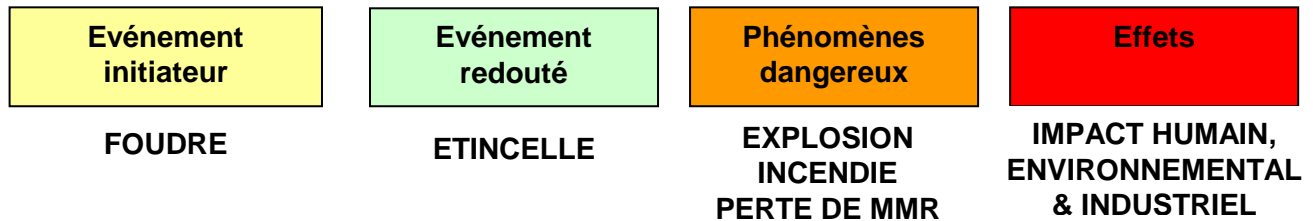
Installation complète utilisée pour réduire les dommages physiques dus aux coups de foudre qui frappent une structure. Elle comprend à la fois des installations extérieures et intérieures de protection contre la foudre.

### Zone de protection foudre (ZPF) :

Zone dans laquelle l'environnement électromagnétique de foudre est défini.

## 4. LE RISQUE Foudre

Avant d'entamer précisément le dossier d'étude du risque foudre, il est nécessaire de rappeler quelques principes fondamentaux sur la foudre et ses effets destructeurs.



La foudre est un courant de forte intensité, 30 kA en moyenne avec des maxima de l'ordre de 100 kA, se propageant avec des fronts de montée extrêmement raides entre deux masses nuageuses ou entre une masse nuageuse et le sol.

Ce courant de foudre peut avoir des conséquences très dommageables pour les structures même des bâtiments lorsqu'elles sont directement frappées. La parade est relativement simple à trouver : l'installation de paratonnerres ou la prise en compte d'éléments constitutifs (naturel) du bâtiment en tant que tel.

Mais elle peut aussi causer d'innombrables dégâts aux équipements électriques, électroniques et informatiques qui se trouvent à proximité du point d'impact, en cherchant à s'écouler à la terre par tous les éléments conducteurs qu'elle rencontre sur son chemin. Elle rayonne également un champ électromagnétique très intense, lui-même générateur de courants parasites sur les câbles qu'il illumine. Enfin, elle crée des phénomènes dits de "couplage de terre" lors de son écoulement à la terre.

La parade contre ces effets secondaires est plus difficile à mettre en place dans la mesure où le danger peut avoir des origines multiples. Néanmoins, les progrès de ces dernières années sur la connaissance de ces phénomènes nous permettent aujourd'hui de nous en protéger grâce aux mesures suivantes :

- Réalisation d'une parfaite équipotentialité des terres du site dont le but est de limiter les conséquences des phénomènes de couplage de terre, complétée en surface par l'interconnexion des masses métalliques tels que chemins de câbles en acier, structures métalliques, tuyauteries et conduits divers à proximité des équipements sensibles. Ce réseau en surface, encore appelé "Plan de Masse", a pour effet de réduire les courants vagabonds qui circulent habituellement dans ces éléments conducteurs.
- Cette mesure de mise en équipotentialité peut être complétée par l'installation de parafoudres sur les lignes provenant de l'extérieur des bâtiments et reliées aux équipements importants pour la sécurité ou aux électroniques fragiles, pour les protéger contre les surtensions transitoires dont l'origine a été expliquée précédemment.

## 5. INTRODUCTION

### 5.1. Base documentaire

L'Analyse de Risque Foudre et l'Etude Technique se basent sur les documents listés ci-dessous et sur les informations fournies par M. PRAGAL lors de notre visite du 16/06/16.

Version initiale	
Référence du document	
Titre	Numéro(s)
Plan topographique	Date : 10/06/2016
BCM - Etude foudre IKOS ENVIRONNEMENT	Date : 16/01/2007
BCM – Rapport de vérification des systèmes de protection foudre (ISDND)	Date : 08/09/2016
Protocole de sécurité	Date : 26/09/2013
RG CONSULTANT – Analyse de Risque Foudre et Etude Technique	Date : 27/02/2012
Instruction – Détection de radioactivité	Date : 01/07/2015
Liste des EIPS	/
APAVE - Rapport de vérification des systèmes de protection foudre (VERDESIS)	Date : 01/09/2015
Dossier de consultation des entreprises - DDAE	Date : Février 2016
Rubriques ICPE	<a href="http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/">http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/</a>
Reportage photos	Date : 16/06/2016

*Document joint => Plan topographique (Annexe 1)*

En l'absence d'information nécessaire\* pour le choix des paramètres de calcul du niveau de protection selon la NF-EN 62 305-2; les éléments seront choisis par défaut avec dans certains cas une majoration des critères retenus.

\* *Plan des réseaux d'équipotentialité, résistivité du sol.*

## 5.2. Déroulement de la mission

### 5.2.1. Références réglementaires et normatives

L'étude est réalisée dans le respect des règles de l'art, conformément aux prescriptions, normes, décrets et textes officiels en vigueur à ce jour, et plus particulièrement aux documents suivants :

#### ❖ Normes

Normes	Désignation
NF C 17-102 (Septembre 2011)	Protection contre la foudre Systèmes de protection contre la foudre à dispositif d'amorçage
NF C 15-100 (Décembre 2002)	Installations électriques Basse Tension § 443 et § 543
NF EN 62305-1 (Novembre 2013)	Protection contre la foudre, Partie 1 : Principes généraux
NF EN 62305-2 (Novembre 2006)	Protection contre la foudre, Partie 2 : Evaluation des risques
NF EN 62305-3 (Décembre 2006)	Protection contre la foudre, Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains
NF EN 62305-4 (Décembre 2006)	Protection contre la foudre, Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures

#### ❖ Réglementation

Documents	Désignation
Arrêté du 4 octobre 2010	Arrêté du 19/07/11 modifiant l'arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation
Circulaire du 24 avril 2008	Application de l'arrêté du 04 octobre 2010 – Protection contre la foudre de certaines installations classées



## 5.2.2. Définition de l'Analyse du Risque Foudre

### Selon l'Arrêté du 04 octobre 2010 modifié :

L'analyse du risque foudre identifie les équipements et installations dont une protection doit être assurée.

L'analyse est basée sur une évaluation des risques réalisée conformément à la norme NF EN 62305-2. Elle définit les niveaux de protection nécessaires aux installations.

Cette analyse est systématiquement mise à jour à l'occasion de modifications notables des installations nécessitant le dépôt d'une nouvelle autorisation au sens de l'article R. 512-33 du code de l'environnement et à chaque révision de l'étude de dangers ou pour toute modification des installations qui peut avoir des répercussions sur les données d'entrées de l'ARF.

### Et selon sa circulaire associée du 24 avril 2008 :

L'ARF identifie :

- Les installations qui nécessitent une protection ainsi que le niveau de protection associé ;
- Les liaisons entrantes ou sortantes des structures (réseaux d'énergie, réseaux de communications, canalisations) qui nécessitent une protection ;
- La liste des équipements ou des fonctions à protéger ;
- Le besoin de prévention visant à limiter la durée des situations dangereuses et l'efficacité du système de détection d'orage éventuel.

L'ARF n'indique pas de solution technique (type de protection directe ou indirecte). La définition de la protection à mettre en place (paratonnerre, cage maillée, nombre et type de parafoudres) et les vérifications du système de protection existant sont du ressort de l'étude technique.

Pour conclure, la méthode est modélisée à travers un logiciel spécialisé et officiel : JUPITER version 1.3.0 de l'UTE, logiciel que nous avons utilisé pour cette étude.

### 5.2.3. Définition de l'Etude Technique

#### ❖ Protection des effets directs (Installation Extérieure de Protection contre la Foudre)

Le but de cette étude est d'indiquer les dispositions à prendre pour obtenir, dans l'état actuel des connaissances de la technique et de la réglementation en vigueur, une protection satisfaisante des bâtiments et installations fixes, contre les coups de foudre directs.

Nous proposons pour chaque bâtiment ou structure la solution de protection la mieux adaptée possible à la situation rencontrée.

#### ❖ Protection des effets indirects (Installation Intérieure de Protection contre la Foudre)

Il y a lieu d'assurer une montée en potentiel uniforme des terres et des masses en cas de choc foudre sur le site.

Cette montée en potentiel uniforme permet de limiter les effets de claquage et les courants vagabonds, pouvant être des facteurs déclenchant dans les zones à risque ou bien destructeurs pour les équipements électroniques. Pour cela, l'examen des réseaux de terre est réalisé.

Les lignes électriques seront aussi examinées afin de limiter les surtensions qu'elles peuvent transmettre et devenir un éventuel facteur déclenchant dans les zones à risques à l'intérieur du site.

#### ❖ Prévention

Il y est défini les systèmes de détection d'orage, les mesures de sécurité et les moyens de protection contre les tensions de pas et de contact.

#### ❖ Notice de vérification et maintenance

Il y est défini la périodicité, la procédure de vérification, le rapport de vérification et la maintenance.

## 6. PRESENTATION DU SITE

### 6.1. Caractéristiques du site

#### 6.1.1. Adresse

IKOS ENVIRONNEMENT

LA RAMONIERE

62 650 BIMONT

#### 6.1.2. Vue aérienne



Source : Viamichelin.fr

## 6.2. Liste des installations répertoriées dans la nomenclature des installations classées

Rubrique	Libellé de la rubrique	Nature de l'installation	Régime
3540	Installation de stockage de déchets autre que celles mentionnées à la rubrique 2720 et celles relevant des dispositions de l'article L. 541-30-1 du code de l'environnement, recevant plus de 10 tonnes de déchets par jour ou d'une capacité totale supérieure à 25 000 tonnes	Stockage de déchets non dangereux en mode « bioréacteur » pour les casiers 5, 6 et 7  Capacité annuelle : 90 000 t Capacité totale (7 casiers) : 630 000 m <sup>3</sup> Capacité restante (casier 7 et rehausse des casiers 2 à 5) : 158 685 m <sup>3</sup> Durée maximale d'exploitation restante : 27 mars 2020	A
2716	Installation de transit, regroupement ou tri de déchets non dangereux non inertes à l'exclusion des installations visées aux rubriques 2710, 2711, 2712, 2713, 2714, 2715 et 2719.  Le volume susceptible d'être présent dans l'installation étant : Supérieur ou égal à 1 000 m <sup>3</sup>	Unité de transit et de tri de déchets non dangereux Capacité de 1200 m <sup>3</sup> Avec pour les déchets issus du tri : - une aire pour les métaux : 50 m <sup>2</sup> soit 200 m <sup>3</sup> - un stockage pour le bois : 1000 m <sup>3</sup> - un stockage pour les déchets dangereux : 900 kg	A
2760	Installation de stockage de déchets autre que celles mentionnées à la rubrique 2720 et celles relevant des dispositions de l'article L.541-30-1 du code de l'environnement.  2. Installation de stockage de déchets non dangereux	Stockage de déchets non dangereux en mode « bioréacteur » pour les casiers 5, 6 et 7  Capacité annuelle : 90 000 t Capacité totale (7 casiers) : 630 000 m <sup>3</sup> Capacité restante (casier 7 et rehausse des casiers 2 à 5) : 158 685 m <sup>3</sup> Durée maximale d'exploitation restante : 27 mars 2020	A
2921-1	Refroidissement évaporatif par dispersion d'eau dans un flux d'air généré par ventilation mécanique ou naturelle (installations de) : b) La puissance thermique évacuée maximale étant inférieure à 3 000 kW	Unité d'évaporation des lixiviats traités Puissance : 750 kW	DC
1435	Stations-service : installations, ouvertes ou non au public, où les carburants sont transférés de réservoirs de stockage fixes dans les réservoirs à carburant de véhicules à moteur, de bateaux ou d'aéronefs	Installation de distribution de carburant : Volume total equ. Annuel : 8 m <sup>3</sup>	NC
2920	Installation de compression fonctionnant à des pressions effectives supérieures à 105 Pa et comprimant ou utilisant des fluides inflammables ou toxiques : la puissance absorbée étant inférieure à 10 MW	3 compresseurs de biogaz 165 kW Puissance = 3 x 55 kW = 165 kW	NC
/	Activité connexe à l'ISDND	Unité de valorisation du biogaz comprenant : - Une cogénération composée de 6 turbines totalisant une puissance de 3,6 MW ; - Deux torchères en secours pour la destruction du biogaz	/

Source : Dossier de consultation - DDAE

## 7. ANALYSE DE RISQUE Foudre (A.R.F)

### 7.1. Densité de foudroiement

La densité qui est prise en compte dans cette étude correspond au nombre d'impacts par an au Km<sup>2</sup> sur le site. Cette valeur nous est fournie par la carte en annexe A UTE 17-108.

**Densité de foudroiement sur le site Ng = 0,89**

### 7.2. Résistivité du sol

En l'absence de données précises reçues par le client et en application de la norme NF EN 62 305-2, nous retiendrons la valeur par défaut, soit 500 Ωm.

### 7.3. Identification des structures à protéger

Le site sera étudié en 4 blocs selon la méthode probabiliste. Le découpage est réalisé en fonction de l'implantation géographique et de l'activité des unités. En l'absence de mur coupe-feu dans ces unités, elles seront étudiées dans leur globalité en un seul tenant.

- Les locaux administratifs,
- Le bâtiment industriel de réception et de pré traitement des déchets,
- Une station de traitement des lixiviats,
- Une unité de cogénération.

Une approche déterministe sera réalisée pour :

- Les casiers de l'ISDND,
- La zone de stockage des matières radioactives,
- La zone de stockage fioul,
- La zone de compostage.

## **7.4. Identification des risques dus à la foudre**

### **7.4.1. Risque d'incendie**

Le risque incendie sera qualifié « élevé » pour :

- Le pré-traitement : présence de produits combustibles : déchets ménagers.
- La cogénération : présence de biogaz.

Il sera considéré comme « ordinaire » pour les unités suivantes qui ne présente pas de charge calorifique importante :

- Les locaux administratifs,
- Le traitement lixiviats,

Le site dispose de moyens d'extinction dits « manuels » (extincteurs).

### **7.4.2. Risque environnemental**

Les produits dangereux pour l'environnement sont présents en très petites quantités. Nous ne retiendrons pas de dangers pour l'environnement dus à la foudre.

### **7.4.3. Risque d'explosion**

En fonction des informations communiquées par le client, aucune zone ATEX 0 ou 20 n'est présente sur le site. Nous ne prendrons donc pas en compte le risque d'explosion dans notre étude.

### **7.4.4. Présence humaine**

L'effectif du site est réduit (moins de 20 personnes). Nous retiendrons donc un risque de panique faible selon la NF EN 62 305-2.

### **7.4.5. Situation relative des bâtiments**

Le site se situe dans un environnement rural. Les bâtiments étudiés sont directement entourés d'objets plus petits ou de même hauteur (bâtiments entre-eux).



## 7.5. Descriptif des structures étudiées

### 7.5.1. Bâtiment de pré-traitement



#### ❖ Structure :

Dimensions ( L / l / h )	45 / 25 / 12
Type de parois	Mur béton / Revêtement bois
Ossature Verticale	Poutre acier
Charpente	Poutre acier
Type de couverture	Type bac acier
Type de sol à l'intérieur	Béton armé
Y a t il une prise de terre en fond de fouille	Oui
Les liaisons d'équipotentialité des masses	Oui, interconnexion, chemin de câble, habillage métallique, bardage, ensembles des éléments métalliques accessibles, mise à la terre de la charpente métallique avec le fond de fouille

❖ Lignes<sup>1</sup> (liaisons de la structure avec l'extérieur)

Désignation de la ligne :	Réseau Public de distribution BT 410 V/ 250 A
Type de ligne	EDF BTA
Type de câble	Câble puissance de type U 1000 AR2V
Cheminement	Aérien
Support du câble	/
Tenue aux surtensions de l'équipement (1,5 kV, 2,5 kV, 4 kV ...)	1.5 kV
Désignation de l'équipement relié dans la structure	Tableau de distribution TGBT
Où va cette ligne ?	Au TGBT
Longueur de la ligne entre les équipements	50 m
Nombre de câbles identique	1

Désignation de la ligne :	Ligne informatique
Type de ligne	Informatique
Type de câble	Fibre optique
Cheminement	Sous terrain
Support du câble	Sous fourreau
Tenue aux surtensions de l'équipement (1,5 kV, 2,5 kV, 4 kV ...)	1.5 kV
Longueur de la ligne entre les équipements	90 m
Nombre de câbles identique	+1

<sup>1</sup> Les courants de foudre se propagent de la même manière que les lignes soient entrantes ou sortantes de la structure.



## 7.5.2. Station de traitement des Lixiviats



### ❖ Structure :

Dimensions ( L / l / h )	22 / 12 / 8
Type de parois	Cuves en composite (fibre de verre) pour le traitement biologique Container métallique avec appareillage électrique et électronique
Type de sol à l'intérieur	Béton armé
Y a t il une prise de terre en fond de fouille	Oui
Les liaisons d'équipotentialité des masses	Oui, interconnexion, chemin de câble, habillage métallique, bardage, ensembles des éléments métalliques accessibles, mise à la terre du container avec le fond de fouille

❖ Lignes<sup>2</sup> (liaisons de la structure avec l'extérieur)

Désignation de la ligne :	Ligne « Alim Station de traitement »
Type de ligne	Ligne BT
Type de câble	Câble de type H 07 RN-F 1x95
Cheminement	Souterrain
Support du câble	Sous fourreaux
Tenue aux surtensions de l'équipement (1,5 kV, 2,5 kV, 4 kV ...)	1.5 kV
Désignation de l'équipement relié dans la structure	Tableau de distribution TGBT
Où va cette ligne ?	Du TGBT a l'alimentation de la station de traitement
Longueur de la ligne entre les équipements	500 m
Nombre de câbles identique	+3

Désignation de la ligne :	Ligne Téléphonique
Type de ligne	Téléphonique
Type de câble	Information non disponible
Cheminement	Sous terrain
Support du câble	Sous fourreau
Tenue aux surtensions de l'équipement (1,5 kV, 2,5 kV, 4 kV ...)	1.5 kV
Longueur de la ligne entre les équipements	450 m
Nombre de câbles identique	+1

<sup>2</sup> Les courants de foudre se propagent de la même manière que les lignes soient entrantes ou sortantes de la structure.

### 7.5.3. Locaux Administratifs



#### ❖ Structure

Dimensions ( L / l / h )	13 / 10 / 5
Type de parois	Mur brique
Charpente	Bois
Type de couverture	Tuiles
Type de sol à l'intérieur	Carrelage
Y a t il une prise de terre en fond de fouille	Oui
Les liaisons d'équipotentialité des masses	Oui

❖ Lignes<sup>3</sup> (liaisons de la structure avec l'extérieur)

Désignation de la ligne :	Ligne « Alim Bureau »
Type de ligne	Ligne BT
Type de câble	Câble de type H 07 RN-F 1x95
Cheminement	Sous terrain
Support du câble	Sous fourreau
Tenue aux surtensions de l'équipement (1,5 kV, 2,5 kV, 4 kV ...)	1.5 kV
Désignation de l'équipement relié dans la structure	Coffret électrique divisionnaire
Longueur de la ligne entre les équipements	60 m
Nombre de câbles identique	+1

Désignation de la ligne :	Ligne téléphonique
Type de ligne	Téléphonique
Type de câble	Information non disponible
Cheminement	Sous terrain
Support du câble	Sous fourreau
Tenue aux surtensions de l'équipement (1,5 kV, 2,5 kV, 4 kV ...)	1.5 kV
Longueur de la ligne entre les équipements	30 m
Nombre de câbles identique	+1

<sup>3</sup> Les courants de foudre se propagent de la même manière que les lignes soient entrantes ou sortantes de la structure.

#### 7.5.4. Cogénération



❖ **Structure :**

Dimensions ( L / l / h )	30 / 20 / 4 / 7,5 (cheminée)
Type de parois	Installations métalliques Containers métallique
Type de sol à l'intérieur	Béton
Y a t il une prise de terre en fond de fouille	Oui
Les liaisons d'équipotentialité des masses	Oui, interconnexion, chemin de câble, ensembles des éléments métalliques accessibles via le fond de fouille

❖ Lignes<sup>4</sup> (liaisons de la structure avec l'extérieur)

Désignation de la ligne :	TGBT
Type de ligne	Ligne HT
Type de câble	HT
Cheminement	Souterrain
Support du câble	Sous fourreaux
Tenue aux surtensions de l'équipement (1,5 kV, 2,5 kV, 4 kV ...)	1.5 kV
Désignation de l'équipement relié dans la structure	Tableau de distribution TGBT
Où va cette ligne ?	Du transformateur au réseau EDF
Longueur de la ligne entre les équipements	100 m
Nombre de câbles identique	+3

Désignation de la ligne :	Ligne Téléphonique
Type de ligne	Téléphonique
Type de câble	Information non disponible
Cheminement	Sous terrain
Support du câble	Sous fourreau
Tenue aux surtensions de l'équipement (1,5 kV, 2,5 kV, 4 kV ...)	1.5 kV
Longueur de la ligne entre les équipements	500 m
Nombre de câbles identique	+1

<sup>4</sup> Les courants de foudre se propagent de la même manière que les lignes soient entrantes ou sortantes de la structure.



## 7.5.5. Equipements ou fonctions à protéger

Voici la liste des EIPS transmis par le client :

 <b>EIPS</b> <b>Site de la Ramonière à BIMONT (62)</b>		
EIPS	date vérification	observation
<b>Secteur Accueil</b>		
Bornes de détections matières ionisantes	13/06/2016	OK fonctionne
Radiamètre portable		
Caméra pont bascule	15/06/2016	OK fonctionne
Caméra cellule en exploitation	27/06/2016	OK fonctionne
<b>Secteur bâtiment prétraitement</b>		
Repère 1: Arrêt Urgent sur armoire force motrice dans local TGBT	13/06/2016	installation consignée depuis incendie le 18/07/2013
Repère 2: Arrêt Urgent bureau supervision	13/06/2016	installation consignée depuis incendie le 18/07/2013
Repère 3: Arrêt Urgent armoire BRT	13/06/2016	installation consignée depuis incendie le 18/07/2013
Repère 4: Arrêt Urgent pied BRT	13/06/2016	installation consignée depuis incendie le 18/07/2013
Repère 5 : Arrêt Urgent pied BRT	13/06/2016	installation consignée depuis incendie le 18/07/2013
Repère 6: Arrêt Urgent passerelle ouvreur de sacs	13/06/2016	installation consignée depuis incendie le 18/07/2013
Repère 7: Arrêt Urgent à côté de la porte métallique face Est du bâtiment	13/06/2016	installation consignée depuis incendie le 18/07/2013
Repère 8: Arrêt Urgent couloir camion	13/06/2016	installation consignée depuis incendie le 18/07/2013
Repère 9: Arrêt Urgent armoire électrique passerelle vibrant OVERBAND	13/06/2016	installation consignée depuis incendie le 18/07/2013
Repère 10: Arrêt Urgent mur passerelle vibrant OVERBAND	13/06/2016	installation consignée depuis incendie le 18/07/2013
Repère 11: Arrêt installation par ouverture portillon	13/06/2016	installation consignée depuis incendie le 18/07/2013
Repère 12: Arrêt installation par ouverture portillon	13/06/2016	installation consignée depuis incendie le 18/07/2013
Repère 13: Arrêt Urgent par câble tapis 6m	13/06/2016	installation consignée depuis incendie le 18/07/2013
Repère 14: Arrêt Urgent par câble tapis 24m	13/06/2016	installation consignée depuis incendie le 18/07/2013
Repère 15: Parafoudre sur Bâtiment de prétraitement	08/09/2015	Equipement vérifié prochaine échéance 09/2016
<b>station et cogé</b>		
Repère 1: Arrêt Urgent armoire UF1	16/06/2016	OK fonctionne
Repère 2: Arrêt Urgent mur UF1	16/06/2016	OK fonctionne
Repère 3: Arrêt Urgent armoire NANO	16/06/2016	OK fonctionne
Repère 4: Arrêt Urgent armoire UF2	16/06/2016	OK fonctionne
Repère 5: Arrêt Urgent armoire COGE	16/06/2016	OK fonctionne
<b>bassin</b>		
Repère 1: Arrêt Urgent coffret 1	16/06/2016	OK fonctionne
Repère 2: Arrêt Urgent coffret 2	16/06/2016	OK fonctionne
Repère 3: Arrêt Urgent coffret 3	16/06/2016	OK fonctionne
Repère 4: Arrêt Urgent coffret 4	16/06/2016	OK fonctionne
Repère 5: Arrêt Urgent surpresseur d'air	16/06/2016	OK fonctionne
<b>traitement biogaz torchères</b>		
Repère 1: torchère HOFFSTETER	16/06/2016	Pas d'arrêt Urgent: A prévoir
Repère 2: Arrêt Urgent torchère BIOME	16/06/2016	OK fonctionne
<b>traitement biogaz verdesis</b>		
Repère 1: Arrêt Urgent poteau échangeur air-eau	27/06/2016	OK fonctionne
Repère 2: Arrêt Urgent poteau supportage rampe hp	27/06/2016	OK fonctionne
Repère 3: Arrêt Urgent compresseur SC1	27/06/2016	OK fonctionne
Repère 4: Arrêt Urgent compresseur SC2	27/06/2016	OK fonctionne
Repère 5: Arrêt Urgent poteau sortie surpresseur	27/06/2016	OK fonctionne
Repère 6: Arrêt Urgent armoire production	27/06/2016	OK fonctionne
Repère 7: Arrêt Urgent armoire soutirage-commande	27/06/2016	OK fonctionne
Repère 8: Arrêt Urgent armoire SC1	27/06/2016	OK fonctionne
Repère 9: Arrêt Urgent armoire SC2	27/06/2016	OK fonctionne
Repère 10: Alarme incendie container supervision	27/06/2016	OK fonctionne
Repère 11: Détecteur de fumées container supervision	27/06/2016	OK fonctionne
Repère 12: Détecteur de fumées container supervision	27/06/2016	OK fonctionne
Repère 13: Détecteur de fumées container haute tension	27/06/2016	OK fonctionne
Repère 14: Détecteur de fumées container base vie	27/06/2016	OK fonctionne
Repère 15: Détecteur de fumées container atelier	27/06/2016	OK fonctionne
Repère 16: Bouton poussoir type brise vitre sur container supervision	27/06/2016	OK fonctionne
Repère 17: Parafoudre sur cheminée gaz échappement turbines	27/06/2016	OK fonctionne
Repère 18: Parafoudre sur cheminée gaz échappement turbines	27/06/2016	OK fonctionne
<b>pompage lixiviats cellules</b>		
Repère 1: Arrêt Urgent armoire de commandes des pompes	16/06/2016	A remplacer

## 8. CONCLUSIONS DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

### STRUCTURES ETUDIEES SELON LA METHODE PROBABILISTE

Structure	Niveau de Protection Analyse du Risque Foudre EFFETS DIRECTS	Niveau de Protection Analyse du Risque Foudre EFFETS INDIRECTS
<b>Bloc 1</b> : Bâtiment de pré-traitement	Protection de niveau IV sur la structure	Protection de niveau IV sur les lignes externes
<b>Bloc 2</b> : Station de traitement	Structure ne nécessitant pas de protection	Lignes externes ne nécessitant pas de protection
<b>Bloc 3</b> : Bâtiment administratif	Structure ne nécessitant pas de protection	Lignes externes ne nécessitant pas de protection
<b>Bloc 4</b> : Cogénération	Structure ne nécessitant pas de protection	Protection de niveau IV sur les lignes externes

### STRUCTURES ETUDIEES SELON LA METHODE DETERMINISTE

- ISDND : Pas d'activité en période orageuse.
- Zone de stockage des matières radioactives : Pas d'activité en période orageuse.
- Zone de stockage fioul : Pas d'activité en période orageuse.
- Zone compostage : Pas d'activité en période orageuse.

### EQUIPEMENT IMPORTANTS POUR LA SECURITE

Protection par parafoudres adaptés.

### EQUIPOTENTIALITE

Assurer la liaison à la terre électrique générale des masses métalliques (ossatures, bardages...)

### PREVENTION

Mise en place d'une procédure de mise en sécurité du site (interdire en période orageuse le travail en toiture du bâtiment, l'intervention sur le réseau électrique, les activités en zone de démolition et la présence de personnes dans la zone bois).

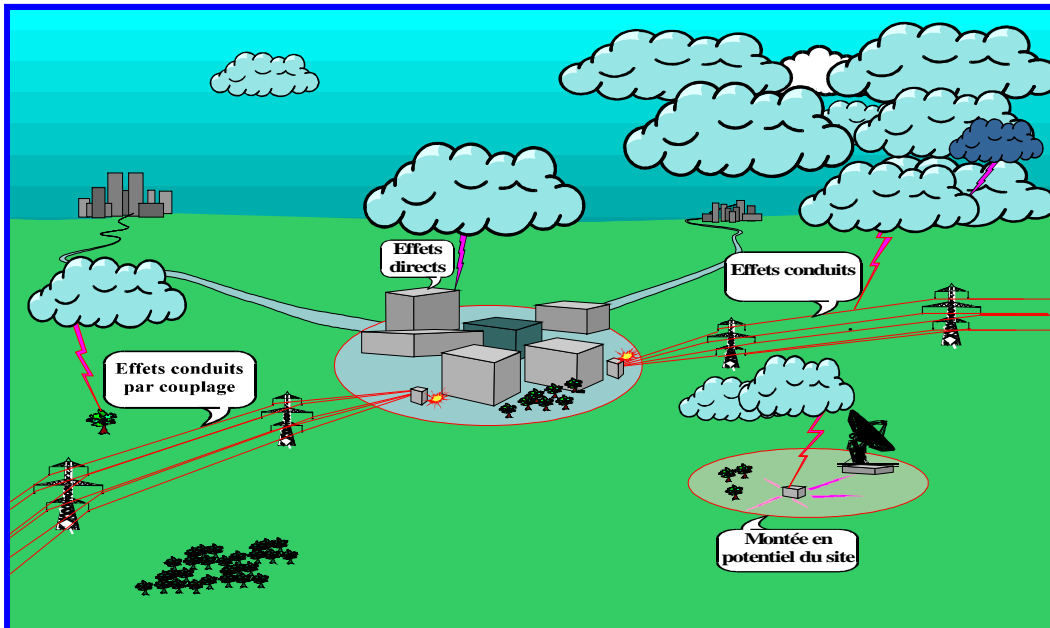
*Document joint => Visualisation des risques R1 avec et sans protection (Annexe 2)*

*Document joint => Compte rendu Analyse de Risques (JUPITER) (Annexe 3)*



## 9. ETUDE TECHNIQUE

### 9.1. Principes de protection : IEPF et IIPF



#### 9.1.1. Les Installations Extérieures de Protection Foudre (I.E.P.F)

Il y a lieu de maîtriser le cheminement d'un éventuel courant de foudre et d'empêcher le foudroiement direct des bâtiments ou structures concernées. Pour le cas où le bâtiment ne bénéficierait pas d'une auto-protection satisfaisante (sur le plan technique et réglementaire), la solution consiste en la mise en place judicieuse d'un système de paratonnerre permettant de capter un éventuel coup de foudre se dirigeant sur les installations.

L'écoulement du courant de foudre doit être alors réalisé par des conducteurs reliant le plus directement possible ce captage à des prises de terre spécifiques. Les prises de terre paratonnerre doivent être reliées de façon équipotentielle au réseau de terre générale du site. Les masses métalliques situées à proximité des conducteurs de descente leur sont reliées en respectant les distances de sécurité indiquées dans les normes françaises NF EN 62305-3 et NF C 17 102, afin de ne générer aucun arc d'amorçage.

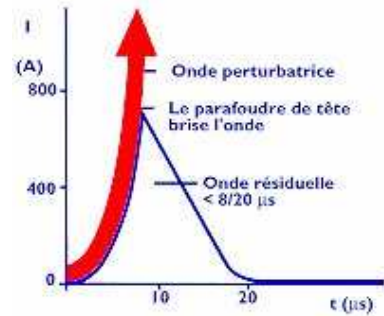
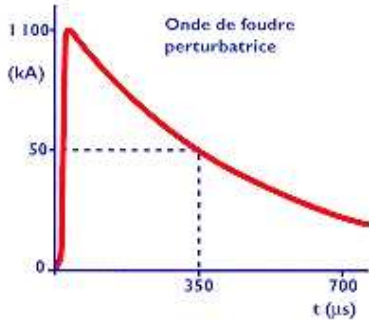
Toutes les parties métalliques doivent être raccordées à une liaison équipotentielle les reliant à la terre pour éviter les décharges électrostatiques et les risques d'amorçage.

## 9.1.2. Les Installations Intérieures de Protection Foudre (I.I.P.F)

### 9.1.2.1. Réseau basse tension

Les points de livraison EDF se trouvent au niveau des postes de transformation.

