



---

## **DAEU – Dossier d’Autorisation Environnementale Unique**

---

**Extension du périmètre ICPE  
pour l’exploitation d’une  
plateforme de compostage**

---

**PJ49**

**PARTIE 3 – ETUDE DE  
DANGERS**

**VF2**

**06 juin 2021**

---

**SOCIETE GARDEL SA**  
Usine Gardel  
97160 Le Moule

**FILAO**  
.....  
INGENIEURS CONSEILS  
ENVIRONNEMENT DEVELOPPEMENT DURABLE



## REFERENCES

Titre du rapport :	PJ49 - DAEU PARTIE 3 – ETUDE DE DANGERS POUR L'EXTENSION DU PERIMETRE ICPE POUR L'EXPLOITATION D'UNE PLATEFORME DE COMPOSTAGE
Client :	GARDEL SA Usine du Moule 97160 Le Moule Sylvain ICART, Directeur Général Délégué, Mail : s.icart@gardel.fr
Responsable du projet :	Bertrand VIRET, Ingénieur conseil environnement FILAO INGENIEURS CONSEILS Mail : bviret@filaoconseil.fr Tel : 0690 80 45 01
Référence du rapport :	DAEU2101_GARDEL_PJ49_EDD_VF2
Version :	VF2
Date :	06/06/2021

### Auteurs

Ce dossier a été réalisé par Monsieur Bertrand VIRET, gérant du bureau d'étude FILAO INGENIEURS CONSEILS, pour le compte de la société GARDEL SA représentée par Monsieur Sylvain ICART, directeur général délégué de la société.

L'Etude Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) et l'étude odeurs ont été réalisées par Monsieur Ramesh GOPAUL, directeur du bureau d'étude TECHNISSIM.

L'étude de cadrage écologique a été réalisés par Monsieur Gilles LEBLOND, expert biologie et ornithologie aux Antilles.

L'étude des dangers a été réalisée par Monsieur Clément CHEVALIER, ingénieur expert en risques industriels.

# 1 SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>SOMMAIRE.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>RESUME NON TECHNIQUE.....</b>	<b>7</b>
2.1	Projet.....	7
2.2	Synthèse des potentiels de dangers externes.....	9
2.3	Synthèse des potentiels de dangers internes.....	9
2.4	Synthèse des enjeux et éléments vulnérables .....	9
2.5	Résumés de l'analyse des risques .....	10
2.6	Conclusion.....	11
<b>3</b>	<b>PRESENTATION DU PROJET .....</b>	<b>12</b>
3.1	Contexte et périmètre de l'étude .....	12
3.2	Présentation de l'activité et des aménagements projetées .....	14
<b>4</b>	<b>PRESENTATION DU DEROULEMENT DE L'ETUDE DE DANGERS .....</b>	<b>24</b>
4.1	Objectifs de l'étude de dangers .....	24
4.3	Contenu de l'étude de dangers .....	25
<b>5</b>	<b>METHODOLOGIE D'ANALYSE DE RISQUES .....</b>	<b>27</b>
5.2	Méthodologie d'analyse préliminaire des risques (APR) .....	28
5.3	Méthodologie de l'analyse détaillée des risques (ADR) .....	29
<b>6</b>	<b>DANGERS ET RISQUES D'ORIGINE EXTERNE .....</b>	<b>37</b>
6.1	Risques naturels.....	37
6.2	Risques technologiques et humains.....	40
6.3	Synthèse des potentiels de dangers externes.....	45
<b>7</b>	<b>DESCRIPTIF DU SITE ET DETERMINATION DES POTENTIELS DE DANGERS INTERNES .....</b>	<b>46</b>
7.1	Dangers liés aux produits.....	46
7.2	Autres dangers liés aux procédés dans les conditions normales de fonctionnement .....	48
7.3	Dangers liés aux équipements .....	48
7.4	Dangers liés aux pertes d'utilités.....	49
7.5	Réduction des potentiels de dangers internes .....	49
7.6	Synthèse des potentiels de dangers internes.....	51
<b>8</b>	<b>CARACTERISATION DES ENJEUX ET ELEMENTS VULNERABLES.....</b>	<b>52</b>
8.1	Zones d'habitats et établissements sensibles .....	53
8.2	Zones agricoles et cultures.....	54
8.3	Environnement économique et industriel .....	55

8.4	Infrastructures .....	55
8.5	Milieu naturel .....	55
8.6	Synthèse des enjeux et éléments vulnérables .....	56
<b>9</b>	<b>ANALYSE DE RETOUR D'EXPERIENCE DE L'ACCIDENTOLOGIE.....</b>	<b>57</b>
9.1	Accidentologie de la profession.....	57
9.2	Analyse des accidents.....	58
<b>10</b>	<b>MESURES DE PREVENTION ET DE PROTECTION .....</b>	<b>59</b>
10.1	Mesures de prévention générales .....	59
10.2	Mesures de préventions propres à la plateforme de compostage.....	62
10.3	Mesures de protections propres à la plateforme de compostage.....	63
<b>11</b>	<b>ANALYSE DES RISQUES.....</b>	<b>66</b>
11.1	Analyse préliminaire des risques (APR).....	66
11.2	Evaluation de l'intensité des phénomènes dangereux retenus .....	71
11.3	Sélection des accidents majeurs.....	75
<b>12</b>	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>76</b>
<b>13</b>	<b>NOTE ECONOMIQUE SUR LES MESURES DE MAITRISE DES RISQUES .....</b>	<b>77</b>
<b>14</b>	<b>ANNEXES.....</b>	<b>78</b>

## LISTE DES FIGURES

Figure 1: Localisation géographique du site d'étude.....	7
Figure 2: Enjeux et éléments vulnérables .....	10
Figure 3: Localisation géographique du site d'étude.....	12
Figure 4 : Plan schématique des aménagements d'exploitation sur fond de photographie .....	17
Figure 5: Etapes du procédé de compostage .....	21
Figure 6: Extrait du PPRN de la commune du Moule (Source : pprn971.fr, consulté le 25/02/2021) .....	37
Figure 7: Zonage sismique national du 1 <sup>er</sup> mai 2011 .....	38
Figure 8: Aléa sismique de la zone d'étude (Source : pprn971.fr, consulté le 25/02/2021) .....	39
Figure 9. Localisation des ICPE existantes les plus proches du projet.....	40
Figure 10. Infrastructures routières proches du site (Source : geoportail) .....	42
Figure 11. Positionnement du projet par rapport à l'aérodrome le plus proche (Source : géoporail) .....	43
Figure 12. Positionnement du projet par rapport à la ligne électrique aérienne la plus proche (Source : géoporail) .....	44
Figure 13: Localisation des habitations les plus proches du projet.....	53
Figure 14: Extrait du Plan Local d'Urbanisme du Moule, approuvé le 30 juin 2017 .....	54

Figure 15: Enjeux et éléments vulnérables .....	56
Figure 16. Types d'accidents relatifs à l'activité de compostage .....	58
Figure 17. Conséquences des d'accidents relatifs à l'activité de compostage selon échelle européenne.....	58
Figure 18. Identification des points d'eau existants pouvant service pour la défense incendie .....	64
Figure 19. Localisation des points d'eau existants pouvant service pour la défense incendie .....	65

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Synthèse des potentiels de dangers externes retenus et non retenus .....	9
Tableau 2 : Synthèse des potentiels de dangers internes retenus et non retenus .....	9
Tableau 3 : Scénario retenu à l'issu de l'APR et effet associé.....	10
Tableau 4 : Inventaire des surfaces.....	17
Tableau 5 : Délimitation des zones de dangers pour la vie humaine.....	29
Tableau 6 : Valeurs de références relatives aux seuils des effets thermiques .....	30
Tableau 7 : Valeurs de références relatives aux seuils des effets toxiques.....	30
Tableau 8 : Valeurs de références relatives aux seuils d'effets de surpression.....	31
Tableau 9 : Echelle d'appréciation de la gravité des conséquences humaines à l'extérieur des installations.	32
Tableau 10 : Dénombrement des personnes selon circulaire du 10/05/10.....	32
Tableau 11 : Critères d'appréciation de la démarche de maîtrise des risques. ....	35
Tableau 12 : Critères d'appréciation de la démarche de maîtrise des risques. ....	36
Tableau 13 : Synthèse des potentiels de dangers externes retenus et non retenus .....	45
Tableau 14 : Potentiels de dangers liés aux intrants .....	46
Tableau 15 : Potentiels de dangers liés au compose .....	47
Tableau 15 : Potentiels de dangers liés aux produits de maintenance et d'utilités .....	47
Tableau 17 : Synthèse des potentiels de dangers internes retenus et non retenus .....	51
Tableau 18 : Distances minimale à respecter entre la plateforme et son environnement.....	52
Tableau 19 : Scénario retenu à l'issu de l'APR et effet associé.....	70
Tableau 20 : Dispositions constructives retenues pour les modélisations FLUMILOG.....	71
Tableau 21 : Caractéristiques géométriques des stockages retenues pour les modélisations FLUMILOG.....	71
Tableau 22 : Compositions des stockages retenues pour les modélisations FLUMILOG .....	72
Tableau 23 : Résultats des modélisations FLUMILOG .....	73

## 2 RESUME NON TECHNIQUE

### 2.1 Projet

#### 2.1.1 Localisation

Les installations de la sucrerie se trouvent au lieu-dit Gardel dans la commune du Moule, en Guadeloupe. Localisée au centre du bassin cannier de la Grande Terre, à environ 3,3 km au sud-est du bourg du Moule, l'emprise actuelle de l'ICPE représente environ 191 116 m<sup>2</sup>, sur les parcelles AY 988 et AZ 528 du plan cadastral. Celles-ci appartiennent à GARDEL S.A.

Le site est localisé sur l'extrait de carte IGN ci-dessous.



Figure 1: Localisation géographique du site d'étude

Le plan de situation du site au 1/25000<sup>ème</sup> est disponible en **pièce jointe PJ1**.

#### 2.1.2 Contexte

Une plateforme de compostage est projetée sur une superficie d'environ 12 000 m<sup>2</sup> au nord du site de l'usine sucrière, sur les parcelles AY 988 et AY 991.

L'accès à la plateforme de compostage se fait depuis la route départementale D117, en passant par la Route de Gardel ou la Route de Bressac, pour arriver ensuite par la Route de Gavaudière à l'est du site.

### 2.1.3 Activité projetée

La plateforme de compostage a une superficie d'environ 1,2 hectares. Les installations du site sont les suivantes :

- Voie d'accès ;
- Zone de pesée des camions entrants et sortant,
- Bureau d'accueil et sanitaires ;
- Aire de réception (quai de déchargement) des bagasses, de la cendre et des digestats de vinasse ;
- Aire de réception et stockage tampon des écumes ;
- Aires de stockage tampon des bagasses ;
- Aire de stockage tampon des cendres ;
- Aire de mélange ;
- Aire de dégradation aérobie et de maturation ;
- Lagune de stockage et traitement aération avant épandage – déjà existante,

L'extension du périmètre ICPE requis pour la plateforme de compostage représente une surface de 26 160 m<sup>2</sup> qui vient s'ajouter au 19 116 m<sup>2</sup> de l'installation ICPE actuelle. L'emprise projetée du site incluant la plateforme de compostage sera donc de 217 176 m<sup>2</sup>.

La plateforme est dimensionnée pour traiter **59 360 tonnes de déchets/an** sur le site, représentant une capacité de **380 tonnes/jour**, à raison d'une exploitation de 6 jours par semaine de février à juillet inclus.

La plateforme de compostage sera en capacité de produire un compost normé NFU 44-051 : Amendements organiques, issus des matières premières autorisées de type 9 - Compost Végétal : « Matière(s) végétale(s), seule(s) ou en mélange, à l'exclusion des végétaux issus de l'entretien des jardins et espaces verts (tontes, tailles, élagages), brute(s) ou après prétraitement anaérobie, qui a (ont) subi un procédé de compostage caractérisé ou de lombricompostage ou mélange de composts de matières végétales ».

**La quantité de compost produit attendue lorsque la plateforme tourne à pleine capacité (59 360 tonnes/an) est d'environ 44 000 tonnes par an.**



## 2.2 Synthèse des potentiels de dangers externes

Tableau 1 : Synthèse des potentiels de dangers externes retenus et non retenus

POTENTIELS DE DANGERS EXTERNES		
Risques naturels	Mouvements de terrain	Non retenu
	Inondation	Non retenu
	Séisme	<b>Retenu</b>
	Cyclone	<b>Retenu</b>
Risques technologiques et humains	Installations voisines	Non retenu
	Réseaux extérieurs	Non retenu
	Actes de malveillance	<b>Retenu</b>

## 2.3 Synthèse des potentiels de dangers internes

Tableau 2 : Synthèse des potentiels de dangers internes retenus et non retenus

POTENTIELS DE DANGERS EXTERNES		
Produits	Stockage	<b>Retenu</b> Incendie Pollution
Équipement	Pont-bascule	<b>Retenu</b> Incendie Pollution
Conditions transitoires	Entretiens des équipements	Identique aux potentiels déjà retenus
Perte d'utilité	Perte d'électricité, eau	Non retenu

## 2.4 Synthèse des enjeux et éléments vulnérables

Les enjeux et éléments vulnérables recensés dans l'environnement immédiat du projet sont :

- Les habitations situées à l'Est
- La plateforme de compostage ENERGIPOLE VERDE au Nord
- Le site GARDEL S.A. au Sud
- Les zones humides autour du projet.

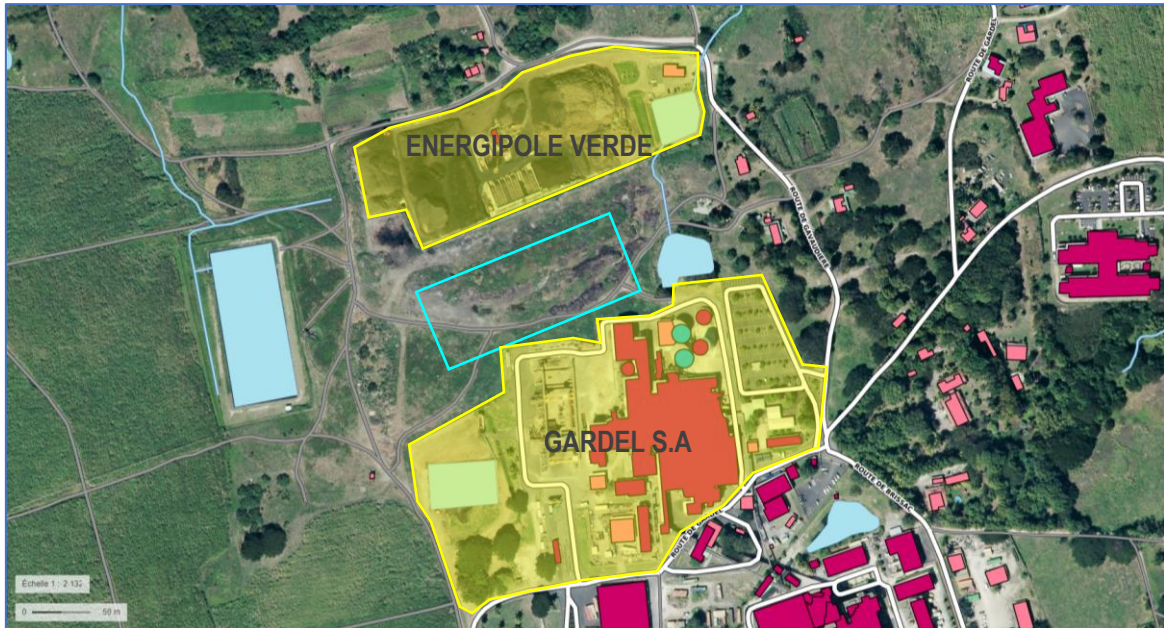


Figure 2: Enjeux et éléments vulnérables

## 2.5 Résumés de l'analyse des risques

### 2.5.1 Scénarios retenus et effets associés

Tableau 3 : Scénario retenu à l'issu de l'APR et effet associé

Installations	ERC	Détail	Intitulé général	Effets		
Plateforme de compostage	Inflammation des matières stockées	Incendie des matières combustibles stockées : - Andains - Mélange avant mis en andain - Stock tampon de bagasse	PhD 1	PhD 1A	Effets thermiques	Retenu
				PhD 1B	Effets toxiques (fumées)	Non retenu
				PhD 1C	Effets sur la visibilité (fumées)	Non retenu
				PhD 1D	Effets sur l'environnement (eaux d'extinctions)	Non retenu

### 2.5.2 Sélections des accidents majeurs

Un accident majeur est : « un événement 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 au L. 511-1 du code de l'environnement, des conséquences graves, immédiates ou différées, et faisant intervenir une ou plusieurs substances ou des mélanges dangereux ».