Une protection de tête d'installation, disposée dans les TGBT, permet de briser l'onde de foudre venant du réseau EDF, et de supprimer une grande partie de son énergie.



L'obligation de protection en tête d'installation est fonction de la norme NFC 15-100. Ci-dessous la synthèse.

#### 5 RAPPEL DES REGLES DE LA NF C 15-100

Le tableau 1 ci-après reprend les règles de l'article 443 de la norme NF C 15-100 en prenant compte en complément l'indisponibilité de l'installation.

Tableau 1 – Règles de protection

Caractéristiques et alimentation du bâtiment	Densité de foudroiement ( $N_g$ ) Niveau kéraunique ( $N_k$ )	
	$N_g \leq 2,5$ $N_k \leq 25$ (AQ1)	$N_g > 2,5$ $N_k > 25$ (AQ2)
Bâtiment équipé d'un paratonnerre	Obligatoire <sup>(2)</sup>	Obligatoire <sup>(2)</sup>
Alimentation BT par une ligne entièrement ou partiellement aérienne <sup>(3)</sup>	Non obligatoire <sup>(4)</sup>	Obligatoire <sup>(5)</sup>
Alimentation BT par une ligne entièrement souterraine	Non obligatoire <sup>(4)</sup>	Non obligatoire <sup>(4)</sup>
L'indisponibilité de l'installation et/ou des matériels concerne la sécurité des personnes <sup>(1)</sup>	Selon analyse du risque	Obligatoire

<sup>(1)</sup> c'est le cas par exemple :

- de certaines installations où une médicalisation à domicile est présente ;
- d'installations comportant des Systèmes de Sécurité Incendie, d'alarmes techniques, d'alarmes sociales, etc.

<sup>(2)</sup> Dans le cas des bâtiments intégrant le poste de transformation, si la prise de terre du neutre du transformateur est confondue avec la prise de terre des masses interconnectée à la prise de terre du paratonnerre (voir annexe G), la mise en œuvre de parafoudres n'est pas obligatoire. Dans le cas d'immeubles équipés de paratonnerre et comportant plusieurs installations privatives, le parafoudre de type 1 ne pouvant être mis en œuvre à l'origine de l'installation est remplacé par des parafoudres de type 2 ( $I_n \geq 5$  kA) placés à l'origine de chacune des installations privatives (voir annexe G).

<sup>(3)</sup> Les lignes aériennes constituées de conducteurs isolés avec écran métallique relié à la terre sont à considérer comme équivalentes à des câbles souterrains.

<sup>(4)</sup> L'utilisation de parafoudre peut également être nécessaire pour la protection de matériels électriques ou électroniques dont le coût et l'indisponibilité peuvent être critique dans l'installation comme indiqué par l'analyse du risque.

<sup>(5)</sup> Toutefois, l'absence d'un parafoudre est admise si elle est justifiée par l'analyse du risque définie en 6.2.2.

Lorsque le parafoudre n'est pas obligatoire, une analyse du risque peut être effectuée qui, si le coût des matériels mis en œuvre et leur indisponibilité sont vitaux dans l'installation, pourra le justifier.

Lorsqu'un parafoudre est mis en œuvre sur le circuit de puissance, il est recommandé d'en installer aussi sur le circuit de communication (voir analyse du risque dans le guide UTE C 15-443).

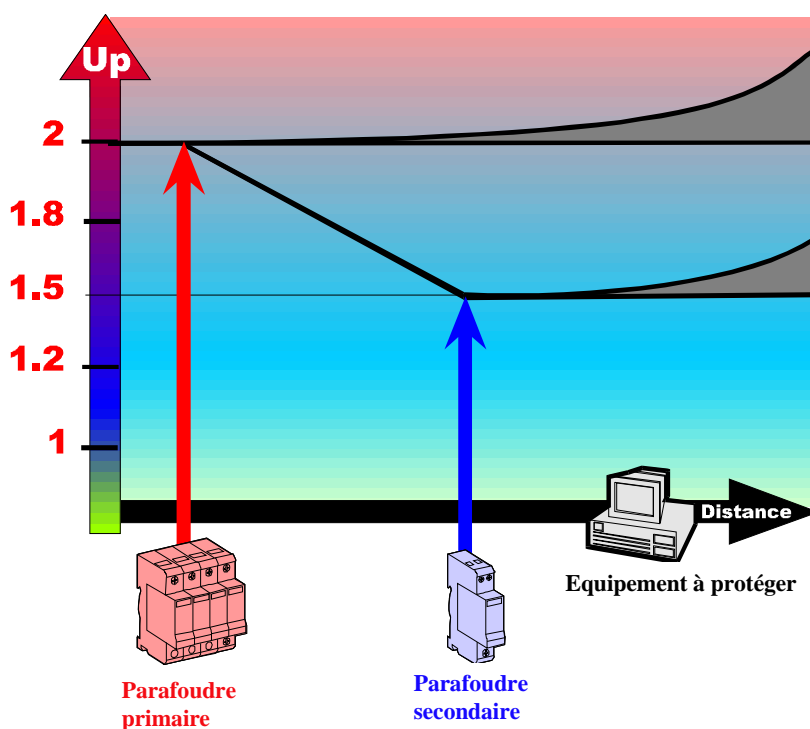
Lorsque des parafoudres sont mis en œuvre dans des réseaux de communication, ils doivent être reliés à la prise de terre des masses de l'installation.

D'autres équipements, jugés particulièrement sensibles ou pour lesquels la perte de continuité de service serait critique (exemple : Ascenseurs, systèmes informatiques et téléphoniques...) peuvent également être protégés par l'intermédiaire d'un second niveau de protection.

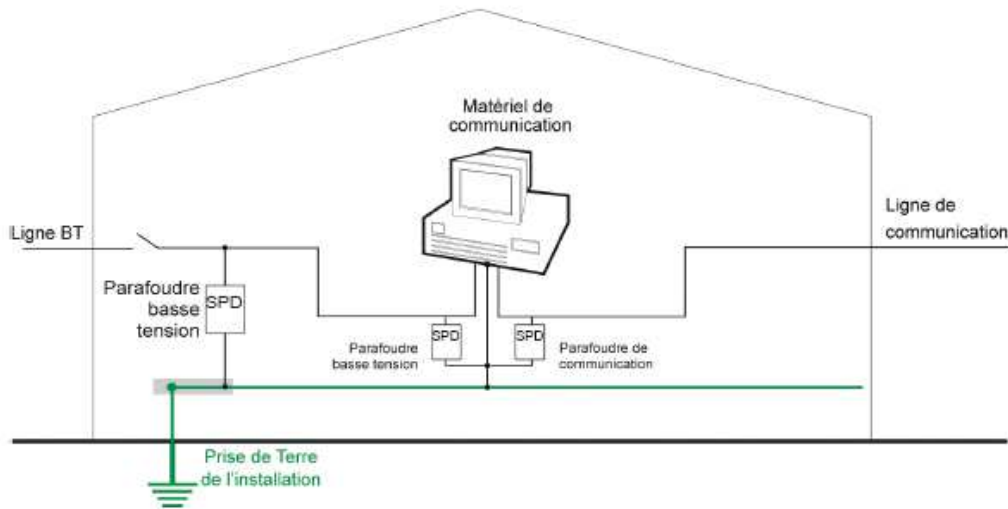
Ce second niveau est réalisé par des parafoudres dont la tension résiduelle, très basse, est adaptée à la sensibilité du matériel à protéger.

Ce concept s'appelle la « cascade » de parafoudres.

La « cascade » dans la pratique :



La protection Type 3 est dédiée à la protection des équipements très sensibles ou d'une importance stratégique notable. Cette dernière est destinée à répondre aux effets induits par la foudre. La protection de Type 3 (protection fine) est raccordée en série. Le raccordement au réseau équipotentiel doit être réalisé de la manière la plus courte possible.



Le choix des parafoudres doit être fait en fonction de leur pouvoir d'écoulement en courant de décharge (facteur retenu pour les parafoudres primaires), de leur tension résiduelle (facteur important pour les parafoudres secondaires), de la tension nominale du réseau (généralement 400V triphasé), et du schéma de distribution du neutre (TN, TT, IT).

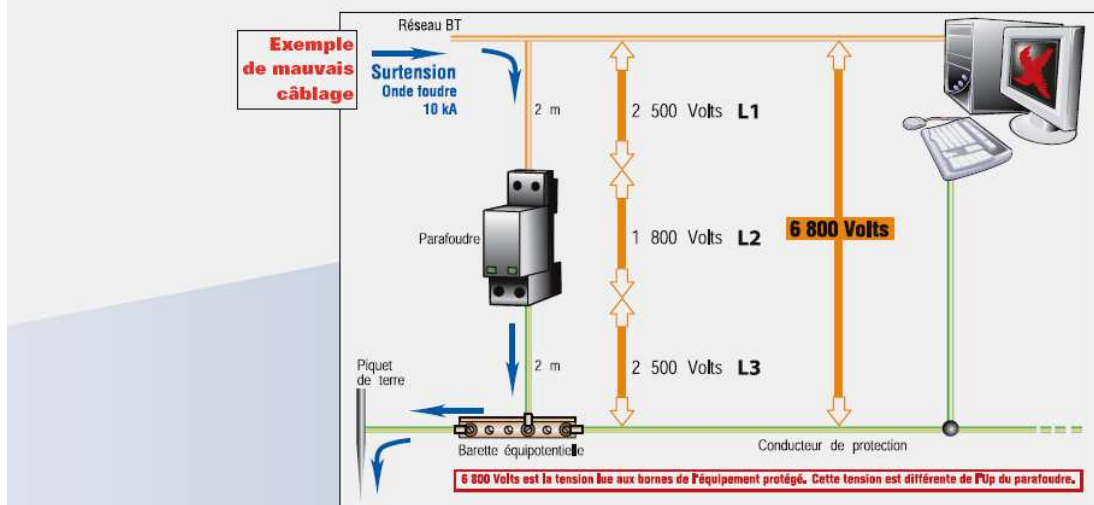
Le choix des sectionneurs fusibles ou disjoncteurs, doit être fait en fonction du type des parafoudres et de leur positionnement dans l'installation, de manière à assurer le pouvoir de coupure en courant de court-circuit (Icc).

### La Règle des 50 cm

La longueur cumulée  $L1 + L2 + L3$  doit être inférieure à 50 cm, pour limiter la dégradation du niveau Up du parafoudre.

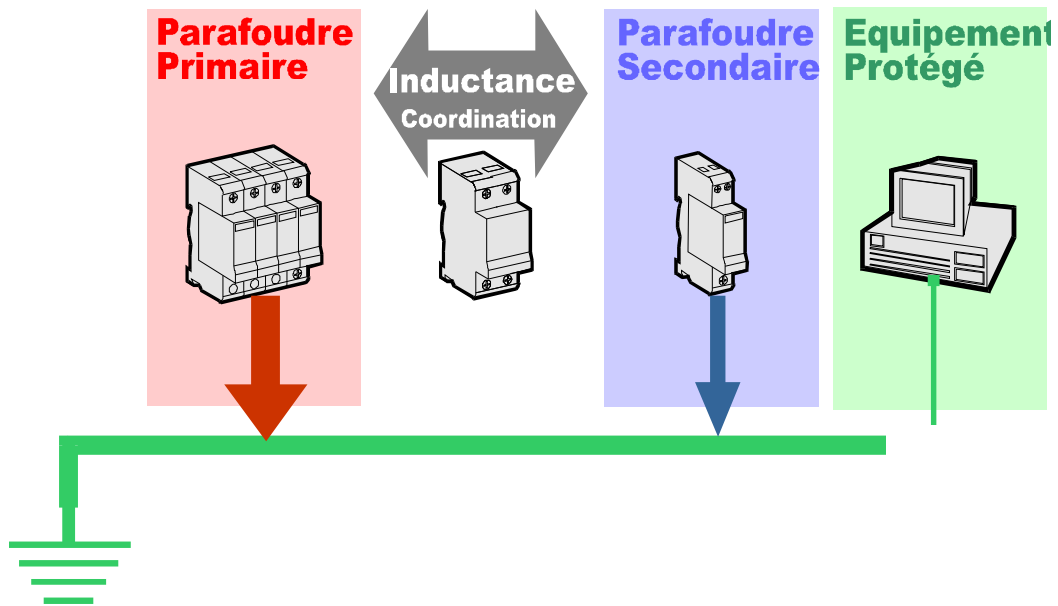
#### En cas d'impossibilité :

- Réduire cette longueur en déportant les bornes de raccordement.
- Sélectionner un parafoudre avec un Up inférieur (à In égal...).
- Utiliser un montage en coordination.



Une longueur de câble minimum entre les deux étages de protection doit être respectée de manière à assurer le découplage nécessaire au bon fonctionnement de la protection cascade.

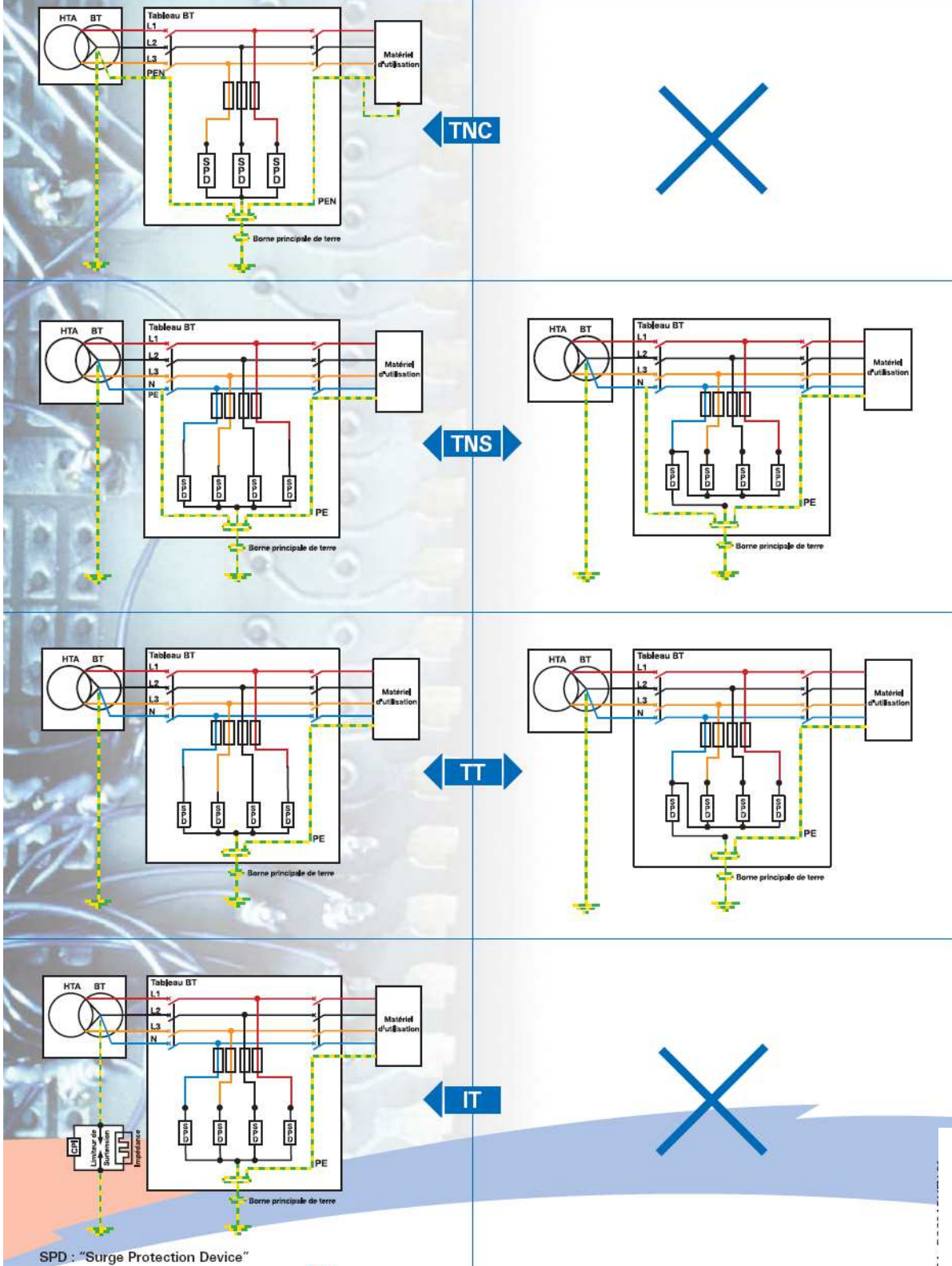
Dans le cas contraire, une inductance de découplage doit être adaptée au courant nominal au point considéré, pour assurer une bonne coordination de l'ensemble.



# Configurations possibles suivant le régime de neutre

MODE COMMUN (C1)

MODE COMMUN + DIFFERENTIEL (C2)

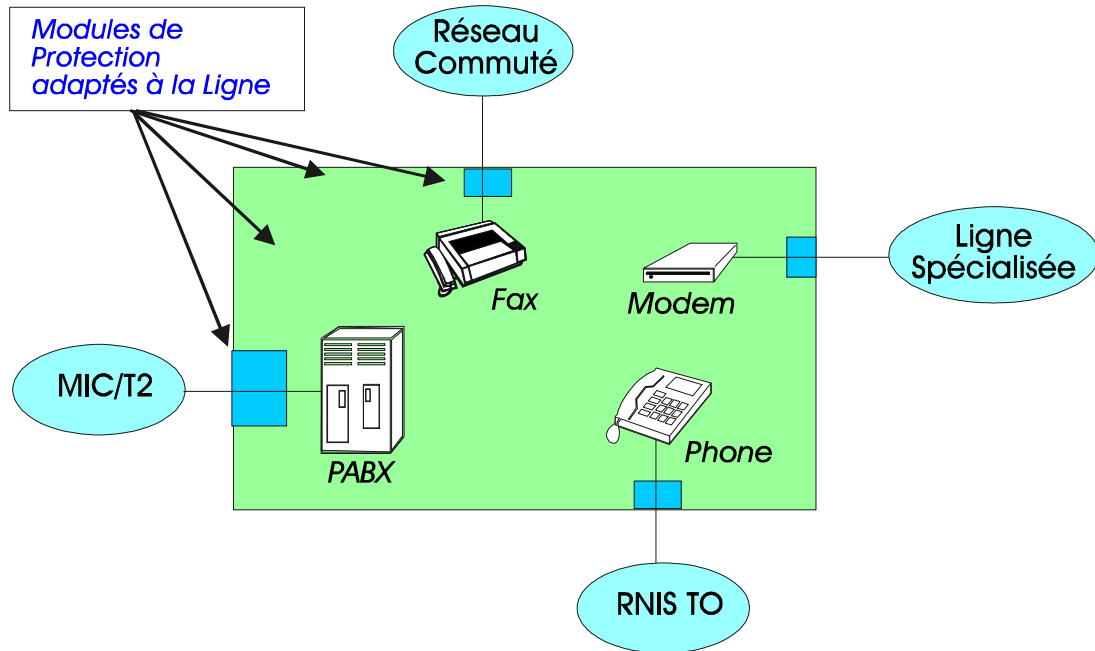




### 9.1.2.2. Réseau téléphonique

L'interface OPT doit être équipée de parafoudres adaptés au type de ligne téléphonique (RTC, Numéris, MIC, LS...).

Ces parafoudres sont câblés « côté privé » et sont de technologie éclateur/diode pour offrir des performances satisfaisantes.



Les renseignements nécessaires à la bonne définition du matériel sont disponibles sur le « listing des têtes d'amorces » tenu à jour par France Télécom.

## **9.2. PRECONISATIONS**

### **9.2.1. Protections : Les Installations Extérieures de Protection Foudre (IEPF)**

La probabilité de pénétration d'un coup de foudre dans la structure à protéger est considérablement réduite par la présence d'un dispositif de capture convenablement conçu. **Un Système de Protection Foudre (SPF)** est constitué de 3 principaux éléments :

- a) Dispositif de capture,
- b) Conducteur de descente,
- c) Prise de terre.

Nous distinguons :

**Les systèmes passifs** régis par la norme NF EN 62305-3 :

Cette technique de protection consiste à répartir sur le bâtiment à protéger, des dispositifs de capture à faible rayon de couverture (pour les pointes), des conducteurs de descente et des prises de terre foudre.

**Les systèmes actifs** régis par la norme NF C 17-102 :

Dans cette technique, le rayon de couverture des dispositifs de capture est amélioré par un dispositif ionisant. Les dispositifs de capture sont appelés Paratonnerres à Dispositif d'Amorçage (PDA). Le rayon de protection d'un PDA dépend de sa hauteur (hm) par rapport à la surface à protéger, de son avance à l'amorçage ( $\Delta L$ ) et du niveau de protection nécessaire. Il est calculé à partir des abaques de la norme NF C 17-102. Un coefficient réducteur de 40 % doit être appliqué pour la protection des installations classées pour la protection de l'environnement soumise à l'arrêté du 4 octobre 2010.

Justificatif du choix des IEPF :

Selon l'ARF, seul le bâtiment pré-traitement nécessite une protection de niveau IV contre les effets directs de la foudre.

Pour le bâtiment pré-traitement, nous privilégions la solution du PDA afin d'éviter la perforation de la toiture. En effet, les solutions des pointes caprices et des conducteurs maillés sont économiquement et techniquement inadaptées au bâtiment. Deux descentes sont nécessaires.

En l'absence de fond de fouille conforme (à la NF C 17 102 ou à la NF EN 62 305-3), des prises de terre de type A seront installées (une par descente).



**Nous décrivons ci-dessous les protections existantes et les ajustements à réaliser.**

PRE-TRAITEMENT : PDA de 60  $\mu$ s



- 1 PDA de marque INDELEC modèle PREVETRON 2 de 60  $\mu$ s,
- 1 conducteur de descente en ruban cuivre 30x2 mm,
- 1 compteur de coups de foudre : pas impact enregistré,
- 1 joint de contrôle portant les mentions obligatoires par descente,
- 1 prise de terre par descente,
- 1 liaison équipotentielle terre électrique – terre paratonnerre par un système permettant la déconnexion (regard de visite) par descente.

**CONCLUSION :**

**L'installation est non-conforme :**

- Conservation du PDA sous réserve de son bon fonctionnement.
- Depuis ce paratonnerre, réalisation d'une deuxième descente normalisée dédiée (\*), fixée à raison de 3 attaches au mètre linéaire.
- En partie basse de la nouvelle descente, mise en place de :
  - Un joint de contrôle à 2 mètres du sol pour la mesure de la prise de terre paratonnerre,
  - Une gaine de protection mécanique,
  - Un regard de visite (ou étrier) au niveau du sol pour l'accès au raccordement.
- Réalisation au pied de la nouvelle descente, d'une terre paratonnerre dissipatrice de type A. La prise de terre sera enterrée au minimum à 50 cm.
- Réalisation d'une liaison équipotentielle entre la nouvelle prise de terre paratonnerre et la terre électrique générale du site par un système permettant la déconnexion.

## CHEMINEE COGENERATION : 2 POINTES SIMPLES CAPTRICES



- 2 pointes simples captrices,
- 2 conducteurs de descente en ruban cuivre 30x2 mm,
- 1 compteur de coups de foudre : pas impact enregistré,
- 1 joint de contrôle portant les mentions obligatoires par descente,
- 1 prise de terre par descente,
- 1 liaison équipotentielle terre électrique – terre paratonnerre par un système permettant la déconnexion (regard de visite) par descente.

### CONCLUSION :

**L'installation est conforme.**

### Calcul de la distance de séparation :

L'isolation électrique entre le dispositif de capture ou les conducteurs de descente et les parties métalliques de la structure, les installations métalliques et les systèmes intérieurs peut être réalisée par une distance de séparation « s » entre les parties. Une liaison équipotentielle par un conducteur normalisé sera à réaliser le cas échéant.

La distance de séparation ne s'applique pas pour des conducteurs de descentes sur une structure métallique.

### Remarque :

Les travaux devront être effectués par un professionnel agréé



L'entreprise devra fournir son attestation **QUALIFOUDRE** à la remise de son offre.

Les IEPF devront répondre aux différentes normes produits afférentes aux séries NF EN 50 164-1 à -3 et NF EN 62 561-4 à -7. Les PDA doivent être conformes à la NF C 17 102.

### 9.2.2. Protections : Les Installations Intérieures de Protection Foudre (IIPF)

Nous avons identifié des parafoudres de type I+II au niveau du TGBT pré-traitement :



#### **CARACTERISTIQUES :**

- Marque : INDELEC
- Modèle : DGV 400
- Caractéristiques :
  - $U_c$  : 400 V
  - $U_p$  : 1,5 kV,
  - $I_n$  : 20 kA,
  - $U_{res}$  : 0,8 kV,
  - $I_{imp}$  : 15 kA
- Déconnecteurs : Fusibles Hager gG 125 A : conforme
- Câblage : conforme
- Témoin de signalisation : conforme

#### **CONCLUSION :**

L'installation est conforme aux normes et réglementation en vigueur. Ces parafoudres permettent également la protection des EIPS alimentés par le TGBT.

Le régime de neutre est TT.

#### **Calcul du $I_{imp}$ :**

Au vu du nombre important de lignes (BT, CFA, canalisations) sortantes des unités, la valeur minimale de 12,5 kA est retenue pour l' $I_{imp}$  selon la cf NF C 15 100.

Nous avons identifié des parafoudres de type II au niveau de :

**Armoire UF1 :**



**CARACTERISTIQUES :**

- Marque : MERLIN GERIN
- Modèle : PRD C 60-275
- Caractéristiques :
  - $U_c$  : 275 V
  - $U_p$  : 1,2 kV,
  - $I_n$  : 15 kA,
  - $I_{max}$  : 40 kA
- Déconnecteurs : Disjoncteur C60N
- Câblage : conforme
- Témoin de signalisation : conforme

**CONCLUSION :**

L'installation est conforme aux normes et réglementation en vigueur. Ces parafoudres permettent également la protection des EIPS alimentés par cette armoire.

## Armoire UF2 :



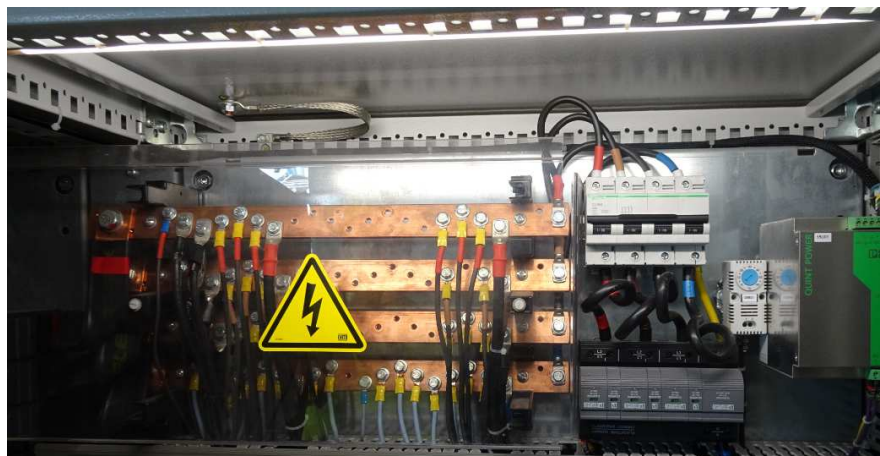
## CARACTERISTIQUES :

- Marque : CITEL
- Modèle : DS40-400
- Caractéristiques :
  - $U_c$  : 440 V
  - $U_p$  : 1,8 kV,
  - $I_n$  : 20 kA,
  - $I_{max}$  : 40 kA
- Déconnecteurs : Fusibles
- Câblage : conforme
- Témoin de signalisation : conforme

## CONCLUSION :

L'installation est conforme aux normes et réglementation en vigueur. Ces parafoudres permettent également la protection des EIPS alimentés par cette armoire.

Nous avons identifié des parafoudres de type I+II au niveau de l'armoire « Soutirage – commande ». Ces parafoudres sont obligatoires au vu des résultats de l'ARF.



### CARACTERISTIQUES :

- Marque : PHOENIX CONTACT
- Modèle : FLASHSTRAB FLT-CP 350-ST
- Caractéristiques :
  - $U_c$  : 350 V
  - $U_p \leq 1,5$  kV,
  - $I_n$  : 100 kA,
  - $I_{imp}$  : 100 kA
- Déconnecteurs : Disjoncteur
- Câblage : conforme
- Témoin de signalisation : conforme

### CONCLUSION :

L'installation est conforme aux normes et réglementation en vigueur. Ces parafoudres permettent également la protection des EIPS alimentés par cette armoire.

**IMPORTANT :** Selon les informations fournies par le client le TGBT de la zone répond aux exigences suivantes. Les parafoudres de type I ne sont pas obligatoires.

Caractéristiques et alimentation du bâtiment	Densité de foudroiement ( $N_g$ ) Niveau céramique ( $N_k$ )	
	$N_g \leq 2,5$ $N_k \leq 25$ (AQ1)	$N_g > 2,5$ $N_k > 25$ (AQ2)
Bâtiment équipé d'un paratonnerre	Obligatoire <sup>(2)</sup>	Obligatoire <sup>(2)</sup>
Alimentation BT par une ligne entièrement ou partiellement aérienne <sup>(3)</sup>	Non obligatoire <sup>(4)</sup>	Obligatoire <sup>(5)</sup>
Alimentation BT par une ligne entièrement souterraine	Non obligatoire <sup>(4)</sup>	Non obligatoire <sup>(4)</sup>
L'indisponibilité de l'installation et/ou des matériels concerne la sécurité des personnes <sup>(1)</sup>	Selon analyse du risque	Obligatoire
<sup>(1)</sup> c'est le cas par exemple : <ul style="list-style-type: none"> <li>- de certaines installations où une médicalisation à domicile est présente ;</li> <li>- d'installations comportant des Systèmes de Sécurité Incendie, d'alarmes techniques, d'alarmes sociales, etc.</li> </ul>		
<sup>(2)</sup> Dans le cas des bâtiments intégrant le poste de transformation, si la prise de terre du neutre du transformateur est confondue avec la prise de terre des masses interconnectée à la prise de terre du paratonnerre (voir annexe G), la mise en œuvre de parafoudres n'est pas obligatoire. Dans le cas d'immeubles équipés de paratonnerre et comportant plusieurs installations privatives, le parafoudre de type 1 ne pouvant être mis en œuvre à l'origine de l'installation est remplacé par des parafoudres de type 2 ( $I_n \geq 5$ kA) placés à l'origine de chacune des installations privatives (voir annexe G).		



Nous avons identifié des parafoudres de type III au niveau de l'armoire « Soutirage – commande » pour la protection de l'automate :



#### **CARACTERISTIQUES :**

- Marque : PHOENIX CONTACT
- Modèle : PLUGTRAB PT 2-PE/S 24AC-ST
- Caractéristiques :
  - $U_c$  : 34 V AC
  - $I_n$  : 26 A,
  - $U_p$  : 2 kV
- Câblage : conforme
- Témoin de signalisation : conforme

#### **CONCLUSION :**

L'installation est conforme aux normes et réglementation en vigueur.

#### **Remarque :**

Les parafoudres devront être conformes à la NF EN 61643-11 et à la NF EN 61643-21.

Pour information, vous trouverez ci-après le document « processus de choix et installation des déconnecteurs des parafoudres de type 1 » établi selon la note Inéris du 17/12/13.

La tenue du Dispositif de Protection contre les Surtensions de l'installation (DPSI) en onde 10/350, n'est généralement pas connue du fabricant. Aussi le cas idéal de choix est le suivant :

Cas 1 : Installation des parafoudres en amont du DPSI. (Cf. document).

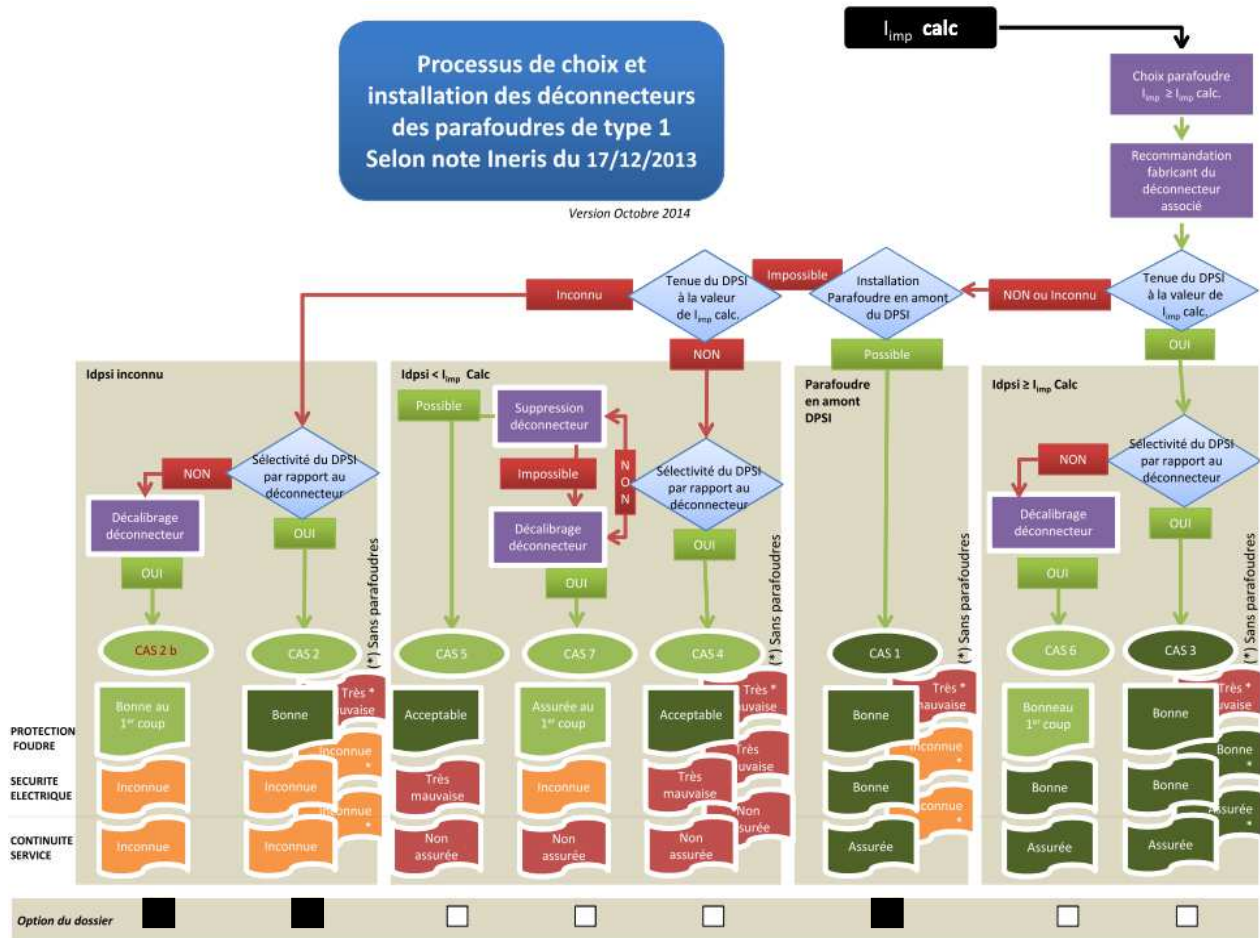
Dans ce cas la protection foudre, la sécurité électrique, et la continuité de service sont assurées.

Pour autant l'installation des parafoudres peut être difficile, contraignante à réaliser : obligation d'intervention sous tension ou coupure du poste d'alimentation...

Si le cas 1 ne s'avère pas réalisable, le cas 2 doit être envisagé, avec une inconnue qui subsiste sur le comportement du DPSI en cas de surtension vis-à-vis des critères de sécurité électrique et de continuité de service (étant donné sa présence en amont du parafoudre et son déconnecteur).

Cette inconnue existait déjà avant l'implantation de parafoudres dans l'installation électrique.

Cas 2 ou cas 2 b (Cf. document). Dans ce cas, la protection foudre est assurée, la sécurité électrique et la continuité de service sont inconnues.





### 9.2.2.1. Equipements Importants Pour la Sécurité

Selon l'ARF, les EIPS sont à protéger contre les effets indirects de la foudre. Le chapitre précédent démontre que pratiquement tous les EIPS sont déjà protégés. Il sera donc nécessaire d'ajouter des parafoudres de type II au niveau de :

Armoire station lixiviât



Armoire Nano  
(photo non disponible)

Armoire Cogé  
(photo non disponible)

Ces parafoudres de type II auront les caractéristiques suivantes :

- Une tension maximum de fonctionnement  $U_c \geq 400$  V,
- Un courant nominal de décharge (en onde 8/20)  $I_n \geq 5$  kA,
- Un niveau de protection (tension résiduelle sous  $I_n$ )  $U_p \leq 1,5$  kV,
- Ils seront obligatoirement accompagnés d'un dispositif de déconnexion (fusible ou disjoncteur).
- Respect de la règle de câblage dite des 50 cm.

**Remarque :**

Les parafoudres devront être conformes à la NF EN 61643-11 et à la NF EN 61643-21.

### 9.3. Equipotentialité

Afin de maîtriser les différences de potentiel, il faut optimiser l'équipotentialité et le maillage des masses. L'exploitant devra s'assurer que l'ensemble des masses métalliques (ossatures, bardages, ...) sont au même potentiel que le réseau de terre électrique. Les liaisons à la terre électrique générale devront être validées (lors des vérifications électriques par exemple).

Nous pouvons citer :


- Station lixiviât : containers, canalisations métalliques : acide sulfurique, silos traitement H<sub>2</sub>S, tour aéro, mât sur cuves.
- Volucompteur cuve fioul,
- Cogénération : silos, cheminée, containers, canalisations, caisson alternateur, filtration, torchères.

*Document joint => Equipotentialité (Annexe 4)*

### 9.4. Qualification des entreprises travaux

La qualité de l'installation des systèmes de protection contre la foudre est un élément primordial pour s'assurer de leur efficacité.

La mise en œuvre des préconisations effectuées précédemment devra ainsi être réalisée par une société qualifiée pour cela.

Aussi, les travaux devront être effectués par un professionnel agréé  .

L'entreprise devra fournir son attestation **QUALIFOUDRE** à la remise de son offre.

Si des travaux sont décidés, il serait judicieux de confier l'ensemble des missions à un organisme compétent (AMO, suivi de chantier,...) sans oublier la formation du personnel.

Lorsque les travaux de protection seront achevés, une Vérification Initiale de conformité globale devra être assurée par un organisme compétent avant 6 mois.

## 10. VERIFICATION DES PROTECTIONS Foudre

### 10.1. Vérification initiale

Tout d'abord, l'article 21 de l'arrêté foudre du 04 octobre 2010 modifié exige que :

*« L'installation des protections fait l'objet d'une vérification complète par un organisme compétent distinct de l'installateur, au plus tard six mois après leur installation. »*

### 10.2. Vérifications périodiques

Il dispose que l'installation de protection foudre doit être contrôlée par un organisme compétent :

- Visuellement tous les ans (hors mesures électriques),
- Complètement tous les 2 ans (avec mesures électriques).

D'autre part, quel que soit le système de protection contre les coups de foudre direct installé, une vérification visuelle doit être réalisée en cas d'enregistrement d'un coup de foudre.

L'article 21 de l'arrêté précise qu' :

*« En cas de coup de foudre enregistré, une vérification visuelle des dispositifs de protection concernés est réalisée dans un délai maximum d'un mois, par un organisme compétent. »*

### 10.3. Vérifications selon la norme NFC 17102

La vérification initiale est effectuée après la fin des travaux d'installation du SPF à dispositif d'amorçage.

Son objectif est de s'assurer que la totalité de l'installation du SPF à dispositif d'amorçage est conforme au présent document, ainsi qu'au dossier d'exécution.

Cette vérification porte au moins sur les points suivants :

- le PDA se trouve à au moins 2 m au-dessus de tout objet situé dans la zone protégée ;
- le PDA a les caractéristiques indiquées dans le dossier d'exécution ;
- le nombre de conducteurs de descente ;
- la conformité des composants du SPF à dispositif d'amorçage au présent document, aux normes de la série NF EN 50164, NF EN 61643, par marquage par déclaration ou par documentation ;
- le cheminement, emplacement et continuité électrique des conducteurs de descente ;
- la fixation des différents composants ;
- les distances de séparation et/ou liaisons équipotentielles ;
- la résistance des prises de terre ;
- l'équipotentialité de la prise de terre du SPF avec celle du bâtiment.

Dans tous les cas, lorsqu'un conducteur est partiellement ou totalement intégré, il convient que sa continuité électrique soit vérifiée.

### 8.5 Vérification visuelle

Il convient de procéder à une inspection visuelle afin de s'assurer que :

- aucun dommage relatif à la foudre n'est relevé ;
- l'intégrité du PDA n'est pas modifiée ;
- aucune extension ou modification de la structure protégée ne requiert l'application de mesures complémentaires de protection contre la foudre ;
- la continuité électrique des conducteurs visibles est correcte ;
- toutes les fixations des composants et toutes les protections mécaniques sont en bon état ;
- aucune pièce n'a été détériorée par la corrosion ;
- la distance de séparation est respectée, le nombre de liaisons équipotentielles est suffisant et leur état est correct ;
- l'indicateur de fin de vie des dispositifs des parafoudres est correct ;
- les résultats des opérations de maintenance sont contrôlés et consignés (voir 8.7).

### 8.6 Vérification complète

Une vérification complète comprend les inspections visuelles et les mesures suivantes pour vérifier :

- la continuité électrique des conducteurs intégrés ;
- les valeurs de résistance de la prise de terre (il convient d'analyser toutes les variations supérieures à 50 % par rapport à la valeur initiale) ;
- le bon fonctionnement du PDA selon la méthodologie fournie par le fabricant.

NOTE Une mesure de terre à haute fréquence est possible lors de la réalisation du système de prise de terre ou en phase de la maintenance afin de vérifier la cohérence entre le système de prise de terre réalisé et le besoin.

### 8.7 Maintenance

Il est recommandé de corriger tous les défauts constatés dans le SPF à dispositif d'amorçage lors d'une vérification dès que possible afin de maintenir une efficacité optimale.

Les consignes de maintenance des composants et des dispositifs de protection sont à appliquer conformément aux instructions des manuels du fabricant.

## 10.4. Vérifications selon la norme NF EN 62 305-3

### E.7.2.3 Inspections visuelles

Il convient d'effectuer des inspections visuelles pour s'assurer que

- la conception est conforme à la présente norme,
- le SPF est en bon état,
- les connexions sont serrées et les conducteurs et bornes présentent une continuité,
- aucune partie n'est affaiblie par la corrosion, particulièrement au niveau du sol,
- les connexions visibles de terre sont intactes (opérationnelles),
- tous les conducteurs visibles et les composants du système sont fixés et protégés contre les chocs et à leur juste place,
- aucune extension ou modification de la structure protégée n'impose de protection complémentaire,
- aucun dommage du système de protection, des parafoudres et des fusibles n'est relevé,
- l'équipotentialité a été réalisée correctement pour de nouveaux services intérieurs à la structure depuis la dernière inspection et les essais de continuité ont été effectués,

- les conducteurs et connexions d'équipotentialité à l'intérieur de la structure sont en place et intacts,
- les distances de séparation sont maintenues,
- l'inspection et les essais des conducteurs et des bornes d'équipotentialité, des écrans, du cheminement des câbles et des parafoudres ont été contrôlés et testés.

#### **E.7.2.4 Essais**

L'inspection complète et les essais des SPF comprennent une inspection visuelle complétée par:

- les essais de continuité des parties non visibles lors de l'inspection initiale et qui ne peuvent être contrôlées par inspection visuelle ultérieurement;
- les valeurs de résistance de la prise de terre. Il convient d'effectuer des mesures de terre isolées ou associées et d'enregistrer les valeurs dans un rapport d'inspection du SPF.

NOTE Une mesure de terre à haute fréquence est possible lors de la mise en place comme lors de la maintenance du système de prise de terre afin de vérifier la cohérence entre le système de prise de terre réalisé et le besoin.

- a) La résistance de chaque électrode de terre et si possible, la résistance de la prise de terre complète;

Il convient de mesurer chaque prise de terre locale à partir de la borne d'essai en position ouverte (mesure isolée);

Si la valeur de la résistance globale de la prise de terre excède  $10 \Omega$ , un contrôle est effectué pour vérifier que la prise de terre soit conforme à la Figure 2.

Si la valeur de la résistance de la prise de terre s'est sensiblement accrue, des recherches sont effectuées pour en déterminer les raisons et prendre les mesures nécessaires.

Pour les prises de terre dans des sols rocailleux, il convient de se conformer à E.5.4.3.5. La valeur de  $10 \Omega$  n'est pas applicable dans ce cas.

- b) Les résultats des contrôles visuels des connexions des conducteurs et jonctions ou leur continuité électrique.

Si la prise de terre n'est pas conforme à ces exigences ou si le contrôle de ces exigences n'est pas possible, faute d'informations, il convient d'améliorer la prise de terre par des électrodes complémentaires ou par l'installation d'un nouveau réseau de terre.

## 10.5. Vérfications selon la norme NF EN 62 305-4

### 8.2 Inspection d'un SMPI

L'inspection comprend la vérification de la documentation technique, les vérifications visuelles et les mesures d'essai. Les objectifs d'une inspection sont de vérifier que

- le SMPI est conforme à sa conception;
- le SMPI est apte à sa fonction;
- toute nouvelle mesure de protection est intégrée de manière correcte dans le SMPI.

Les inspections doivent être effectuées

- lors de l'installation du SMPI,
- après l'installation du SMPI,
- périodiquement,
- après toute détérioration de composants du SMPI,
- si possible après un coup de foudre sur la structure (identifié par exemple par un compteur de foudre ou par un témoin ou encore si une évidence visuelle est constatée sur un dommage de la structure).

La fréquence des inspections périodiques doit être fixée selon les considérations suivantes:

- l'environnement local, tel que le sol ou l'atmosphère corrosive;
- le type des mesures de protection utilisées.

#### 8.2.1 Procédure d'inspection

##### 8.2.1.1 Vérification de la documentation technique

Après l'installation d'un nouveau SMPI la documentation technique doit être vérifiée pour contrôler sa conformité avec les normes appropriées, et constater l'achèvement du système. Par suite, la documentation technique doit être mise à jour d'une façon régulière, par exemple après détérioration ou extension du SMPI.

##### 8.2.1.2 Inspection visuelle

Une inspection visuelle doit être réalisée pour vérifier que

- les connexions sont serrées et qu'aucune rupture de conducteur ou de jonction n'existe,
- aucune partie du système est fragilisée par la corrosion, particulièrement au niveau du sol,
- les conducteurs de mise à la terre et les écrans de câbles sont intacts,
- il n'existe pas d'ajouts ou de modifications nécessitant une protection complémentaire,
- il n'y a pas de dommages de parafoudres et de leur fusible,
- le cheminement des câbles est maintenu,
- les distances de sécurité aux écrans spatiaux sont maintenues.

##### 8.2.1.3 Mesures

Pour les parties des mises à la terre et des équipotentialités non visibles lors de l'inspection, il convient que des mesures de continuité soient effectuées.



### 8.2.2 Documentation pour l'inspection

Il convient de préparer un guide d'inspection pour la rendre plus facile. Il est recommandé que le guide contienne suffisamment d'informations pour aider l'inspecteur dans sa tâche, de manière qu'il puisse documenter tous les aspects de l'installation et des composants, les méthodes d'essai et l'enregistrement des résultats d'essais.

L'inspecteur doit préparer un rapport devant être annexé au rapport de conception et aux précédents rapports d'inspection. Le rapport d'inspection doit comporter au moins les informations relatives à:

- l'état général du SMPI ,
- toute(s) déviation(s) par rapport aux exigences de conception;
- les résultats des essais effectués.

### 8.3 Maintenance

Après l'inspection, tout défaut relevé doit être réparé sans délai et si nécessaire, la documentation technique doit être mise à jour.

## 10.6. Rapport de Vérification

Chaque vérification périodique doit faire l'objet d'un rapport détaillé reprenant l'ensemble des constatations et précisant les mesures correctives à prendre.

## 10.7. Maintenance

Lorsqu'une vérification périodique fait apparaître des défauts dans le système de protection contre la foudre, la remise en état est réalisée dans un délai maximum d'un mois. Ces interventions seront enregistrées dans le carnet de bord Qualifoudre (Historique de l'installation de protection foudre).

*Document joint => Carnet de Bord Qualifoudre (Annexe 5)*

## 11. LA PROTECTION DES PERSONNES

### 11.1. La détection d'orage et l'enregistrement

La détection du risque orageux se fera par observation humaine. Selon le guide UTE C 18-150, il y a menace d'orage quand un éclair est visible ou si le tonnerre est audible. De plus, les agressions sur le site doivent être enregistrées. Les compteurs de coups de foudre permettent l'enregistrement des impacts. Un relevé régulier (par exemple tous les mois) des compteurs et des parafoudres est recommandé.

### 11.2. Les mesures de sécurité

Le danger est effectif lorsque l'orage est proche et, par conséquent, la sécurité des personnes en période d'orage doit être garantie. Les personnels doivent être informés du risque consécutif soit à un foudroiement direct, soit à un foudroiement rapproché.

- Pas d'accès toiture,



- Lorsque le terrain est dégagé à environ 15 mètres du bâtiment ou d'un pylône d'éclairage par exemple, il y a risque de foudroiement direct ou risque de choc électrique par tension de pas,
- Pas d'intervention sur un réseau électrique (même un réseau de capteurs).
- Pas d'activité au niveau des unités suivantes : ISDND, zone de stockage des matières radioactives, zone de stockage fioul, zone compostage.

Les formations, les procédures, les instructions lors des permis de feu ou de travail doivent par conséquent informer ou rappeler ce risque.

Nous pouvons préciser que le protocole de sécurité mentionne le risque orageux.

### 11.3. Tension de pas et de contact

Les descentes et prises de terre ne se situent pas dans des zones fréquentées ou de passage important. Aucune disposition particulière n'est à prévoir.

## 12. ANNEXES

Annexe 1 => Plan topographique

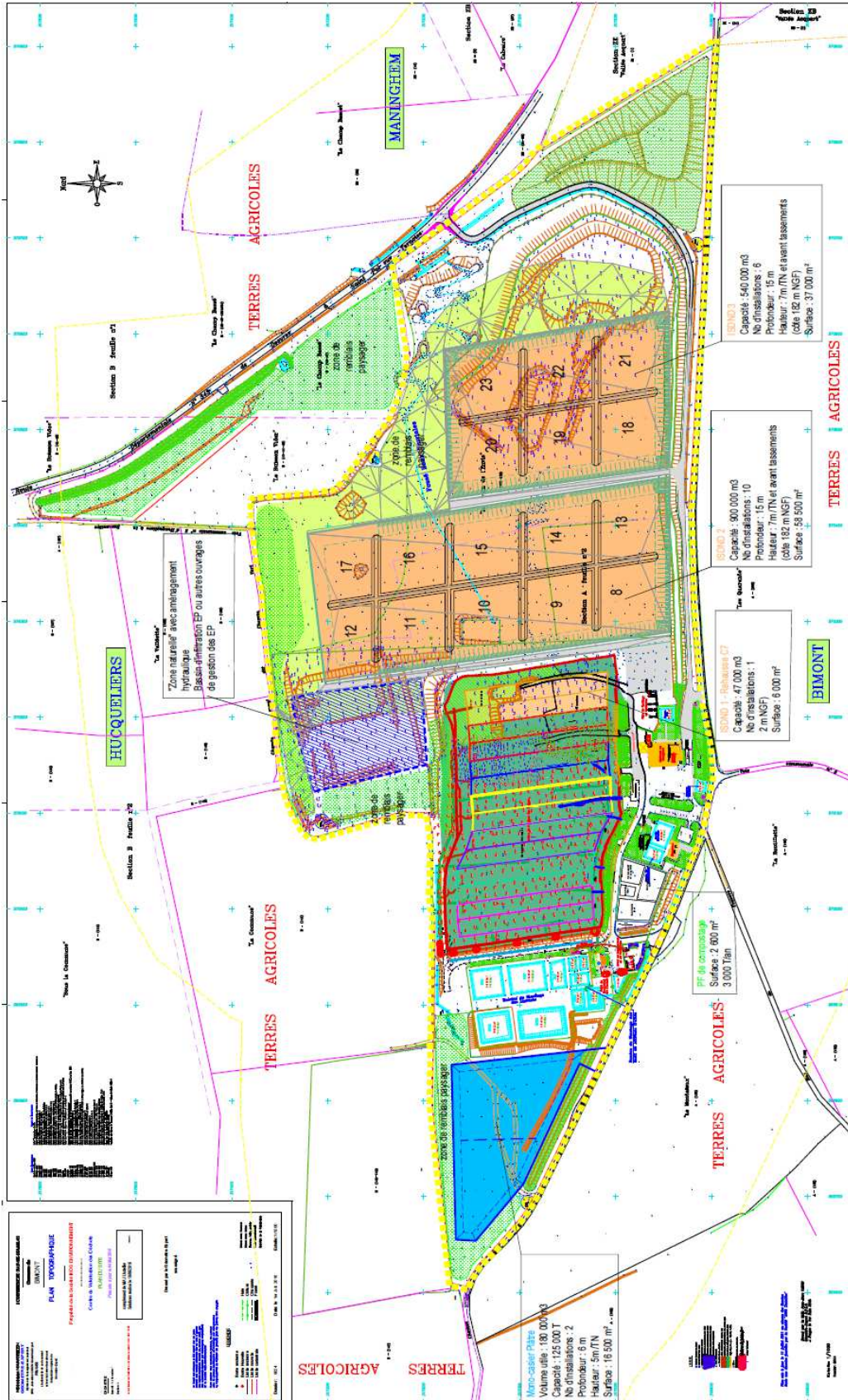
Annexe 2 => Visualisation des risques R1 avec et sans protection

Annexe 3 => Compte rendu Analyse de Risques (JUPITER)

Annexe 4 => Equipotentialité  
NF EN 62305-3 Article 6 page 28  
Extrait de la NF EN 62305-3 pages 31 et 32  
Extrait Rapport GESIP N°2013/01  
NF EN 62 305-3 page 63

Annexe 5 => Carnet de Bord Qualifoudre

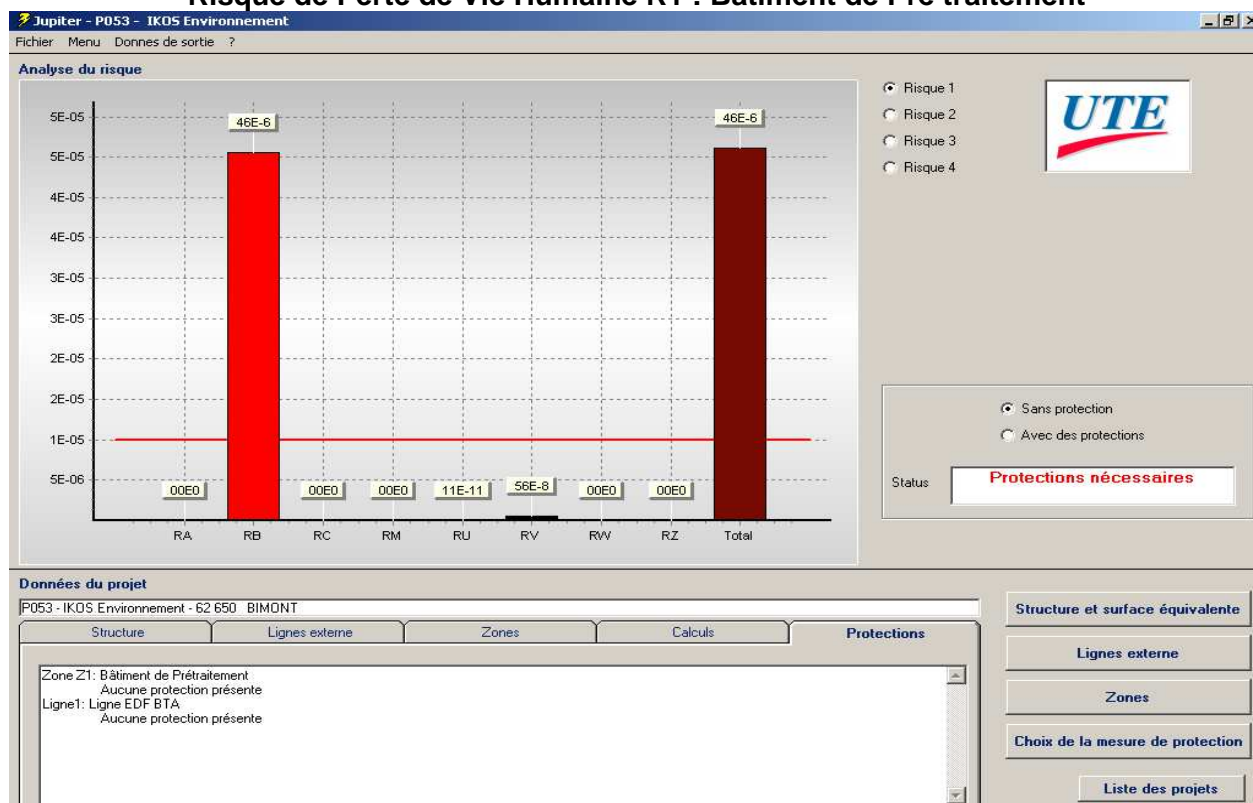
## 12.1. Annexe 1 : Plan topographique



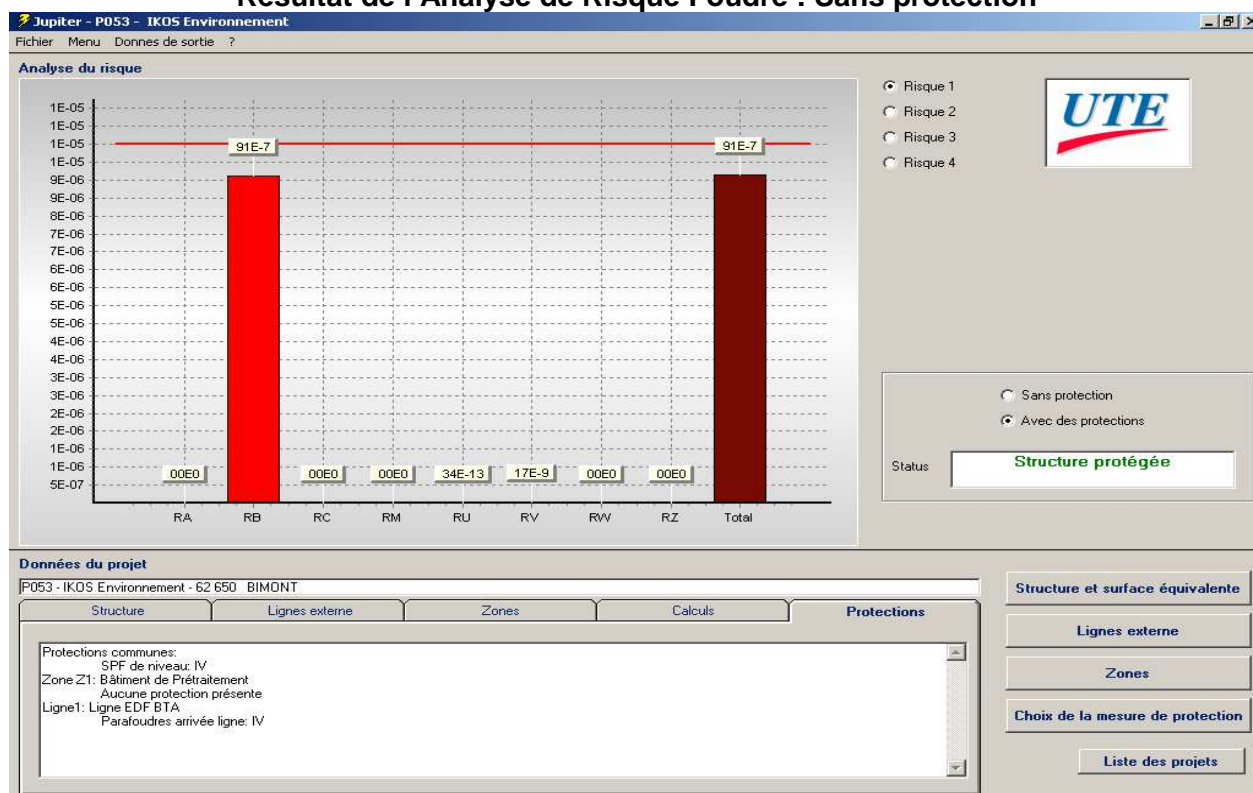


## 12.2. Annexe 2 : Visualisation des risques R1 avec et sans protection

### Risque de Perte de Vie Humaine R1 : Bâtiment de Pré traitement

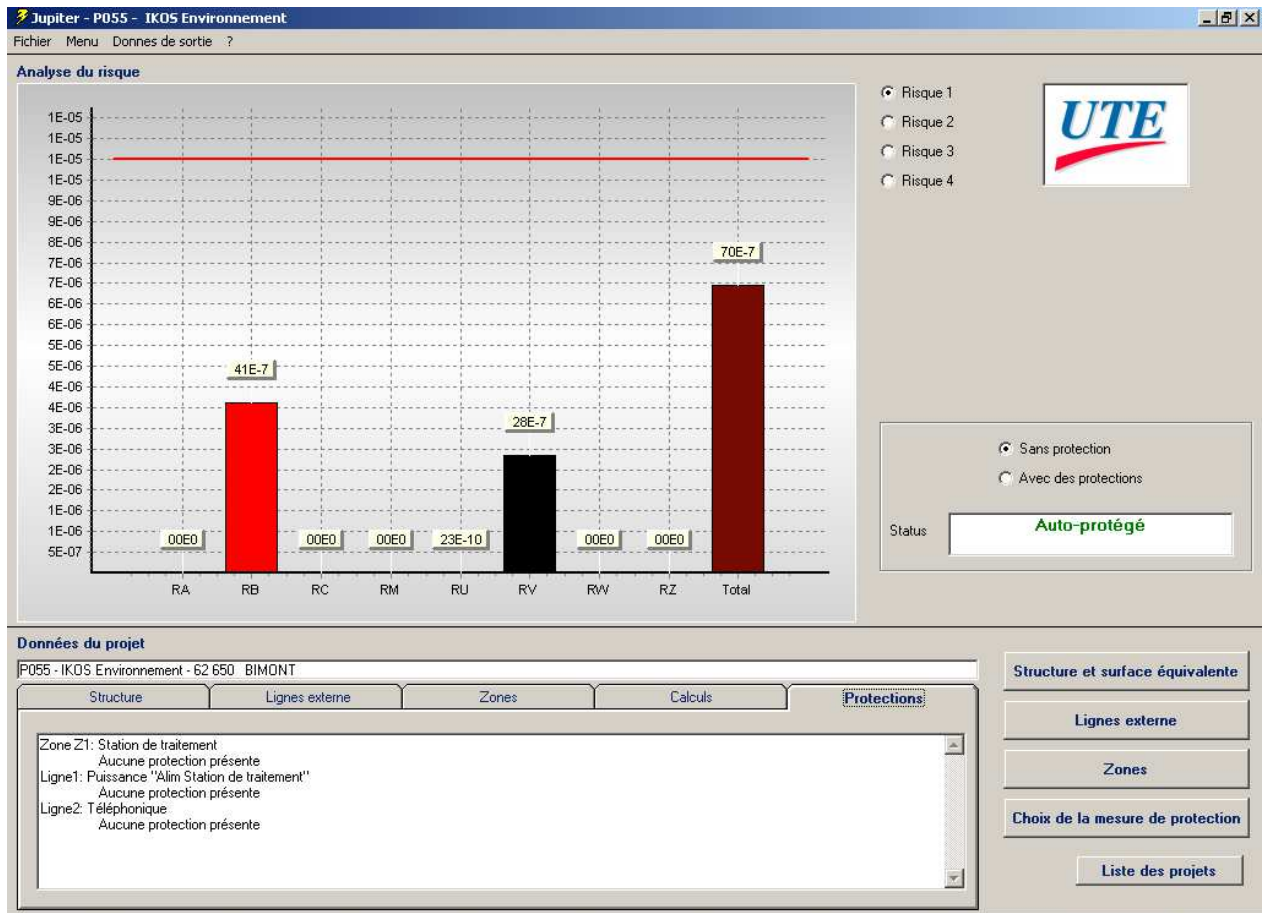


### Résultat de l'Analyse de Risque Foudre : Sans protection



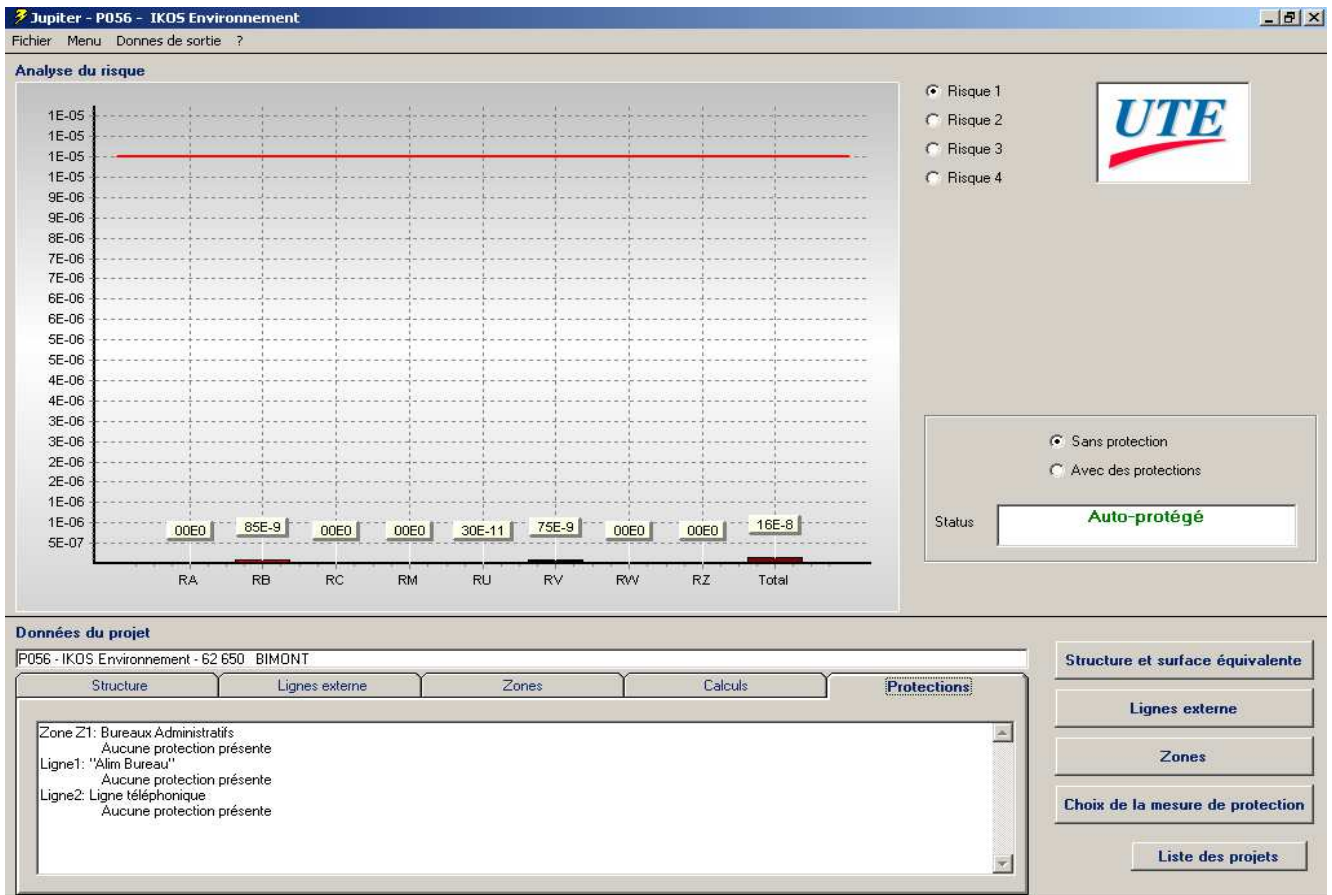
### Résultat de l'Analyse de Risque Foudre : Avec protection de niveau IV (IEPF + IIPF)