Les phénomènes dont les distances d'effets restent contenues à l'intérieur de l'établissement ne seront donc pas retenus et qualifiés d'accident majeur pour la suite de l'étude de danger.

Or d'après les modélisations effectuées, aucun phénomène dangereux identifié dans l'APR n'engendre d'effet en dehors de l'établissement.

Il n'y a donc aucun accident majeur ressortant de l'analyse de risque.

L'analyse de risque ne nécessite donc pas d'étudier la gravité, la cinétique et la probabilité des scénarios retenus.

## 2.6 Conclusion

Aucun classement des phénomènes dangereux dans la matrice de criticité n'est à réaliser puisque les effets des phénomènes dangereux étudiés restent contenus dans les limites du site.

Par conséquent, il a été estimé qu'au vu des enjeux économiques du projet, les barrières de sécurité ont été suffisamment déployées sur ce projet.

## 3 PRESENTATION DU PROJET

### 3.1 Contexte et périmètre de l'étude

#### 3.1.1 Localisation de l'installation

Les installations de la sucrerie se trouvent au lieu-dit Gardel dans la commune du Moule, en Guadeloupe. Localisée au centre du bassin cannier de la Grande Terre, à environ 3,3 km au sud-est du bourg du Moule, l'emprise actuelle de l'ICPE représente environ 191 116 m<sup>2</sup>, sur les parcelles AY 988 et AZ 528 du plan cadastral. Celles-ci appartiennent à GARDEL S.A.

Une plateforme de compostage est projetée sur une superficie d'environ 12 000 m<sup>2</sup> au nord du site de l'usine sucrière, sur les parcelles AY 988 et AY 991.

Les coordonnées GPS en DMS<sup>1</sup> du centre de la plateforme sont les suivantes :

16°18'28.4"N | 61°19'43.9"W

L'accès à la plateforme de compostage se fait depuis la route départementale D117, en passant par la Route de Gardel ou la Route de Bressac, pour arriver ensuite par la Route de Gavaudière à l'est du site.

Le site est localisé sur l'extrait de carte IGN ci-dessous.



Figure 3: Localisation géographique du site d'étude

Le plan de situation du site au 1/25000<sup>ème</sup> est disponible en **pièce jointe PJ1**.

<sup>1</sup> DMS : Degrés, Minutes, Secondes

### 3.1.2 Situation administrative actuelle

L'activité de la société Gardel S.A. est régie par l'arrêté préfectoral :

- N°2001-1697 AD/1/4 du 6 Novembre 2001 autorisant la Société Gardel à exploiter les installations classées de la Sucrierie Gardel, sur le territoire de la commune du Moule.

Modifié par les arrêtés complémentaires :

- N°2015-042 /SG/DICTAJ/BRA du 26 Mai 2015 imposant à la société Gardel des prescriptions complémentaires relatives à la rubrique 2921 de la nomenclature,
- N°2013357-0013 du 23 Décembre 2013 imposant à la société Gardel des prescriptions techniques complémentaires sur la surveillance des rejets des substances dangereuses dans le milieu aquatique,
- N°2008-1267 AD/1/4 du 19 Septembre 2008 complétant les prescriptions techniques de l'arrêté préfectoral n°2001-1697 AD/1/4 du 6 novembre 2001 autorisant la société Gardel à exploiter une sucrierie au lieu-dit Gardel sur le territoire de la commune du Moule,
- N°2005-964AD/1/4 du 14 juin 2005 complétant les prescriptions techniques de l'arrêté préfectoral n°2001-1697 AD/1/4 du 6 novembre 2001 autorisant la société Gardel à exploiter une sucrierie au lieu-dit Gardel sur le territoire de la commune du Moule.

Les installations du site, visées par le Livre V de la partie législative du Code de l'Environnement, sont définies par la nomenclature des installations classées définie au Livre V de la partie réglementaire du Code de l'Environnement.

Elles sont actuellement soumises à autorisation, à enregistrement ou à déclaration au titre des rubriques suivantes :

- Autorisation pour la rubrique 3642-2a
- Enregistrement pour la rubrique 2921-a
- Déclaration pour la rubrique 2160-1b

### 3.1.3 Situation administrative du projet de plateforme (seul)

**Le projet est soumis à autorisation au titre des rubriques 2780-3a et 3532.**

Du fait des rubriques ICPE identifiées ci-avant le projet doit respecter l'arrêté suivant :

- Rubrique 2780 : Arrêté du 22 avril 2008 fixant les règles techniques auxquelles doivent satisfaire les installations de compostage soumises à autorisation en application du titre Ier du livre V du code de l'environnement,

## 3.2 Présentation de l'activité et des aménagements projetés

Pour plus de détail le lecteur peut se reporter à la [PJ46 Descriptif technique](#)

### 3.2.1 Nature et volume des activités de la plateforme de compostage proposée

La plateforme de compostage a une superficie d'environ 1,2 hectares. Les installations du site sont les suivantes :

- Voie d'accès ;
- Zone de pesée des camions entrants et sortant,
- Bureau d'accueil et sanitaires ;
- Aire de réception (quai de déchargement) des bagasses, de la cendre et des digestats de vinasse ;
- Aire de réception et stockage tampon des écumes ;
- Aires de stockage tampon des bagasses ;
- Aire de stockage tampon des cendres ;
- Aire de mélange ;
- Aire de dégradation aérobie et de maturation ;
- Lagune de stockage et traitement aération avant épandage – déjà existante,

L'extension du périmètre ICPE requis pour la plateforme de compostage représente une surface de 26 160 m<sup>2</sup> qui vient s'ajouter au 19 116 m<sup>2</sup> de l'installation ICPE actuelle. L'emprise projetée du site incluant la plateforme de compostage sera donc de 217 176 m<sup>2</sup>.

La plateforme est dimensionnée pour traiter **59 360 tonnes de déchets/ans** sur le site, représentant une capacité de **380 tonnes/jour** (rubrique 2780), à raison d'une exploitation de 6 jours par semaine de février à juillet inclus. En effet, le dimensionnement des aires actuelles de réception, stockage et traitement des déchets (représentant environ 11 100 m<sup>2</sup>) permet un temps de séjour de 4 semaines du mélange disposé en andains sur le site : trois semaines de fermentation et une semaine de maturation.

La plateforme de compostage sera en capacité de produire un compost normé NFU 44-051 : Amendements organiques, issus des matières premières autorisées de type 9 - Compost Végétal : « Matière(s) végétale(s), seule(s) ou en mélange, à l'exclusion des végétaux issus de l'entretien des jardins et espaces verts (tontes, tailles, élagages), brute(s) ou après prétraitement anaérobie, qui a (ont) subi un procédé de compostage caractérisé ou de lombri-compostage ou mélange de composts de matières végétales ».

**La quantité de compost produit attendue lorsque la plateforme tourne à pleine capacité (59 360 tonnes/an) est d'environ 44 000 tonnes par an.** Le procédé de compostage présente en effet l'avantage de réduire la masse du mélange. Selon les données de la littérature, cette perte de masse peut aller jusqu'à un facteur 5. Dans notre cas, étant donné la nature des intrants et les retours d'expérience sur des mélanges bagasse vinasse, nous attendons une perte de poids de 25%.

## 3.2.2 Aménagement général

### 3.2.2.1 Intégration du projet dans le site industriel

Le projet de plateforme de compostage qui fait l'objet de la présente Demande d'Autorisation Environnementale Unique est une installation autonome, qui ne présente que peu d'interconnexions avec l'exploitation de l'usine sucrière existante.

En effet, la plateforme proposée disposera de son propre accès via la route de la Gavaudière et sera entièrement clôturé. Seul de portail d'accès actuellement utilisé pour le passage des camions transportant les écumes pour les entreposer sur la parcelle permettra le passage direct de l'usine sucrière à la plateforme de compostage. Il sera normalement fermé, mais conservé pour accès en cas de nécessité.

Les seules connexions entre la plateforme et l'usine sucrière sont les suivants :

- Connexion électrique (courant faible) pour alimentation du local d'accueil de la plateforme et système de sécurité
- Connexion à l'aqueduc pour alimentation eau potable du local d'accueil et plateforme
- Connexion au réseau incendie pour alimentation de la bâche d'eau
- Connexion du rejet d'eaux de ruissellement usées provenant de la plateforme à la lagune de l'usine après traitement par un déboureur décanteur
- Acheminement des écumes de l'usine vers la plateforme via un convoyeur survolant la clôture.

Ces éléments sont montrés en détail sur le plan d'implantation à l'échelle 1 : 200 présenté en pièce jointe **PJ32**, et de manière réduite en figure 3.

### 3.2.2.2 Accès

La plateforme de compostage proposée est située au nord de l'usine GARDEL, à une dizaine de mètres de celle-ci. Elle dispose de son propre accès, afin de ne pas interférer avec les activités de l'usine sucrière, qui se fait via la route de Gavaudière. Le site est clôturé sur sa périphérie et l'accès est réalisé par un unique portail côté Est de l'installation. Toute personne étrangère à l'exploitation ne peut pénétrer sur le site en dehors des horaires d'ouverture. La clôture rejoint au Sud celle de l'usine GARDEL.

Les voies de transit pour les camions venant déposer des produits, et ceux venant récupérer du compost sont clairement signalée. Un système de feux rouge est mis en place pour la gestion du pont bascule. Les règles de circulation sur le site sont visibles sur un panneau d'affichage placé à l'entrée du site. Ce document est également présent dans les protocoles de sécurité transmis et signés par chaque personne intervenant sur le site (personnel extérieur au site).

### 3.2.2.3 Aménagements et équipements présents sur site

Un schéma d'organisation du site est présenté en page suivante.

L'organisation du site s'articule autour :

- Une voie d'accès goudronnée pour l'entrée et la sortie des camions, incluant une aire de retournement des camions venant chercher le compost
- D'un local pour l'accueil sur site et la pesée des camions, incluant :
  - Un bureau
  - Le système informatique de gestion des lots de compostage
  - Des toilettes
  - Un local pour les équipements légers
- Aire de contrôle des matières entrantes et pesée des camions,
- La plateforme de compostage sur dalle de béton, incluant :
  - Des aires de réception des sous-produits (quai de déchargement),
    - Une zone pour le déchargement direct dans la zone de mélange
    - Une zone pour le déchargement des bagasses dans la zone de stockage tampon des bagasses
    - Une zone pour le déchargement des cendres dans la zone de stockage tampon des cendres
  - Une aire de réception et stockage tampon des écumes arrivant par convoyeur directement de l'usine,
  - Une aire de mélange,
  - Une aire de fermentation aérobie et de maturation en andains,
  - Une voie de circulation périphérique pour les chargeurs et le retourneur d'andains (et accessoirement voie d'accès pompiers),
- Une zone de stockage des écumes intercampagne (hors plateforme, les écumes étant un produit normé NFU 44-051),

Le plan de masse réglementaire du site au 1/200<sup>ème</sup> tel que demandé par l'article D181-15-2 -9°) du Code de l'Environnement est disponible en **pièce jointe PJ48**.

Par ailleurs, afin d'assurer l'exploitation sur la plateforme, les moyens matériels suivants sont affectés :

- 1 pont bascule,
- Des engins pour la manutention des déchets/produits :
  - 1 chargeur pour le mélange et la constitution des andains,
  - 1 chargeur avec bras télescopique pour l'enlèvement des andains compostés et le chargement des camions venant récupérer le compost
  - 1 retourneur d'andains
- 1 réserve incendie de 231 m<sup>3</sup>,





### 3.2.2.5 Organisation du site

L'exploitation nécessite la présence de trois personnes sur site : deux opérateurs de chargeur et retourneur d'andain, et un responsable d'exploitation qui supervisera les entrées sorties, la gestion des lots, et le suivi des paramètres physicochimiques des andains.

Une présence des salariés sur le site est effective entre les mois de février et juillet inclus. Durant cette période le site est ouvert de 6h à 18h00 du lundi au samedi. Entre les mois d'août et janvier, la plateforme est inactive, des opérations de nettoyage et maintenance peuvent avoir lieu, mais ne nécessitent pas la présence de personnel dédié.

En fonction des conditions météorologiques ou pour nécessité de services, ces horaires peuvent être aménagés.

### 3.2.2.6 Nature des intrants à composter

La plateforme de compostage est intégrée à la filière canne, elle a pour vocation de ne traiter que les sous-produits des acteurs de la filière, et par conséquent ne vient pas concurrencer d'autres installations qui traitent les déchets verts, déchets carnés et autres déchets des collectivités.

Parmi les intrants à composter, certains ont le statut de déchet, d'autres sont des produits normés ou homologués. Nous n'utilisons donc pas le terme générique déchet pour qualifier les intrants à composter sur la plateforme.

Les intrants réceptionnés sont les suivants :

- Ecumes de la sucrerie, produites sur le site
- Cendres de bagasse, produites par Albioma Le Moule sur le site voisin
- Digestats de vinasse du méthaniseur de la distillerie SIS Bonne-Mère
- Mélange bagasse et condensat de vinasse compostés, de la distillerie Damoiseau

L'arrêté du 22 avril 2008 fixant les règles techniques auxquelles doivent satisfaire les installations de compostage soumises à autorisation en application du titre Ier du livre V du code de l'environnement précise que « sont admissibles dans un centre de compostage [...] seuls les déchets et matières présentant un intérêt pour les sols ou la nutrition des plantes ou pour le bon déroulement du processus de compostage ».

### 3.2.3 Présentation du principe de compostage

Le compostage est un procédé naturel biologique et mécanique conduisant à la décomposition aérobie et à la réorganisation des matières organiques. Le compostage est le résultat d'un procédé dynamique qui voit se succéder pendant des durées limitées des populations microbiennes mixtes (micro-organismes mésophiles et thermophiles) adaptées aux conditions dominantes.

D'une façon générale, la dégradation de la matière organique, en présence de micro-organismes (bactéries et champignons) et d'oxygène, se déroule selon deux phases principales :

- une phase de dégradation active,
- une phase de maturation durant laquelle il y a humification de l'amendement.

En termes de suivi, il est donc primordial de contrôler la température, le taux d'humidité des andains, le rapport Carbone / Azote et la bonne oxygénation des andains (teneur en O<sub>2</sub> / CO<sub>2</sub>). L'ajustement de ces paramètres s'effectue via les assemblages et les retournements des andains.

Le compostage doit permettre d'obtenir un produit :

- solide, pelletable, facile à stocker et à épandre, semblable en aspect à du terreau,
- de qualité agronomique satisfaisante (riche en humus et éléments fertilisants) et stable,
- hygiénisé.

Le procédé de compostage utilisé sur site est le **compostage par andains retournés**.

Après réception et mélange des différents intrants, le processus de compostage se déroule en trois étapes avant sa distribution :

- Étape 1 : mise en andain du mélange,
- Étape 2 : fermentation en andain, retournement avec un retourneur d'andain. Fréquence prévisionnelle : 2 fois par semaine les deux premières semaines puis une fois par semaine. Mais la fréquence sera déterminée par l'évolution des paramètres de température, pH et teneur en CO<sub>2</sub>,
- Étape 3 : maturation en andain, sans retournement.

Les différentes étapes du procédé sont présentées ci-après.

L'organisation en place sur la plateforme de compostage respecte la gestion par lots séparés de fabrication depuis la constitution des andains jusqu'à la cession du compost conformément à l'article 15 de l'arrêté du 22 avril 2008.

La plateforme de compostage définit des lots en fonction du stade du processus :

- Une unité d'apport = un godet de mélange (+/- 6 m<sup>3</sup>),
- Un lot de production = un andain regroupant différentes unités d'apport,
- Un lot de produit fini = regroupement d'un ou plusieurs lots de production avec analyse de conformité,

Ce système est suivi physiquement sur site (affichage des andains et des tas) et informatiquement.

### 3.2.3.1 Oxydation ou dégradation oxydative

L'oxydation correspond à la phase de montée en température, avec dégradation poussée des molécules labiles et de la cellulose.

Sur la zone de mélange, les matières premières sont assemblées selon le ratio de compostage nécessaire à l'élaboration du compost sur le site. Les produits assemblés sont alors mis en pré-andains au chargeur, puis en andains après passage du retourneur d'andains.