## Risque de Perte de Vie Humaine R1 : Station de Traitement



**Résultat de l'Analyse de Risque Foudre : Structure ne nécessitant pas de protection**

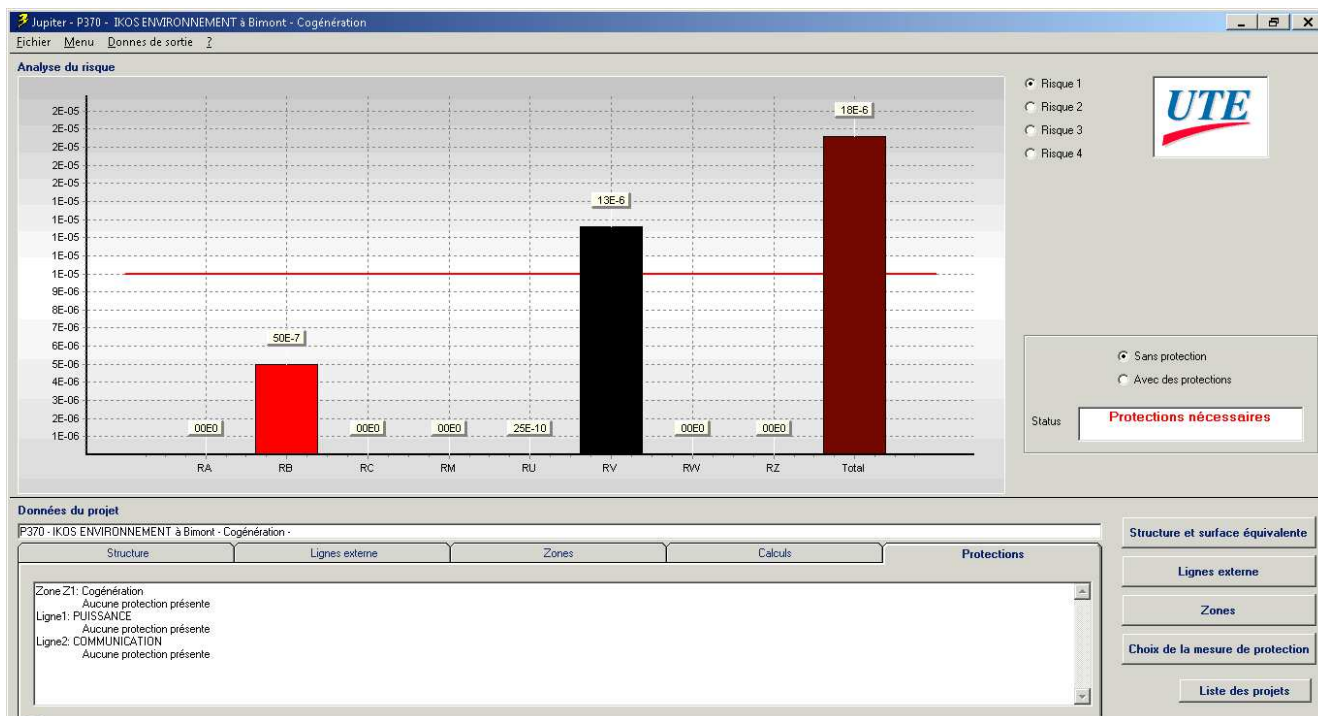
## Risque de Perte de Vie Humaine R1 : Bâtiment Administratif



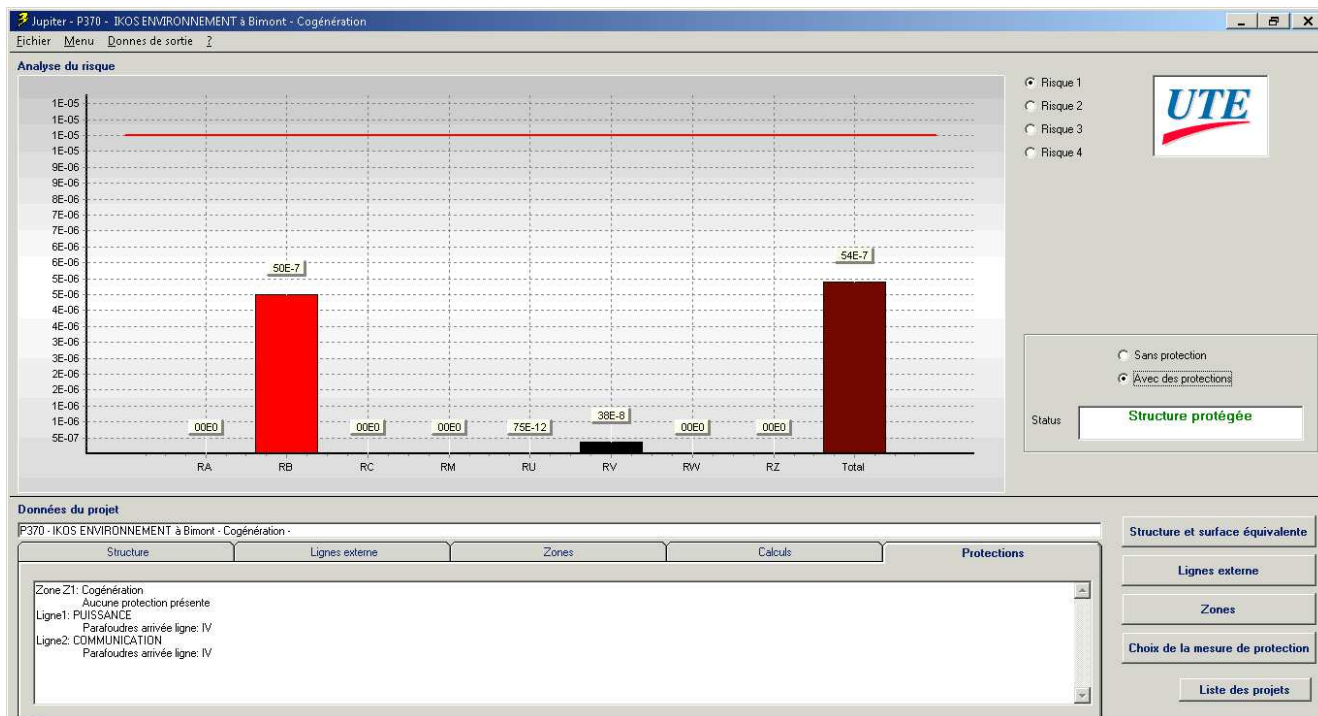
**Résultat de l'Analyse de Risque Foudre : Structure ne nécessitant pas de protection**



## Risque de Perte de Vie Humaine R1 : Cogénération



### Résultat de l'Analyse de Risque Foudre : Sans protection



### Résultat de l'Analyse de Risque Foudre : Avec protection de niveau IV (IIPF)

### 12.3. Annexe 3 : Compte rendu Analyse de Risques (JUPITER)



## ÉVALUATION DES RISQUES

### Données du projeteur:

Raison sociale: BCM Bureau d'Etude - Contrôle et Maintenance  
Adresse: 444 rue Léo Lagrange  
Ville: Douai  
Code postal: 59500  
Pays: Fr  
Numéro Qualifoudre: 051166662007  
Numéro SIRET: 400 732 681 00012

### Client : IKOS ENVIRONNEMENT

Client: IKOS Environnement  
Description de la structure: BIOCENTRE de la Ramonière  
Adresse: La Ramonière  
Commune: 62 650 BIMONT  
Pays: Fr  
Ng: 0,89  
Td: 12

## Structure : Bâtiment de Pré traitement

- Fréquence de foudroiement  
Ng: 0,89  
Td: 12
- Utilisation principale: industriel
- Type: isolé
- Blindage: absent
- Surface équivalente d'exposition  
A (m): 45  
B (m): 25  
H (m): 12  
Hmax (m):  
Surface (m<sup>2</sup>): 10236,5
- Particularité: Aucune

## Lignes externes

### Ligne1: Ligne EDF BTA

- Type: énergie - aérien
- Caractéristique de la ligne  
Ligne de longueur (m): 50  
Hauteur au dessus du sol (m): 6  
Blindage (ohm/km): pas de protection
- Position relative  
entouré d'objets plus hauts
- Facteur d'environnement  
rural
- Système intérieur: Poste TGBT  
Type de câblage: boucle 10 m<sup>2</sup>  
Tension de tenue: 1,5 kV  
Parafoudres coordonnés: Absent  
Parafoudres arrivée ligne: Absent

## Zones

### Zone Z1: Bâtiment de Prétraitement

- Dangers particuliers: risque de panique faible
- Risque d'incendie: élevé
- Protections anti-incendie: manuel
- Blindage (ohm/km): absent
- Type de sol: agricole
- Protections contre les tensions de pas et de contact: pas de protection
- Systèmes intérieurs présents dans la zone:  
Poste TGBT - Le système est relié à la ligne: Ligne EDF BTA

## Calculs

### Zone Z1: Bâtiment de Prétraitement

Nd: 9,11E-03

Nm: 1,98E-01

Pa: 1

Pb: 0,2

Pc: 1,00E+00

Pm: 9,20E-01

ra: 1,00E-02

r: 0,2

h: 2,00E+00

rf: 1,00E-01

### Composantes du risque

R1: Rb Ru Rv

R2:

R3:

R4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

### Valeurs des dommages

R1: Lf: 0,05      Lo:      Lt: 0,0001

R2: Lf:      Lo:

R3: Lf:

R4: Lf: 0,5      Lo: 0,01      Lt:

### Valeurs du risque

R1 (b): 9,11E-06

R1 (u): 3,36E-12

R1 (v): 1,68E-08

R4 (b): 4,56E-05

### Ligne:Ligne EDF BTA

Ni: 1,12E-04

Ni: 4,45E-02

Nda: 0,00E+00

Pc: 1,00E+00

Pm: 9,20E-01

Pu: 3,00E-02

Pv: 3,00E-02

Pw: 2,00E-01

Pz: 1,00E+00

### Valeurs du risque

R1 (u): 3,36E-12

R1 (v): 1,68E-08

R1 (w): 0,00E+00

R1 (z): 0,00E+00

R2 (v): 0,00E+00

R2 (w): 0,00E+00

R2 (z): 0,00E+00

R3 (v): 0,00E+00

R4 (c): 9,11E-05

R4 (m): 1,82E-03  
R4 (u): 0,00E+00  
R4 (v): 8,41E-08  
R4 (w): 2,24E-07  
R4 (z): 4,44E-04

### Risque tolérable

En prenant en compte la destination d'utilisation de la structure, sont présents les risques de :  
Perte de vie humaine

La valeur Ra du risque tolérable est :  
Ra1 = 0,00001 pour le risque de type 1

### Analyse du risque

L'analyse des risques présents dans la structure, conduite sur la base des valeurs relatives des composantes du risque, a mise en évidence:

Perte de vie humaine  
Le risque total R1 n'est pas plus grand que le risque tolérable Ra1.

### Protections

Protections communes:  
SPF de niveau: IV

Zone Z1: Bâtiment de Prétraitement  
Aucune protection présente

Ligne1: Ligne EDF BTA  
Parafoudres arrivée ligne: IV

## Structure : Station de traitement

- Fréquence de foudroiement  
Ng: 0,89  
Td: 12
- Utilisation principale: industriel
- Type: isolé
- Blindage: absent
- Surface équivalente d'exposition  
A (m): 22  
B (m): 12  
H (m): 8  
Hmax (m):  
Surface (m<sup>2</sup>): 3705,56
- Particularité: Aucune

## Lignes externes

### Ligne1: Puissance "Alim Station de traitement"

Type: énergie - souterrain  
Caractéristique de la ligne  
Ligne de longueur (m): 500  
Résistivité (ohm x m): 500  
Blindage (ohm/km): pas de protection  
Position relative  
entouré d'objets plus petits  
Facteur d'environnement  
rural  
Système intérieur: Commandes de la station de traitement  
Type de câblage: boucle 10 m<sup>2</sup>  
Tension de tenue: 1,5 kV  
Parafoudres coordonnés: Absent  
Parafoudres arrivée ligne: IV

### Ligne2: Téléphonique

Type: signal - souterrain  
Caractéristique de la ligne  
Ligne de longueur (m): 450  
Résistivité (ohm x m): 500  
Blindage (ohm/km): pas de protection  
Position relative  
entouré d'objets plus hauts  
Facteur d'environnement  
rural  
Système intérieur: Poste téléphonique  
Type de câblage: câble blindé  $R \leq 1$  ohm/km  
Tension de tenue: 1,5 kV  
Parafoudres coordonnés: Absent  
Parafoudres arrivée ligne: Absent

## Zones

### Zone Z1: Station de traitement

Dangers particuliers: risque de panique moyen

Risque d'incendie: ordinaire

Protections anti-incendie: manuel

Blindage (ohm/km): absent

Type de sol: béton

Protections contre les tensions de pas et de contact: pas de protection

Systèmes intérieurs présents dans la zone:

Commandes de la station de traitement - Le système est relié à la ligne: Puissance "Alim Station de traitement"

Poste téléphonique - Le système est relié à la ligne: Téléphonique

## Calculs

### Zone Z1: Station de traitement

Nd: 3,30E-03

Nm: 1,87E-01

Pa: 1

Pb: 1

Pc: 1,00E+00

Pm: 9,20E-01

ra: 1,00E-02

r: 0,5

h: 5,00E+00

rf: 1,00E-02

### Composantes du risque

R1: Rb Ru Rv

R2:

R3:

R4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

### Valeurs des dommages

R1: Lf: 0,05 Lo: Lt: 0,0001

R2: Lf: Lo:

R3: Lf:

R4: Lf: 0,5 Lo: 0,01 Lt:

### Valeurs du risque

R1 (b): 4,12E-06

R1 (u): 2,26E-09

R1 (v): 2,83E-06

R4 (b): 8,24E-06

### Ligne: Puissance "Alim Station de traitement"

Ni: 4,74E-03

Ni: 2,49E-01

Nda: 0,00E+00

Pc: 1,00E+00

Pm: 9,20E-01



Pu: 3,00E-02  
Pv: 3,00E-02  
Pw: 1,00E+00  
Pz: 1,00E+00

Valeurs du risque

R1 (u): 1,42E-10  
R1 (v): 1,78E-07  
R1 (w): 0,00E+00  
R1 (z): 0,00E+00  
R2 (v): 0,00E+00  
R2 (w): 0,00E+00  
R2 (z): 0,00E+00  
R3 (v): 0,00E+00  
R4 (c): 3,30E-05  
R4 (m): 1,72E-03  
R4 (u): 0,00E+00  
R4 (v): 3,55E-07  
R4 (w): 4,74E-05  
R4 (z): 2,44E-03

Ligne:Téléphonique

Ni: 2,12E-03  
Ni: 2,24E-01  
Nda: 0,00E+00  
Pc: 1,00E+00  
Pm: 1,00E-04  
Pu: 1,00E+00  
Pv: 1,00E+00  
Pw: 1,00E+00  
Pz: 1,00E+00

Valeurs du risque

R1 (u): 2,12E-09  
R1 (v): 2,65E-06  
R1 (w): 0,00E+00  
R1 (z): 0,00E+00  
R2 (v): 0,00E+00  
R2 (w): 0,00E+00  
R2 (z): 0,00E+00  
R3 (v): 0,00E+00  
R4 (c): 3,30E-05  
R4 (m): 1,87E-07  
R4 (u): 0,00E+00  
R4 (v): 5,30E-06  
R4 (w): 2,12E-05  
R4 (z): 2,22E-03

## Risque tolérable

En prenant en compte la destination d'utilisation de la structure, sont présents les risques de :  
Perte de vie humaine

La valeur Ra du risque tolérable est :  
Ra1 = 0,00001 pour le risque de type 1

## Analyse du risque

L'analyse des risques présents dans la structure, conduite sur la base des valeurs relatives des composantes du risque, a mise en évidence:

Perte de vie humaine

Le risque total R1 n'est pas plus grand que le risque tolérable Ra1; adopter des mesures de protection adéquates pour réduire le risque n'est donc pas nécessaire.

## Protections

Zone Z1: Station de traitement

Aucune protection présente

Ligne1: Puissance "Alim Station de traitement"

Aucune protection présente

Ligne2: Téléphonique

Aucune protection présente

Puisque pour chaque type de risque présent dans la structure sa valeur totale n'excède pas le risque tolérable Ra, au sens du guide UTE 17-100-2, l'adoption de mesures de protection n'est pas nécessaire. SELON LE GUIDE UTE 17-100-2 LA STRUCTURE EST AUTO PROTEGEE CONTRE LA Foudre.

## Structure : Bâtiment Administratif

- Fréquence de foudroiement  
Ng: 0,89  
Td: 12
- Utilisation principale: bureaux
- Type: entouré d'objets plus hauts
- Blindage: absent
- Surface équivalente d'exposition  
A (m): 13  
B (m): 10  
H (m): 5  
Hmax (m):  
Surface (m<sup>2</sup>): 381,71
- Particularité: Aucune

## Lignes externes

### Ligne1: "Alim Bureau"

Type: énergie - souterrain  
Caractéristique de la ligne  
Ligne de longueur (m): 60  
Résistivité (ohm x m): 500  
Blindage (ohm/km): pas de protection  
Position relative  
entouré d'objets plus hauts  
Facteur d'environnement  
rural  
Système intérieur: Coffret électrique divisionnaire  
Type de câblage: boucle 10 m<sup>2</sup>  
Tension de tenue: 1,5 kV  
Parafoudres coordonnés: Absent  
Parafoudres arrivée ligne: Absent

### Ligne2: Ligne téléphonique

Type: signal - souterrain  
Caractéristique de la ligne  
Ligne de longueur (m): 30  
Résistivité (ohm x m): 500  
Blindage (ohm/km):  $5 < R \leq 20$   
Position relative  
entouré d'objets plus hauts  
Facteur d'environnement  
rural  
Système intérieur: Poste téléphonique  
Type de câblage: câble blindé  $R \leq 1$  ohm/km  
Tension de tenue: 1,5 kV  
Parafoudres coordonnés: Absent  
Parafoudres arrivée ligne: Absent

## Zones

### Zone Z1: Bureaux Administratifs

Dangers particuliers: risque de panique moyen

Risque d'incendie: ordinaire

Protections anti-incendie: manuel

Blindage (ohm/km): absent

Type de sol: béton

Protections contre les tensions de pas et de contact: pas de protection

Systèmes intérieurs présents dans la zone:

Coffret électrique divisionnaire - Le système est relié à la ligne: "Alim Bureau"

Poste téléphonique - Le système est relié à la ligne: Ligne téléphonique

## Calculs

### Zone Z1: Bureaux Administratifs

Nd: 3,40E-04

Nm: 1,85E-01

Pa: 1

Pb: 1

Pc: 1,00E+00

Pm: 9,20E-01

ra: 1,00E-02

r: 0,5

h: 5,00E+00

rf: 1,00E-02

### Composantes du risque

R1: Rb Ru Rv

R2:

R3:

R4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

### Valeurs des dommages

R1: Lf: 0,01 Lo: Lt: 0,0001

R2: Lf: Lo:

R3: Lf:

R4: Lf: 0,2 Lo: 0,01 Lt:

### Valeurs du risque

R1 (b): 8,49E-08

R1 (u): 2,99E-10

R1 (v): 7,46E-08

R4 (b): 3,40E-07

### Ligne: "Alim Bureau"

Ni: 2,24E-04

Ni: 2,99E-02

Nda: 0,00E+00

Pc: 1,00E+00

Pm: 9,20E-01

Pu: 1,00E+00  
Pv: 1,00E+00  
Pw: 1,00E+00  
Pz: 1,00E+00

Valeurs du risque

R1 (u): 2,24E-10  
R1 (v): 5,60E-08  
R1 (w): 0,00E+00  
R1 (z): 0,00E+00  
R2 (v): 0,00E+00  
R2 (w): 0,00E+00  
R2 (z): 0,00E+00  
R3 (v): 0,00E+00  
R4 (c): 3,40E-06  
R4 (m): 1,70E-03  
R4 (u): 0,00E+00  
R4 (v): 2,24E-07  
R4 (w): 2,24E-06  
R4 (z): 2,96E-04

Ligne:Ligne téléphonique

Nl: 7,46E-05  
Ni: 1,49E-02  
Nda: 0,00E+00  
Pc: 1,00E+00  
Pm: 1,00E-04  
Pu: 1,00E+00  
Pv: 1,00E+00  
Pw: 1,00E+00  
Pz: 1,50E-01

Valeurs du risque

R1 (u): 7,46E-11  
R1 (v): 1,87E-08  
R1 (w): 0,00E+00  
R1 (z): 0,00E+00  
R2 (v): 0,00E+00  
R2 (w): 0,00E+00  
R2 (z): 0,00E+00  
R3 (v): 0,00E+00  
R4 (c): 3,40E-06  
R4 (m): 1,85E-07  
R4 (u): 0,00E+00  
R4 (v): 7,46E-08  
R4 (w): 7,46E-07  
R4 (z): 2,23E-05

## Risque tolérable

En prenant en compte la destination d'utilisation de la structure, sont présents les risques de :  
Perte de vie humaine

La valeur Ra du risque tolérable est :  
Ra1 = 0,00001 pour le risque de type 1

## Analyse du risque

L'analyse des risques présents dans la structure, conduite sur la base des valeurs relatives des composantes du risque, a mise en évidence:

Perte de vie humaine

Le risque total R1 n'est pas plus grand que le risque tolérable Ra1; adopter des mesures de protection adéquates pour réduire le risque n'est donc pas nécessaire.

## Protections

Zone Z1: Bureaux Administratifs  
Aucune protection présente

Ligne1: "Alim Bureau"  
Aucune protection présente

Ligne2: Ligne téléphonique  
Aucune protection présente

Puisque pour chaque type de risque présent dans la structure sa valeur totale n'excède pas le risque tolérable Ra, au sens du guide UTE 17-100-2, l'adoption de mesures de protection n'est pas nécessaire.

SELON LE GUIDE UTE 17-100-2 LA STRUCTURE EST AUTO PROTEGEE CONTRE LA Foudre.

## CONCLUSION GENERALE

SELON LE GUIDE UTE 17-100-2 LE SITE EST PROTEGE CONTRE LA Foudre APRES MISE EN PLACE DES MESURES DE PROTECTION.

## Structure : Cogénération.

- Fréquence de foudroiement  
Ng: 0,89  
Td:
- Utilisation principale: industriel
- Type: entouré d'objets plus petits
- Blindage: absent
- Surface équivalente d'exposition  
A (m): 30  
B (m): 20  
H (m): 4  
Hmax (m): 7,5  
Surface (m<sup>2</sup>): 1126,19
- Particularité: pas applicable

## Lignes externes

### Ligne1: PUISSANCE

Type: énergie - souterrain avec transformateur HT/BT  
Caractéristique de la ligne  
Ligne de longueur (m): 100  
Résistivité (ohm x m): 500  
Blindage (ohm/km): pas de protection  
Position relative  
entouré d'objets plus hauts  
Facteur d'environnement  
rural  
Système intérieur: TGBT  
Type de câblage: boucle 10 m<sup>2</sup>  
Tension de tenue: 1,5 kV  
Parafoudres coordonnés: Absent  
Parafoudres arrivée ligne: Absent

### Ligne2: COMMUNICATION

Type: signal - souterrain  
Caractéristique de la ligne  
Ligne de longueur (m): 500  
Résistivité (ohm x m): 500  
Blindage (ohm/km): pas de protection  
Position relative  
entouré d'objets plus hauts  
Facteur d'environnement  
rural  
Système intérieur: Téléphonie  
Type de câblage: boucle 10 m<sup>2</sup>  
Tension de tenue: 1,5 kV  
Parafoudres coordonnés: Absent  
Parafoudres arrivée ligne: Absent



## Zones

### Zone Z1: Cogénération

Dangers particuliers: risque de panique faible

Risque d'incendie: élevé

Protections anti-incendie: manuel

Blindage (ohm/km): absent

Type de sol: béton

Protections contre les tensions de pas et de contact: pas de protection

Systèmes intérieurs présents dans la zone:

TGBT - Le système est relié à la ligne: PUISSANCE

Téléphonie - Le système est relié à la ligne: COMMUNICATION

## Calculs

### Zone Z1: Cogénération

Nd: 1,00E-03

Nm: 1,96E-01

Pa: 1

Pb: 1

Pc: 1,00E+00

Pm: 9,94E-01

ra: 1,00E-02

r: 0,2

h: 2,00E+00

rf: 1,00E-01

### Composantes du risque

R1: Rb Ru Rv

R2:

R3:

R4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

### Valeurs des dommages

R1: Lf: 0,05 Lo: Lt: 0,0001

R2: Lf: Lo:

R3: Lf:

R4: Lf: 0,5 Lo: 0,01 Lt:

### Valeurs du risque

R1 (b): 5,01E-06

R1 (u): 7,55E-11

R1 (v): 3,77E-07

R4 (b): 2,51E-05

### Ligne: PUISSANCE

NI: 8,76E-05

Ni: 9,95E-03

Nda: 0,00E+00

Pc: 1,00E+00

Pm: 9,20E-01

Pu: 3,00E-02

Pv: 3,00E-02  
Pw: 1,00E+00  
Pz: 1,00E+00

Valeurs du risque

R1 (u): 2,63E-12  
R1 (v): 1,31E-08  
R1 (w): 0,00E+00  
R1 (z): 0,00E+00  
R2 (v): 0,00E+00  
R2 (w): 0,00E+00  
R2 (z): 0,00E+00  
R3 (v): 0,00E+00  
R4 (c): 1,00E-05  
R4 (m): 1,81E-03  
R4 (u): 0,00E+00  
R4 (v): 6,57E-08  
R4 (w): 8,76E-07  
R4 (z): 9,86E-05

Ligne:COMMUNICATION

Ni: 2,43E-03  
Ni: 2,49E-01  
Nda: 0,00E+00  
Pc: 1,00E+00  
Pm: 9,20E-01  
Pu: 3,00E-02  
Pv: 3,00E-02  
Pw: 1,00E+00  
Pz: 1,00E+00

Valeurs du risque

R1 (u): 7,28E-11  
R1 (v): 3,64E-07  
R1 (w): 0,00E+00  
R1 (z): 0,00E+00  
R2 (v): 0,00E+00  
R2 (w): 0,00E+00  
R2 (z): 0,00E+00  
R3 (v): 0,00E+00  
R4 (c): 1,00E-05  
R4 (m): 1,81E-03  
R4 (u): 0,00E+00  
R4 (v): 1,82E-06  
R4 (w): 2,43E-05  
R4 (z): 2,46E-03

## Risque tolérable

En prenant en compte la destination d'utilisation de la structure, sont présents les risques de :  
Perte de vie humaine

La valeur Ra du risque tolérable est :  
Ra1 = 0,00001 pour le risque de type 1

## Analyse du risque

L'analyse des risques présents dans la structure, conduite sur la base des valeurs relatives des composantes du risque, a mise en évidence:

Perte de vie humaine  
Le risque total R1 n'est pas plus grand que le risque tolérable Ra1.

## Protections

Zone Z1: Cogénération  
Aucune protection présente  
Ligne1: PUISSANCE  
Parafoudres arrivée ligne: IV  
Ligne2: COMMUNICATION  
Parafoudres arrivée ligne: IV

## Conclusions

SELON LE GUIDE UTE 17-100-2 LA STRUCTURE EST PROTEGEE CONTRE LA Foudre APRES MISE EN PLACE DES MESURES DE PROTECTION.

Dates 16/01/2007 et 28/06/2016 pour la cogénération

## **12.4. Annexe 4 : Equipotentialité**

### **6 Installation intérieure du système de protection contre la foudre**

#### **6.1 Généralités**

L'installation intérieure de protection contre la foudre doit empêcher l'apparition d'étincelles dangereuses dans la structure à protéger, dues à l'écoulement du courant dans l'installation extérieure de protection contre la foudre ou dans les éléments conducteurs de la structure.

Les étincelles peuvent apparaître entre, d'une part l'installation extérieure et, d'autre part les composants suivants:

- les installations métalliques;
- les systèmes intérieurs;
- les éléments conducteurs extérieurs et les lignes pénétrant dans la structure.

NOTE 1 Une étincelle apparaissant dans des structures à risque d'explosion est toujours considérée comme dangereuse. Dans ce cas, des mesures complémentaires de protection sont prescrites et sont à l'étude (voir Annexe E).

NOTE 2 Pour la protection contre les surtensions dans les systèmes électriques et électroniques, voir la CEI 62305-4.

Les étincelles dangereuses peuvent être évitées à l'aide:

- d'une équipotentialité conformément à 6.2, ou
- d'une isolation électrique entre éléments conformément à 6.3.

#### **6.2 Liaison équipotentielle de foudre**

##### **6.2.1 Généralités**

L'équipotentialité est réalisée par l'interconnexion de l'installation extérieure de protection contre la foudre avec:

- l'ossature métallique de la structure,
- les installations métalliques,
- les systèmes intérieurs,
- les éléments conducteurs extérieurs et les lignes connectées à la structure.

Si une équipotentialité de foudre est réalisée pour l'installation intérieure de protection, une partie du courant de foudre peut s'écouler à l'intérieur et cet aspect doit être pris en compte.