La zone de fermentation et maturation permet la mise en place de 30 andains, de 42m de longueur, 5m de largeur et 2,6m de hauteur. Un espacement de 0,6m est laissé entre chaque andain pour le passage du retourneur. L'exploitation de la plateforme permet la création d'un à deux andains par jour.

Le compostage repose sur un bon ratio de carbone, d'azote, d'eau et d'oxygène.

Le mélange des intrants permettra d'avoir un ratio C/N compris en 20 et 30, ce qui est une plage optimale pour le compostage. L'humidité théorique du mélange quant à elle est estimée à 60%, ce qui se situe dans la fourchette haute pour un compost. La norme NFU 44-051 impose au produit fini un taux de Matières Sèches (MS) supérieur à 30% ; donc une humidité inférieure à 70%. Etant donné le taux d'humidité important du mélange, aucun arrosage des andains n'est prévu. Par ailleurs, la période d'exploitation de la plateforme correspondant à la période sèche en Guadeloupe (février-juin), les précipitations ne devraient pas compromettre l'humidité du compost.

Lors du processus de fermentation aérobie, la température augmente naturellement dans l'andain permettant d'hygiéniser le produit en générant une évaporation importante.

La température est un paramètre critique pour le compostage. Les températures élevées sont considérées comme une condition nécessaire pour un bon compostage, les températures optimales étant celles qui permettent d'atteindre les objectifs recherchés : hygiénisation, dégradation rapide, évaporation de l'eau.

L'aération par retournement d'andains est utilisée comme facteur de régulation de la température tout en favorisant l'activité microbienne. Le suivi régulier de la température, et la tenue de base de données informatique des paramètres relevés, permet un suivi optimal de chaque andain, et la compréhension du comportement du mélange sur le long terme en fonction des variations de chaque paramètre. Un historique des températures est ainsi conservé informatiquement pour chaque lot de production.

Dans le cadre du process de dégradation aérobie, et conformément aux exigences de l'arrêté du 22 avril 2008 fixant les règles techniques auxquelles doivent satisfaire les installations de compostage soumises à autorisation, les températures doivent atteindre au moins 55°C pendant 72 heures afin de garantir une hygiénisation du produit.

La phase de dégradation thermophile dure environ 3 semaines.

### 3.2.3.2 Maturation

Au cours de cette phase, les bactéries présentes dans le compost, laissent majoritairement place aux champignons qui stabilisent les matières organiques sous formes de composés humiques. La maturation correspond à une phase de stabilisation du compost à des températures comprises entre 40°C et 50°C.

Les besoins en oxygène durant cette période sont très faibles : il n'y a pas d'aération ni de retournement. L'oxygène lacunaire existant est suffisant.

La durée de cette phase mésophile varie selon les types de mélange. Nous avons prévu une semaine de maturation sur la plateforme. Après maturation, le compost est sorti de la plateforme et livré en tête de champs aux agriculteurs.. La plateforme de compostage produit des composts normés NFU 44-051, ce qui permet aux

agriculteurs de les épandre selon leurs besoins sans avoir à suivre une programmation établie par un plan d'épandage.

Le compost obtenu fait l'objet d'analyses (paramètres agronomiques, éléments traces métalliques, composés traces organiques, inertes, granulométrie, pathogènes), conformément aux prescriptions réglementaires. Les contrôles opérés portent sur la qualité des intrants (respect de la norme à laquelle le produit fait référence) et sur le produit fini (validation de la conformité du produit à la norme NFU 44-051).

En cas de non-conformité analytique sur les produits entrants, le compost sera analysé et le cas échéant évacué en filière alternative : incinération, valorisation thermique (cimenterie), vers une Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux ou plan d'épandage.

### 3.2.3.3 Fonctionnement sur le site

L'activité de compostage est illustrée sur le schéma simplifié ci-après.

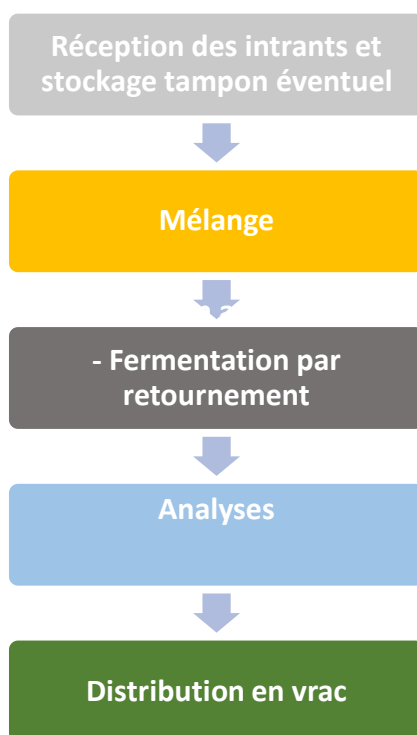


Figure 5: Etapes du procédé de compostage

### 3.2.3.4 Procédure d'acceptation et contrôle des intrants

Les intrants sont des produits connus, ils font l'objet d'analyses régulières, de part le cadre réglementaire auquel doivent répondre leurs producteurs. Par ailleurs, un accord cadre définissant les modalités de gestion et la participation de chacun sera signé par les différents acteurs concernés : la SA Gardel, Albioma Le Moule, la SIS Bonne-Mère et la distillerie Damoiseau. Cet accord cadre inclura un cahier des charges (fiches produits) spécifiant les caractéristiques cibles auxquelles les sousproduits devront répondre.

### 3.2.3.5 Réception des intrants

C'est une étape importante de contrôle puisqu'elle permet l'organisation de la traçabilité des lots produits.

A l'exception des écumes de la sucrerie, tous les intrants à traiter sont livrés aux horaires d'ouverture du site ou sur rendez-vous. Une personne présente sur le site pendant ces horaires est chargée de réceptionner les camions et de vérifier la qualité des chargements afin d'autoriser ou non leur admission sur le site, les critères d'admission étant fixés dans le cahier des charges.

Le cahier des charges reprend les caractéristiques requises, il aborde les points suivants : origine, nature du produit, et le cas échéant composition moyenne et teneurs en éléments traces métalliques, composés traces organiques, absence de matériaux inertes indésirables/

Avant la première admission d'un déchet et en vue d'en confirmer l'admissibilité, l'exploitant demande au producteur du déchet une information préalable sur sa conformité par rapport au cahier des charges. Cette information préalable est renouvelée tous les ans et conservée au moins trois ans par l'exploitant.

Le pont bascule présent sur site permet la pesée de chaque camion ; un ticket de pesée est systématiquement émis.

Toute admission de déchets ou de matières donne lieu à un enregistrement de :

- la date de réception, de l'identité du transporteur et les quantités reçues ;
- l'identité du producteur et leur origine avec la référence de l'information préalable correspondante ;

La tenue de ce registre est réalisée informatiquement, et mise à jour quotidiennement.

À réception, les déchets et matières sont dirigés vers l'aire de réception des sous-produits (quai de déchargement).

Les écumes de la sucrerie sont quant à elle acheminées vers la plateforme via un convoyeur qui part directement de l'usine. L'usine produit des écumes 24h/24h. Pendant les horaires de fonctionnement de la plateforme de compostage les écumes sont déposées directement sur la plateforme dans la zone de stockage tampon des écumes. En dehors des horaires de fonctionnement de la plateforme, les écumes arrivant du convoyeur sont recueillies dans des remorques via une chèvre en sortie de convoyeur pour être déposées dans la zone de stockage des écumes intercampagne (hors plateforme de béton). Les quantités d'écumes produites chaque jour sont enregistrées dans les registres de l'usine Gardel, et transmises au registre des déchets et matières réceptionnées sur la plateforme de compostage.

### **3.2.3.6 Stockage tampon des intrants**

Parmi les intrants traités sur le site, les digestats de vinasses imposent des contraintes techniques importantes sur l'exploitation. En effet, celles-ci arrivent dans des camions citerne, à une température élevée (90 °C) qui devient pâteux en refroidissant, elles ne sont pas stockées sur site, il faut donc les gérer en flux tendu. Elles doivent donc être déversées sur un support qui permet leur incorporation avant qu'elles ne s'épaississent trop et ne soient plus gérables : dans notre cas un mélange bagasse / écumes / cendres.

Pour cela il est impératif d'avoir un stock tampon du mélange bagasse-condensats de vinasse, de cendres et d'écume à proximité de la zone de mélange.

Les capacités des espaces prévus pour les stocks tampons correspondent à une journée de production moyenne lorsque la plateforme est à pleine capacité (380 tonnes par jour) :

- 156 m3 de mélange bagasse-digestat de vinasse
- 71 m3 de cendres
- 400 m3 d'écumes (deux jours de stock)

Les cendres sont stockées dans un espace couvert sur ses 2/3, entre 3 murs de béton, afin de prévenir leur dispersion et leur envol. Le toit de l'espace abritant les cendres est équipé d'un brumisateuse qui se déclenche lors du déchargement des camions de cendres. Ces derniers ne se déchargent jamais à même la zone de mélange.

### **3.2.3.7 Stockage intercampagne des écumes**

Les écumes sont produites de mars à juin inclus. Afin de disposer d'écumes dès le mois de février (démarrage de la plateforme) et d'en disposer également au mois de juillet, alors que leur production est arrêtée, il est nécessaire de pouvoir stocker une quantité d'écumes équivalente à deux mois de fabrication de compost, soit environ 10 000m<sup>3</sup> d'écumes. Une zone de 3000 m<sup>2</sup> est prévue à cet effet.

## 4 PRESENTATION DU DEROULEMENT DE L'ETUDE DE DANGERS

### 4.1 Objectifs de l'étude de dangers

En référence au document émis par le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable intitulé « Principes généraux des études de dangers pour les installations relevant du régime de l'autorisation – version du 24 mars 2004 », une étude de dangers a pour objet de rendre compte de l'examen effectué par l'exploitant pour caractériser, analyser, évaluer, prévenir et réduire les risques d'une installation ou d'un groupe d'installations, autant technologiquement réalisable que économiquement acceptable, que leurs causes soient intrinsèques aux substances ou matières utilisées, liées aux procédés mis en œuvre ou dues à la proximité d'autres risques d'origine interne ou externe à l'installation.

L'importance et le contenu de cette étude sont directement proportionnés aux risques présentés par l'établissement. La méthode utilisée doit être adaptée à la nature et à la complexité de ces risques ; le soin apporté à leur analyse et à la justification des mesures de prévention, de protection et d'intervention doit être d'autant plus important que les conséquences des accidents possibles sont graves pour les personnes exposées ou l'environnement. L'étude précise l'ensemble des mesures de maîtrise des risques mises en œuvre à l'intérieur de l'établissement, qui réduisent le risque à l'intérieur et à l'extérieur de l'établissement à un niveau jugé acceptable par l'exploitant. Elle présente l'organisation générale qui permet le maintien de cette maîtrise des risques ainsi que la détection de la correction des écarts éventuels.

Fondée sur les principes d'amélioration continue du niveau de sécurité des installations, et instruite par l'inspection des installations classées, l'étude de dangers se construit sur l'analyse des risques. Ses versions successives, proposent ou prennent en compte les évolutions des installations et de leur mode d'exploitation, ainsi que celle de l'environnement et du voisinage, notamment à l'occasion des réexamens imposés par la réglementation.

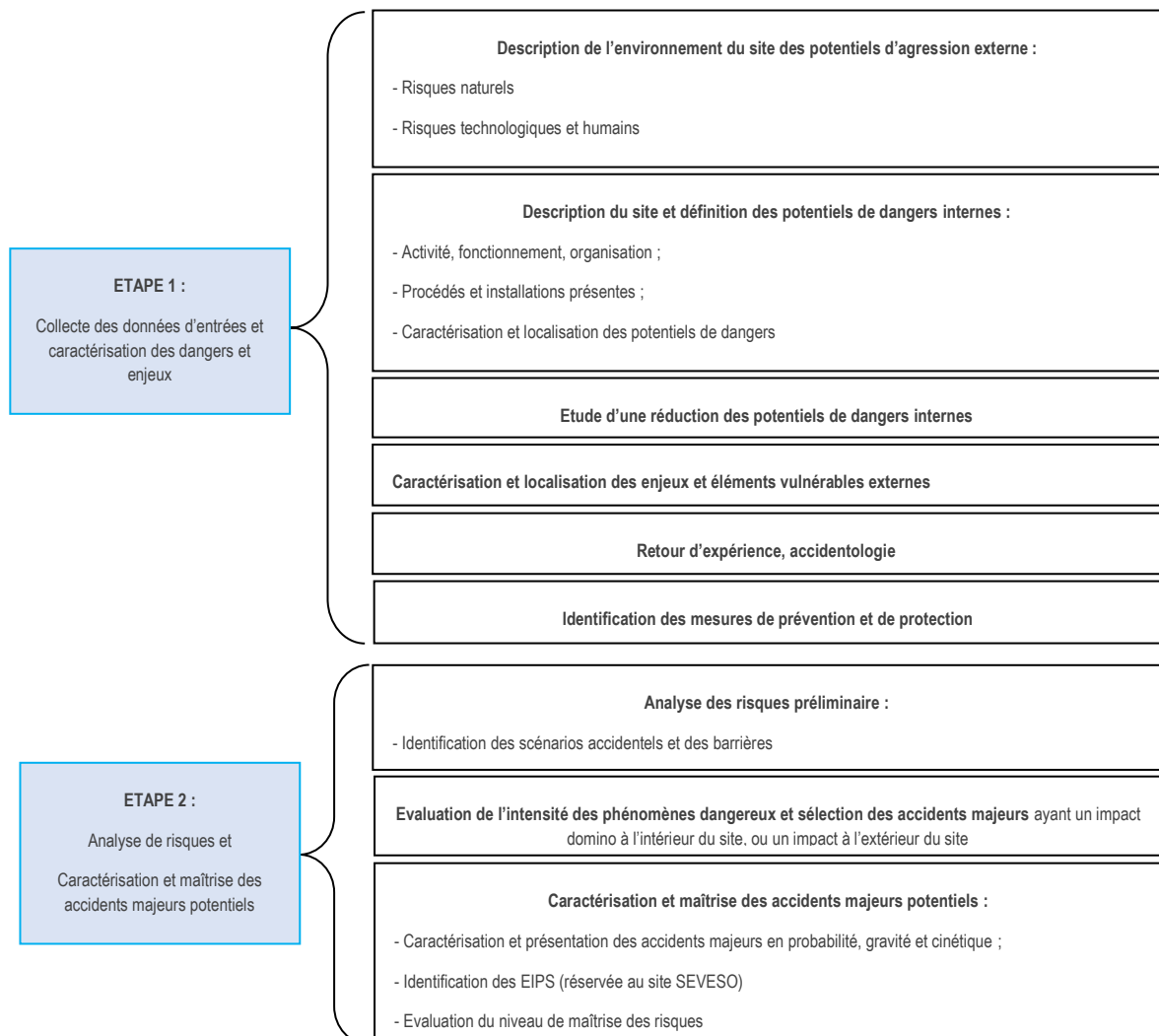


### 4.3 Contenu de l'étude de dangers

L'étude de dangers est basée sur les principaux textes réglementaires suivants :

- Le code de l'Environnement et notamment ses articles L.511-1 et suivants et R.512-1 et suivants ;
- L'arrêté du 29 septembre 2005 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 ;
- Les fiches techniques de 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 dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003.

La réalisation de l'étude de dangers suit un processus par étapes, représentées dans le logigramme suivant :



Le processus de l'étude de dangers, partant d'une phase de description préliminaire, s'appuie en majeure partie sur l'analyse des risques qui en est le cœur. Ce travail d'analyse comprend des phases techniques préalables nécessaires notamment pour la compréhension des installations, la connaissance des potentiels de dangers et la mesure des enjeux à protéger par l'identification et la localisation des enjeux potentiels en cas d'accident. L'analyse de risques est généralement complétée par une caractérisation des phénomènes dangereux susceptibles de conduire à un accident majeur selon les trois critères suivants :

- La probabilité d'occurrence ;
- La cinétique ;
- L'intensité des effets du phénomène et la gravité des conséquences potentielles sur les enjeux.

Cette caractérisation prend en compte les mesures de prévention et de protection dont la performance aura pu être justifiée. Le cas échéant, de nouvelles mesures de réduction des risques pourront être proposées. Le processus se termine lorsque la maîtrise de l'ensemble des accidents majeurs potentiels est jugée suffisante.

Compte tenu de ces éléments, le plan de l'étude de dangers sera le suivant :

- Caractérisation de l'environnement du site en tant qu'agresseur externe potentiel ;
- Caractérisation des enjeux et éléments vulnérables ;
- Descriptif du site et détermination des potentiels de dangers internes à l'établissement ;
- Analyse du retour d'expérience de l'accidentologie ;
- Recensement des barrières de sécurité ;
- Analyse des risques.

## 5 METHODOLOGIE D'ANALYSE DE RISQUES

L'étude de dangers est fondée sur l'analyse de risques ; celle-ci est définie dans le Guide ISO/CEI 51 :1999 comme « l'utilisation des informations disponibles pour identifier les phénomènes dangereux et estimer le risque ».

- L'analyse de risque est un processus itératif qui consiste à :
- Identifier de la façon la plus exhaustive possible les phénomènes dangereux susceptibles de se produire, à la suite du déroulement de scénarios accidentels identifiés par la mise en œuvre d'une méthode adaptée aux installations ;
- Pour chaque phénomène dangereux retenu, déterminer l'intensité des effets, la probabilité d'occurrence et la cinétique en tenant compte des barrières de sécurité techniques ou organisationnelles mises en place par l'exploitant lorsque celles-ci sont performantes et en adéquation avec le risque ;
- Caractériser la gravité de chaque accident majeur potentiel, en fonction de la présence de personnes exposées, d'une part ou des effets dommageables à l'environnement, d'autre part ;
- Caractériser la maîtrise des risques pour chaque phénomène dangereux susceptible de conduire à un accident majeur et s'assurer que les fonctions de sécurité permettent autant que possible une défense en profondeur, c'est-à-dire qu'elles agissent tant en prévention, qu'en protection et en intervention ;
- Identifier des paramètres et équipements importants pour la sécurité pour les établissements classés AS et s'assurer de leur performance et de leur pérennité dans le temps. Dans la mesure où le site étudié n'est pas classé AS, les fonctions importantes pour la sécurité ne seront pas évoquées dans la présente étude de dangers (circulaire du 10 mai 2000).

L'analyse des risques est réalisée en 2 grandes étapes dont la méthodologie est précisée ci-après :

- Dans un premier temps, une Analyse Préliminaire des Risques (APR), destinée à identifier les phénomènes dangereux susceptibles de se produire à la suite de l'occurrence d'événements non désirés, eux-mêmes résultant de la combinaison de dysfonctionnements, dérives ou agressions extérieures sur le système. Elle permet également une hiérarchisation de ces situations accidentelles et une sélection des phénomènes dangereux pouvant conduire un accident majeur ;
- Dans un second temps, une Analyse Détaillée des Risques (ADR), qui consiste en un examen approfondi des accidents majeurs potentiels identifiés lors de l'APR, des scénarios (séquences d'événements) susceptibles d'y conduire et des mesures de maîtrise des risques associées. Relativement à la réduction des risques, il s'agit aussi à ce stade de s'assurer de la performance et de l'adéquation des barrières de sécurité aux risques.

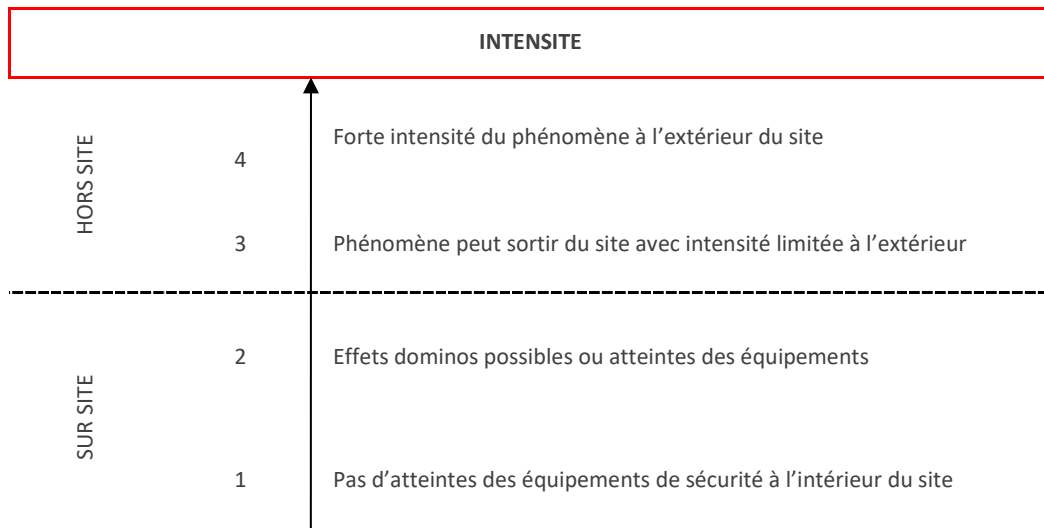
## 5.2 Méthodologie d'analyse préliminaire des risques (APR)

L'Analyse Préliminaire des Risques (APR) a pour objectif, sur la base des dangers potentiels identifiés lors de la première étape de l'étude de dangers, d'identifier de la manière la plus exhaustive possible l'ensemble des scénarii pouvant entraîner des phénomènes dangereux et susceptibles de présenter un risque pour les tiers.

Elle a également pour intérêt de pouvoir préciser les éléments de maîtrise des risques qui permettent d'en limiter l'occurrence ou la gravité (l'existence de mesures de sécurité se traduisant par l'absence de répercussion hors de l'établissement étudié permet ainsi de considérer que le risque est maîtrisé).

Elle s'appuie sur un processus déductif construit à partir d'ensembles de situations dangereuses déterminées.

Consécutivement à cette identification, il s'agit d'estimer les risques en vue de les hiérarchiser et de pouvoir comparer les niveaux de risque à un niveau jugé acceptable. Il s'agit de déterminer si l'occurrence d'un phénomène dangereux est susceptible de conduire à des effets physiques importants ou non. Au stade de l'analyse préliminaire des risques, cette intensité fera l'objet d'une cotation a priori selon l'échelle ci-après et permettra d'estimer si les effets du phénomène dangereux peuvent potentiellement atteindre des enjeux situés au-delà des limites de l'établissement, directement ou par effets dominos.



L'étude détermine les phénomènes dangereux (et scénarios associés), dont les effets sont susceptibles d'atteindre des enjeux extérieurs à l'établissement directement ou par effets dominos, c'est-à-dire **susceptibles de conduire à un accident majeur**.

## 5.3 Méthodologie de l'analyse détaillée des risques (ADR)

L'Analyse Détaillée des Risques intervient une fois l'Analyse Préliminaire des Risques terminée. Sa finalité est de porter un examen approfondi sur les **Phénomènes Dangereux** (PhD) susceptibles de conduire à un **Accident Majeur** (AM) : Phénomène Dangereux dont les effets ne sont pas maintenus dans les limites de l'établissement, et de vérifier la maîtrise des risques associés le cas échéant.

Pour ce faire, cette étude se décompose en 2 étapes :

- **Dans un premier temps**, la caractérisation de l'**intensité des effets** associés aux **Phénomènes Dangereux** considérés et retenus, à l'issue de l'Analyse Préliminaire des Risques. Cette étape permettra ainsi de confirmer ou d'infirmer la sélection effectuée, et de **retenir les Phénomènes Dangereux qualifiant un scénario accidentel d'Accidents Majeurs**. Elle sera réalisée en modélisant les effets des phénomènes dangereux par des méthodes adaptées (abaques, Outils de calcul...), et ainsi déterminer leurs distances associées et leur nature (fonction des seuils réglementaires fixés).
- **Dans un second temps**, la caractérisation de la **gravité, probabilité et cinétique des Accidents Majeurs** identifiés. La cotation de la gravité des conséquences des Accidents Majeurs sera réalisée en déterminant les niveaux de gravités sur l'ensemble des enjeux : humains et environnementaux. La cotation de la probabilité d'occurrence des phénomènes dangereux s'appuiera sur la représentation dite du « nœud papillon » qui permet le développement des séquences accidentelles de l'Evènement Initiateur (EI) jusqu'aux phénomènes dangereux en passant par l'Evènement Redouté Central (ERC), les mesures de maîtrise des risques (en prévention & en protection) et les événements secondaires.

### 5.3.1 Cotation de la gravité des accidents majeurs

L'intensité des effets des accidents majeurs retenus est approchée en référence au titre IV et à l'annexe II de l'arrêté du 29 septembre 2005 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.

L'intensité des effets des phénomènes dangereux associés est définie par rapport à des valeurs de référence exprimées sous forme de seuils d'effets toxiques, d'effets de surpression et d'effets thermiques pour les hommes et les structures. Le détail des valeurs applicables est synthétisé dans les tableaux suivants :

Tableau 5 : Délimitation des zones de dangers pour la vie humaine

SEUIL	DELIMITATION DE LA ZONE
SEI	Zone des dangers significatifs pour la vie humaine
SEL	Zone des dangers graves pour la vie humaine
SELS	Zone des dangers très graves pour la vie humaine

Lors d'un **incendie**, le rayonnement thermique, est susceptible d'affecter la population ainsi que les structures. Les seuils de référence relatifs aux flux thermiques prennent donc en compte ces deux éléments, et sont précisés dans le tableau suivant :

Tableau 6 : Valeurs de références relatives aux seuils des effets thermiques

Effets sur	Seuils des	Flux en kW/m <sup>2</sup> ((kW/m <sup>2</sup> ) <sup>4/3</sup> )					
		3 (600)	5 (1000)	8 (1800)	16	20	200
Les structures	Destructions de vitres significatives		X				
	Effets domino (1) et des dégâts graves sur les structures			X			
	Exposition prolongée des structures et des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton				X		
	Tenue du béton pendant plusieurs heures et des dégâts très graves sur les structures béton					X	
	Ruine du béton en quelques dizaines de minutes						X
L'homme	Effets irréversibles délimitant la zone des dangers significatifs pour la vie humaine	X					
	Effets létaux délimitant la zone des dangers graves pour la vie humaine		X				
	Effets létaux significatifs délimitant la zone des dangers très graves pour la vie humaine			X			

(1) Seuil à partir duquel les effets domino doivent être examinés. Une modulation est possible en fonction des matériaux et structures concernés.

Les conditions nécessaires pour qu'il y ait **intoxication** (pour l'homme) dans un cadre accidentel (risque non chronique) sont le contact d'un produit à des concentrations et pendant un temps suffisant pour amener des effets irréversibles sur l'homme :

- Par inhalation (irritation, difficultés respiratoires pouvant entraîner la mort) ;
- Par ingestion de produits contaminés (eau, aliments...) ;
- Par contact.

Le tableau suivant présente les valeurs de référence relatives aux seuils d'effets toxiques :

Tableau 7 : Valeurs de références relatives aux seuils des effets toxiques

	SEUILS D'EFFETS TOXIQUES POUR L'HOMME PAR INHALATION		
	Types d'effets constatés	Concentration d'exposition	Référence
Exposition de 1 à 60 minutes	Létaux	SELS (CL 5 %) SEL (CL 1 %)	Seuils de toxicité aiguë Emissions accidentelles de substances chimiques dangereuses dans l'atmosphère. Ministère de l'écologie et du développement durable. Institut national de l'environnement industriel et des risques 2003 (et ses mises à jour ultérieures)
	Irréversibles	SEI	
	Réversibles	SER	

(CL) Concentration Létale

Concernant l'effet de souffle, une **explosion** peut induire chez l'homme des traumatismes par projection d'objets ou onde de surpression.

Le tableau suivant expose les valeurs de référence relatives aux seuils d'effets de surpression :

Tableau 8 : Valeurs de références relatives aux seuils d'effets de surpression

Effets sur	Seuils des	Surpression en hPa ou mbar				
		20	50	140	200	300
Les structures	Destructions significatives de vitres (1)	X				
	Dégâts légers sur les structures		X			
	Dégâts graves sur les structures			X		
	Effets domino (2)				X	
	Des dégâts très graves sur les structures					X
L'homme	Effets délimitant la zone des effets indirects par bris de vitres sur l'homme (1)	X				
	Effets irréversibles délimitant la zone des dangers significatifs pour la vie humaine		X			
	Effets létaux délimitant la zone des dangers graves pour la vie humaine			X		
	Effets létaux significatifs délimitant la zone des dangers très graves pour la vie humaine				X	

(1) Compte tenu des dispersions de modélisation pour les faibles surpressions, il peut être adopté pour la surpression de 20 mbar une distance d'effets égale à deux fois la distance d'effet obtenue pour une surpression de 50 mbar.

(2) Seuil à partir duquel les effets domino doivent être examinés. Une modulation est possible en fonction des matériaux et structures concernés.

Les conditions nécessaires pour qu'il y ait **pollution** (de l'environnement) sont :

- La présence d'un produit à une concentration présentant des risques pour l'environnement ;
- L'écoulement du produit amenant une pollution brutale ou différée de l'air, de l'eau, du sol ou des nappes phréatiques avec risque d'atteinte de la flore, des fruits et légumes par les racines, des animaux puis des hommes par la chaîne alimentaire.

La **gravité** d'un accident sur les personnes physiques résulte de la combinaison en un point de l'espace de l'intensité des effets du phénomène dangereux étudiée et définie ci-dessus, et de la vulnérabilité des personnes potentiellement exposées à ces effets.

Pour chaque phénomène dangereux retenu, la gravité des effets sur l'homme est évaluée suivant l'échelle de gravité définie en annexe III de l'arrêté du 29 septembre 2005.

Tableau 9 : Echelle d'appréciation de la gravité des conséquences humaines à l'extérieur des installations.

NIVEAU DE GRAVITE DES CONSEQUENCES		ZONE DELIMITEE PAR LE SEUIL		
		Des effets létaux significatifs	Des effets létaux	Des effets irréversibles sur la vie humaine
5	Désastreux	$P > 10$	$P > 100$	$P > 1000$
4	Catastrophique	$P < 10$	$10 < P < 100$	$100 < P < 1000$
3	Important	$P = 1$	$1 < P < 10$	$10 < P < 100$
2	Sérieux	$P = 0$	$P=1$	$P < 10$
1	Modéré	Pas de zone de létalité hors de l'établissement		Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieure à « une personne ».

P = personne exposée : en tenant compte le cas échéant des mesures constructives visant à protéger les personnes contre certains effets et la possibilité de mise à l'abri des personnes en cas d'occurrence d'un phénomène dangereux si la cinétique de ce dernier et de la propagation de ses effets le permet.

Dans le cas où les trois critères de l'échelle (effets létaux significatifs, premiers effets létaux et effets irréversibles pour la santé humaine) ne conduisent pas à la même classe de gravité, c'est la classe la plus grave qui est retenue.

Au préalable, le **dénombrement des personnes** pouvant se trouver exposées aux effets des phénomènes dangereux est réalisé à partir de la Fiche n°1 jointe à la circulaire MEEDDM n°2010/12 du 10 mai 2010.

Cette fiche définit les règles de comptages des personnes susceptibles d'être exposées à des effets létaux ou irréversibles.

Pour exemple, on précisera ci-après la détermination du nombre de personnes potentiellement exposées en fonction de différents types d'occupation des sols :

Tableau 10 : Dénombrement des personnes selon circulaire du 10/05/10

Type de zone	Nombre de personnes exposées
Etablissement recevant du public	Compter les ERP (bâtiments d'enseignement, de service public, de soins, de loisir, religieux, grands centres commerciaux etc.) en fonction de leur capacité d'accueil (au sens des catégories du code de la construction et de l'habitation), le cas échéant sans compter leurs routes d'accès (cf. point A.5). Les commerces et ERP de catégorie 5 dont la capacité n'est pas définie peuvent être traités de la façon suivante : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Compter 10 personnes par magasin de détail de proximité (boulangerie et autre alimentation, presse et coiffeur) ;</li> <li>▪ Compter 15 personnes pour les tabacs, cafés, restaurants, supérettes et bureaux de poste.</li> </ul> Les chiffres précédents peuvent être remplacés par des chiffres issus du retour d'expérience local pour peu qu'ils restent représentatifs du maximum de personnes présentes et que la source du chiffre soit soigneusement justifiée
Zones d'activité	Prendre le nombre de salariés (ou le nombre maximal de personnes présentes simultanément dans le cas de travail en équipes), le cas échéant sans compter leurs routes d'accès.