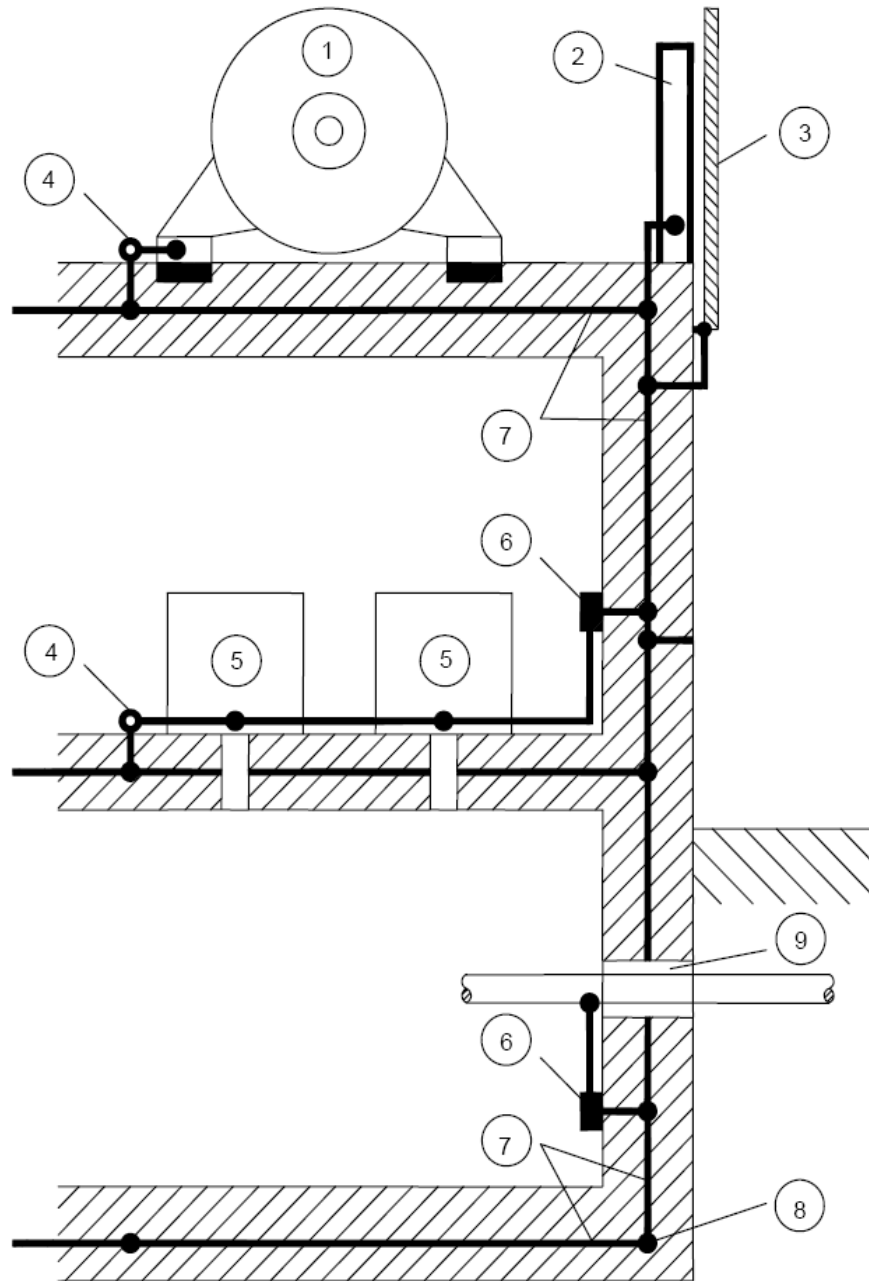
Les moyens d'interconnexion peuvent être:

- les conducteurs d'équipotentialité, si une continuité naturelle n'est pas obtenue;
- les parafoudres, si les conducteurs d'équipotentialité ne sont pas réalisables.

Leur réalisation est importante et doit être concertée avec l'opérateur du réseau de communication, le distributeur du réseau de puissance et d'autres opérateurs ou autorités concernées, du fait d'éventuelles exigences conflictuelles.

Les parafoudres doivent être installés de manière à pouvoir être inspectés.

NOTE Si un système de protection est installé, des parties métalliques extérieures à la structure à protéger peuvent être affectées. Il convient que cela soit pris en compte lors de la conception. Des équipotentialités avec des parties métalliques extérieures peuvent aussi être nécessaires.

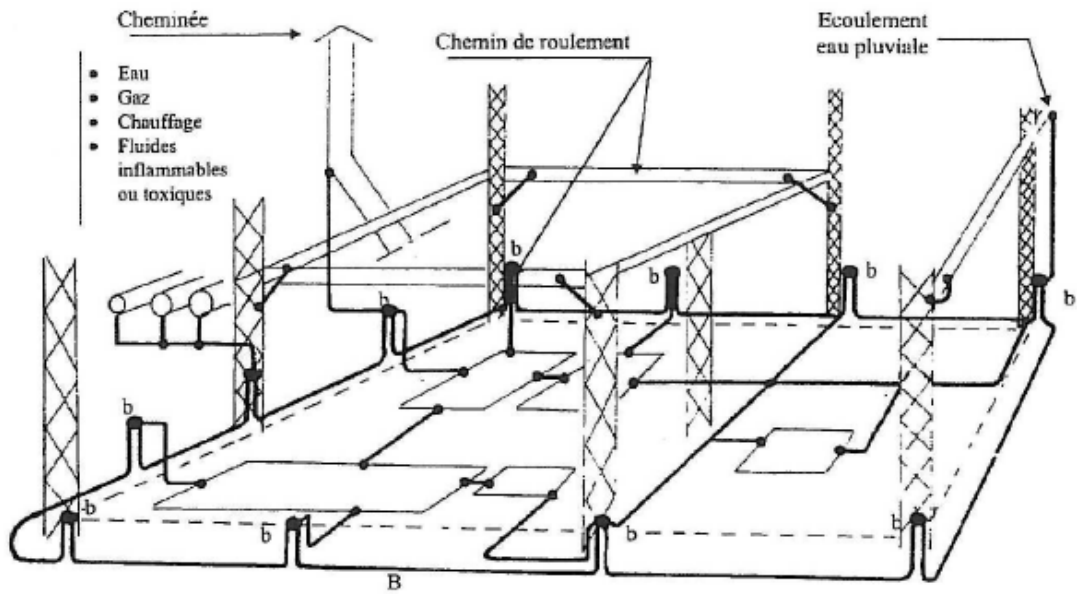


IEC 2110/05

### Légende

1 Matériel électrique de puissance	6 Barre d'équipotentialité
2 Poutre métallique	7 Armature acier dans le béton (avec maillage superposé)
3 Revêtement métallique de façade	8 Boucle à fond de fouille
4 Borne d'équipotentialité	9 Point de pénétration commun des divers services
5 Matériel électrique ou électronique	

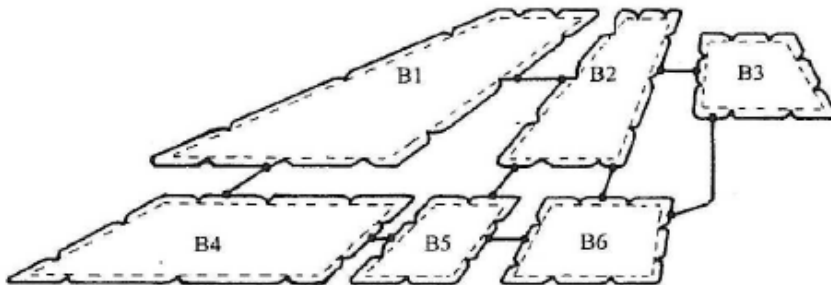
Fig. 5.1 – Exemple de réseau équipotentiel (plan de masse)



**LEGENDE :**

- b : Borne ou barrette.
- B : Boucle de terre en tranchée.

Fig. 5.2 – Constitution d'un réseau maillé à partir de boucles élémentaires



## 12.5. Annexe 5 : Carnet de Bord Qualifoudre



### INSTALLATIONS DE PROTECTION CONTRE LA Foudre

#### CARNET DE BORD

Raison sociale : \_\_\_\_\_

Désignation de l'Établissement : \_\_\_\_\_

Adresse de l'Établissement : \_\_\_\_\_

Adresse du Siège Social : \_\_\_\_\_

#### CARNET DE BORD

Ce carnet de bord est la trace de l'historique de l'installation de protection foudre et doit être tenu à jour sous la responsabilité du Chef d'Établissement.

Il doit rester à la disposition des Agents des Pouvoirs Publics chargés du contrôle de l'Établissement.

Il ne peut sortir de l'Établissement ni être détruit lorsqu'il est remplacé par un autre carnet de bord.

Modèle QUALIFOUDRE – 09/05 - [www.qualifoudre.org](http://www.qualifoudre.org)



### Renseignements sur l'Etablissement

---

Nature de l'activité (1) : .....

N° de classification INSEE : .....

Classement de l'Etablissement(2) {

- à la date du ..... ; Type : ..... ; Catégorie : .....
- à la date du ..... ; Type : ..... ; Catégorie : .....
- à la date du ..... ; Type : ..... ; Catégorie : .....

---

Pouvoirs Publics exerçant le contrôle de l'Etablissement :

Inspection  
du  
Travail { .....

Commission  
de  
Sécurité { .....

DREAL ≡ { .....

Personne responsable de la surveillance des installations :

NOM	QUALITE	DATE D'ENTREE EN FONCTION
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

1. Les indications à donner ont pour but de déterminer, au regard des textes officiels, quelles sont les règles applicables, par exemple : ICPE, INB, ERP...
  2. Pour les établissements recevant du public (théâtres, cinéma, magasins, hôpitaux...).
- Pour les Installations Classées (déclaration, autorisation, AS...)

## HISTORIQUE DES INSTALLATIONS DE PROTECTION CONTRE LA Foudre

### I - DEFINITION DES BESOINS DE PROTECTION CONTRE LA Foudre

DATE DE REDACTION	INTITULE DU RAPPORT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR OU N° QUALIFoudre

### II – ETUDE TECHNIQUE DES PROTECTIONS ET NOTICE DE CONTROLE ET DE MAINTENANCE

DATE DE REDACTION	INTITULE DU RAPPORT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR OU N° QUALIFoudre

Les installations de protection sont décrites dans le rapport initial, leurs modifications sont signalées dans les rapports suivants.

### III – INSTALLATION DES PROTECTIONS

DATE DE RECEPTION	INTITULE DU DOCUMENT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR OU N° QUALIFoudre

**IV – VERIFICATIONS PERIODIQUES**

<b>DATE</b>	<b>NATURE DE LA VERIFICATION</b> Mesure de continuité, de la résistance des terres Vérification à la suite d'un accident Vérification simplifiée ou complète	<b>RESULTATS DE LA VERIFICATION</b> Indiquer les valeurs obtenues ou les constatations faites  Références des rapports	<b>NOM ET QUALITE</b> de la personne qui a effectué la vérification ou <b>N° QUALIFOUDRE</b>





# ***Notice de vérification et de maintenance***

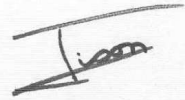



## **IKOS ENVIRONNEMENT**

***Site de Bimont (62)***

**Rédacteur : J. TISON**

**Date : 08/07/2016**

# HISTORIQUE DES EVOLUTIONS

Indice de révision	Date	Objet de l'évolution	Nom et signatures	
			Rédacteur	Vérificateur
0	28/06/16	Version initiale	JT 	TK 
1	08/07/16	Mise à jour suite à la validation client (mail du 06/07/2016)	JT 	TK 

# SOMMAIRE

<b>1. <u>LISTE ET LOCALISATION DES PROTECTIONS CONTRE LA Foudre</u></b>	<b>Page 4</b>
<b>1.1 Les IEPF</b>	<b>Page 4</b>
<b>1.2 Les IIPF</b>	<b>Page 6</b>
<b>1.3 La prévention</b>	<b>Page 8</b>
<b>2. <u>VERIFICATION DES PROTECTIONS Foudre</u></b>	<b>Page 9</b>
<b>2.1 Vérification initiale</b>	<b>Page 9</b>
<b>2.2 Vérifications périodiques</b>	<b>Page 9</b>
<b>2.3 Vérifications selon la NF C 17102</b>	<b>Page 9</b>
<b>2.4 Vérifications selon la NF C 62305-3</b>	<b>Page 11</b>
<b>2.5 Vérifications selon la NF C 62305-4</b>	<b>Page 12</b>
<b>2.6 Les Installations Extérieures de Protection contre la Foudre (IEPF)</b>	<b>Page 15</b>
<b>2.7 Les Installations Intérieures de Protection contre la Foudre (IIPF)</b>	<b>Page 16</b>



## 1. Liste et localisation des protections contre la foudre

### 1.1 Les IEPF

#### PRE-TRAITEMENT

- 1 PDA testable de 60µs,
- 1 mât support de 5 m minimum,
- 2 descentes paratonnerres en conducteur normalisé,
- 2 joints de contrôle,
- 2 gaines de protection basse,
- 1 compteur d'impact,
- 2 prises de terre de type A,
- 2 liaisons équipotentielles terre paratonnerre - terre électrique par un système permettant la déconnexion.

#### CHEMINEE COGENERATION

- 2 pointes simples caprices,
- 2 conducteurs de descente en ruban cuivre 30x2 mm,
- 1 compteur de coups de foudre : pas impact enregistré,
- 1 joint de contrôle portant les mentions obligatoires par descente,
- 1 prise de terre par descente,
- 1 liaison équipotentielle terre électrique – terre paratonnerre par un système permettant la déconnexion (regard de visite) par descente.

La distance de séparation ne s'applique pas pour des conducteurs de descentes sur une structure métallique.

PDA de 60  $\mu$ s  
Hauteur Bâtiment : H = 12 m  
Hauteur Mat : H = 5 m  
Niveau de protection : Np = IV  
Rayon de protection : Rp=64 m



25 m

- ◆ PDA
- POINTE CAPTRICE
- DESCENTES PARATONNERRES
- △ PRISES DE TERRE PARATONNERRES

## 1.2 Les IIPF

- Parafoudres de type I+II sur :
  - TGBT pré-traitement :

### CARACTERISTIQUES :

- Marque : INDELEC
- Modèle : DGV 400
- Caractéristiques :
  - $U_c$  : 400 V
  - $U_p$  : 1,5 kV,
  - $I_n$  : 20 kA,
  - $U_{res}$  : 0,8 kV,
  - $I_{imp}$  : 15 kA
- Déconnecteurs : Fusibles Hager gG 125 A
- Câblage  $\leq$  50 cm
- Témoin de signalisation

- Armoire « Soutirage – commande » de la cogénération

### CARACTERISTIQUES :

- Marque : PHOENIX CONTACT
- Modèle : FLASHSTRAB FLT-CP 350-ST
- Caractéristiques :
  - $U_c$  : 350 V
  - $U_p \leq$  1,5 kV,
  - $I_n$  : 100 kA,
  - $I_{imp}$  : 100 kA
- Déconnecteurs : Disjoncteur
- Câblage  $\leq$  50 cm
- Témoin de signalisation

**IMPORTANT :** Selon les informations fournies par le client le TGBT de la zone répond aux exigences suivantes. Les parafoudres de type I ne sont pas obligatoires.

Caractéristiques et alimentation du bâtiment	Densité de foudroiement ( $N_g$ ) Niveau céramique ( $N_k$ )	
	$N_g \leq 2,5$ $N_k \leq 25$ (AQ1)	$N_g > 2,5$ $N_k > 25$ (AQ2)
Bâtiment équipé d'un paratonnerre	Obligatoire <sup>(2)</sup>	Obligatoire <sup>(2)</sup>
Alimentation BT par une ligne entièrement ou partiellement aérienne <sup>(3)</sup>	Non obligatoire <sup>(4)</sup>	Obligatoire <sup>(5)</sup>
Alimentation BT par une ligne entièrement souterraine	Non obligatoire <sup>(4)</sup>	Non obligatoire <sup>(4)</sup>
L'indisponibilité de l'installation et/ou des matériels concerne la sécurité des personnes <sup>(1)</sup>	Selon analyse du risque	Obligatoire

<sup>(1)</sup> c'est le cas par exemple :  
 - de certaines installations où une médicalisation à domicile est présente ;  
 - d'installations comportant des Systèmes de Sécurité Incendie, d'alarmes techniques, d'alarmes sociales, etc.

<sup>(2)</sup> Dans le cas des bâtiments intégrant le poste de transformation, si la prise de terre du neutre du transformateur est confondue avec la prise de terre des masses interconnectée à la prise de terre du paratonnerre (voir annexe G), la mise en œuvre de parafoudres n'est pas obligatoire.  
 Dans le cas d'immeubles équipés de paratonnerre et comportant plusieurs installations privatives, le parafoudre de type 1 ne pouvant être mis en œuvre à l'origine de l'installation est remplacé par des parafoudres de type 2 ( $I_n \geq 5$  kA) placés à l'origine de chacune des installations privatives (voir annexe G).

- o Parafoudres de type II :
  - Armoire UF1 :

**CARACTERISTIQUES :**

- Marque : MERLIN GERIN
- Modèle : PRD C 60-275
- Caractéristiques :
  - Uc : 275 V
  - Up : 1,2 kV,
  - In : 15 kA,
  - Imax : 40 kA
- Déconnecteurs : Disjoncteur C60N
- Câblage ≤ 50 cm
- Témoin de signalisation

- Armoire UF2 :

**CARACTERISTIQUES :**

- Marque : CITEL
- Modèle : DS40-400
- Caractéristiques :
  - Uc : 440 V
  - Up : 1,8 kV,
  - In : 20 kA,
  - Imax : 40 kA
- Déconnecteurs : Fusibles
- Câblage ≤ 50 cm
- Témoin de signalisation

- Armoire station lixiviât (extérieure)
- Armoire Nano
- Armoire cogé

Caractéristiques :

- Uc ≥ 400 V
- In ≥ 5 kA,
- Up ≤ 1,5 kV,
- 1 dispositif de déconnexion,
- Câblage < 50 cm.

o Parafoudres de type III :

- Armoire « Soutirage – commande » pour la protection de l'automate de la cogénération :

**CARACTERISTIQUES :**

- Marque : PHOENIX CONTACT
- Modèle : PLUGTRAB PT 2-PE/S 24AC-ST
- Caractéristiques :
  - Uc : 34 V AC
  - In : 26 A,
  - Up : 2 kV
- Câblage ≤ 50 cm
- Témoin de signalisation

o Liaisons équipotentielles :

- Station lixivié : containers, canalisations métalliques : acide sulfurique, silos traitement H<sub>2</sub>S, tour aéro, mât sur cuves,
- Volucompteur cuve fioul,
- Cogénération : silos, cheminée, containers, canalisations, caisson alternateur, filtration, torchères.

**1.3 Prévention**

- o La détection du risque orageux se fera par observation humaine. Selon le guide UTE C 18-150, il y a menace d'orage quand un éclair est visible ou si le tonnerre est audible.
- o Les agressions sur le site doivent être enregistrées. Un relevé régulier (par exemple tous les mois) des compteurs et parafoudres est recommandé.
- o La sécurité des personnes en période d'orage doit être garantie :
  - Tous travaux en toiture des bâtiments est interdit,
  - Pas d'intervention sur le réseau électrique,
  - Pas d'activité au niveau des unités suivantes : ISDND, zone de stockage des matières radioactives, zone de stockage fioul, zone compostage.

Les formations, les procédures, les instructions lors des permis de feu ou de travail doivent informer ou rappeler ce risque.

## **2. Vérification des protections foudre**

### **2.1 Vérification initiale**

Tout d'abord, l'article 21 de l'arrêté foudre du 19 juillet 2011 exige que :

*«L'installation des protections fait l'objet d'une vérification complète par un organisme compétent distinct de l'installateur, au plus tard six mois après leur installation. »*

### **2.2 Vérifications périodiques**

La circulaire du 24 avril 2008 stipule que l'installation de protection foudre doit être contrôlée par un organisme compétent :

- Visuellement tous les ans (hors mesures électriques),
- Complètement tous les 2 ans (avec mesures électriques).

D'autre part, quel que soit le système de protection contre les coups de foudre direct installé, une vérification visuelle doit être réalisée en cas d'enregistrement d'un coup de foudre.

L'article 21 de l'arrêté précise qu' :

*« En cas de coup de foudre enregistré, une vérification visuelle des dispositifs de protection concernés est réalisée dans un délai maximum d'un mois, par un organisme compétent. »*

### **2.3 Vérification selon la norme NFC 17102**

La vérification initiale est effectuée après la fin des travaux d'installation du SPF à dispositif d'amorçage.

Son objectif est de s'assurer que la totalité de l'installation du SPF à dispositif d'amorçage est conforme au présent document, ainsi qu'au dossier d'exécution.

Cette vérification porte au moins sur les points suivants :

- le PDA se trouve à au moins 2 m au-dessus de tout objet situé dans la zone protégée ;
- le PDA a les caractéristiques indiquées dans le dossier d'exécution ;
- le nombre de conducteurs de descente ;
- la conformité des composants du SPF à dispositif d'amorçage au présent document, aux normes de la série NF EN 50164, NF EN 61643, par marquage par déclaration ou par documentation ;
- le cheminement, emplacement et continuité électrique des conducteurs de descente ;
- la fixation des différents composants ;
- les distances de séparation et/ou liaisons équipotentielles ;
- la résistance des prises de terre ;
- l'équipotentialité de la prise de terre du SPF avec celle du bâtiment.

Dans tous les cas, lorsqu'un conducteur est partiellement ou totalement intégré, il convient que sa continuité électrique soit vérifiée.



## 8.5 Vérification visuelle

Il convient de procéder à une inspection visuelle afin de s'assurer que :

- aucun dommage relatif à la foudre n'est relevé ;
- l'intégrité du PDA n'est pas modifiée ;
- aucune extension ou modification de la structure protégée ne requiert l'application de mesures complémentaires de protection contre la foudre ;
- la continuité électrique des conducteurs visibles est correcte ;
- toutes les fixations des composants et toutes les protections mécaniques sont en bon état ;
- aucune pièce n'a été détériorée par la corrosion ;
- la distance de séparation est respectée, le nombre de liaisons équipotentielles est suffisant et leur état est correct ;
- l'indicateur de fin de vie des dispositifs des parafoudres est correct ;
- les résultats des opérations de maintenance sont contrôlés et consignés (voir 8.7).

## 8.6 Vérification complète

Une vérification complète comprend les inspections visuelles et les mesures suivantes pour vérifier :

- la continuité électrique des conducteurs intégrés ;
- les valeurs de résistance de la prise de terre (il convient d'analyser toutes les variations supérieures à 50 % par rapport à la valeur initiale) ;
- le bon fonctionnement du PDA selon la méthodologie fournie par le fabricant.

NOTE Une mesure de terre à haute fréquence est possible lors de la réalisation du système de prise de terre ou en phase de la maintenance afin de vérifier la cohérence entre le système de prise de terre réalisé et le besoin.

## 8.7 Maintenance

Il est recommandé de corriger tous les défauts constatés dans le SPF à dispositif d'amorçage lors d'une vérification dès que possible afin de maintenir une efficacité optimale. Les consignes de maintenance des composants et des dispositifs de protection sont à appliquer conformément aux instructions des manuels du fabricant.



## 2.4 Vérification selon la NF EN 62 305-3

### E.7.2.3 Inspections visuelles

Il convient d'effectuer des inspections visuelles pour s'assurer que

- la conception est conforme à la présente norme,
- le SPF est en bon état,
- les connexions sont serrées et les conducteurs et bornes présentent une continuité,
- aucune partie n'est affaiblie par la corrosion, particulièrement au niveau du sol,
- les connexions visibles de terre sont intactes (opérationnelles),
- tous les conducteurs visibles et les composants du système sont fixés et protégés contre les chocs et à leur juste place,
- aucune extension ou modification de la structure protégée n'impose de protection complémentaire,
- aucun dommage du système de protection, des parafoudres et des fusibles n'est relevé,
- l'équipotentialité a été réalisée correctement pour de nouveaux services intérieurs à la structure depuis la dernière inspection et les essais de continuité ont été effectués,

- les conducteurs et connexions d'équipotentialité à l'intérieur de la structure sont en place et intacts,
- les distances de séparation sont maintenues,
- l'inspection et les essais des conducteurs et des bornes d'équipotentialité, des écrans, du cheminement des câbles et des parafoudres ont été contrôlés et testés.

#### E.7.2.4 Essais

L'inspection complète et les essais des SPF comprennent une inspection visuelle complétée par:

- les essais de continuité des parties non visibles lors de l'inspection initiale et qui ne peuvent être contrôlées par inspection visuelle ultérieurement;
- les valeurs de résistance de la prise de terre. Il convient d'effectuer des mesures de terre isolées ou associées et d'enregistrer les valeurs dans un rapport d'inspection du SPF.

NOTE Une mesure de terre à haute fréquence est possible lors de la mise en place comme lors de la maintenance du système de prise de terre afin de vérifier la cohérence entre le système de prise de terre réalisé et le besoin.

- a) La résistance de chaque électrode de terre et si possible, la résistance de la prise de terre complète;

Il convient de mesurer chaque prise de terre locale à partir de la borne d'essai en position ouverte (mesure isolée);

Si la valeur de la résistance globale de la prise de terre excède  $10 \Omega$ , un contrôle est effectué pour vérifier que la prise de terre soit conforme à la Figure 2.

Si la valeur de la résistance de la prise de terre s'est sensiblement accrue, des recherches sont effectuées pour en déterminer les raisons et prendre les mesures nécessaires.

Pour les prises de terre dans des sols rocailleux, il convient de se conformer à E.5.4.3.5. La valeur de  $10 \Omega$  n'est pas applicable dans ce cas.

- b) Les résultats des contrôles visuels des connexions des conducteurs et jonctions ou leur continuité électrique.

Si la prise de terre n'est pas conforme à ces exigences ou si le contrôle de ces exigences n'est pas possible, faute d'informations, il convient d'améliorer la prise de terre par des électrodes complémentaires ou par l'installation d'un nouveau réseau de terre.

## 2.5 Vérification selon la NF EN 62 305-4

### 8.2 Inspection d'un SMPI

L'inspection comprend la vérification de la documentation technique, les vérifications visuelles et les mesures d'essai. Les objectifs d'une inspection sont de vérifier que

- le SMPI est conforme à sa conception;
- le SMPI est apte à sa fonction;
- toute nouvelle mesure de protection est intégrée de manière correcte dans le SMPI.

Les inspections doivent être effectuées

- lors de l'installation du SMPI,
- après l'installation du SMPI,
- périodiquement,
- après toute détérioration de composants du SMPI,
- si possible après un coup de foudre sur la structure (identifié par exemple par un compteur de foudre ou par un témoin ou encore si une évidence visuelle est constatée sur un dommage de la structure).

La fréquence des inspections périodiques doit être fixée selon les considérations suivantes:

- l'environnement local, tel que le sol ou l'atmosphère corrosive;
- le type des mesures de protection utilisées.

#### 8.2.1 Procédure d'inspection

##### 8.2.1.1 Vérification de la documentation technique

Après l'installation d'un nouveau SMPI la documentation technique doit être vérifiée pour contrôler sa conformité avec les normes appropriées, et constater l'achèvement du système. Par suite, la documentation technique doit être mise à jour d'une façon régulière, par exemple après détérioration ou extension du SMPI.

##### 8.2.1.2 Inspection visuelle

Une inspection visuelle doit être réalisée pour vérifier que

- les connexions sont serrées et qu'aucune rupture de conducteur ou de jonction n'existe,
- aucune partie du système est fragilisée par la corrosion, particulièrement au niveau du sol,
- les conducteurs de mise à la terre et les écrans de câbles sont intacts,
- il n'existe pas d'ajouts ou de modifications nécessitant une protection complémentaire,
- il n'y a pas de dommages de parafoudres et de leur fusible,
- le cheminement des câbles est maintenu,
- les distances de sécurité aux écrans spatiaux sont maintenues.

##### 8.2.1.3 Mesures

Pour les parties des mises à la terre et des équipotentialités non visibles lors de l'inspection, il convient que des mesures de continuité soient effectuées.

### 8.2.2 Documentation pour l'inspection

Il convient de préparer un guide d'inspection pour la rendre plus facile. Il est recommandé que le guide contienne suffisamment d'informations pour aider l'inspecteur dans sa tâche, de manière qu'il puisse documenter tous les aspects de l'installation et des composants, les méthodes d'essai et l'enregistrement des résultats d'essais.

L'inspecteur doit préparer un rapport devant être annexé au rapport de conception et aux précédents rapports d'inspection. Le rapport d'inspection doit comporter au moins les informations relatives à:

- l'état général du SMPI ,
- toute(s) déviation(s) par rapport aux exigences de conception;
- les résultats des essais effectués.

### 8.3 Maintenance

Après l'inspection, tout défaut relevé doit être réparé sans délai et si nécessaire, la documentation technique doit être mise à jour.

## 2.6 Les Installations Extérieures de Protection contre la Foudre (IEPF)

Fiche n°.....

Vérification effectuée le : ...../...../.....

Par M.....

INSTALLATION EXTERIEURE DE PROTECTION CONTRE LA Foudre (IEPF)				
DISPOSITIF (NORME PRODUIT)	COMPOSANT DU DISPOSITIF	POINT DE CONTROLE	CONFORME	NON CONFORME
CAPTURE (NF C 17 102)	PDA	Etat physique		
		Corrosion		
		Test de la partie active (si vérification complète)		
	Fixation du PDA	Etat physique		
		Corrosion		
	Haubanage			
DESCENTE 1 : CONDUCTEUR DEDIE (NF EN 50164-2 NF EN 62 561-4)	Fixation, connexion, support	Connexion, continuité		
	Conducteur	Cheminement, nature, section, rupture,...		
	Protection mécanique	Corrosion, arrachement,...		
	Compteur d'impact	Etat physique incrémentation,...		
	Borne de mesure	Corrosion, arrachement,...		
DESCENTE 2 :  (NF EN 50164-2 NF EN 62 561-4)	Elément naturel	Connexion, continuité		
	Ferraille à béton	Continuité		
	Conducteur rapporté	Cheminement, nature, section, rupture,...		
	Fixation, connexion, support	Arrachement, corrosion		
	Protection mécanique	Corrosion, arrachement,...		
	Compteur d'impact	Intégrité de l'appareil, éventuelle incrémentation,...		
PRISE DE TERRE (NF EN 50164-1 et 2 NF EN 62 561-5)	Réalisation	Type A, type B, nature et section des électrodes,...		
	0 < conservation ≤ 10 Ω	Résistance		
	Regard de visite, état de la connexion	Accessibilité, corrosion,...		
	Interconnexion au fond de fouille	Accessibilité, corrosion,...		
EQUIPOTENTIALITE ET SEPARATION (NF EN 50164-2)	Conducteur, connexion	Nature, section, cheminement, connexion, fixation,...		
	Distance de séparation	Maintien de la distance		

Fait à : ..... le ...../...../.....

Signature :

Fiche n°.....

Vérification effectuée le : ...../...../.....

Par M.....

INSTALLATION EXTERIEURE DE PROTECTION CONTRE LA FOUORE (IEPF)				
DISPOSITIF (NORME PRODUIT)	COMPOSANT DU DISPOSITIF	POINT DE CONTROLE	CONFORME	NON CONFORME
CAPTURE (NF EN 50164-2)	Pointe	Etat physique		
		Corrosion		
		Test de la partie active (si vérification complète)		
	Fixation de la pointe	Etat physique		
		Corrosion		
	Haubanage			
DESCENTE 1 : CONDUCTEUR DEDIE (NF EN 50164-2 NF EN 62 561-4)	Fixation, connexion, support	Connexion, continuité		
	Conducteur	Cheminement, nature, section, rupture,...		
	Protection mécanique	Corrosion, arrachement,...		
	Compteur d'impact	Etat physique incrémentation,...		
	Borne de mesure	Corrosion, arrachement,...		
DESCENTE 2 :  (NF EN 50164-2 NF EN 62 561-4)	Elément naturel	Connexion, continuité		
	Ferraille à béton	Continuité		
	Conducteur rapporté	Cheminement, nature, section, rupture,...		
	Fixation, connexion, support	Arrachement, corrosion		
	Protection mécanique	Corrosion, arrachement,...		
	Compteur d'impact	Intégrité de l'appareil, éventuelle incrémentation,...		
PRISE DE TERRE (NF EN 50164-1 et 2 NF EN 62 561-5)	Réalisation	Type A, type B, nature et section des électrodes,...		
	$0 < \text{conservation} \leq 10 \Omega$	Résistance		
	Regard de visite, état de la connexion	Accessibilité, corrosion,...		
	Interconnexion au fond de fouille	Accessibilité, corrosion,...		
EQUIPOTENTIALITE ET SEPARATION (NF EN 50164-2)	Conducteur, connexion	Nature, section, cheminement, connexion, fixation,...		
	Distance de séparation	Maintien de la distance		

Fait à : ..... le ...../...../.....

Signature :

## 2.7 Les Installations Intérieures de Protection contre la Foudre (IIPF)

Fiche n°:.....

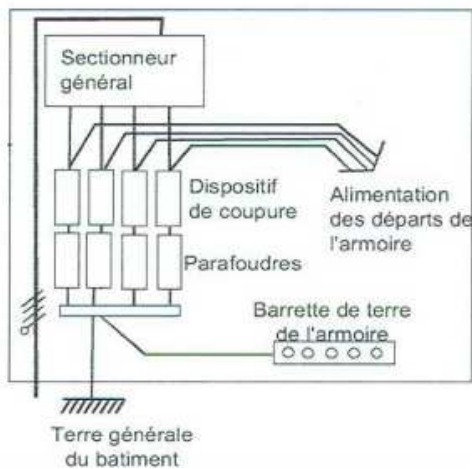
Vérification effectuée le : ...../...../.....

Par M.....

**EQUIPEMENTS PROTEGES :**

**IMPLANTATION DES PARAFOUDRES :**

**SCHEMA ELECTRIQUE :**



**CARACTERISTIQUES PARAFOUDRES**

Régime de Neutre : \_\_\_\_\_

Marque :

Type 1

Type 2 ou 3

Up : .....kV

Uc : .....V

Pour type 1 :

Iimp : ..... kA

Pour type 2 ou 3 :

In : .....kA

Imax : .....kA

**INSPECTION VISUELLE :**

- Règle des 50 cms respectée
- Section des câbles respectée
- Signalisation de défaut du parafoudre
- Dispositif de coupure associé existant

OUI       NON  
 OUI       NON  
 OUI       NON  
 OUI       NON

**RESULTAT DE LA VERIFICATION**

- Installation parafoudres sans défaut

OUI       NON

Si non, l'installation présente les défauts suivants :

**ACTIONS CORRECTIVES**

Fait à : ..... le ...../...../.....

Signature :



## **Annexe 2. Audit ATEX et Document Relatif à la Protection contre les Explosions (DRPE)**

Cette annexe contient 69 pages.

# ASSISTANCE TECHNIQUE ATEX

**IKOS ENVIRONNEMENT**  
La Ramonière

**62650 BIMONT**

A l'attention de Mr DENUDT



## AUDIT ATEX

Mission n°: 16294862

effectuée en juillet 2016

Installation : Ensemble du site

Mise à jour suite projet modifications 2016

VERSION 2



### Assistance Technique Electricité Région Nord

84 Rue de Haguenau  
BP 117  
62102 CALAIS Cedex  
Tél. : 03.21.46.09.50  
Fax : 03.21.46.09.79  
www.apave.com

# ASSISTANCE TECHNIQUE ATEX

**IKOS ENVIRONNEMENT**  
La Ramonière

62650 BIMONT

A l'attention de Mr DENUDT

## DOCUMENT RELATIF A LA PROTECTION CONTRE LES EXPLOSIONS

Mission n°: 16294862

effectuée en juillet 2016

Installation : Ensemble du site

Mise à jour suite projet modifications 2016

VERSION 1



**Assistance Technique Electricité**  
**Région Nord**  
**84 Rue de Haguenau**  
**BP 117**  
**62102 CALAIS Cedex**  
**Tél. : 03.21.46.09.50**  
**Fax : 03.21.46.09.79**



**Assistance Technique Electricité**  
**Région Nord**  
**84 Rue de Haguenau**  
**BP 117**  
**62102 CALAIS Cedex**  
**Tél. : 03.21.46.09.50**  
**Fax : 03.21.46.09.79**

**IKOS ENVIRONNEMENT**  
**La Ramonière**  
**62650 BIMONT**

Date d'intervention : **juillet 2016**

**ASSISTANCE TECHNIQUE ATEX**  
**MISE A JOUR DOCUMENT RELATIF A LA**  
**PROTECTION CONTRE LES EXPLOSIONS**  
**IKOS**

**Adresse(s) d'expédition :**

1 ex  
**IKOS ENVIRONNEMENT**  
**La Ramonière**  
**62650 BIMONT**

A l'attention de **Mr DENUDT**

**Intervenant : Frédéric MELLER**

**Accompagné par : Mr PRAGAL et Mr DENUDT**

**Compte rendu de la prestation à : Mr PRAGAL et Mr DENUDT**

**Pièces jointes :**  
aucune

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

### REVISIONS

REV.	DATE	PAGES MODIFIEES	REVISIONS
1	09/08/2016	Toutes	Création document

### APPROBATIONS

REV.	NOM	SERVICE	APPROBATION
1			

## Remarques très importantes :

Le présent rapport a été rédigé sur base :

- ✚ des déclarations faites par le client;
- ✚ des informations qui nous ont été transmises par le client;
- ✚ des constats faits lors de nos visites, au niveau des process et installations qui nous ont été présentés par le client.

Toute modification des installations, des process, des produits utilisés, devra faire l'objet d'une analyse pour juger de son impact sur les résultats du présent rapport, et si besoin est, d'une modification de celui-ci.

En conséquence, la responsabilité de l'APAVE NORD-OUEST SAS ne saurait être recherchée si les déclarations et informations fournies par le client se révèlent incomplètes ou inexactes, ou si des installations ou process ne nous ont pas été présentés, ou s'ils nous ont été présentés dans des conditions différentes des conditions réelles de fonctionnement, ou en cas de modification postérieure à l'établissement de ce rapport.

Le seul rapport faisant foi est le rapport papier envoyé par l'APAVE NORD-OUEST SAS.

---

## SOMMAIRE

<b>1 GENERALITES .....</b>	<b>6</b>
1.1 Objectif réglementaire .....	6
1.2 Organisation du document .....	6
1.3 Assistance.....	6
<b>2 REGLES D'EXPLOITATION.....</b>	<b>7</b>
2.1 Règles de conception.....	7
2.2 Règles d'exploitation .....	10
2.3 Règles d'entretien et de maintenance .....	12
2.4 Règles de coordination avec les entreprises extérieures .....	14
<b>3 EVALUATION DU RISQUE .....</b>	<b>15</b>
3.1 Plan de zones à risque d'explosion.....	15
3.2 Evaluation du risque spécifique d'explosion.....	16
<b>4 ETUDE DE CONFORMITE DU MATERIEL EXISTANT .....</b>	<b>27</b>
4.1 Audit des sources potentielles d'inflammation.....	27
4.2 Suivi des matériels .....	27
4.3 Contrôle et vérification des installations .....	27



## **1 GENERALITES**

### **1.1 Objectif réglementaire**

L'employeur est tenu d'établir et de mettre à jour un document relatif à la protection contre les explosions qui fait apparaître :

- ✚ Que les risques d'explosion ont été déterminés et évalués.
- ✚ Que des mesures adéquates seront prises pour atteindre les objectifs de la Directive.
- ✚ Quels sont les emplacements classés en zones conformément à l'annexe I.
- ✚ Quels sont les emplacements auxquels s'appliquent les prescriptions minimales de l'Annexe II.
- ✚ Que les lieux et les équipements de travail, y compris les dispositifs d'alarme, sont conçus, utilisés et entretenus en tenant dûment compte de la sécurité
- ✚ Que les dispositions ont été prises pour que l'utilisation des équipements de travail soit sûre, conformément à la Directive 89/655/CEE du Conseil (Chapitre III du titre 3 du code du travail)

Le cas échéant, la liste des travaux devant être effectués selon les instructions écrites du chef d'établissement ou dont l'exécution est subordonnée à la délivrance d'une autorisation par le chef d'établissement ou par une personne habilitée par celui-ci à cet effet.

### **1.2 Organisation du document**

Le document relatif à la protection contre les explosions est divisé en 4 chapitres, qui peuvent constituer des documents indépendants.

- 1. Généralités,**
- 2. Règles d'exploitation,**
- 3. Evaluation du risque,**
- 4. Etude de conformité du matériel existant.**

### **1.3 Assistance**

Le présent document a été réalisé par l'Apave Nord ouest SAS, il s'appuie sur les informations relatives aux produits, procédés, équipements et modes opératoires qui nous ont été transmises par Mr PRAGAL pour l'existant (voir rapport APAVE N°12 315277 de février 2014) et par Mr DENUDT pour les projets.

## **2 REGLES D'EXPLOITATION**

Le but de ce chapitre est de faire le lien entre les procédures existantes et les exigences en matière de règles d'exploitation.

Cette partie rappelle les règles et procédures utilisées pour la prévention contre les explosions.

Le but de ces règles est de prévenir les risques soit par la prévention de l'apparition des atmosphères explosives, soit par la prévention des sources d'inflammation, soit par la limitation des conséquences d'une explosion éventuelle et d'assurer leur pérennité.

### **2.1 Règles de conception**

#### **2.1.1 Réalisation d'une installation**

La réalisation d'une installation fait l'objet d'une analyse préliminaire de sécurité/environnement afin de mettre en évidence la problématique ATEX (modification zonage, modification groupe de gaz, classe de température, température maximale de surface...).

Le rôle et les responsabilités de chaque intervenant sont clairement définis.

Chaque projet fait l'objet d'une procédure d'évaluation du risque spécifique d'explosion.

Il y a une procédure d'évaluation de tous nouveaux produits entrant sur le site.

#### **2.1.2 Modification d'une installation**

La modification d'une installation fait l'objet d'une analyse préliminaire de sécurité/environnement.

L'impact des dangers, l'obtention des permis nécessaires et la conformité à la réglementation sont évalués, des contrôles appropriés sont développés et mis en place avant et pendant la réalisation de la modification.

Le rôle et les responsabilités de chaque intervenant sont clairement définis.

Chaque projet fait l'objet d'une procédure d'évaluation du risque spécifique d'explosion et d'une mise à jour éventuelle du plan de zones.

---

### 2.1.3 Règles techniques de base et standards utilisés

#### 2.1.3.1 Règles minimales du choix du matériel neuf

Les équipements neufs installés dans les zones ATEX devront impérativement être conformes aux Directives ATEX. Les équipements neufs ayant une source d'inflammation propre (Cf. 94/9/CE) devront être certifiés et être marqués.

Zones	Critère de conformité des matériels ATEX
<b>0</b>	⊕ I1G
<b>1</b>	⊕ I1G ou ⊕ I2G
<b>2</b>	⊕ I1G, ⊕ I2G ou ⊕ I3G

Pour le réseau gaz, nous avons retenu le groupe de gaz IIB et la classe de température T3.

Les matériels utilisant la sécurité intrinsèque seront accompagnés d'un calcul de boucle.

Les déclarations et certificats de conformité ainsi que la documentation technique de chaque équipement ATEX sont archivés.

#### 2.1.3.2 Mises à la terre et liaisons équipotentielles

Les mises à la terre et les liaisons équipotentielles devront respecter la norme NFC 15 100 et suivre le guide pratique UTE C23-597 : Codes de bonnes pratiques pour éviter les risques dus à l'électricité statique.

L'équipotentialité des installations devra être vérifiée avant chaque remise en service, après démontage d'un équipement ou d'une installation. La valeur devra être inférieure à  $1 \cdot 10^6 \Omega$ . La continuité des flexibles devra être vérifiée régulièrement.

#### 2.1.3.3 Signalisation

Des panneaux indicateurs permettent d'avertir les intervenants de la présence éventuelle d'une atmosphère explosive.






Pour l'ensemble du site, le marquage pourra se situer :

- ⊕ à proximité des panoplies gaz des torchères,
- ⊕ à proximité des puits de captation.

La signification et les emplacements des panneaux seront présentés lors de la formation du personnel, cf. Paragraphe formation. Un plan du site reprendra la localisation de chaque zone ATEX.

#### 2.1.3.4 *Détection*

Un détecteur portatif de gaz est utilisé pour les interventions suivantes :

-  Fuite de gaz,
-  Réparation bâche,
-  Réalisation d'un puits de captation.

Le détecteur devra être étalonné tous les 6 mois.

---

## 2.2 Règles d'exploitation

### 2.2.1 Organisation de la sécurité

Procédure d'organisation : Manuel QSE.

Habilitation des personnes : une sensibilisation ATEX sera réalisée pour les opérateurs, les responsables et l'encadrement ainsi que pour la maintenance et les prestataires extérieurs.

Personne(s) compétente(s) en matière de protection contre les explosions : Responsable de production.

Les formations sont tracées par le service des ressources humaines.

### 2.2.2 Accueil et Formation

Une sensibilisation ATEX des opérateurs doit être réalisée.

Lors de celle-ci, les opérateurs seront informés des risques d'explosion présents sur le site de Bimont et des mesures de protection adoptées.

Cette formation devra aborder les notions suivantes :

- ✚ Généralités sur les explosions de gaz, vapeurs de solvants et poussières.
- ✚ Caractéristiques des produits pouvant générer des atmosphères explosives.
- ✚ Présentation des principaux produits utilisés sur le site.
- ✚ Présentation des zones à risque d'explosion du site.
- ✚ Présentation de la Directive 94/9/CE : Conception des matériels pour les ATEX.
- ✚ Présentation de la Directive 1999/92/CE : Protection des travailleurs intervenants en zone ATEX.
- ✚ Présentation des moyens de prévention existants sur le site.
- ✚ Présentation des consignes et modes opératoires existants.
- ✚ Présentation des risques lors des opérations de conduite et maintenance.
- ✚ Présentation des matériels portatifs et des équipements de protection individuelle utilisables en zones à risque.

Pour le personnel de la maintenance, la formation abordera les notions complémentaires suivantes :

- ✚ Choisir les matériels en fonction des caractéristiques des zones.
- ✚ Présentation des modes de protection des matériels ATEX et de leurs particularités d'installation et d'entretien.

L'aspect ATEX est à introduire dans la procédure d'accueil des nouveaux embauchés et dans l'information sécurité entreprises extérieures.





### 2.2.3 Gestion documentaire

Les permis de feu sont gérés et collectés par le donneur d'ordre. Ils sont archivés pendant 1 an.






### 2.2.4 Maîtrise opérationnelle et consignes générales

Les responsabilités et autorités des personnes sont définies dans les organigrammes hiérarchiques et fonctionnels pour l'encadrement et les services support. Chaque membre du personnel possède une définition de fonction.



Consigne générale de sécurité :

-  Règlement intérieur
-  Livret d'accueil sécurité
-  Consignes générales de sécurité
-  Document d'accueil et d'information des entreprises extérieures

La consigne de prévention des incendies et explosions traite des points suivants :

-  interdiction de fumer ;
-  interdiction d'apporter du feu ;
-  respect de la procédure permis de feu ;
-  interdiction d'utiliser un téléphone portable,
-  utilisation d'outils manuels et matériels électriques portatifs.

Consignes particulières pour les interventions en zones ATEX :

-  Réparation bâche,
-  Réalisation d'un puits de captation.

L'instruction d'exploitation de la plate forme de compostage (projet) permettra d'éviter la formation d'une ATEX (présence de fines sèches et présence de gaz).

Règles en matière de chaussures et vêtements de travail :

- Les chaussures utilisées sur le site sont du type antistatique.
- Les vêtements de travail utilisés sur le site sont dissipateurs.

Ces consignes sont appliquées aux sous traitants lors des plans de prévention.

### 2.2.5 Incidents et actions correctives

Les presque accidents et accidents font l'objet d'une analyse selon une procédure.

### 2.2.6 Audits

Lors des chantiers, des audits et inspections sont faits sur le sujet ATEX (vérification du respect des permis de feu, utilisation explosimètre..)

---

## 2.3 Règles d'entretien et de maintenance

### 2.3.1 Maintenance et travaux

Le "permis de feu" concerne les travaux réalisés par point chaud sur l'ensemble du site.

La maintenance des équipements non électriques existants doit respecter les recommandations du constructeur et du rapport d'audit des sources potentielles d'inflammation.

Lorsqu'un matériel ATEX est installé son entretien doit faire l'objet d'un suivi avec consignation des opérations réalisées en accord avec les recommandations de la notice d'instruction du fabricant.

Les services maintenance et production sont responsables de la rédaction et du suivi de ces modes opératoires particuliers.

La notice d'instruction définit les opérations de contrôle périodique à effectuer sur le matériel ATEX et leur fréquence. La notice d'instruction a donc une valeur quasi réglementaire.

La nature des réparations ne doit pas affecter les modes de protection qui ont chacun leurs propres exigences. Toute réparation ne doit être effectuée que par du personnel formé et averti des spécificités liées aux modes de protection. La réparation par principe ne doit pas entraîner de modification.

Comme les conséquences d'une "mauvaise" réparation peuvent être très importantes pour la sécurité, le choix du réparateur est déterminant. Le donneur d'ordre est responsable de ce choix tandis que le réparateur interne ou externe à l'entreprise assume la responsabilité technique.

Si les réparations des matériels ATEX ne sont pas faites par le constructeur, elles peuvent être exécutées en interne ou par d'autres sous traitant en veillant particulièrement :

- ✚ à l'agrément éventuel consenti par le constructeur
- ✚ à la formation spécifique du personnel
- ✚ à l'expérience acquise (pratique régulière) par l'exécutant
- ✚ aux moyens de réparation et d'essais
- ✚ à la connaissance de la maîtrise des procédés mécaniques de réparation.
- ✚ à la documentation (constructeur et réglementation) dont dispose l'exécutant
- ✚ aux dispositions habituelles exigées d'un sous-traitant pour l'exécution de travaux ou prestations, tel que, l'organisation, la sécurité, l'assurance qualité

La certification des entreprises de maintenance n'est pas obligatoire mais est une bonne solution pour garantir une maintenance sûre du matériel ATEX, la certification doit être reconnue par le fabricant.

### 2.3.2 Contrôle du matériel

Le contrôle initial des matériels ATEX électriques et mécaniques consiste :

- a. contrôle du matériel électrique : adéquation aux zones du matériel, du câblage, des presses étoupes, des calculs de boucle SI,
- b. contrôle du matériel mécanique qui doit avoir le marquage ATEX (matériel neuf),
- c. contrôle de l'application des règles d'exploitation (signalisation, détection, consignes, formation,...),

Les contrôles initiaux des matériels ATEX sont gérés par Mr PRAGAL.

Elles sont faites sous la responsabilité de Mr PRAGAL qui est la personne compétente en matière de protection contre les explosions pour le site de Bimont. La personne "compétente" justifie de connaissances dans le domaine ATEX soit par le biais de formations soit en disposant d'une solide documentation en la matière (textes, normes,...).



S'il n'est pas possible de trouver une personne compétente indépendante du constructeur, cette vérification peut être sous traitée à un organisme de contrôle.

Les exigences en matière de vérifications périodiques du matériel électriques sont définies par l'arrêté ministériel du 10 octobre 2000.

Les vérifications périodiques des installations électriques sont réalisées selon le cadre réglementaire par l'organisme de contrôle ayant en charge ces contrôles. Elles concernent principalement les installations de distribution, de force et d'éclairage au regard de la protection des personnes contre les dangers de l'électricité.

En complément de ces vérifications réglementaires, les recommandations de la notice d'instruction du fabricant vis-à-vis des vérifications périodiques à réaliser doivent être prises en compte.

Pour les matériels mécaniques, le domaine n'étant pas réglementé, il faut se reporter à la notice d'instructions pour les vérifications périodiques.

---

## **2.4 Règles de coordination avec les entreprises extérieures**

### **2.4.1 Sélection des entreprises extérieures**

La certification des entreprises de maintenance n'est pas obligatoire mais est une bonne solution pour garantir une maintenance sûre du matériel ATEX, la certification doit être reconnue par le fabricant.

Comme les conséquences d'une "mauvaise" réparation peuvent être très importantes pour la sécurité, le choix du réparateur est déterminant. Le donneur d'ordre est responsable de ce choix tandis que le réparateur interne ou externe à l'entreprise assume la responsabilité technique.

### **2.4.2 Accueil du personnel des entreprises extérieures**

Une analyse de risque du chantier est faite à travers le plan de prévention soumis au service Sécurité.

Lors de cette analyse de risques, les caractéristiques et les dimensions des zones ATEX où se situe le chantier sont présentées.

Les habilitations des sous traitants pour intervenir en zone ATEX sont vérifiées avant le démarrage des travaux.

La certification ou l'agrément des entreprises de maintenance éventuellement demandés par le fabricant dans sa notice technique sont vérifiés avant le démarrage des travaux.

### **2.4.3 Plan de prévention**

Une analyse de risque du chantier est faite à travers le plan de prévention soumis au service Sécurité.

Le plan de prévention spécifie clairement tous les dangers liés au risque d'explosion et les moyens de maîtrise mis en place pour ces risques (permis de feu, matériels spécifiques, tenues...).

---

### **3 EVALUATION DU RISQUE**

#### **3.1 Plan de zones à risque d'explosion**

##### **3.1.1 Caractéristiques des produits présents**

Les fiches de données sécurité des produits présents sont centralisés.

##### **3.1.2 Méthodologie utilisée**

Voir rapport Apave d'assistance à la définition des zones à risque d'explosion.

##### **3.1.3 Plan de zones**

Voir rapport Apave d'assistance à la définition des zones à risque d'explosion.

##### **3.1.4 Emplacements ayant fait l'objet d'un déclassement**

Voir rapport Apave d'assistance à la définition des zones à risque d'explosion.





---

## 3.2 Evaluation du risque spécifique d'explosion

### 3.2.1 Objectif

L'objectif de l'évaluation du risque d'explosion est de quantifier le niveau de risque d'explosion afin de pouvoir estimer la nécessité de la mise en œuvre de mesures préventives.

Cette évaluation du risque d'explosion prend en compte :

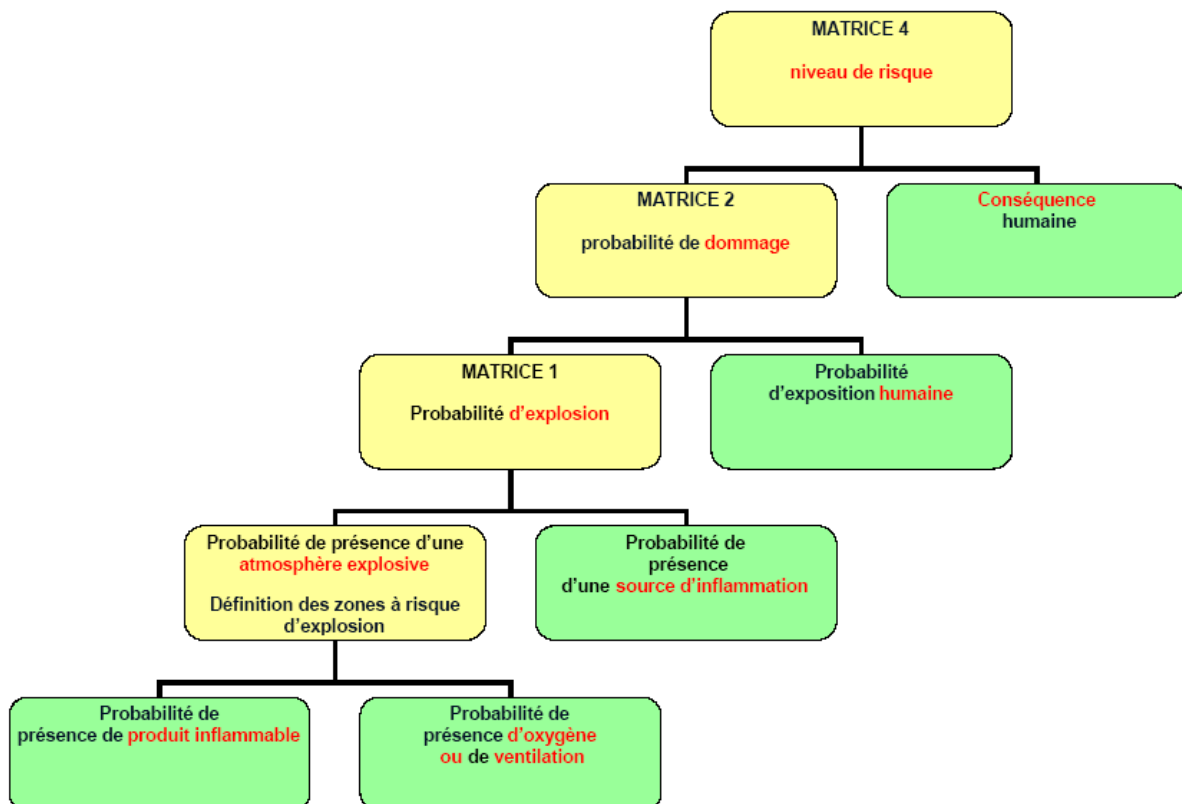
-  La classification des zones à risque d'explosion
-  La présence de sources d'inflammation
-  La présence d'opérateurs
-  Les dommages corporels envisageables

La combinaison de ces facteurs permet de définir un niveau de risque R.

### 3.2.2 Méthodologie du calcul de niveau de risque

L'organigramme donné ci-après décrit le calcul du niveau de risque. Ce calcul reprend les différentes probabilités suivantes :

$$\begin{aligned}
 R &= P_{\text{dom}} \times \text{Cons.} \\
 &= P_{\text{inc}} \times P_{\text{expo}} \times \text{Cons} \\
 &= P_{\text{explo}} \times P_{\text{expo}} \times \text{Cons} \\
 &= P_{\text{atm. explo}} \times P_{\text{sour. d'infl}} \times P_{\text{expo}} \times \text{Cons} \\
 &= P_{\text{prod. infl}} \times (P_{\text{O}_2} \text{ ou } P_{\text{vent}}) \times P_{\text{Sour. d'Infl}} \times P_{\text{expo}} \times \text{Cons}
 \end{aligned}$$



### 3.2.2.1 Probabilité de présence d'une atmosphère explosive

La probabilité de présence d'une atmosphère explosive prend en compte la probabilité de présence simultanée d'une substance inflammable et d'oxygène.

Cette probabilité se traduit par la définition des zones à risque d'explosion, à savoir zones 0, 1 et 2 pour les gaz et les vapeurs de solvant et zones 20, 21 et 22 pour les poussières.

La ventilation, l'inertage, le nettoyage (poussières) et la présence d'explosimètres permettent sous certaines conditions de réduire le niveau voir l'étendue des zones.

Le zonage a été réalisé dans le cadre de l'Assistance zonage ATEX réalisé par l'Apave Nord Ouest SAS.

Le zonage a été validé par **IKOS**.

### 3.2.2.2 Probabilité de présence d'une source d'inflammation

Les sources d'inflammations suivantes sont à prendre en compte :

1. aux surfaces chaudes,
2. aux étincelles d'origine mécanique,
3. aux étincelles d'origine électrique,
4. aux décharges électrostatiques,
5. aux flammes et gaz chauds,

Les outillages et équipements de protection individuelle n'ont pas été pris en compte dans ce relevé.

Les zones étant classées zone 2, les matériels électriques doivent être certifiés ATEX de catégorie 3 au minimum, les équipements mécaniques ne doivent pas générer de source d'inflammation en fonctionnement normal.

Sources d'inflammation possibles (Liste de l'EN 1127-1)	Dues à l'appareil	Motif
Surfaces chaudes	Soudures bâche	Lors des opérations de réparation de bâche par point chaud, une mesure d'explosivité permet de s'affranchir de la présence de gaz.
Étincelles d'origine mécanique	Montée/descente moto pompe	Lors de la descente et/ou de la remontée d'une pompe dans un puits de captation, la vitesse devra être limitée à 1m/s.
Flammes, gaz chauds	Torchères	Les torchères sont exclues de la réglementation ATEX, lorsqu'elles sont en fonctionnement, la détection flamme permet de s'assurer de l'absence de formation d'une poche de gaz.
Étincelles d'origine électrique	Moto pompe	Permis de feu. Pour la moto pompe, celle-ci ne sera sous tension qu'une fois le puits de captation refermé.
Courants électriques vagabonds et protection cathodique contre la corrosion	/	
Électricité statique	Conduites PVC	Consigne imposant le port d'un explosimètre portatif pour toute intervention à proximité d'une conduite PVC.

Sources d'inflammation possibles (Liste de l'EN 1127-1)	Dues à l'appareil	Motif
Foudre	/	
Ondes électromagnétiques	/	
Rayonnement ionisant	/	
Ultrasons	/	
Compression adiabatique	/	
Réaction chimique	/	

### 3.2.2.3 Probabilité d'explosion (Pinc)

La probabilité d'explosion « Pinc » est reprise dans la matrice 1 ci-après. Elle combine le niveau de la zone et la probabilité d'avoir une source d'inflammation.

Probabilité $P_{inc}$ (Probabilité d'explosion) MATRICE 1		Probabilité de source d'inflammation ( $P_{sour.d'infl}$ )			
		Fonctionnement normal		Dysfonctionnement anormal	Dysfonctionnement exceptionnel
		Très fréquent	Faible	Rare	Extrêmement rare
Type de zones	zone 0 zone 20	I	I	II	III
	zone 1 zone 21	I	II	III	IV
	zone 2 zone 22	II	III	IV	V

Les résultats provenant de la combinaison entre le type de zones et la probabilité de présence d'une source d'inflammation ( $P_{sour.inflam}$ ) peuvent s'interpréter de la façon suivante.

Probabilité d'explosion (Pinc)		Caractéristiques spécifiques
Très probable	I	Se présente fréquemment pendant la durée de vie
Probable	II	Se présente régulièrement pendant la durée de vie
Par hasard	III	Se présente de temps à autre pendant la durée de vie
Peu probable	IV	Improbable mais possible pendant la durée de vie
Improbable	V	Fort improbable pendant la durée de vie

### 3.2.2.4 Probabilité d'exposition humaine (Pexpo)

La probabilité d'exposition humaine « Pexpo » prend en compte une estimation de la durée d'exposition humaine par rapport à la durée de présence de l'atmosphère explosive. Elle s'exprime en %.

Par exemple :

- Installation en fonctionnement < 10h/an avec présence de personnel pendant tout le temps de fonctionnement du processus étudié => Pexpo=100%
- Installation en fonctionnement 300J/an avec présence humaine pendant 100J/an du temps de fonctionnement du processus étudié => Pexpo=33%

### 3.2.2.5 Probabilité de dommage (Pdom)

La probabilité de dommage « Pdom » est reprise dans la matrice 2 ci-après. Elle combine la probabilité d'exposition humaine « Pexpo » et la probabilité d'explosion « Pinc ».

Probabilité de dommage (P <sub>dom</sub> )	Probabilité d'incident (P <sub>inc</sub> ) (Probabilité d'explosion)				
	Très probable (I)	Probable (II)	Par hasard (III)	Peu probable (IV)	Improbable (V)
75% à 100%	1	1	2	2	3
50% < 75%	1	2	2	3	3
25% < 50%	2	2	3	3	4
0% < 25%	2	3	3	4	4

La probabilité de dommage « Pdom » peut s'interpréter de la façon suivante.

Probabilité Pdom		Caractéristiques spécifiques
Très probable	1	Se présente fréquemment pendant le fonctionnement
Probable	2	Se présente régulièrement pendant le fonctionnement
Par hasard	3	Se présente de temps à autre pendant la durée de vie



3.2.2.6 *Conséquences humaines (Cons)*

Les conséquences humaines peuvent être estimées de la façon suivante :

Conséquences Cons	Evaluation des dommages humains
Catastrophique	Plusieurs morts (PM)
Très grave	Un mort (M)
Critique	Blessure grave (blessure qui ne se guérit pas) (BG)
Marginal	Blessure réduite (Qui se guérit) (B)

3.2.2.7 *Niveau de risques (R)*

Le niveau de risques « R » est une combinaison de la probabilité de dommage « P<sub>dom</sub> » et des conséquences humaines « Cons ». R est donné par la matrice 3 ci-dessous.

NIVEAU DE RISQUE <b>R</b>		Conséquences - Gravité <b>Cons</b>			
		Catastrophique	Très grave	Critique	Marginal
Probabilité de dommage <b>P<sub>dom</sub></b>	Très probable (1)	A	A	B	B
	Probable (2)	A	B	C	C
	Par hasard (3)	B	B	C	D
	Peu probable (4)	C	C	D	D

Le niveau de risques « R » peut s'interpréter de la façon suivante.

Niveau de Risques R	Risque	La nécessité de la mise en place de mesures préventives est:
A	Très élevé	Absolue
B	élevé	Essentielle
C	réduit	Nécessaire
D	Très réduit	Conseillée

### **3.2.3 Evaluation du risque**

Pour mener à bien l'évaluation du risque d'explosion, nous avons pris en compte le plan de zones à risques d'explosion validé par le chef d'établissement et les résultats de l'audit des sources potentielles d'inflammation.

Nous avons relevé les opérations réalisées par du personnel dans les zones à risques d'explosion, nous avons pris en compte les procédures et fiches de poste présentes.