Logement	Compter la moyenne INSEE par logement (par défaut : 2,5 personnes), sauf si les données locales indiquent un autre chiffre.																
Voies de circulation	Les voies de circulation n'ont à être prises en considération que si elles sont empruntées par un nombre significatif de personnes qui ne sont pas déjà comptées parmi les personnes exposées dans d'autres catégories d'installations (en tant qu'habitation, commerce, etc.) situées dans la même zone d'effets, les temps de séjours en zone exposée étant généralement très supérieurs aux temps de trajets. Il en est de même des commerces de proximité, écoles (1), mairies... majoritairement fréquentées par des personnes habitant la zone considérée.																
Voie routière	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Option 1 : si l'axe de circulation concerné est susceptible de connaître des embouteillages fréquemment pour d'autres causes qu'un accident de la route ou qu'un événement exceptionnel du même type, compter 300 personnes permanentes par voie de circulation et par kilomètre exposé. Sinon compter 0,4 personne permanente par kilomètre exposé par tranche de 100 véhicules/jour.</li> <li>▪ Option 2 : une autre méthode de comptage pourrait être utilisée par l'industriel, sous réserve d'une justification (par exemple sur la base de la vitesse limite autorisée sur la voie considérée...).</li> </ul>																
Voie ferrée	0,4 personne / km / train de voyageurs																
Voies navigables	0,1 personne / km / péniche / jour																
Chemin piéton	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les chemins et voies piétonnes ne sont pas à prendre en compte, sauf pour les chemins de randonnée, car les personnes les fréquentant sont généralement déjà comptées comme habitants ou salariés exposés.</li> <li>▪ Pour les chemins de promenade, de randonnée : compter 2 personnes pour 1 km par tranche de 100 promeneurs/jour en moyenne.</li> </ul>																
Terrains non bâtis	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Terrains non aménagés et très peu fréquentés (champs, prairies, forêts, friches, marais...) : compter 1 personne par tranche de 100 ha.</li> <li>▪ Terrains aménagés mais peu fréquentés (jardins et zones horticoles, vignes, zones de pêche, gares de triage...) : compter 1 personne par tranche de 10 hectares.</li> <li>▪ Terrains aménagés et potentiellement fréquentés ou très fréquentés [parkings, parcs et jardins publics, zones de baignades surveillées, terrains de sport (sans gradin néanmoins...)] : compter la capacité du terrain et a minima 10 personnes à l'hectare.</li> <li>▪ Dans les cas de figures précédents, le nombre de personnes exposées devra en tout état de cause être au moins égal à 1, sauf démonstration de l'impossibilité d'accès ou de l'interdiction d'accès.</li> </ul>																
Approche forfaitaire	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #d9e1f2;">Type de zone</th> <th style="background-color: #d9e1f2;">Nombre de personnes exposées</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Habitat en zone rurale</td> <td>20 personnes / ha</td> </tr> <tr> <td>Habitat en zone semi-rurale</td> <td>40-50 personnes / ha</td> </tr> <tr> <td>Habitat en zone urbaine</td> <td>400-600 personnes / ha</td> </tr> <tr> <td>Champs, prairies, forêts, friches...</td> <td>1 personne / 100 ha</td> </tr> <tr> <td>Voie routière non saturée</td> <td>0,4 personnes / km / 100 véhicules-jour</td> </tr> <tr> <td>Voie ferrée</td> <td>0,4 personnes / km / train de voyageurs</td> </tr> <tr> <td>Chemins de randonnées, de promenade</td> <td>2 personnes / km / 100 promeneurs-jour</td> </tr> </tbody> </table>	Type de zone	Nombre de personnes exposées	Habitat en zone rurale	20 personnes / ha	Habitat en zone semi-rurale	40-50 personnes / ha	Habitat en zone urbaine	400-600 personnes / ha	Champs, prairies, forêts, friches...	1 personne / 100 ha	Voie routière non saturée	0,4 personnes / km / 100 véhicules-jour	Voie ferrée	0,4 personnes / km / train de voyageurs	Chemins de randonnées, de promenade	2 personnes / km / 100 promeneurs-jour
Type de zone	Nombre de personnes exposées																
Habitat en zone rurale	20 personnes / ha																
Habitat en zone semi-rurale	40-50 personnes / ha																
Habitat en zone urbaine	400-600 personnes / ha																
Champs, prairies, forêts, friches...	1 personne / 100 ha																
Voie routière non saturée	0,4 personnes / km / 100 véhicules-jour																
Voie ferrée	0,4 personnes / km / train de voyageurs																
Chemins de randonnées, de promenade	2 personnes / km / 100 promeneurs-jour																

### 5.3.2 Cotation de la probabilité des accidents majeurs

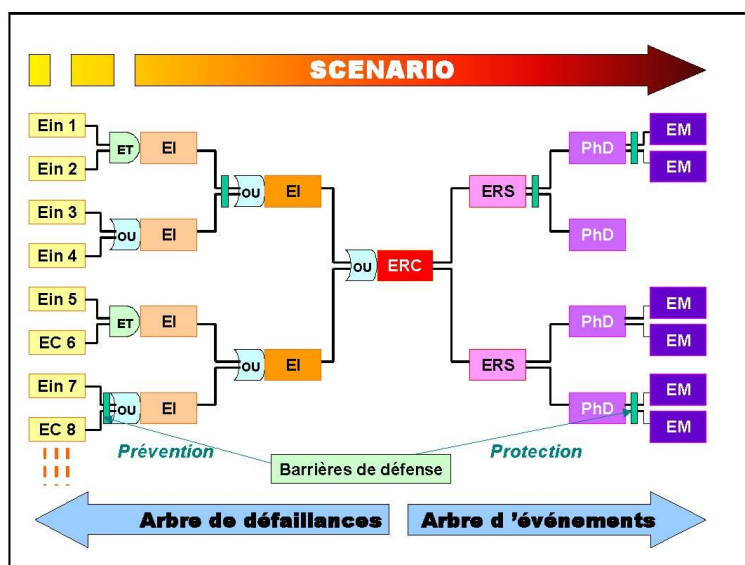
Pour étudier plus en détail les conditions d'occurrence des accidents majeurs en y intégrant les barrières de sécurité, on s'appuie sur la représentation dite du « nœud papillon » qui permet le développement des séquences accidentelles de l'Évènement Initiateur (EI) jusqu'aux phénomènes dangereux en passant par l'Évènement Redouté Central (ERC), les mesures de maîtrise des risques (en prévention & en protection) et les événements secondaires.

Cette méthode de représentation des scénarii d'évènements dangereux par un système d'arborescence présente l'avantage d'une lecture simple et immédiate qui permet de faire ressortir les différentes causes pouvant être à l'origine d'un événement majeur et leurs interrelations.

Cette représentation s'articule autour d'un événement redouté central, avec :

- D'un côté, l'arbre de défaillances, qui regroupe les évènements initiateurs (ou arbre des causes). Les liens entre ces évènements sont figurés par des portes « ET » ou « OU ». La porte « ET » signifie que l'ensemble des conditions amont doit être présent, tandis que la porte « OU » signifie que l'un des évènements amont suffit pour l'apparition de l'évènement indésirable ;
- De l'autre côté de l'arbre des défaillances, sont précisés les éventuels évènements redoutés secondaires et les phénomènes dangereux qu'ils peuvent entraîner ainsi que leurs conséquences (arbre des évènements).

Ce type de représentation permet également de démontrer la bonne maîtrise des risques, avec la possibilité de superposer à ce logigramme les différentes barrières de sécurité préventive et de protection mises en œuvre. Ces arbres permettent ainsi la détermination des probabilités d'occurrence via une méthode d' « approche par barrière ».



<b>ERC</b>	Évènement Redouté central
<b>EI</b>	Évènement initiateur (cause directe de l'évènement redouté central)
<b>Ein</b>	Évènement indésirable (qui se situe en dehors des conditions usuelles d'exploitation)
<b>EC</b>	Évènement courant (qui est récurrent dans les conditions usuelles d'exploitation)
<b>ERS</b>	Évènement Redouté Secondaire
<b>PhD</b>	Phénomène Dangereux (phénomène physique susceptible d'entraîner une atteinte significative, immédiate ou différé, pour l'homme, l'environnement ou les structures)
<b>EM</b>	Évènement Majeur

Pour chaque phénomène dangereux identifié, sa probabilité d'occurrence est évaluée suivant les échelles de probabilité données dans l'arrêté du 29 septembre 2005, reproduites ci-après :

Tableau 11 : Critères d'appréciation de la démarche de maîtrise des risques.

Classe de probabilité / Type d'appréciation	E	D	C	B	A
Qualitative (1) (Les définitions entre guillemets ne sont valables que si le nombre d'installations et le retour d'expérience sont suffisants) (2)	« Événement possible mais extrêmement peu probable » : <i>N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles, mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années et d'installations</i>	« Événement très improbable » : <i>s'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité.</i>	« Événement improbable » : <i>un événement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité</i>	« Événement probable » : <i>s'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de la vie de l'installations</i>	« Événement courant » : <i>s'est produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de la vie de l'installation, malgré d'éventuelles mesures correctives.</i>
Semi-quantitative	Cette échelle est intermédiaire entre les échelles qualitative et quantitative, et permet de tenir compte des mesures de maîtrise des risques mises en place				
Quantitative (par unité et par an)	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-2</sup>	

(1) Ces définitions sont conventionnelles et servent d'ordre de grandeur de la probabilité moyenne d'occurrence observable sur un grand nombre d'installations x années. Elles sont inappropriées pour qualifier des événements très rares dans des installations peu nombreuses ou faisant l'objet de modifications techniques ou organisationnelles. En outre, elles ne préjugent pas d'attribution d'une classe de probabilité pour un événement dans une installation particulière, qui découle de l'analyse de risque et peut être différent de l'ordre de grandeur moyen, pour tenir compte du contexte particulier ou de l'historique des installations ou de leur mode de gestion.

(2) Un retour d'expérience mesuré en nombre d'années x installations est dit suffisant s'il est statistiquement représentatif de la fréquence du phénomène (et pas seulement des événements ayant réellement conduit à des dommages) étudié dans le contexte de l'installation considérée, à condition que cette dernière soit semblable aux installations composant l'échantillon sur lequel ont été observées les données de retour d'expérience. Si le retour d'expérience est limité, les détails figurant en italique ne sont en général pas représentatifs de la probabilité réelle. L'évaluation de la probabilité doit être effectuée par d'autres moyens (études, expertises, essais) que le seul examen du retour d'expérience.

L'objectif est de positionner chaque événement dans une classe de probabilité allant de A à E.

### 5.3.3 Grille d'appréciation des accidents majeurs

A ce stade de l'analyse, les accidents majeurs sont hiérarchisés dans une grille de **criticité** qui permettra d'évaluer la démarche de maîtrise des risques entreprise par l'exploitant :

Tableau 12 : Critères d'appréciation de la démarche de maîtrise des risques.

GRAVITE	PROBABILITE				
	E Extrêmement peu probable	D Très improbable	C Improbable	B Probable	A Courant
5 – Désastreux					
4 – Catastrophique					
3 – Important					
2 – Sérieux					
1 – Modéré					

LEGENDE		<b>Défaillance critique</b> pour laquelle il est nécessaire d'envisager des mesures urgentes d'amélioration.
		<b>Défaillance moyennement critique</b> pour laquelle des mesures d'amélioration doivent être analysées.
		<b>Défaillance non critique</b> pour laquelle il n'est pas nécessaire d'envisager des mesures d'amélioration.

Note 1 : Probabilité et gravité des conséquences sont évalués conformément à 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 des dangers des installations classées soumises à autorisation.

L'interprétation de cette grille permet notamment d'identifier les actions de réduction du risque à envisager si nécessaire. Ces mesures de réduction du risque consistent souvent à mettre en place des barrières de sécurité, dispositifs techniques ou organisationnels qui assurent la maîtrise du risque.

## 6 DANGERS ET RISQUES D'ORIGINE EXTERNE

Dans ce qui suit, on s'attachera à décrire l'environnement du site afin de mettre en évidence certains éléments extérieurs de l'environnement pouvant constituer des potentiels d'agressions, d'origine non inhérente aux installations elles-mêmes, et entraîner une situation accidentelle. Il s'agit d'évènements externes d'origine naturelle ou humaine, indépendants de l'exploitation du site.

### 6.1 Risques naturels

Les risques naturels sur la commune Le Moule, identifiés par l'état (source : georisques/gouv.fr) sont :

- L'inondation ;
- Le risque de mouvements de terrain ;
- Le risque sismique.

Néanmoins, le Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN) du Moule approuvé par arrêté préfectoral du 24 juin 2010 classe le site en zone 0 (cf. carte ci-dessous). Cette zone n'est soumise qu'aux contraintes courantes applicables à l'ensemble du territoire.

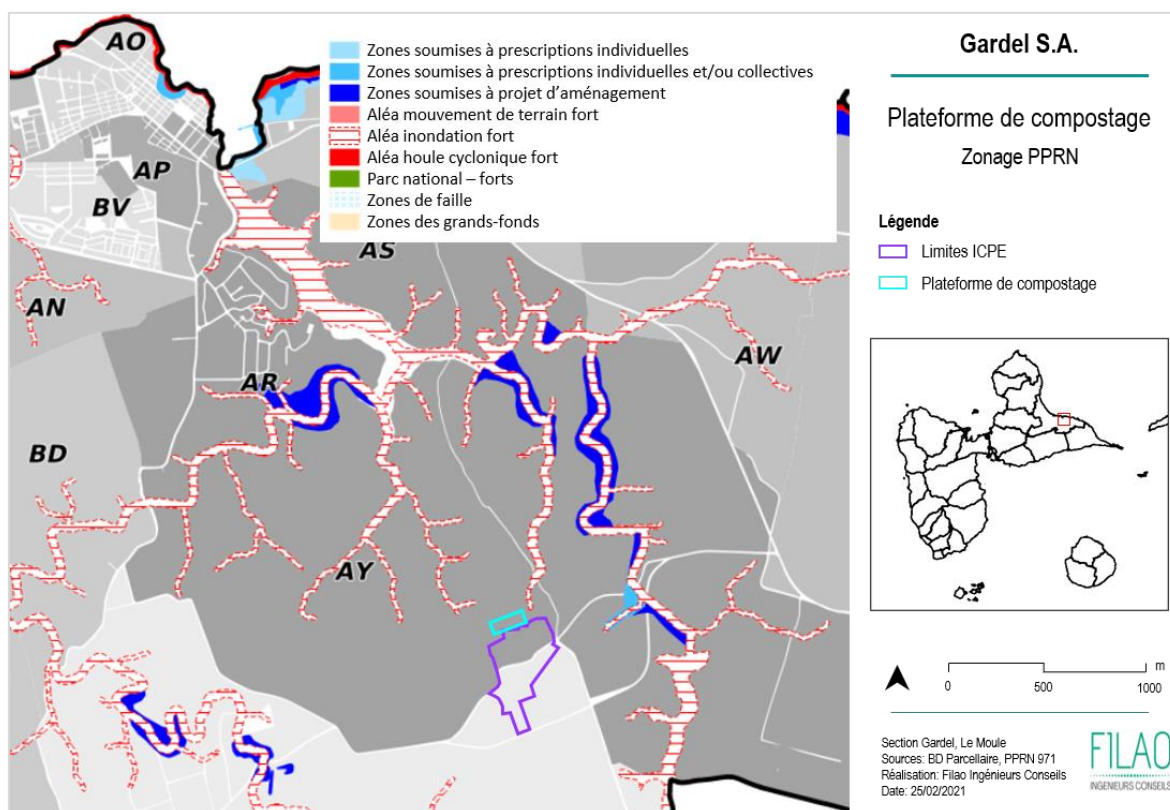


Figure 6: Extrait du PPRN de la commune du Moule (Source : ppm971.fr, consulté le 25/02/2021)

D'après le PPRN du Moule, le projet n'est pas concerné par un risque d'inondation ou de mouvements de terrain.

Néanmoins, plusieurs aléas naturels sont présents sur le site et devront être pris en compte pour le projet.

### 6.1.1 L'aléa cyclonique

Durant la période de juin à novembre, la totalité du territoire guadeloupéen est confrontée à des phénomènes cycloniques. Ces perturbations météorologiques tourbillonnaires génèrent de fortes pluies et vents, accompagnés par une surélévation de la mer et une houle cyclonique. La Guadeloupe est classée en zone IV – fort risque cyclonique par le règlement Neige et Vents NV 65.

L'aléa cyclonique est à prendre en compte lors de l'élaboration des constructions liées au projet (respect des normes para-cycloniques).

Le potentiel de dangers lié à l'aléa cyclonique est donc retenu pour la suite de l'étude.