Vous trouverez ci après les tableaux d'évaluation du risque. Nous avons séparé ceux-ci en deux parties, à savoir :

- Les risques valables pour l'ensemble des postes de travail du site
  - Les éventuels risques spécifiques présents au niveau des zones classées
-

3.2.3.1 Ensemble des zones

Les tableaux ci après reprennent l'ensemble des risques envisageables pour l'ensemble des emplacements classés de votre site. **Ils sont à valider par vos services.**

N u m é r o	Équipements/Phases de travail	Classification de la zone	Type de source d'inflammation	Probabilité de présence humaine Pexpo	Conséquences	Mesure(s) préventive(s) existante(s)	Niveau de risque R	Mesure(s) préventive(s) envisageable(s) permettant de réduire le niveau de risque	Nouveau niveau de risque R
1	Intervention du personnel IKOS lors des opérations de réparation de bâche	1/2	Risques de décharges électrostatiques dues aux tenues (chaussures, vêtements de travail, blouson, combinaisons)	75 à 100%	B	Des tenues et des chaussures dissipatrices sont fournies Permis de feu Mode opératoire	D		
2	Intervention du personnel IKOS lors des opérations de réparation de bâche	1/2	Echauffements, utilisation d'air chaud et/ou d'une soudeuse (600°C) pour réparer la bâche	75 à 100%	BG	Autorisation de travail, plan de prévention, permis de feu Mode opératoire	D		
3	Intervention du personnel IKOS lors des opérations de pose de conduites en PE	1/2	Echauffements, utilisation d'air chaud et/ou d'une soudeuse (600°C) pour réaliser l'étanchéité des conduites	75 à 100%	BG	Autorisation de travail, plan de prévention, permis de feu Mode opératoire	D		

N u m é r o	Équipements/Phases de travail	Classification de la zone	Type de source d'inflammation	Probabilité de présence humaine Pexpo	Conséquences	Mesure(s) préventive(s) existante(s)	Niveau de risque R	Mesure(s) préventive(s) envisageable(s) permettant de réduire le niveau de risque	Nouveau niveau de risque R
4	Intervention du personnel IKOS lors des opérations de réalisation d'un puits de captation	1/2	Risques de décharges électrostatiques dues aux tenues (chaussures, vêtements de travail, blouson, combinaisons)	75 à 100%	B	Des tenues et des chaussures dissipatrices sont fournies Permis de feu Mode opératoire	D		
5	Intervention du personnel IKOS lors des opérations de réalisation d'un puits de captation	1/2	Echauffements, étincelles dus à la pelle mécanique utilisée	75 à 100%	BG	Autorisation de travail, plan de prévention, permis de feu Mode opératoire	D		
6	Intervention du personnel IKOS lors des opérations de réalisation d'un puits de captation	1/2	Echauffements, étincelles lors de la manipulation de la moto pompe	75 à 100%	BG	Autorisation de travail, plan de prévention, permis de feu Mode opératoire interdisant de manœuvrer la moto pompe à plus de 1m/s	D		
7	Intervention du personnel IKOS lors des opérations de réalisation d'un puits de captation	1/2	Echauffements, étincelles lors de l'utilisation de la moto pompe	75 à 100%	BG	Autorisation de travail, plan de prévention, permis de feu Mode opératoire interdisant de démarrer la moto pompe lorsque le puits n'est pas fermé.	D		

N u m é r o	Équipements/Phases de travail	Classification de la zone	Type de source d'inflammation	Probabilité de présence humaine Pexpo	Conséquences	Mesure(s) préventive(s) existante(s)	Niveau de risque R	Mesure(s) préventive(s) envisageable(s) permettant de réduire le niveau de risque	Nouveau niveau de risque R
8	Intervention du personnel IKOS lors des opérations de retournement, de broyage et de criblage au niveau de la plate forme de compostage	2	Risques de décharges électrostatiques dues aux tenues (chaussures, vêtements de travail, blouson, combinaisons)	75 à 100%	B	Des tenues et des chaussures dissipatrices sont fournies Instruction d'exploitation de la plate forme de compostage (projet)	D		
9	Intervention du personnel IKOS lors des opérations de retournement, de broyage et de criblage au niveau de la plate forme de compostage	2	Echauffements, étincelles dus à la pelle mécanique utilisée	75 à 100%	BG	Autorisation de travail, plan de prévention, Instruction d'exploitation de la plate forme de compostage (projet)	D		
10	Intervention du personnel IKOS lors des opérations de retournement, de broyage et de criblage au niveau de la plate forme de compostage	1/2	Présence d'un foyer dû à un phénomène d'auto échauffement	75 à 100%	BG	Autorisation de travail, plan de prévention, Instruction d'exploitation de la plate forme de compostage (projet)	D		

#### **3.2.4 Suivi de l'évolution des cotations**

Une fois les différentes actions et procédures réalisées, les grilles d'évaluation devront être mises à jour.

## **4 ETUDE DE CONFORMITE DU MATERIEL EXISTANT**

### **4.1 Audit des sources potentielles d'inflammation**

Il n'y a pas de sources d'inflammation dans les zones ATEX.

### **4.2 Suivi des matériels**

Les notices d'instruction des fabricants des matériels ainsi que les déclarations et certificats de conformité pour les matériels ATEX sont gérées par Mr PRAGAL.

### **4.3 Contrôle et vérification des installations**

Les rapports de vérification initiale et périodique des matériels ATEX sont gérés par Mr PRAGAL

---



**Assistance Technique Electricité**  
**Région Nord**  
**84 Rue de Haguenau**  
**BP 117**  
**62102 CALAIS Cedex**  
**Tél. : 03.21.46.09.50 - Fax : 03.21.46.09.79**

**IKOS ENVIRONNEMENT**  
**La Ramonière**  
**62650 BIMONT**

Date d'intervention : **juillet 2013**

**ASSISTANCE TECHNIQUE ATEX**  
**MISE A JOUR AUDIT ATEX**  
**IKOS**

**Adresse(s) d'expédition :**

1 ex

**IKOS ENVIRONNEMENT**  
**La Ramonière**  
**62650 BIMONT**

**A l'attention de Mr DENUDT**

**Intervenant : Frédéric MELLER**

**Accompagné par : Mr PRAGAL et Mr DENUDT**



Compte rendu de la prestation à : **Mr PRAGAL et Mr DENUDT**

**Pièces jointes :**  
aucune

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

### REVISIONS

REV.	DATE	PAGES MODIFIEES	REVISIONS
1	05/08/2016	Toutes	Création document
2	09/08/16	Pages 34 à 37	Modification pages

### APPROBATIONS

REV.	NOM	SERVICE	APPROBATION
1			

## Remarques très importantes :

Le présent rapport a été rédigé sur base :

- ✚ des déclarations faites par le client;
- ✚ des informations qui nous ont été transmises par le client;
- ✚ des constats faits lors de nos visites, au niveau des process et installations qui nous ont été présentés par le client.

Toute modification des installations, des process, des produits utilisés, devra faire l'objet d'une analyse pour juger de son impact sur les résultats du présent rapport, et si besoin est, d'une modification de celui-ci.

En conséquence, la responsabilité de l'APAVE NORD-OUEST SAS ne saurait être recherchée si les déclarations et informations fournies par le client se révèlent incomplètes ou inexactes, ou si des installations ou process ne nous ont pas été présentés, ou s'ils nous ont été présentés dans des conditions différentes des conditions réelles de fonctionnement, ou en cas de modification postérieure à l'établissement de ce rapport.

Le seul rapport faisant foi est le rapport papier envoyé par l'APAVE NORD-OUEST SAS.

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>OBJET DE LA PRESTATION</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>REFERENTIELS</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>DEFINITION DES ZONES A RISQUE D'EXPLOSION</b>	<b>8</b>
3.1	Emplacements où des atmosphères explosives peuvent se présenter	8
3.2	Classification des emplacements dangereux	8
3.3	Tableau de correspondance Zone/Durée d'apparition de l'atmosphère explosive	10
<b>4</b>	<b>METHODOLOGIE DE DIMENSIONNEMENT DES ZONES A RISQUES D'EXPLOSION</b>	<b>11</b>
4.1	Identification des caractéristiques des substances inflammables	11
4.2	Identification des sources de dégagements des substances inflammables	13
4.3	Dimensionnement des zones à risque d'explosion	13
<b>5</b>	<b>MOYENS PERMETTANT DE LIMITER LES ZONES A RISQUES D'EXPLOSION</b>	<b>14</b>
5.1	Ventilation	14
5.2	Inertage ou inertisation	18
5.3	Mise sous vide	19
5.4	Matrice fiabilité ventilation/inertage	20
5.5	Détection gaz	21
5.6	Dilution	21
5.7	Maîtrise de la température	21
5.8	Inflammabilité des peintures aqueuses	22
5.9	Nettoyage	23
5.10	Humidification des produits pulvérulents	24
5.11	Additif de matières grasses dans les produits pulvérulents	24
5.12	Matière ayant une masse volumique importante	24
5.13	Additif de poudres inertes dans les produits pulvérulents	24
5.14	Granulométrie des produits pulvérulents	25
5.15	Combustibilité des poudres	26
<b>6</b>	<b>DOCUMENTS ANALYSES</b>	<b>28</b>
<b>7</b>	<b>PRODUITS PRESENTS</b>	<b>29</b>
7.1	Gaz inflammables et mélanges gazeux	29
7.2	Liquides inflammables	29
7.3	Poussières combustibles	30

---

<b>8 METHODOLOGIE UTILISEE SUR LE SITE.....</b>	<b>30</b>
<b>9 ZONAGE PROPOSE .....</b>	<b>30</b>
9.1 Installations GNR .....	31
9.2 Biogaz .....	32
9.3 Plateforme de compostage .....	39
9.4 Installation de stockage de déchets de plâtre .....	41
<b>10 DIAMETRE FUITE .....</b>	<b>42</b>

## 1 OBJET DE LA PRESTATION

La prestation a pour objectif d'assister le Chef d'Etablissement dans le cadre de la réalisation de l'évaluation des risques spécifiques créés ou susceptibles d'être créés par des atmosphères explosives.

Elle consiste à assister la Société IKOS dans le cadre de la mise en conformité du site de Bimont par rapport aux exigences de la réglementation ATEX.

La mission fait suite à l'audit référence 12315277 réalisé en février 2014 et aux projets de modification du site (Plateforme de compostage et installation de stockage de déchets de plâtre).

**Le présent rapport concerne la mise à jour du zonage ATEX.**

Il s'appuie sur les informations relatives aux produits, procédés et équipements qui nous ont été transmises par Mr DENUDT.

## 2 REFERENTIELS

Nous avons utilisé un certain nombre de référentiels afin de réaliser notre mission.

Voici la liste de ces référentiels :

- ✚ Le décret n° 2002-1553 du 24 décembre 2004 relatif aux dispositions concernant la prévention des explosions applicables aux lieux de travail (transposition de la directive européenne 1999/92/CE),
- ✚ L'arrêté du 8 juillet 2003 relatif à la protection des travailleurs susceptibles d'être exposés à une atmosphère explosive,
- ✚ La norme NF EN 1127-1 d'octobre 2011 relative à la prévention de l'explosion et à la protection contre l'explosion - Partie 1 : notions fondamentales et méthodologie,
- ✚ La norme NF EN 60079-10-1 de mai 2016 relative aux atmosphères explosives - Partie 10-1 : classement des emplacements-Atmosphères explosives gazeuses,
- ✚ La norme NF EN 60079-10-2 de mai 2015 relative aux atmosphères explosives - Partie 10-2 : Classification des emplacements- Atmosphères explosives poussiéreuses.

### 3 DEFINITION DES ZONES A RISQUE D'EXPLOSION

#### 3.1 Emplacements où des atmosphères explosives peuvent se présenter

Un emplacement où une atmosphère explosive peut se présenter en quantités telles que des précautions spéciales sont nécessaires en vue de protéger la sécurité et la santé des travailleurs concernés est considéré comme un emplacement dangereux.

Un emplacement où il est improbable que des atmosphères explosibles se présentent en quantités telles que des précautions spéciales sont nécessaires, est considéré comme non dangereux.

Les substances inflammables et/ou combustibles sont considérées comme des substances pouvant donner lieu à la formation d'une atmosphère explosive, à moins qu'il ne soit avéré, après examen de leurs propriétés, qu'elles ne sont pas en mesure de propager en elles-mêmes une explosion lorsqu'elles sont mélangées avec l'air.

#### 3.2 Classification des emplacements dangereux

Au sens de la directive 1999/92/CE du 16 décembre 1999, les emplacements dangereux sont classés en fonction de la fréquence et de la durée de la présence d'une atmosphère explosive.

##### Zone 0

- Définition :

Emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard est présente en permanence, pendant de longues périodes ou fréquemment.

Exemple : ciel gazeux d'un réservoir contenant un liquide inflammable à toit fixe et non inerté, intérieur d'une colonne de lavage contenant des produits inflammables et un comburant).

##### Zone 1

- Définition :

Emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard est susceptible de se présenter occasionnellement en fonctionnement normal.

Exemple : orifices de respiration, fosses et caniveaux non étanches, ...

---

## Zone 2

- **Définition :**

Emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard n'est pas susceptible de se présenter en fonctionnement normal ou n'est que de courte durée, s'il advient qu'elle se présente néanmoins.

Il s'agit essentiellement de fuites "accidentelles", de courte durée et de faible fréquence.

Exemple : cuvettes de rétention, défaut de ventilation d'un local, flaque de bitume chaud ou FOD chaud.

## Zone 20

- **Définition :**

Emplacement où une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles est présente dans l'air en permanence, pendant de longues périodes ou fréquemment.

Exemple : intérieur de silos de stockage de matières pulvérulentes combustibles.

## Zone 21

- **Définition :**

Emplacement où une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles est susceptible de se présenter occasionnellement en fonctionnement normal.

Exemple : point de chute d'un tapis de convoyage, trémie de vidange de sacs de matières pulvérulentes combustibles... .

## Zone 22

- **Définition :**

Emplacement où une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles n'est pas susceptible de se présenter en fonctionnement normal ou n'est que de courte durée, s'il advient qu'elle se présente néanmoins.

Exemple : environnement immédiat autour de zones 21.

---



### 3.3 Tableau de correspondance Zone/Durée d'apparition de l'atmosphère explosive

Nous proposons de suivre la démarche de certains organismes professionnels en France (UIC, GESIP,..) et en Europe qui ont adopté les définitions suivantes pour qualifier le sens des termes : fréquemment, occasionnellement et fonctionnement normal.

Zone	Durée de l'apparition de l'atmosphère explosive
0/20	> 1000 heures par an
1/21	Entre 10 et 1000 heures par an
2/22	Inférieure à 10 heures par an
Non zoné	Inférieure à 1 heure par an

*Nota :* Lorsque l'atmosphère apparaît moins d'une heure par an et que des mesures techniques et/ou organisationnelles existent, il n'y a pas de zonage à considérer.

Les emplacements ayant fait l'objet d'un déclassement grâce à des mesures techniques prises afin d'éviter le risque d'apparition d'une ATEX (captage des vapeurs, gaz, poussière, détection gaz, inertage, nettoyage pour les zones poussières, dilution) pourront être considérées comme des zones **ATEX NON CLASSEES**.

Ces mesures techniques pourront asservir des matériels non ATEX.

Ces mesures techniques et leurs asservissements associés devront faire l'objet d'une vérification périodique afin de pouvoir garantir le classement de la zone en zone ATEX NON CLASSEE.

## 4 METHODOLOGIE DE DIMENSIONNEMENT DES ZONES A RISQUES D'EXPLOSION

Afin d'évaluer les risques d'explosion, il convient de déterminer dans un premier temps si des atmosphères explosives dangereuses sont susceptibles de se former dans les conditions données, et dans un second temps de déterminer si elles peuvent s'enflammer.

Chaque processus de travail et de production, ainsi que chaque condition de fonctionnement d'une installation doivent faire l'objet d'une évaluation des risques.

Chaque processus de travail et de production, ainsi que chaque condition de fonctionnement d'une installation doivent faire l'objet d'une évaluation afin de définir si des substances inflammables peuvent être présentes et peuvent générer des sources de dégagement. Ces sources de dégagement sont susceptibles de former une atmosphère explosive dangereuse.

### 4.1 Identification des caractéristiques des substances inflammables

Pour qu'une explosion se produise, il faut que le processus de travail ou de production comporte des substances inflammables. Cela signifie qu'au moins une substance inflammable est utilisée comme matière de base ou additif, est générée sous forme de déchets, de produits intermédiaires ou de produits finis, ou peut se former à la suite d'une défaillance opérationnelle normale.

La probabilité qu'une atmosphère explosive se forme en présence de substances inflammables dépend du degré d'inflammabilité du mélange de ces substances avec l'air. Une atmosphère explosive est présente lorsque le degré de dispersion nécessaire est atteint et que la concentration des substances inflammables dans l'air se situe dans les limites d'explosivité. Par nature, les gaz et vapeurs ont un degré de dispersion suffisant.

Il importe donc de prendre en considération les propriétés suivantes des substances et l'état dans lequel elles peuvent se trouver :

#### Gaz inflammables et mélanges gazeux

- Limites d'explosivité inférieure et supérieure
-

### **Liquides inflammables**

- Limites d'explosivité inférieure et supérieure
- Point Eclair
- Température de travail et/ou Température ambiante
- Type de transformation subie par le liquide (ex : vaporisation, injection, rupture d'un jet de liquide, évaporation, condensation)
- Utilisation d'un liquide à des pressions élevées

Pour les liquides inflammables, seuls les liquides ayant un point éclair inférieur à 55 °C sont à prendre en compte à température ambiante. Les liquides qui ont un point éclair supérieur à 55 °C ne sont pris en compte que s'ils peuvent être chauffés au dessus de leur point éclair.

### **Particularité des brouillards**

Il n'existe aucune prescription pour les atmosphères de type brouillard inflammable.

Dans l'aérosol, le produit inflammable se trouve à la fois sous forme de gouttelettes liquides et sous forme de vapeur, la proportion de vapeur étant d'autant plus grande que le liquide est plus volatil.

L'inflammabilité de l'aérosol n'est pas liée à la valeur du point éclair du liquide : il peut être inflammable même si ce point éclair est nettement supérieur à la température ambiante.

Tous les combustibles liquides sont susceptibles de s'enflammer dans un Aérosol.

La LIE d'un aérosol formé de gouttelettes inférieure à 10µm est sensiblement égale à celle du produit constituant l'aérosol, s'il se trouvait à l'état de vapeur.

### **Poussières combustibles**

- Concentration minimale explosive
  - Granulométrie moyenne, présence de fines
  - Température de travail et/ou Température ambiante
  - Mise en suspension des poussières dans le process
  - Présence de dépôts de poussières
-

## 4.2 Identification des sources de dégagements des substances inflammables

Les sources de dégagement de substances inflammables sont identifiées en fonction des caractéristiques du procédé d'une part en fonctionnement normal, et d'autre part, après analyse des défaillances prévisibles du procédé et du comportement de l'installation suite à un dysfonctionnement d'organe (perte d'énergie, blocage d'une vanne de régulation ...).

Les sources de dégagement sont qualifiées en 3 catégories :

### Source de dégagement continu

Dégagement permanent ou se produisant pendant de longues périodes ;

### Source de dégagement de premier degré

Dégagement se produisant de façon périodique ou occasionnel en fonctionnement normal ;

### Source de dégagement de deuxième degré

Dégagement se produisant de façon anormale et s'il se produit, ne le sera qu'à faible fréquence et de courte durée.

Une source de **dégagement continu** sera à l'origine d'une **zone 0/20**.

Une source de **dégagement de premier degré** sera à l'origine d'une **zone 1/21**.

Une source de **dégagement de deuxième degré** sera à l'origine d'une **zone 2/22**.

## 4.3 Dimensionnement des zones à risque d'explosion

Le dimensionnement des zones à risque d'explosion est déterminé au cas par cas en fonction des dispositions existantes de protection contre les risques d'explosion (travail en circuit fermé, ventilation générale ou locale, inertage, procédure de nettoyage...) et des textes pris en référence.

Le dimensionnement est donc déterminé forfaitairement par référence aux normes et réglementations citées ci-dessus.

---

## 5 MOYENS PERMETTANT DE LIMITER LES ZONES A RISQUES D'EXPLOSION

Les zones à risque d'explosions peuvent être limitées, déclassées voir supprimées grâce à des moyens techniques et/ou organisationnels. Vous trouverez ci après les principaux moyens pouvant être utilisés.

### 5.1 Ventilation

L'atmosphère explosive peut être diluée par dispersion ou par diffusion dans l'air jusqu'à ce que sa concentration tombe au-dessous de la limite inférieure d'explosivité. La ventilation autour de la source de dégagement favorise la dispersion et peut ainsi affecter le type de zone.

Il existe deux types de ventilation :

- ✚ la ventilation naturelle (VN)
- ✚ la ventilation artificielle (VA)

L'efficacité de la ventilation comporte 3 degrés :

- ✚ ventilation forte (**VH**) : Elle est capable de réduire la concentration à la source de dégagement de façon pratiquement instantanée, d'où diminution de la zone d'explosion ;
- ✚ ventilation moyenne (**VM**) : Elle est considérée comme stable, elle est capable de maîtriser la concentration à la source de dégagement ;
- ✚ ventilation faible (**VL**) : Elle est considérée comme instable, elle ne peut maîtriser la concentration pendant que le dégagement est en cours.

Il existe 3 niveaux de disponibilité de la ventilation :

- ✚ **Bon** : la ventilation existe de façon pratiquement permanente;
- ✚ **Assez bon** : on s'attend à ce que la ventilation existe pendant le fonctionnement normal. Des interruptions sont permises, pourvu qu'elles se produisent de façon peu fréquente et pour de courtes périodes;
- ✚ **Médiocre** : la ventilation ne satisfait pas aux critères d'une ventilation bonne ou assez bonne; toutefois, on ne s'attend pas à ce qu'il y ait des interruptions prolongées.

Définitions des normes IEC :

<b>Disponibilité de la ventilation</b>	
<b>Description</b>	<b>Conditions</b>
Ventilation avec une disponibilité très élevée	Garantie très élevée concernant le fonctionnement de la ventilation : <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Ventilation (ventilateurs) et alimentation redondante avec commutation automatique,</li> <li>✚ Surveillance positive concernant le fonctionnement,</li> <li>✚ Alarme en absence de l'alimentation normale,</li> <li>✚ Alimentation de secours avec une garantie absolue</li> </ul>
Ventilation avec une disponibilité élevée	Garantie élevée concernant le fonctionnement de la ventilation : <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Ventilation (ventilateurs) et alimentation redondante avec commutation automatique,</li> <li>✚ Surveillance positive concernant le fonctionnement,</li> <li>✚ Alarme en absence de l'alimentation normale</li> </ul> En cas de refus de l'alimentation de secours, toutes les sources d'inflammations doivent être éliminées
Ventilation avec une disponibilité normale	Garantie normale concernant le fonctionnement de la ventilation : <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Surveillance positive concernant le fonctionnement</li> <li>✚ Alarme en absence de l'alimentation normale</li> </ul> En cas de disparition de l'alimentation normale, toutes les sources d'inflammations doivent être éliminées

Le tableau suivant permet de prendre en compte la ventilation existante (annexe B7 de la NF EN 60079-10 de 2009).

Degré de dégagement	Ventilation						
	Degré						
	Haut			Moyen			Faible
	Disponibilité						
	Bon	Assez bon	Médiocre	Bon	Assez bon	Médiocre	Bon, assez bon ou médiocre
Continu	(Zone 0 EN) Zone non dangereuse <sup>a</sup>	(Zone 0 EN) Zone 2 <sup>a</sup>	(Zone 0 EN) Zone 1 <sup>a</sup>	Zone 0	Zone 0 + Zone 2	Zone 0 + Zone 1	Zone 0
Premier	(Zone 1 EN) Zone non dangereuse <sup>a</sup>	(Zone 1 EN) Zone 2 <sup>a</sup>	(Zone 1 EN) Zone 2 <sup>a</sup>	Zone 1	Zone 1 + Zone 2	Zone 1 + Zone 2	Zone 1 ou zone 0 <sup>c</sup>
Deuxième <sup>b</sup>	(Zone 2 EN) Zone non dangereuse <sup>a</sup>	(Zone 2 EN) Zone non dangereuse <sup>a</sup>	Zone 2	Zone 2	Zone 2	Zone 2	Zone 1 et même zone 0 <sup>c</sup>

NOTE 1 «+» signifie « entouré par ».

NOTE 2 Il convient de prendre particulièrement soin d'éviter les situations où des emplacements fermés contenant des sources de dégagements de deuxième degré peuvent être classés en zone 0. Ceci s'applique également aux petits emplacements non purgés et aux emplacements non pressurisés, par exemple tableaux de bord ou enveloppes de protection climatiques des instruments, enveloppes chauffées isolées thermiquement ou espaces fermés entre les installations des tuyauteries et l'enveloppe de l'isolation thermique.

Il convient que de telles enveloppes soient préférablement fournies avec au moins quelques ouvertures situées de manière appropriée qui permettront le mouvement de l'air sans difficulté à l'intérieur. Là où cela n'est pas possible, pas pratique ou souhaitable, il convient de faire un effort pour conserver les sources potentielles de dégagement en dehors des enveloppes, par exemple il convient que les connexions de tuyauteries soient gardées en dehors des enveloppes d'isolation de même que tout autre équipement qui peut être considéré comme source potentielle de dégagement.

NOTE 3 Il convient que les sources de dégagement primaires ou continues ne soient, de préférence, pas situées dans des emplacements avec un faible degré de ventilation. Il convient que d'autres sources soient localisées, à nouveau, il convient d'améliorer la ventilation ou de diminuer le degré de dégagement.

NOTE 4 Il convient que la somme de dégagement des sources avec une activité régulière (par exemple très prévisible) soit basée sur une analyse détaillée des procédures de fonctionnement. Par exemple, il convient que *N* sources de dégagement avec un mode commun de dégagement soient normalement considérées comme une source unique de dégagement avec *N* différents points de décharge.

<sup>a</sup> Zone 0 EN, 1 EN ou 2 EN indique une zone théorique dont l'étendue serait négligeable dans les conditions normales.

<sup>b</sup> L'emplacement en zone 2 créé par un dégagement de deuxième degré peut dépasser celui qui est attribuable à un dégagement de premier degré ou de degré continu; dans ce cas, il convient de prendre la plus grande distance.

<sup>c</sup> Sera zone 0 si la ventilation est si faible et le dégagement tel qu'en pratique une atmosphère explosive soit présente de façon pratiquement permanente (c'est-à-dire que la situation est proche d'une situation d'absence de ventilation).

A l'extérieur, la ventilation peut être considérée comme moyenne avec une disponibilité bonne.

*Ce tableau est repris dans son intégralité en remplaçant les zones gaz (0, 1 et 2) par les zones poussières (20,21 et 22) dans le guide CEI 31-56.*



Le code NFPA 497 définit 2 emplacements types en fonction de la présence ou non d'une ventilation :

- ✚ L'emplacement ventilé (**V**) :
  - Emplacement situé à l'extérieur dans un environnement convenablement aéré,
  - Emplacement situé à l'intérieur d'un bâtiment, disposant d'une ventilation adéquate (ventilation naturelle ou ventilation artificielle),
- ✚ L'emplacement confiné ou, mal ventilé (**MV**) :
  - Emplacement situé à l'intérieur d'un bâtiment disposant d'une ventilation non suffisante,
  - Emplacement situé à l'extérieur mais dans un environnement très encombré.

Un emplacement ventilé (**V**) est un emplacement où il y a un taux de renouvellement d'air de 6 volumes/heure.

La norme NF EN 60079-13 de mars 2011 relative aux atmosphères explosives, partie 13 : Protection du matériel par salle à surpression interne "p" demande un débit minimal d'air propre d'au moins 5 volumes d'air par heure afin d'assurer que la concentration de gaz inflammable dans la salle soit inférieure à 25 % de la valeur limite.

Après détection, le volume de balayage doit être d'au minimum 10 fois le volume de la salle.

Le débit doit être surveillé.

Des détecteurs de gaz doivent être utilisés pour assurer que la teneur de l'air de la salle est inférieure ou égale à 25 % de la LIE.

La Norme EN 60079-10-1 de 2015 précise les valeurs suivantes pour l'extérieur.

Type d'emplacements extérieurs	Emplacements non obstrués			Emplacements obstrués		
	≤ 2 m	> 2 m jusqu'à 5 m	> 5 m	≤ 2 m	> 2 m jusqu'à 5 m	> 5 m
Élévation au-dessus du sol						
Vitesses de ventilation indicatives pour l'estimation de la dilution des dégagements de gaz/vapeur plus légers que l'air	0,5 m/s	1 m/s	2 m/s	0,5 m/s	0,5 m/s	1 m/s
Vitesses de ventilation indicatives pour l'estimation de la dilution des dégagements de gaz/vapeur plus lourds que l'air	0,3 m/s	0,6 m/s	1 m/s	0,15 m/s	0,3 m/s	1 m/s
Vitesses de ventilation indicatives pour l'estimation de la vitesse d'évaporation de la flaque de liquide quelle que soit l'élévation	> 0,25 m/s			> 0,1 m/s		
<p>En règle générale, les valeurs du tableau peuvent être considérées avec une juste disponibilité de ventilation (voir D.2).</p> <p>Pour les emplacements intérieurs, il convient normalement que les évaluations reposent sur une vitesse minimale estimée de l'air de 0,05 m/s, présente presque partout. Des valeurs différentes peuvent être supposées dans des situations particulières (proches des orifices d'entrée/de sortie d'air, par exemple). Lorsque les installations de ventilation peuvent être maîtrisées, la vitesse de ventilation minimale peut être calculée.</p>						



## 5.2 Inertage ou inertisation

Par ajout d'un gaz inerte, la teneur en oxygène d'une enceinte est abaissée à une valeur suffisamment faible pour que l'atmosphère ne puisse pas être explosive quelle que soit la concentration en vapeurs de solvant, gaz ou poussières.

Le gaz d'inertage généralement utilisé est l'azote.

L'inertage réduit de façon artificielle l'étendue des zones à risque d'explosion, la défaillance de ce mode de protection doit être surveillée : mesure de débit, mesure de concentration en oxygène...

Si la concentration en oxygène tombe en dessous de 5 à 15% selon la substance inflammable (valeur de la **C**oncentration **L**imite en **O**xygène), il n'y aura plus de risques de formation d'une atmosphère explosive.

L'inertage peut utiliser les techniques suivantes :

- ✚ Purge après mise sous pression : le réservoir est pressurisé avec le gaz inerte de la pression atmosphérique à une pression plus élevée, après contrôle de la teneur en oxygène et plusieurs opérations, la pression est ramenée à la pression atmosphérique,
- ✚ Purge par mise sous vide : le réservoir est mis sous vide puis ramené à la pression atmosphérique par ajout d'un gaz inerte,
- ✚ Purge par balayage : balayage du réservoir par un flux continu de gaz inerte,
- ✚ Inertage en continu : le réservoir est continuellement maintenu sous gaz inerte.

L'inertage doit être surveillé, les possibilités de défaillance technique doivent être étudiées afin de pouvoir déclasser la zone 0 initiale en zone 1 ou 2 suivant le degré de fiabilité de l'inertage (idem pour les zones 20).

L'asservissement des équipements susceptibles de générer une source d'inflammation à la présence de l'inertage pourra être nécessaire.

---

<b>Disponibilité de l'inertage</b>	
<b>Description</b>	<b>Conditions</b>
Inertage avec une disponibilité très élevée	Garantie très élevée concernant le fonctionnement de l'inertage : <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Inertage et fourniture de gaz inerte redondante avec commutation automatique,</li> <li>✚ Surveillance positive concernant le fonctionnement</li> <li>✚ Alarme en absence de l'alimentation normale de gaz inerte,</li> <li>✚ Présence permanente de la source de gaz inerte de secours</li> </ul>
Inertage avec une disponibilité élevée	Garantie élevée concernant le fonctionnement de l'inertage : <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Inertage et fourniture de gaz inerte redondante avec commutation automatique,</li> <li>✚ Surveillance positive concernant le fonctionnement,</li> <li>✚ Alarme en absence de l'alimentation normale de gaz inerte</li> </ul> En cas de refus de l'alimentation de secours en gaz inerte, toutes les sources d'inflammations doivent être éliminées
Inertage avec une disponibilité normale	Garantie normale concernant le fonctionnement de l'inertage : <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Surveillance positive concernant le fonctionnement,</li> <li>✚ Alarme en absence de l'alimentation normale en gaz inerte</li> </ul> En cas de disparition de l'alimentation normale, toutes les sources d'inflammations doivent être éliminées

### 5.3 Mise sous vide

La mise sous vide permet de supprimer l'air présent dans l'équipement et donc de diminuer la concentration en oxygène.

Si la concentration en oxygène tombe en dessous de 5 à 15% selon la substance inflammable (valeur de la **Concentration Limite en Oxygène**), il n'y aura plus de risques de formation d'une atmosphère explosive.

La fiabilité de la mise sous vide permettra d'apprécier l'effet de celle ci sur le classement des zones ATEX.

La mise sous vide doit être surveillée, les possibilités de défaillance technique doivent être étudiées afin de pouvoir déclasser la zone 0 initiale en zone 1 ou 2 suivant le degré de fiabilité de la mise sous vide (idem pour les zones 20).

L'asservissement des équipements susceptibles de générer une source d'inflammation à la mise sous vide pourra être nécessaire.

## 5.4 Matrice fiabilité ventilation/inertage

Matrice de détermination des zones à risque d'explosion fonction du type de ventilation ou d'inertage et de leur fiabilité :

		Type de ventilation				
		Sans ventilation dans un bâtiment fermé	Ventilation autre que artificielle forte (stable, naturelle)	Ventilation forte avec fiabilité normal	Ventilation forte avec fiabilité élevée	Ventilation forte avec fiabilité très élevée
Probabilité de présence de produit inflammable.	> 1000h/an <b>CONTINU</b>	Zone 0/20	Zone 0/20	Zone 1/21	Zone 2/22	Hors zone
	10h/an < 1000h/an <b>PRIMAIRE</b>	Zone 0/20	Zone 1/21	Zone 2/22	Hors zone	Hors zone
	< 10h/an <b>SECONDAIRE</b>	Zone 1/21	Zone 2/22	Hors zone	Hors zone	Hors zone
		Sans Inertisation	X	Inertisation avec fiabilité normal	Inertisation avec fiabilité élevée	Inertisation avec fiabilité très élevée
<b>Inertisation dans un lieux exigus fermé</b>						

Cette matrice peut être utilisée pour la mise sous vide.