### 6.1.2 L'aléa sismique

Un séisme est une vibration du sol transmise aux bâtiments, causée par une fracture brutale des roches en profondeur. Un séisme peut se traduire à la surface terrestre par la dégradation ou la ruine des bâtiments, des décalages de la surface du sol de part et d'autre des failles, mais peut également provoquer des phénomènes annexes tels que des glissements de terrain, des chutes de blocs, une liquéfaction des sols meubles imbibés d'eau, des avalanches ou des tsunamis.

Le zonage sismique national, entré en vigueur le 1<sup>er</sup> mai 2011 (article D563-8-1 du Code de l'Environnement), classe l'ensemble du territoire français en 5 zones sismiques, allant de 1 (zone d'aléa très faible) à 5 (zone d'aléa fort). La Guadeloupe, Saint-Martin, Saint-Barthélemy et la Martinique sont les territoires français les plus exposés à l'aléa sismique. Ils sont classés en **zone de sismicité 5 (forte)**. La réglementation parasismique précise des règles de construction à respecter pour les nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières, dans les zones de sismicité 2, 3, 4 et 5.

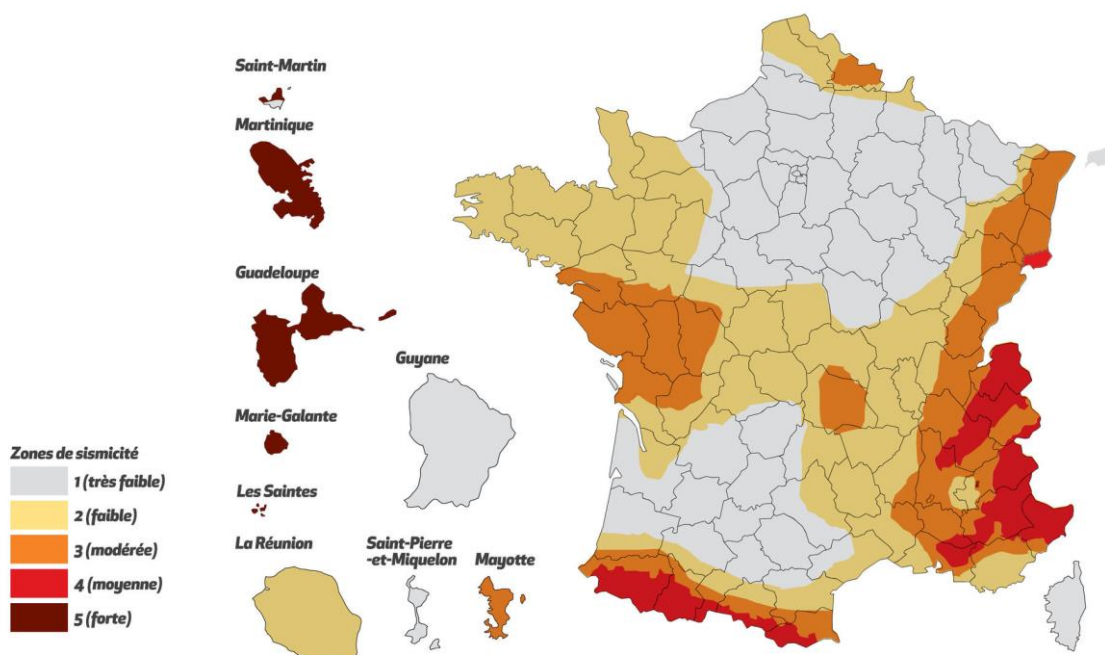


Figure 7: Zonage sismique national du 1<sup>er</sup> mai 2011

Toutefois, le PPRN du Moule classe la zone d'étude en **aléa sismique faible** (cf. carte ci-dessous). Elle est donc soumise aux dispositions communes applicables à l'ensemble du territoire (Titre II du règlement), ainsi qu'aux réglementations parasismique et paracyclonique. Des mesures préventives propres au risque sismique

et applicables aux constructions sont définies dans les dispositions des Règles NV 65 modifiées définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions et annexes, qui classent la Guadeloupe en région V, site exposé (coefficient de site de 1,2).

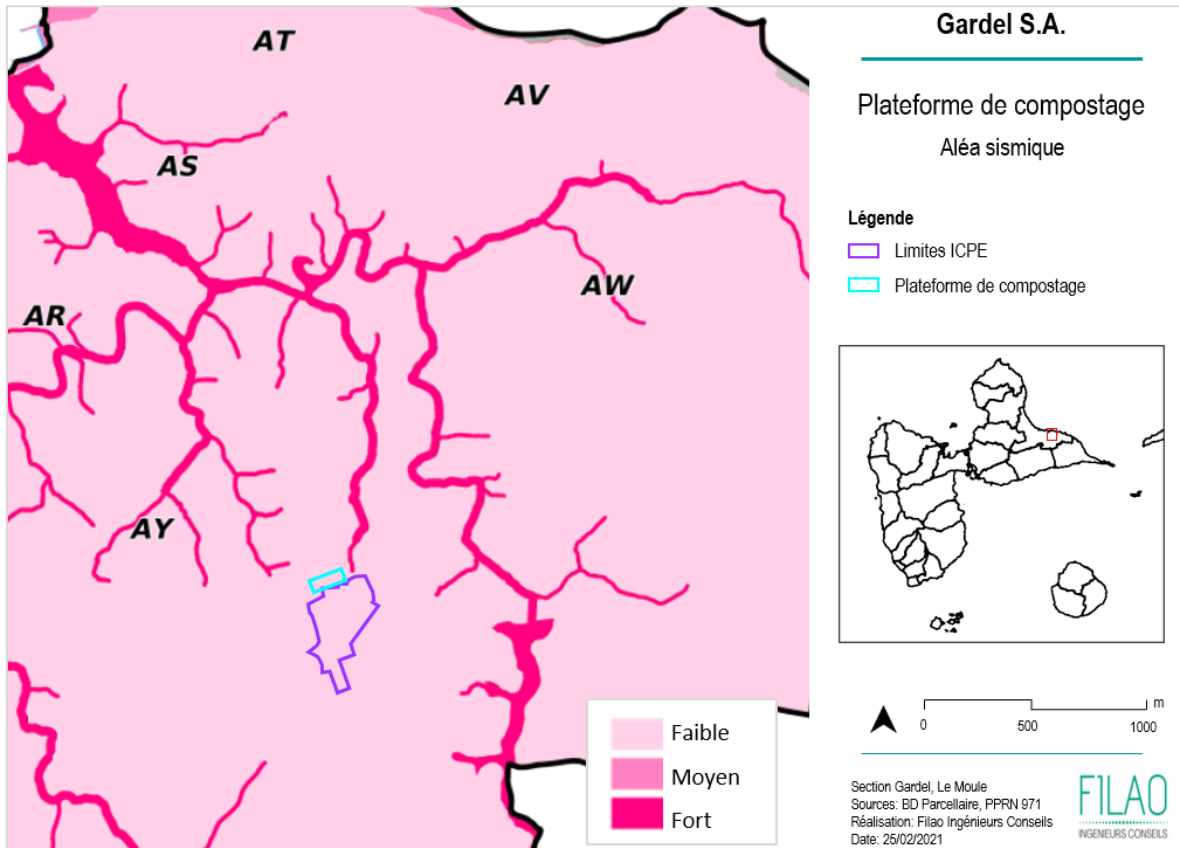


Figure 8: Aléa sismique de la zone d'étude (Source : ppm971.fr, consulté le 25/02/2021)

Le potentiel de danger lié à l'aléa sismique est retenu dans la suite de l'étude.

## 6.2 Risques technologiques et humains

Le territoire communal est concerné par un seul type de risques technologiques. Il s'agit des risques liés à la présence d'installations classées.

### 6.2.1 Installations Classées pour la Protection de l'Environnement soumises à PPRT

La commune du Moule n'est pas soumise à un Plan de Prévention des Risques Technologiques.

### 6.2.2 Autres Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

Une recherche des ICPE soumise à enregistrement et à autorisation a été effectuée sur la base des installations classées. Il en ressort 7 établissements :

Nom de l'établissement (1)	Code postal	Commune	Régime en vigueur (2)	Statut SEVESO
<a href="#">ALBIOMA LE MOULE</a>	97160	LE MOULE	Autorisation	Non Seveso
<a href="#">AUTO MAINTENANCE COUCHY (AMC°)</a>	97160	LE MOULE	Enregistrement	Non Seveso
<a href="#">ENERGIPOLE VERDE</a>	97160	LE MOULE	Autorisation	Non Seveso
<a href="#">EOLE GARDEL</a>	97160	LE MOULE	Inconnu	Non Seveso
<a href="#">GARDEL S.A.</a>	97160	LE MOULE	Autorisation	Non Seveso
<a href="#">RHUM DAMOISEAU S.A.S</a>	97160	LE MOULE	Autorisation	Non Seveso
<a href="#">SAS GESTAG</a>	97160	LE MOULE	Autorisation	Non Seveso



Figure 9. Localisation des ICPE existantes les plus proches du projet

Le projet est prévu en extension du site GARDEL S.A et sera limitrophe du site ENERGIPOLE VERDE. Ces deux installations classées sont donc les plus proches du projet.



### 6.2.2.1 Energipole Verde

La limite de propriété du site Energipole Verde est à plus de 26 m de la plateforme projetée, soit une distance supérieure à celle imposée par l'Arrêté du 22 avril 2008.

D'après la base de données des installations classées consultable sur le site [georisques.gouv.fr](http://georisques.gouv.fr), le site ENERGIEPOLE VERDE est une ICPE soumise à autorisation pour les rubriques 2170, 2171, 2517, 2780-2, 2780-2, 2791, 3532. Ce site est régi par l'arrêté préfectoral du 29/11/16.

D'après l'article 1.2.1 de l'arrêté préfectoral susvisé, ce site n'est concerné par aucune rubrique 4xxx, même non classée. Il n'est donc pas concerné par l'utilisation de produits ou substances dangereuses, qui dans des volumes plus importants, pourraient engendrer un risque technologique majeur pouvant avoir des conséquences immédiates graves pour les populations avoisinantes ou l'environnement, et un classement SEVESO seuil bas ou seuil haut. Par conséquent il n'est pas concerné par un PPRT.

Nous n'avons pas connaissance d'un Porter à Connaissance de Risques Technologiques établi par la DEAL Guadeloupe qui acterait de l'existence d'effets domino (8 kW/m<sup>2</sup> ou 200 mbar) en dehors des limites du site ENERGIEPOLE VERDE, et qui auraient été présentés dans la demande d'autorisation du 22/07/15, complétée le 21/10/15.

En l'absence de Porter à Connaissance de la DEAL, le PLU de la commune du Moule, ne fait donc pas mention de servitude sur le terrain qui acterait de risques technologiques limitant la constructibilité des parcelles objet du projet GARDEL.

Enfin l'arrêté préfectoral du 29/11/16, ne fait pas mention d'effets létaux ou irréversibles, et donc à fortiori domino, sortant des limites de propriétés.

Tous ces éléments sont cohérents avec un site simplement soumis à autorisation, qui n'est pas SEVESO.

### 6.2.2.2 Gardel S.A

Conformément aux dispositions des articles R.515-72 et R.515-73 du Code de l'Environnement, GARDEL S.A a déposé un dossier de réexamen daté du 10/02/2021.

Dans ce dossier, GARDEL S.A. a réalisé une mise à jour de son étude de danger. La consultation de cette étude nous permis de confirmer que le site existant n'engendrait pas d'effet d'effets domino, létaux ou irréversibles sur la parcelle du projet objet de la présente étude.

Les ICPE existantes les plus proches ne sont donc pas susceptibles d'engendrer des effets domino à l'extérieur de leurs limites de propriétés. Nous avons donc considéré qu'aucune ICPE n'avait d'impact sur le projet.

## 6.2.3 Risques liés aux réseaux extérieurs

### 6.2.3.1 Réseau routier

Le projet se situe à 500 m à l'Est et à 300 mètres au Sud de la **RD 117, dénommée Route de Sainte Marie d'Arles**. Il s'agit d'une voie à double sens d'une largeur d'environ 5 à 6 m selon les tronçons, constituée d'une chaussée goudronnée. Il s'agit de l'axe majeur le plus susceptible d'accueillir du transport de matières dangereuses. La parcelle accueillant le projet est desservie par la route de la Gavaudière depuis la route de Gardel et la route de Brissac. Toutefois, les risques de chocs ou de transfert d'un incendie provenant d'un véhicule en feu sur ces voies vers le site sont improbables. Ce risque est donc écarté. Il reste le risque de

dispersion toxique depuis ces voies vers le site, mais il n'est pas susceptible d'engendrer un accident majeur sur le site.



Figure 10. Infrastructures routières proches du site (Source : geoportail)

Le risque lié aux voies routières n'est donc pas retenu dans la suite de l'étude.

### 6.2.3.2 Aéroports et aérodromes

L'infrastructure aéroportuaire la plus proche est à plus de 8 km. Il s'agit de l'aérodrome de Saint-François. L'aéroport Pôle Caraïbe est à plus de 20 km du projet.

En référence à l'arrêté du 26/05/14 relatif à la prévention des accidents majeurs dans les installations classées mentionnées à la section 9, chapitre V, titre Ier du livre V du code de l'environnement, la piste la plus proche étant à plus de 2 000 m le risque de chute d'avion n'est pas à prendre en compte.



Figure 11. Positionnement du projet par rapport à l'aérodrome le plus proche (Source : géoporail)

Le risque de chute d'avion n'a pas été retenu dans la suite de l'étude.

### 6.2.3.3 Lignes électriques aériennes

La ligne très haute tension (reliant les postes de transformation de Blanchet Morne à l'eau et de Saint François) à environ 600 m au Nord et Nord-est du projet.



Figure 12. Positionnement du projet par rapport à la ligne électrique aérienne la plus proche (Source : géoporail)

Compte tenu de sa distance avec le projet, la ligne électrique n'est pas retenue comme source potentiel d'ignition ni comme cible potentiel en cas de sinistre sur site.

#### 6.2.4 Risques liés à la malveillance

La malveillance se traduit par des actions délibérées très diverses nuisibles à l'entreprise (sabotages, destructions...).

Le risque d'intrusion dans l'enceinte du site est possible :

- Lorsque le site est en activité, uniquement par effraction puisque l'accès au site est contrôlé par le personnel ;
- Hors activité du site (en l'absence du personnel), uniquement par effraction :
  - Le site est clôturé par un grillage d'une hauteur de 2 m ;
  - Le portail d'accès est maintenu fermé à clef.

Néanmoins ce risque sera retenu pour la suite de l'étude considérant qu'il repose sur trop de facteurs humains.

### 6.3 Synthèse des potentiels de dangers externes

Tableau 13 : Synthèse des potentiels de dangers externes retenus et non retenus

POTENTIELS DE DANGERS EXTERNES		
Risques naturels	Mouvements de terrain	Non retenu
	Inondation	Non retenu
	Séisme	<b>Retenu</b>
	Cyclone	<b>Retenu</b>
Risques technologiques et humains	Installations voisines	Non retenu
	Réseaux extérieurs	Non retenu
	Actes de malveillance	<b>Retenu</b>

## 7 DESCRIPTIF DU SITE ET DETERMINATION DES POTENTIELS DE DANGERS INTERNES

Ce chapitre permet d'apporter les éléments de description fonctionnelle et spatiale nécessaires et suffisants pour comprendre le fonctionnement de l'établissement, l'activité qui y est pratiquée et les flux de produits et substances correspondants ainsi que son organisation et ses moyens propres.

L'identification des potentiels de dangers internes a fait l'objet d'une analyse systématique pour chaque famille de produits et pour chaque type d'équipements.

### 7.1 Dangers liés aux produits

Les dangers associés aux différents produits sur le site, présents en quantité significative (> à 100 l ou 100 kg) sont présentés ci-après.

#### 7.1.1 Intrants à composter

La plateforme de compostage est intégrée à la filière canne, elle a pour vocation de ne traiter que les sous-produits des acteurs de la filière. Les intrants réceptionnés sont les suivants :

- Ecumes de la sucrerie, produites sur le site Gardel existant
- Boues des bassins de décantation de l'usine Gardel
- Cendres de bagasse, produites par Albioma Le Moule sur le site voisin
- Digestats de vinasse du méthaniseur de la distillerie SIS Bonne-Mère
- Mélange bagasse et condensat de vinasse compostés, de la distillerie Damoiseau

Tableau 14 : Potentiels de dangers liés aux intrants

Intrants	Descriptif	Potentiel de dangers
Écumes	Il s'agit du résidu de filtration de la boue issue de la décantation du jus de canne chaulé. Elles sont composées d'environ 13% de matière organiques et ont un taux d'humidité de 75%. Les écumes sont des sous-produits de la filière canne répondant à la norme NFU 44-051 (amendement A2 du 14 mars 2018) - type 12 : Ecume de filtration de jus de canne. Les écumes seront présentes sur une zone de réception et stockage tampon dédié, arrivant par convoyeur directement de l'usine	Aucun
Boues	Liquides ayant une charge organique importante. Les boues arriveront par chargeur et seront déversées sur l'aire de mélange.	Pollution
Cendres	Cendres de combustion des bagasses présentant une charge minérale importante. Il s'agit d'un produit pulvérulent, non combustible, ne présentant pas de risque de formation d'atmosphère explosive. Elles seront présente sur une zone de déchargement et de stockage tampon dédié.	Aucun
Digestats de vinasse	Résidu de méthanisation des vinasses de mélasse issues de la distillation de mélasse. Sa teneur en matière organique est d'environ 25% pour un taux d'humidité d'environ 50%. Bien que non inflammable, nous avons considéré ce produit comme combustible. Les digestats arriveront sur site par camion sous forme liquide, à environ 90°C et seront déversés sur l'aire de mélange. Ce produit devient pâteux en refroidissant.	Incendie
Mélange bagasse / condensat de vinasse	Sa teneur en matière organique est d'environ 25% pour un taux d'humidité d'environ 50%. Il s'agit d'un produit combustible. Ce mélange sera présent sur une zone de déchargement et de stockage tampon dédié.	Incendie

### 7.1.2 Matières produites

Les différents intrants évoqués ci-avant seront mélangés sur une aire de mélange, puis seront transportés vers l'aire de fermentation aérobie et de maturation en andains.

Tableau 15 : Potentiels de dangers liés au compose

Matière produite	Descriptif	Potentiel de dangers
Compost	Il s'agit d'un produit humide mais présentant un risque de combustion. Une fois mélangé, le produit est mis en andain qui aura une hauteur maximale de 3 m.	Incendie

### 7.1.3 Produits de maintenance et d'utilités

Aucun produit de maintenance, additifs ou carburants ne sont stockés sur le site de la plateforme de compostage, ni sur le site de l'usine pour usage sur la plateforme.

Les chargeurs et le retourneur d'andains sont alimentés en carburant par le camion ravitailleur de l'usine Gardel.

Tableau 16 : Potentiels de dangers liés aux produits de maintenance et d'utilités

Produits	Descriptif	Potentiel de dangers
GNR	Le camion ravitailleur de l'usine permettra d'alimenter en Gazole Non Routier les engins de la plateforme. Il ne sera présent sur site que lors des ravitaillements. Le GNR est un liquide dont le point éclair est supérieur à 55°C est un liquide inflammable de catégorie 3 – H226 selon le classement CLP.	Incendie Pollution

En synthèse, la présence permanente de matières combustibles diverses et ponctuelle de liquide combustible, représente un potentiel de dangers lié à leurs potentiels calorifiques.

De plus les boues et le GNR présente un risque de pollution du milieu.

Les potentiels de dangers retenus et associés aux produits sont donc l'incendie et la pollution.

## 7.2 Autres dangers liés aux procédés dans les conditions normales de fonctionnement

Le compostage induit les activités périphériques suivantes :

- Réception/expédition des produits avec l'accueil de poids lourds sur le site, la circulation de PL, leur stationnement
- La manutention des produits pour les opérations de mélanges ou de transport sur la plateforme avec les chargeurs
- L'aération des andins avec le retourneur d'andins

Ces activités de manutention des produits peuvent présenter un potentiel de dangers liés au :

- Accident de circulation entraînant le renversement des engins et des produits qu'il contient ;
- Fuite d'huile moteur ou de GNR sur les véhicules ;
- Accident de manutention (renversement des produits)
- Génération de points chaud, étincelle

Les dangers retenus sont donc, une source d'ignition conduisant au risque incendie et la pollution du milieu par le déversement de produits. Ces potentiels de dangers ont déjà été identifiés.

## 7.3 Dangers liés aux équipements

Le seul équipement présent sur le site sera le pont-bascule pour le pesage des camions.

Les potentiels de dangers associés à cet équipement sont :

- Un point chaud en raison du dysfonctionnement du poids-lourd ou du pont-bascule
- Un déversement de carburant en raison d'un dysfonctionnement du poids-lourd
- Un déversement d'huile depuis le poids-lourd ou le pont-bascule
- Accident entraînant le renversement des engins et des produits qu'il contient.

Les dangers retenus sont donc, une source d'ignition conduisant au risque incendie et la pollution du milieu par le déversement de produits. Ces potentiels de dangers ont déjà été identifiés.



## 7.4 Dangers liés aux pertes d'utilités

### 7.4.1 Electricité

Une perte d'alimentation en électricité aurait pour seule conséquence :

- Une perte de l'éclairage artificiel, une perte des moyens de travail dans les bureaux (ordinateur, réseau informatique etc...) ;
- Une perte de la capacité de pèse du pont-bascule ;

Aussi, la perte en électricité n'aura aucune incidence sur le niveau de sécurité du site. Les barrières d'accès seront éventuellement défectueuses (pas d'ouverture automatique) ; une mise en œuvre manuelle sera toujours possible. Une procédure d'ouverture manuelle du portail, en cas de perte d'alimentation électrique sera transmise au service de secours.

La perte d'électricité n'engendrera pas de risques au niveau de l'installation.

### 7.4.2 Eau

La perte d'alimentation en eau potable ou une défaillance de pression dans le réseau n'auront aucune conséquence sur le niveau de sécurité du site notamment sur la disponibilité en eau nécessaire à la défense incendie du site, dans la mesure où le site dispose de ses réserves d'eau particulières.

La perte d'alimentation en eau potable n'engendre pas de risque pour l'installation.

## 7.5 Réduction des potentiels de dangers internes

L'INERIS propose 4 principes pour l'amélioration de la sécurité (rapports DRA-35 sur « la formalisation du savoir et des outils dans le domaine des risques majeurs » et  $\Omega$  9 du 10 avril 2006 sur « l'étude de dangers d'une installation classée ») :

- Le principe de substitution : substituer les produits dangereux utilisés par des produits aux propriétés identiques mais moins dangereux.
- Le principe d'intensification : intensifier l'exploitation en minimisant les quantités de substances dangereuses mises en œuvre. Il s'agit, par exemple, de réduire le volume des équipements au sein desquels le potentiel de danger est important, par exemple minimiser les volumes de stockage. Dans le cas d'une augmentation des approvisionnements, la question du transfert des risques éventuels doit être posée en parallèle, notamment par une augmentation du transport ou des opérations de transfert de matières dangereuses.
- Le principe d'atténuation : définir des conditions opératoires ou de stockage (température et pression par exemple) moins dangereuses.
- Le principe de limitation des effets : concevoir l'installation de telle façon à réduire les impacts d'une éventuelle perte de confinement ou d'un évènement accidentel, par exemple en minimisant la surface d'évaporation d'un épandage liquide ou en réalisant une conception adaptée aux potentiels de dangers (dimensionnement de la tenue d'un réservoir à la surpression par exemple).

### 7.5.1 Principe de substitution

La plateforme a pour objectif le traitement et la valorisation de déchets non dangereux. La suppression ou la substitution des intrants combustibles ou polluants n'est pas envisageable, le process de compostage reposant nécessairement sur la présence de ces matières.

La présence de déchets dangereux dans les intrants n'est pas envisagée dans l'analyse de risque car les intrants reçus proviendront exclusivement de partenaires identifiés.

Le seul produit dangereux présent sur site sera le GNR. Celui-ci ne peut être également substitué au profit d'autres énergies car il n'existe pas de chargeurs agricoles ou de retourneurs d'andins électriques.

### 7.5.2 Principe de substitution

Le seul produit dangereux présent sur site sera le GNR. Minimiser le volume des réservoirs des engins reviendrait à augmenter l'impact du site sur son environnement vis-à-vis de la problématique du trafic mais également de porter atteinte à l'exploitation du site. De plus augmenter les phases de transfert de carburants sur site augmenterait l'occurrence des risques associés à cet opération (incendie/pollution).

Ainsi, le principe d'intensification ne peut être retenu dans le cadre de l'exploitation de l'établissement.

### 7.5.3 Principe d'atténuation

La seule condition opératoire présentant un risque concerne le déversement des digestats de vinasse. Les digestats arriveront sur site par camion sous forme liquide, à environ 90°C et seront déversés sur l'aire de mélange. Ce produit devient pâteux en refroidissant, ce qui ne permet pas de le mélanger avec les autres intrants s'il était déversé à une température plus basse.

Ainsi, le principe d'atténuation ne peut être retenu dans le cadre de l'exploitation de l'établissement.

### 7.5.4 Principe de limitation des effets

La conception/implantation de la plateforme a été prévue pour réduire les impacts des événements accidentels susceptibles d'intervenir dans le cadre de l'exploitation de l'activité.

Ainsi, la plateforme est entièrement imperméabilisée afin de réduire l'impact d'éventuelles pertes de confinement et celle-ci sera implantée à une distance des limites de propriété permettant de maintenir les effets thermiques en cas d'incendie à l'intérieur du site.

L'ensemble des mesures de prévention et de protection est détaillé dans le chapitre 10.

On notera en particulier que la plateforme a été conçue conformément aux arrêtés ministériels applicables et en particulier l'arrêté du 22/04/08 fixant les règles techniques auxquelles doivent satisfaire les installations de compostage soumises à autorisation.

## 7.6 Synthèse des potentiels de dangers internes

Tableau 17 : Synthèse des potentiels de dangers internes retenus et non retenus

POTENTIELS DE DANGERS EXTERNES		
Produits	Stockage	<b>Retenu</b> Incendie Pollution
Équipement	Pont-bascule	<b>Retenu</b> Incendie Pollution
Conditions transitoires	Entretiens des équipements	Identique aux potentiels déjà retenus
Perte d'utilité	Perte d'électricité, eau	Non retenu

## 8 CARACTERISATION DES ENJEUX ET ELEMENTS VULNERABLES

Dans ce qui suit, on s'attachera à décrire l'environnement du site afin de mettre en évidence le contexte d'implantation du site avec la préoccupation majeure suivante : certains éléments présents dans l'environnement de l'établissement peuvent constituer des enjeux à protéger (zones d'habitation par exemple) vis-à-vis des accidents majeurs pouvant survenir.

Les cibles à protéger sont constituées :

- Des tiers lorsqu'ils sont situés en dehors des limites de l'établissement, notamment :
  - Les populations résidant dans la zone d'influence, ainsi que les personnes susceptibles d'être présentes dans des ERP, des zones d'activités, des zones agricoles, ou empruntant des voies de communication
  - Les biens ou bâtiments voisins des installations
  - Les structures industrielles proches, susceptibles d'être endommagées et de générer éventuellement des effets dominos
- Les infrastructures (énergie, transport, communication...)
- L'environnement naturel (nappes phréatiques, cours d'eau, sols...)

De plus on notera que l'arrêté du 22/04/08 relatif aux installations de compostage soumises à autorisation impose des distances minimales entre l'installation et son environnement.

Ces distances concernent :

- Les habitations (et zones destinées à l'habitation), stades ou terrains de camping agréés ainsi que établissements recevant du public.
- Les forages extérieurs au site, des sources, des aqueducs en écoulement libre, des rivages, des berges des cours d'eau, de toute installation souterraine ou semi-enterrée utilisée pour le stockage des eaux destinées à l'alimentation en eau
- Les lieux publics de baignade et les plages
- Les piscicultures et les zones conchylicoles
- Les limites de propriétés

Le tableau ci-après recense les distances minimales imposées et applicables au projet.

*Tableau 18 : Distances minimale à respecter entre la plateforme et son environnement*

Habitations (et zones destinées à l'habitation), stades ou terrains de camping agréés ainsi que établissements recevant du public	200 m
Forages extérieurs au site, sources, aqueducs en écoulement libre, rivages, berges des cours d'eau, de toute installation souterraine ou semi-enterrée utilisée pour le stockage des eaux destinées à l'alimentation en eau	35 m
Lieux publics de baignade et Plages	200 m
Piscicultures et zones conchylicoles	500 m
Limites de propriétés	8 m

L'ensemble de ces distances minimales ont été prise en compte en conception et sont respectées.

## 8.1 Zones d'habitats et établissements sensibles

Aucun établissement sensible (ERP) n'est présent dans un rayon de 500 m autour du projet. Nous n'attendons donc pas que des ERP ou établissements sensibles soient impactés.

Les habitations les plus proches sont à moins de 200 m à l'est, elles sont au nombre de trois. Une de ces habitations (numérotée 1 sur la carte ci-dessous), est une implantation sauvage, un squat illégal qui n'est d'ailleurs pas conforme aux prescriptions du PLU. Les autres habitations appartiennent à GARDEL. Celles-ci sont inoccupées et prévues pour être démolies.

A termes, ces habitations ne constituent donc pas d'enjeu vis-à-vis les effets du projet.



Figure 13: Localisation des habitations les plus proches du projet

D'autre part, le projet est situé en zone UX du PLU de la ville du Moule. Ce PLU limite les habitations en zone UX aux constructions nécessaires aux activités dans la zone. Les autres zones autour du projet sont :

- Zone Ap à 40 m à l'Ouest et à environ 550 m au Sud, où les constructions sont interdites
- Zone 1AUx à environ 250 m au Nord et à environ 250 m au Sud-Est, cette zone autorise les habitations
- Zone 1AUc à environ 260 m à l'Nord-Est, cette zone autorise les habitations
- Zone UG à environ 200 m à l'Ouest, cette zone autorise les habitations

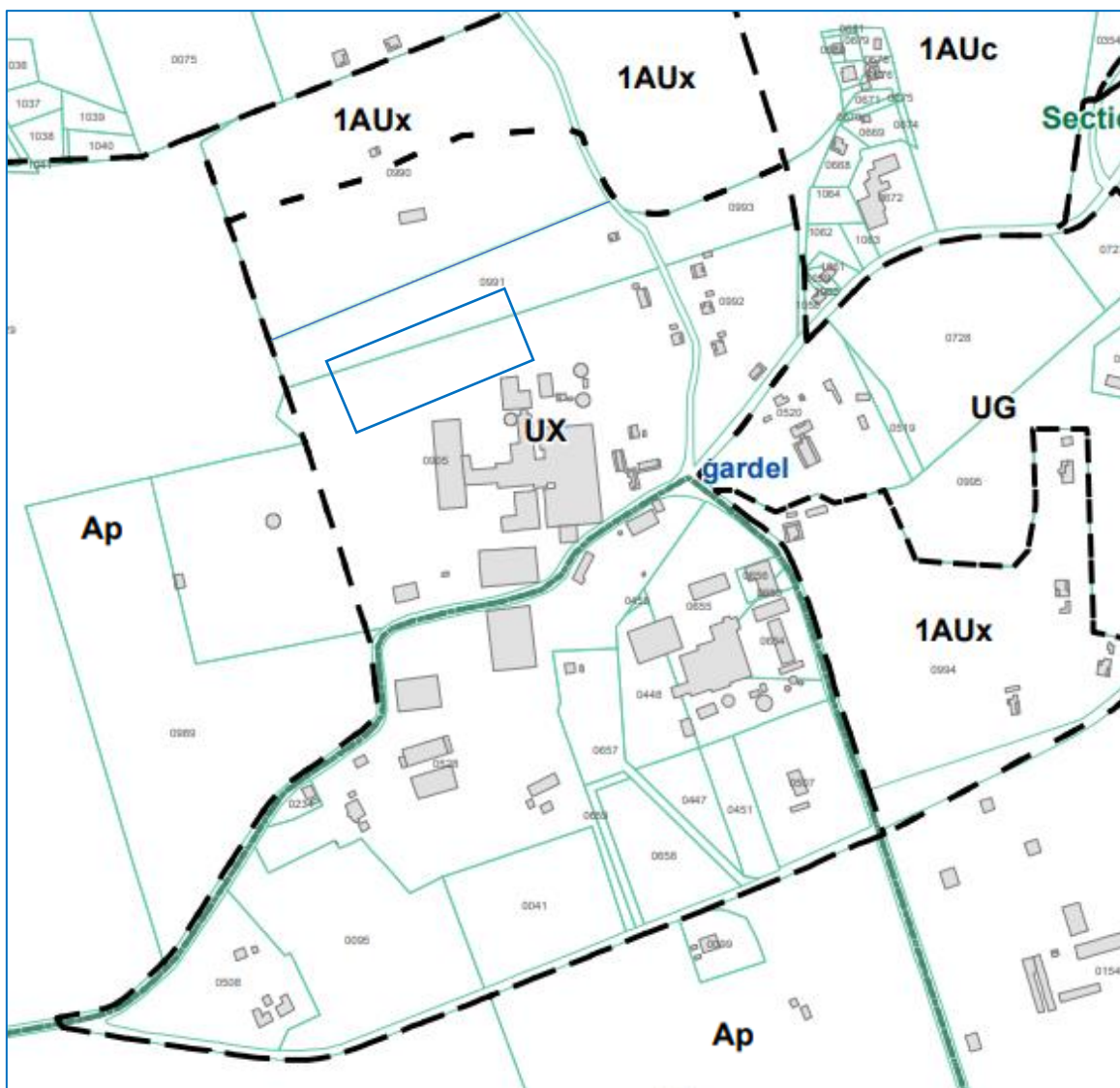


Figure 14: Extrait du Plan Local d'Urbanisme du Moule, approuvé le 30 juin 2017

Le projet est à plus de 200 m d'ERP, d'habitations et de zones destinées aux habitations.