Fiabilité	
Description	Conditions
Très élevée	<b>Garantie très élevée concernant le fonctionnement :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capteurs et alimentation redondants avec commutation automatique.</li> <li>- Surveillance positive concernant le fonctionnement</li> <li>- Alarme en absence de l'alimentation normale</li> <li>- Alimentation de secours avec une garantie absolue</li> </ul>
Elevée	<b>Garantie élevée concernant le fonctionnement :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capteurs et alimentation redondante avec commutation automatique</li> <li>- Surveillance positive concernant le fonctionnement</li> <li>- Alarme en absence de l'alimentation normale</li> <li>- En cas de refus de l'alimentation de secours, toutes les sources d'inflammations doivent être éliminées</li> </ul>
Normale	<b>Garantie normale concernant le fonctionnement :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Surveillance positive concernant le fonctionnement</li> <li>- Alarme en absence de l'alimentation normale</li> <li>- En cas de disparition de l'alimentation normale, toutes les sources d'inflammations doivent être éliminées</li> </ul>

Ces définitions sont à comparer avec les niveaux de sureté SIL 1 à 4.

## 5.5 Détection gaz

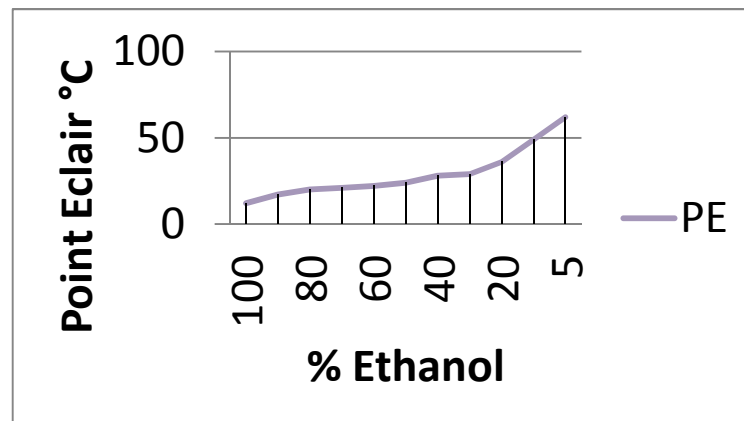
La mise en œuvre d'explosimètres ayant fait l'objet d'une étude pour la détermination de leurs emplacements, peut permettre de déclasser une zone.

L'apparition d'une ATEX provoquera une alarme, la suppression de la source d'émission (coupure de l'arrivée gaz), la ventilation de la source d'émission, voir la mise hors service d'équipements non prévus pour fonctionner en zone ATEX.

Cette détection provoquera aussi l'évacuation de la zone.

## 5.6 Dilution

La dilution d'un solvant permet d'augmenter son point éclair (exemple pour l'éthanol).



## 5.7 Maîtrise de la température

Il ne peut pas se former de mélange explosif à l'intérieur d'un récipient lorsque la température à l'intérieur de celui-ci se maintient toujours à une valeur suffisamment inférieure au point d'éclair : de 5 à 15 °C environ .

La concentration de vapeur qui se développe au-dessus de liquides inflammables se situe avec certitude en-dessous de la limite inférieure d'explosivité lorsque la température à la surface du liquide est maintenue à une valeur nettement inférieure au point d'éclair :

- ✚ Pour les **solvants purs** : écart de température de **5°C** ,
- ✚ Pour les **mélanges de solvants** : écart de température de **15°C**

## 5.8 Inflammabilité des peintures aqueuses

Actuellement, la plupart des matériels fixes de projection électrostatiques de peinture se sont diversifiés vers les peintures à base aqueuse.

L'annexe A de la norme NF EN 50176 traite de l'inflammabilité des peintures à base aqueuse lorsqu'elles sont pulvérisées. Elle propose de classer ces peintures en trois groupes :

- Les non-inflammables
- Les difficilement inflammables
- Les inflammables

Les peintures du groupe **non-inflammables** ont la composition suivante:

% en poids H<sub>2</sub>O > 63/37 % en poids LM + 49/51% en poids ORG

Avec :

- H<sub>2</sub>O: eau;
- LM: phase liquide organique, consistant principalement en un mélange de hauts esters de glycol contenant au plus 1:1 propanol;
- ORG: phase organique solide, consistant principalement en des agents liants et des pigments.

Les peintures de ce groupe sont traitées comme des matériaux liquides de revêtement ininflammables.

Les peintures du groupe **difficilement inflammables** ont la composition suivante:

% en poids H<sub>2</sub>O > 60/40 % en poids LM + 33/67 % en poids ORG

Les nuages de pulvérisation de ces peintures ne peuvent pas être enflammés par des étincelles d'énergie < 4 J. En général, une protection des emplacements de projection contre l'explosion n'est pas requise si l'énergie des sources d'inflammation présentes ne dépasse pas 2 J.

Les peintures de ce groupe sont traitées comme des matériaux liquides de revêtement difficilement inflammables.

Les peintures du groupe **inflammables** sont celles qui ne correspondent pas aux critères d'ininflammable ou de difficilement inflammable.

Les peintures de ce groupe sont traitées comme des matériaux liquides de revêtement inflammables.

---

## 5.9 Nettoyage

Il existe 3 types de nettoyages pour les zones où se trouvent des dépôts de poussières :

- ✚ **Bon** : Les couches de poussière restent d'une épaisseur négligeable, ou sont inexistantes, indépendamment du niveau de dégagement. Dans ce cas, le risque d'occurrence de nuages de poussières explosives à partir de couches et le risque d'incendie dû aux couches ont été supprimés,
- ✚ **Correct** : Les couches de poussière ne sont pas négligeables mais sont de courte durée (moins d'un roulement d'équipe). En fonction de la stabilité thermique de la poussière et de la température de surface de l'équipement, la poussière peut être enlevée avant qu'un feu ne puisse démarrer,
- ✚ **Médiocre** : Les couches de poussière ne sont pas négligeables et persistent sur plus d'un roulement d'équipe. Le risque de feu peut être important et il convient de le maîtriser.

La zone pourrait être déclassée si des marqueurs sont installés sur le sol au niveau des emplacements empoussiérés (dimensions : 0,5m x 0,5m). Un nettoyage sera réalisé lorsqu'on ne distinguera plus la croix par rapport aux carrés de couleur.



### **5.10 Humidification des produits pulvérulents**

Si la poussière ne peut pas exister sous forme de nuage (par exemple elle est suffisamment mouillée par de l'eau de telle sorte qu'elle ne puisse pas former un nuage dans aucune phase sous des conditions normales ou anormales prévisibles) alors il n'y a aucun risque d'explosion de poussières

Lorsque les produits pulvérulents susceptibles de générer une ATEX comportent un certain taux d'humidité, les poussières ne peuvent plus être mises en suspension. Il n'y a plus de risque de former un nuage donc une ATEX.

### **5.11 Additif de matières grasse dans les produits pulvérulents**

Si la poussière ne peut pas exister sous forme de nuage (par exemple elle contient suffisamment de matière grasse de telle sorte qu'elle ne puisse pas former un nuage dans aucune phase sous des conditions normales ou anormales prévisibles) alors il n'y a aucun risque d'explosion de poussières

Lorsque les produits pulvérulents susceptibles de générer une ATEX comportent un certain pourcentage de matière grasse, les poussières ne peuvent plus être mises en suspension. Il n'y a plus de risque de former un nuage donc une ATEX.

### **5.12 Matière ayant une masse volumique importante**

Si la poussière ne peut pas exister sous forme de nuage parce que la vitesse de sédimentation des particules est très rapide à cause de la masse volumique importante de la matière, le risque d'explosion est fortement diminué. Le risque de mise en suspension accidentelle des dépôts de poussières est diminué.

### **5.13 Additif de poudres inertes dans les produits pulvérulents**

Lorsqu'on rajoute une certaine quantité de poudre inerte dans des produits pulvérulents susceptibles de générer une ATEX, le mélange peut être rendu inerte. Leur proportion dans le mélange doit être en général de l'ordre de 50 à 80%.

---

## 5.14 Granulométrie des produits pulvérulents

Lorsque la granulométrie de plus de 90% des produits pulvérulents susceptibles de générer une ATEX est supérieure à 500 $\mu\text{m}$ , une ATEX n'est plus à considérer. Dans la pratique une valeur de 300 $\mu\text{m}$  est retenue.

La taille des poussières est déterminante quant au risque encouru.

On considère, en règle générale, qu'au-dessus de 300 $\mu\text{m}$  le risque est très faible ; qu'il est atténué pour des « grains » de dimensions comprises entre 200 et 300 $\mu\text{m}$  ; qu'il est très important avec des « fines » inférieures à 100 $\mu\text{m}$ .

Les nuages se forment d'autant plus facilement et sont d'autant plus stables que les poussières qui les constituent sont plus fines. Les poussières fines restent le plus longtemps en suspension.

Le tableau suivant donne des vitesses de sédimentation en fonction de la taille des particules lorsqu'il n'y a pas de turbulences.

Diamètre des particules $\mu\text{m}$	Vitesse de sédimentation m/s
200	1,2
100	0,3
50	0,03
10	0,003
5	0,0007
1	0,00003

La concentration des poudres doit être comprise entre certaines limites : quand elle est trop faible (inférieure à la CME) ou trop forte (quelques  $\text{kg}/\text{m}^3$ ), le risque disparaît.

Le pouvoir de resuspension dépend de :

- ✚ La densité du nuage de poussières (concentration de la poussière dans l'air),
- ✚ La masse, la forme et la taille des particules.
- ✚ Le degré de compactage, d'agglomération des particules entre elles (qui est fonction de leur propre teneur en humidité),
- ✚ Des conditions ambiantes (humidité relative, température et effets électrostatiques).



## 5.15 Combustibilité des poudres

Le comportement d'une poudre lors de la combustion est classé comme suit :

Indice de Combustibilité IC	Comportement lors de l'essai réalisé (traînée de poudre de 4cm de longueur sur 1cm de haut déposée dans tube de verre soumis à courant d'air de 0,2m/s et fil incandescent (≈1000°C) plongé dans la poudre à une extrémité de cette traînée)
<b>1</b>	Pas d'inflammation
<b>2</b>	Inflammation de courte durée, puis extinction rapide
<b>3</b>	Propagation limitée de la flamme
<b>4</b>	Décomposition lente
<b>5</b>	Propagation de la flamme ou décomposition lente sans flamme
<b>6</b>	Combustion en feu d'artifice

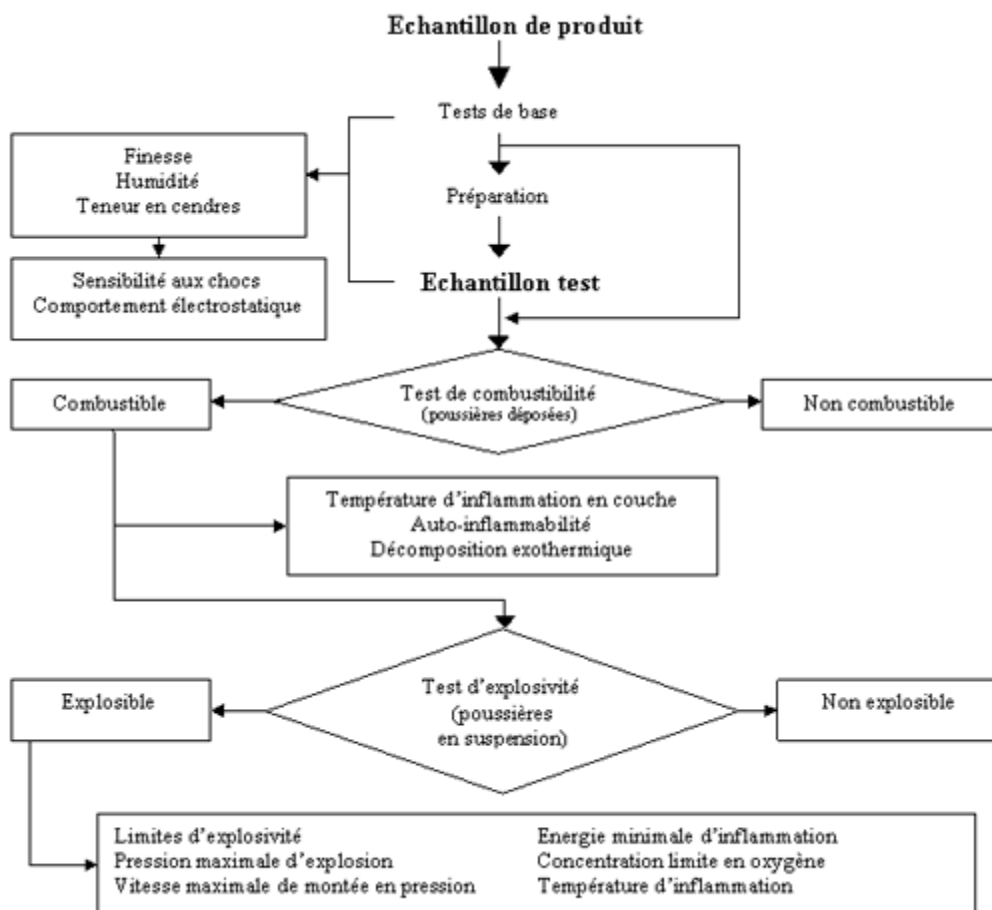
En production, il y a possibilité de formation de nids incandescents lors d'inflammation ou de surchauffe pour des substances avec un IC>3. Les substances ayant un IC>4 doivent éventuellement être classée comme « solide inflammable ».

Comportement de l'échantillon	Classes BZ
pas de combustion	BZ 1
brève combustion suivie d'extinction	BZ 2
combustion ou inflammation en couche localisée, sans propagation	BZ 3
inflammation en couche avec propagation	BZ 4
propagation d'une flamme	BZ 5
combustion de type détonation	BZ 6

*Classes de combustibilité*

La température de début d'oxydation sous air permet de préciser le risque d'auto-échauffement et résulte d'un essai d'analyse thermique différentielle (ATD), généralement couplé à un essai d'analyse thermogravimétrique (ATG). Cet essai renseigne sur la température à partir de laquelle une oxydation exothermique démarre et sur l'intensité de cette exothermie ; selon le résultat de cet essai, le produit peut être classé comme :








- ✚ Très oxydable : si la température de début d'oxydation est inférieure à 250°C,
- ✚ Moyennement oxydable : si la température de début d'oxydation est comprise entre 250 et 400°C,
- ✚ Peu oxydable : si température de début d'oxydation est supérieure à 400°C.



Logigramme de détermination des caractéristiques d'inflammabilité et d'explosivité des poussières

## 6 DOCUMENTS ANALYSES

Nous avons analysé les documents suivants :

-  Descriptif installation d'aspiration et de destruction de biogaz,
  -  Caractéristiques des pompes de reprise d'eau fluviale,
  -  Fds du gazole non routier,
  -  Caractéristiques des moto-pompes immergées,
  -  Descriptif des projets,
  -  Instruction d'exploitation de la plate forme de compostage (projet),
  -  IKOS\_Environnement\_CVD\_Bimont\_Données bimont\_V6\_PD\_09\_06\_2016  
– ATEX.
-

## 7 PRODUITS PRESENTS

Les produits inflammables susceptibles de générer une ATEX présents sur le site **IKOS** de **Bimont** sont les suivants :

### 7.1 Gaz inflammables et mélanges gazeux

Nouvelle cotation : **H220, H221, H222 et H223**

Le biogaz présent sur le site est un mélange de méthane, d'oxygène, de dioxyde de carbone, d'azote et d'autres gaz.

La concentration de méthane peut varier de 30 à 70%.

La concentration d'oxygène est de 5%.

La concentration de dioxyde de carbone varie de 20 à 25%.

Lors de la mise en place d'un puits de captation, la concentration maximale d'H<sub>2</sub>S est de 3000ppm, soit 0,3%.

Nom	Limite Inférieure d'Explosivité (LIE) %	Limite Supérieure d'Explosivité (LSE) %	Température d'auto inflammation °C	Densité du gaz par rapport à l'air %	Groupe de gaz	Classe de température
Gaz naturel CH <sub>4</sub>	5	15	537	0,6	IIA	T1
Hydrogène sulfuré H <sub>2</sub> S	4	45,5	270	1,19	IIB	T3
Biogaz	10	24	535	0,6	IIA	T1

### 7.2 Liquides inflammables

Seuls les liquides ayant une cotation **H224, H225 et H226** sont à prendre en compte. Toutefois, pour les liquides **H226**, sachant que cette catégorie englobe les produits ayant un PE compris entre 23°C et 60°C et que la réglementation ATEX prend comme référence 55°C, une analyse plus précise de la FDS est nécessaire.

Les liquides ne faisant pas partie des catégories ci-dessus (PE>55°C) mais qui sont chauffés au dessus de leur PE sont aussi à prendre en compte.

Les liquides ne faisant pas partie des catégories ci-dessus (PE>55°C) mais étant vaporisés sont aussi à prendre en compte.

Nous avons repris ci-dessous les principales caractéristiques des produits utilisés sur le site et répondant aux critères ci-dessus.

*Produits avec un PE  $\leq$  55°C :*

Il n'y a pas de produits de ce type sur le site de **Bimont**.

*Produits avec un PE > 55°C qui sont chauffés au des sus de leur PE :*

Il n'y a pas de produits de ce type sur le site de **Bimont**.

Le GNR a un PE>55°C et il n'est pas chauffé.

Nom	PE (°C)	Limite Inférieure d'Explosivité (LIE) %	Limite Supérieure d'Explosivité (LSE) %	Température d'auto inflammation °C	Densité du gaz par rapport à l'air %
GNR	>55	0,5	5	>250	>5

*Produits avec un PE > 55°C qui sont pulvérisés et/o u vaporisés :*

Il n'y a pas de produits de ce type sur le site de **Bimont**.

Le GNR a un PE>55°C et il n'est pas pulvérisé.

### 7.3 Poussières combustibles

Les poudres classées **H228** (matière solide inflammable) sont à prendre en compte.

Il n'y a pas de produits de ce type sur le site de **Bimont**.

## 8 METHODOLOGIE UTILISEE SUR LE SITE

Pour chaque zone, nous avons fait apparaître :

- ✚ les produits présents
- ✚ les sources d'émissions,
- ✚ les moyens de prévention existants,
- ✚ le type et l'étendue des zones,
- ✚ les mesures techniques et/ou organisationnelles permettant d'optimiser les zonages proposés.

## 9 ZONAGE PROPOSE

Vous trouverez ci-après les zonages proposés pour les différentes installations de votre site.

## 9.1 Installations GNR

L'installation comprend une cuve équipée d'un évier et une pompe de distribution.

Le GNR utilisé a un point éclair **>55°C** et il n'est pas chauffé au dessus de celui-ci.

**Il n'y a pas de zones ATEX à considérer.**

## 9.2 Biogaz

La technique d'enfouissement des déchets est réalisée de telle façon que chaque compartiment est étanche.

Il y a un réseau de captation qui maintient l'ensemble de ces installations sous vide et en dépression.

Le réseau principal est constitué de conduits de diamètre 200. Le réseau enterré est constitué de conduits perforés de diamètre 160.

D'après les caractéristiques du biogaz, une ATEX est susceptible de se former dans un espace confiné, lorsque la concentration en biogaz (cas d'un biogaz dont la composition est de 50% CH<sub>4</sub>/50% CO<sub>2</sub>) est comprise entre 10% et 24% (soit entre 5% et 12% de CH<sub>4</sub>).

En fonctionnement normal (absence d'air, la concentration en oxygène ne dépasse pas 5%), il n'y aura donc pas assez d'air pour qu'une ATEX se forme dans le ciel gazeux des compartiments, à l'intérieur des puits de pompage et dans les conduites de captation.

Ces installations étant en dépression, il n'y aura pas de risques de fuites. Il y a une mesure de dépression en continu.

Le seul risque ATEX à prendre en compte est celui pouvant apparaître lors des interventions sur un puits de captation ou lors de la réparation de la membrane étanche.

Le biogaz n'étant pas soluble dans l'eau, les liquides pompés ne seront pas susceptibles de générer une ATEX.

Il y a un surpresseur qui va envoyer le biogaz vers 2 torchères. En aval du surpresseur la pression est de 130mb. La pression et la concentration en méthane sont surveillées en permanence.

Les torchères sont équipées d'une détection flamme provoquant l'arrêt de l'installation.

La dégradation des joints est peu probable dans une installation régulièrement entretenue. La durée du dégagement est faible dans une installation bien surveillée. Il s'agit de dégagement du 2<sup>ème</sup> degré.

Pour les canalisations soudées, la dégradation de la paroi ou de la soudure n'est pas considérée comme possible sans un accident qui sort du domaine des ATEX.

Les équipements pouvant faire l'objet d'une fuite sont : brides, vannes, détendeurs, compteur manomètres, appareils de mesure et tous raccords mécaniques.

A l'**extérieur**, pour les installations situées en aval du surpresseur, pour une bride, un raccord, une section de 0,25mm<sup>2</sup> correspond à une fuite accidentelle (défaillance) sur une installation régulièrement entretenue (voir §10). Les installations étant situées au niveau du sol, nous avons considéré une vitesse d'air de 0,5m/s (voir §5.1), une absence d'obstacle (facteur f=1) et un dégagement du second degré (k=0,5) (Norme EN 60079-10-1). La zone est une sphère de rayon R centrée autour du raccord ou de la bride.

<b>P (bar)</b>	<b>0,13</b>
<b>R (m)</b>	<b>0,22</b>

Les distances sont des sphères de rayon R, centrées autour du raccord.

A l'**extérieur**, pour les installations situées en aval du surpresseur, pour les garnitures d'une tige de manœuvre, une section de 0,25mm<sup>2</sup> correspond à une fuite accidentelle (défaillance) sur une installation régulièrement entretenue (voir §10), nous avons considéré une vitesse d'air de 0,5m/s, une absence d'obstacle (facteur f=1) et un dégagement du second degré (k=0,5) (Norme EN 60079-10-1). La zone est une sphère de rayon R centrée autour du raccord ou de la bride.

<b>P (bar)</b>	<b>0,13</b>
<b>R (m)</b>	<b>0,22</b>

Les distances sont des sphères de rayon R, centrées autour du raccord.

A l'**extérieur**, pour la garniture d'étanchéité du surpresseur, sur une installation régulièrement entretenue, il n'y aura pas de fuites à considérer (voir §10).

Lors de la réalisation d'un puits de captation, sachant que 1500m<sup>2</sup> permettent de capter 50Nm<sup>3</sup>/h de biogaz, sachant qu'un puits a une surface de  $15m \times 2\pi(1,5m/2)^2 = 53m^2$ , le dégagement sera de  $50 \times (53/1500) = 1,8Nm^3/h$  de biogaz.

En prenant 70% de CH<sub>4</sub>, cela nous donne 1,26Nm<sup>3</sup>/h de CH<sub>4</sub> au niveau d'un puits lors de sa création (**calcul estimatif majorant**). Cela donne une zone 2 à l'intérieur du puits et de 0,5m au dessus du puits.



Unité : <i>Compartiments de stockage</i>							
Source de dégagement		Matières inflammables		Mesures de prévention existantes	Classification de la zone		Commentaires
Equipement	Description	Nature	Pression & Température de travail		Type de zone	Etendue	
<b>STOCKAGE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intérieur compartiment</li>   <li>- Intérieur puits de captation</li> </ul>	CH <sub>4</sub>	<0b / Amb	<p>Les compartiments sont en dépression</p> <p>La dépression est mesurée en continu</p> <p>Il n'y a pas suffisamment d'oxygène (absence de comburant)</p> <p>Il y a une procédure particulière qui gère les interventions dans les puits (apport d'air) ainsi que les interventions sur la bâche d'étanchéité.</p>	<p><b>HZ</b></p> <p><b>HZ</b></p>	<p><b>Au niveau du ciel gazeux des stockages</b></p> <p><b>Dans les puits</b></p>	

Unité : <i>Réalisation d'un puits de captation</i>							
Source de dégagement		Matières inflammables		Mesures de prévention existantes	Classification de la zone		Commentaires
Equipement	Description	Nature	Pression & Température de travail		Type de zone	Etendue	
<b>PUITS DE CAPTATION</b>	- Puits de captation	CH <sub>4</sub>	0,001b / Amb	Il n'y a pas suffisamment d'oxygène (absence de comburant)  Une procédure gère la réalisation des puits de captation.	<b>2</b>  <b>2</b>	<b>Intérieur</b>  <b>0,5m au dessus du puits</b>	

Unité : <i>Réseau de captation</i>							
Source de dégagement		Matières inflammables		Mesures de prévention existantes	Classification de la zone		Commentaires
Equipement	Description	Nature	Pression & Température de travail		Type de zone	Etendue	
RESEAU GAZ	- Fuite bride	CH <sub>4</sub>	<0b / Amb	<p>Les installations sont en légère dépression</p> <p>La dépression est mesurée en continu</p> <p>Il n'y a pas suffisamment d'oxygène (absence de comburant)</p>	HZ	Autour des brides	

Unité : <i>Réseau aval Surpresseur</i>							
Source de dégagement		Matières inflammables		Mesures de prévention existantes	Classification de la zone		Commentaires
Equipement	Description	Nature	Pression & Température de travail		Type de zone	Etendue	
<b>RESEAU GAZ</b>	- Fuite bride	CH <sub>4</sub>	130mb / Amb	Le surpresseur se trouve à l'extérieur.  La pression et la concentration en méthane sont surveillées en permanence	<b>2</b>	<b>0,22m autour des brides</b>	Un contrôle d'étanchéité annuel avec traçabilité permettrait de supprimer les zones 2 autour des brides

Unité : <i>Torchères</i>							
Source de dégagement		Matières inflammables		Mesures de prévention existantes	Classification de la zone		Commentaires
Equipement	Description	Nature	Pression & Température de travail		Type de zone	Etendue	
<b>TORCHERE</b>	- Présence de gaz non brûlés	CH <sub>4</sub>	130mb / Amb	Les torchères sont équipées d'une détection flamme provoquant l'arrêt de l'installation.	<b>HZ</b>	<b>Intérieur torchères</b>	

### 9.3 Plateforme de compostage

La plate forme est destinée à recevoir des déchets verts, des tontes de pelouse, des branchages, des effluents d'élevage, des bio-déchets et d'autres déchets compatibles avec la norme NFU 44-051.

Les déchets seront stockés sur des andains sur une hauteur maximale de 3m.

L'aération sera réalisée par retournement, les andains seront retournés toutes les 2 à 3 semaines en prenant soin de bien « démotter » le produit. A minima, chaque andain fera l'objet de 4 retournements.

Les retournements seront déclenchés en fonction des résultats analytiques de température, d'oxygénation et d'humidité.

Il y aura une opération de broyage et de criblage en fonction de l'évolution de la maturation. Le criblage sera réalisé avec une maille de 45mm.

Les 2 facteurs influençant le déclenchement d'un arrosage des andains sont le taux d'humidité et la température.

Le taux d'humidité des andains et le niveau du bassin de lixiviats seront surveillés afin de pouvoir maîtriser l'humidité des andains. Un arrosage pourra alors être déclenché.

Le taux optimal de fermentation est compris entre 40% et 60%. Lorsqu'on peut faire une boule cohérente avec le compost : pas d'arrosage. Lorsque le compost fait de la poussière : déclenchement d'un arrosage.

La température sera suivie afin d'avoir une température comprise entre 50 et 70°C.

Le mode opératoire de suivi est un relevé hebdomadaire de température consigné dans le registre, dans les modalités de mesure prévues (3 points de mesure par andain, à 3 hauteurs : 0,5m, 1m, 1,5m).

L'aération permettra de diminuer l'excès de chaleur et d'éliminer la vapeur d'eau et les autres gaz piégés dans les tas.

Les retournements seront déclenchés dès constat de la chute ou de l'augmentation importante de la température de l'andain ou de la teneur en oxygène.

L'humidité sera surveillée, la teneur en eau devra être comprise entre 40 et 65 %.

Les phases de retournement seront associées à une séquence d'arrosage ne durée de 3 à 4 heures/jour pendant 2 jours. Le suivi de l'arrosage des andains sera intégré dans le suivi général du compost.

Les déchets verts et le compost présentent un risque d'incendie faible dans la mesure où le taux d'humidité est surveillé.

Les risques de phénomènes d'auto-combustion pourront intervenir si les tas sont trop hauts, si la fermentation n'est pas surveillée, si du gaz reste emprisonné dans les tas et si la température n'est pas surveillée.

Les relevés hebdomadaires de température et d'humidité, ainsi que les retournements réguliers permettront de surveiller les phénomènes d'auto-combustion.

La surveillance de l'humidité et les arrosages réguliers permettront d'éviter l'apparition de poussières fines.

Avant les opérations de retournement, de broyage et de criblage, une mesure de température devra être réalisée afin de s'assurer de l'absence de feux couvants.

Les opérations de broyage et de criblage seront réalisées sur de la matière humide, il n'y aura pas de risques de mise en suspension de poussières sèches.

**Il n'y aura pas de zones ATEX à considérer au niveau de cette plate forme de compostage.**

---

#### **9.4 Installation de stockage de déchets de plâtre**

Les déchets de plâtre ne sont pas combustibles, il n'y aura pas de zones ATEX à considérer.

Les déchets devront être contrôlés avant leur stockage afin de garantir l'absence de déchets inflammables sous forme de poussières.

---



## 10 DIAMETRE FUITE

La Norme EN 60079-10-1 de 2015 précise les valeurs suivantes :

Type d'élément	Élément	Considérations relatives aux fuites		
		Valeurs classiques pour les conditions dans lesquelles l'ouverture de dégagement n'est pas étendue $S$ (mm <sup>2</sup> )	Valeurs classiques pour les conditions dans lesquelles l'ouverture de dégagement peut être étendue (érosion, par exemple) $S$ (mm <sup>2</sup> )	Valeurs classiques pour les conditions dans lesquelles l'ouverture de dégagement peut être étendue jusqu'à une défaillance sévère (éclatement, par exemple) $S$ (mm <sup>2</sup> )
Organes d'étanchéité sur les parties fixes	Brides avec joints en fibres comprimées ou matériau analogue	≥ 0,025 jusqu'à 0,25	> 0,25 jusqu'à 2,5	(zone entre deux boulons) * (épaisseur du joint) en général ≥ 1 mm
	Brides avec garnitures d'étanchéité en spirale ou analogues	0,025	0,25	(zone entre deux boulons) * (épaisseur du joint) en général ≥ 0,5 mm
	Raccords à joints annulaires	0,1	0,25	0,5
	Raccords à faible alésage jusqu'à 50 mm <sup>a</sup>	≥ 0,025 jusqu'à 0,1	> 0,1 jusqu'à 0,25	1,0
Organes d'étanchéité sur les parties mobiles à basse vitesse	Garnitures de tiges de manœuvre	0,25	2,5	A définir en fonction des données du constructeur du matériel, mais pas moins de 2,5 mm <sup>2</sup> (5)
	Soupapes de décharge <sup>b</sup>	0,1 × (section d'orifice)	NA	NA
Organes d'étanchéité sur les parties mobiles à grande vitesse	Pompes et compresseurs <sup>c</sup>	NA	≥ 1 jusqu'à 5	A définir en fonction des données du constructeur du matériel et/ou de la configuration de l'unité de traitement, mais pas moins de 5 mm <sup>2</sup> d and e

<sup>a</sup> Les sections d'alésage suggérées pour les joints annulaires, les raccords filetés, les joints à compression (les raccords à compression métalliques, par exemple) et les joints rapides sur les canalisations à faible alésage.

<sup>b</sup> Ce point ne fait pas référence à l'ouverture complète de la soupape, mais à diverses fuites dues au dysfonctionnement des composants de la soupape. Des applications particulières peuvent exiger une section d'alésage plus importante que celle suggérée.

<sup>c</sup> Compresseur à pistons – Le châssis du compresseur et les cylindres ne sont en général pas ceux qui fuient, sauf les garnitures de tiges de piston et les différents raccords de tuyauterie dans le système de traitement.

<sup>d</sup> Données du constructeur du matériel – La coopération avec le constructeur du matériel est exigée pour évaluer les effets d'une défaillance imprévue (la disponibilité d'un plan contenant les détails des dispositifs d'étanchéité, par exemple).

<sup>e</sup> Configuration de l'unité de traitement – Dans certaines circonstances (une étude préliminaire, par exemple), une analyse opérationnelle visant à définir le taux de dégagement maximal accepté de substance inflammable peut compenser le manque de données du constructeur du matériel.

NOTE D'autres valeurs typiques peuvent également être consultées dans les codes nationaux ou applicables à l'industrie concernant des applications spécifiques.