## 8.2 Zones agricoles et cultures

Le site de projet se trouve dans un secteur rural à forte tradition agricole. Il est voisin d'une zone agricole au Sud-Ouest, où la culture cannière prédomine.

En référence à la *Fiche n°1 jointe à la circulaire MEEDDM n°2010/12 du 10 mai 2010 recensant par zone le nombre de personne pouvant être impactée par un phénomène dangereux*, nous devons considérer 1 personne tous les 100 ha.

Les champs est donc une zone présentant des enjeux faibles.

### 8.3 Environnement économique et industriel

Deux ICPE sont voisines du site :

- ENERGIPOLE VERDE avec sa plateforme de compostage au Nord
- GARDEL S.A. au Sud, porteur de la demande. Nous avons toutefois considéré ce site comme un tiers dans l'objectif de n'engendrer aucun effet domino sur le site existant.

Les sites industriels voisins du projet constituent des cibles à enjeux fort.

### 8.4 Infrastructures

La parcelle accueillant le projet est desservie par la route de la Gavaudière située à l'Est. Cette route dessert uniquement l'entreprise ERNERGIPOLE VERDE.

La route de la Gavaudière constitue donc une cible à faible enjeux.

### 8.5 Milieu naturel

Le site de projet n'est concerné par aucun dispositif de protection réglementaire et se trouve en dehors de toute zone naturelle remarquable. Il n'est pas concerné par la Trame Verte et Bleue.

En revanche plusieurs zones humides sont présentes à proximité du site. Parmi elles se trouve notamment la rivière d'Audoin, espace remarquable du littoral et réservoir de biodiversité, en aval hydraulique du projet.

Le lecteur pourra se reporter dans la partie « Etude d'impact » de la demande d'autorisation pour plus de détail.

Les zones humides à proximité du projet représentent des zones à fort enjeux.

## 8.6 Synthèse des enjeux et éléments vulnérables

Les enjeux et éléments vulnérables recensés dans l'environnement immédiat du projet sont :

- Les habitations situées à l'Est
- La plateforme de compostage SITA VERDE au Nord
- Le site GARDEL S.A. au Sud
- Les zones humides autour du projet.

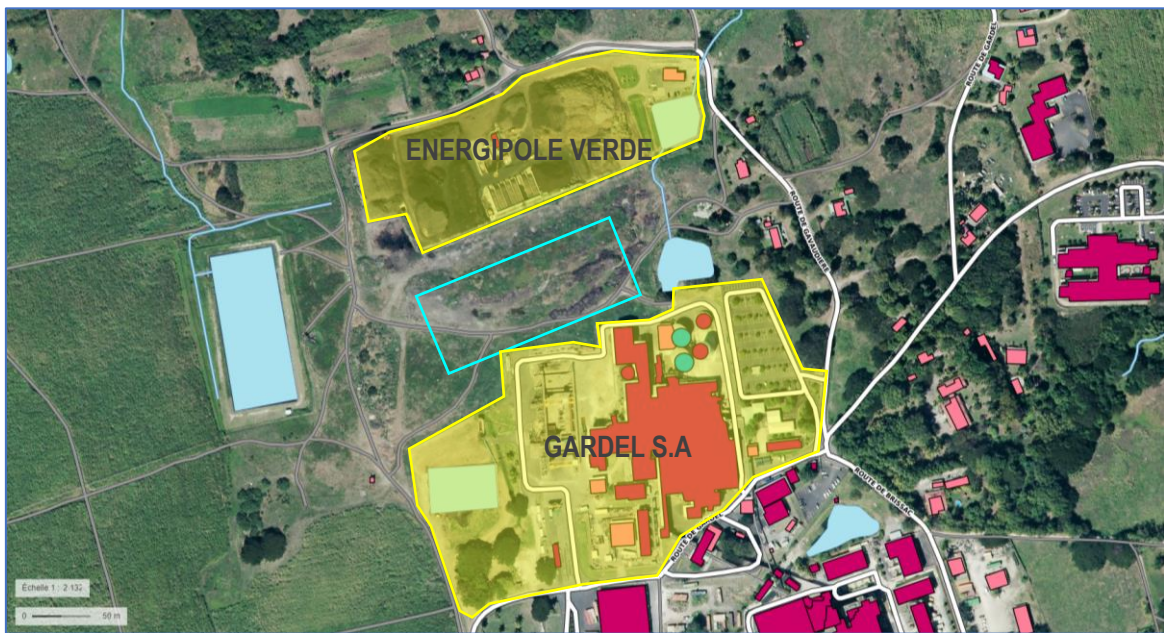


Figure 15: Enjeux et éléments vulnérables



## 9 ANALYSE DE RETOUR D'EXPERIENCE DE L'ACCIDENTOLOGIE

Les accidents passés sur des installations similaires apportent certains enseignements utiles pour appréhender les risques pour l'environnement et donnent parfois des indications sur les causes d'accidents qui n'ont pas été identifiées jusqu'alors.

Cette étude accidentologique permet de mettre en évidence les équipements et modes opératoires "à risques", les conséquences des défaillances étudiées et les barrières préventives mises en place sur le site afin d'abaisser ce niveau de risque, au titre du retour d'expérience.

Elle comprend donc l'inventaire et la sélection des accidents les plus instructifs, puis l'analyse et le retour d'expérience.

L'étude du retour d'expérience sera réalisée sur la base de l'examen de l'accidentologie réalisée par le BARPI et sa base de données ARIA. Elle recense essentiellement les événements accidentels qui ont, ou qui auraient pu, porter atteinte à la santé ou la sécurité publique, l'agriculture, la nature et l'environnement. Pour l'essentiel, ces événements résultent de l'activité d'usines, ateliers, dépôts, chantiers, carrières, élevages,... et du transport de matières dangereuses.

### 9.1 Accidentologie de la profession

Une recherche sur l'accidentologie renseignée dans la base ARIA a été réalisée en mars 2021 en mentionnant le mot clé « compostage » et en spécifiant le secteur d'activité « Assainissement / gestion des déchets ».

Cette recherche a conduit à recenser 120 accidents sur les 10 dernières années (voir Annexe 1).

Sur les 120 accidents, 21 ne sont pas transposables à l'exploitation de la plateforme projetée (broyeur, tunnel de ventilation, enfouissement, tour de lavage, acide sulfurique, etc.).

Deux exemples d'accidents représentatifs récents sont présentés en suivant :

- Feu de déchets verts dans une entreprise de compostage N° 47920 - 04/01/2016 - FRANCE - 14 - RYES

*Vers 18 h, dans une entreprise de compostage de déchets verts, un feu se déclare dans un andain en fermentation. Un chauffeur venu livré des déchets constate une dense fumée blanche et donne l'alerte. Une odeur de végétaux brûlés se dégage mais n'occasionne pas de gêne pour le voisinage grâce à un vent favorable. La matière en combustion est dégagée, étalée au sol et arrosée par le personnel de l'entreprise. Une cuvette de retenue d'eau est réalisée sur la plateforme pour permettre un arrosage massif des déchets. L'intervention d'extinction se termine vers 22 h et une ronde de surveillance est organisée en présence des pompiers jusqu'au lendemain matin. Les eaux d'extinction sont confinées sur le site. Le feu a pris sur des broyats de déchets verts vieux de 2 semaines et contenant de la paille insuffisamment mélangée. La fermentation de la paille et un arrosage insuffisant en période de faible pluviométrie seraient à l'origine du départ de feu.*

- Incendie sur une plateforme de compostage N° 52489 - 05/10/2018 - FRANCE - 45 - BEAULIEU-SUR-LOIRE

*Vers 7h30, dans un centre de compostage, un feu se déclare au niveau d'un andain de broyats de déchets verts. L'alerte est donnée par un riverain. Les pompiers sont appelés. Un employé isole la partie impactée à l'aide d'une pelle mécanique. Les pompiers quittent le site vers 12 h. Une surveillance renforcée est mise en place ainsi qu'un arrosage afin d'éviter une reprise du feu. Selon l'exploitant, l'incendie serait probablement dû à un acte de malveillance, le feu ayant pris en surface et aucun échauffement n'ayant été décelé à l'intérieur de l'andain. Par ailleurs, un amas de branchages est découvert au pied de l'andain.*

## 9.2 Analyse des accidents

Le plus grand nombre d'accidents recensés concerne l'incendie. Des cas de déversement/d'épandages de jus de compostage ou de produits dangereux (acide sulfurique par exemple) ont été inventoriés,

La cause des incendies est très souvent inconnue. La malveillance et les conditions météorologiques (température élevée et sécheresse notamment) reviennent à plusieurs reprises dans l'accidentologie. Quelques cas d'incendie proviennent d'une défaillance matérielle

Les conséquences des accidents restent globalement limitées au site excepté dans les cas de pollution des eaux non confinées sur le site. Les incendies de déchets verts sont associés à d'importantes fumées. Les incendies de compost ne génèrent pas ou peu de flamme, la matière se consume.

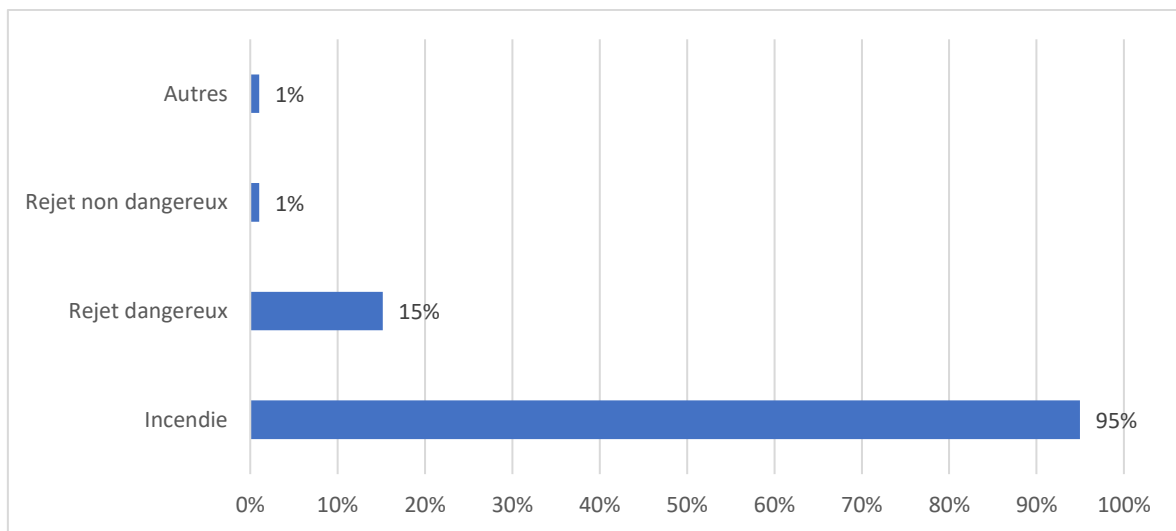


Figure 16. Types d'accidents relatifs à l'activité de compostage

\*

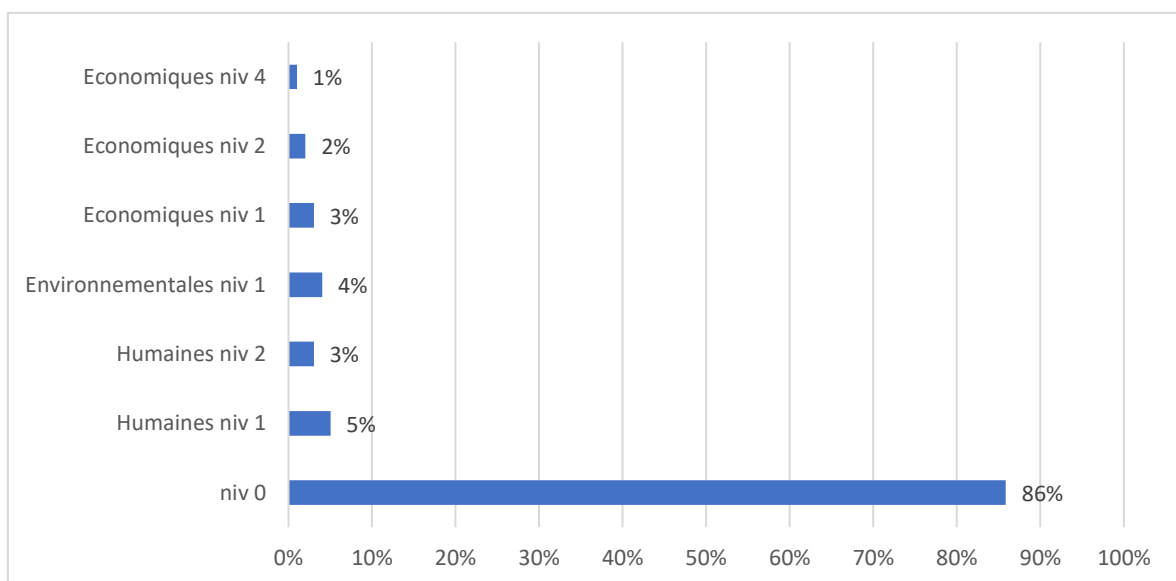


Figure 17. Conséquences des d'accidents relatifs à l'activité de compostage selon échelle européenne

## 10 MESURES DE PREVENTION ET DE PROTECTION

Pour réduire la probabilité d'un évènement, il convient de prendre les dispositions contribuant à éviter d'une part l'occurrence de l'évènement et d'autre part l'extension vers le phénomène dangereux. L'ensemble de ces mesures constitue les barrières de prévention.

Lorsque les barrières de prévention se sont avérées inefficaces, il convient de mettre en place des mesures permettant de limiter les conséquences du phénomène dangereux. L'ensemble de ces mesures constitue les barrières de protection.

### 10.1 Mesures de prévention générales

Sur l'ensemble de l'usine sont affichées aux points clés des installations :

- Les consignes d'exploitation, instructions préventives permettant de prévenir les accidents ;
- Les consignes de sécurité, instructions curatives et préventives à suivre en cas d'accidents/d'incidents.

Sont spécifiés en particulier :

- La réglementation des accès à la société
- Le plan de circulation des employés, visiteurs et des véhicules lourds et légers,
- Les équipements de sécurité obligatoire,
- Les zones à réglementation spécifique (zone ATEX, danger vapeur sous pression...),
- Les modalités de gestion des zones de stockages :
  - Plan des stockages de produits dangereux,
  - Les fiches de données de sécurité à l'entrée de chaque bâtiment de stockage de produits potentiellement dangereux,
  - La conduite à tenir en cas d'accident.
- Les dispositions relatives à la sécurité et l'environnement :
  - Les moyens de lutte contre l'incendie, matérialisés par une signalisation adaptée,
  - Les plans de secours indiquant l'issue de secours la plus proche.

#### 10.1.1 Plan d'alerte incendie

GARDEL S.A possède un plan d'alerte incendie mis à jour dans un intervalle n'excédant pas trois ans. Il comporte :

- Les schémas et modalités d'alerte,
- La liste des moyens de secours,
- L'organisation générale des secours,
- Les fonctions des différents intervenants,
- Les fiches réflexes et les fiches missions précisant de manière claire les fonctions de chaque intervenant,
- Les fiches scénarios basées sur les conclusions de l'étude de dangers.

GARDEL S.A. mettra à jour son plan d'alerte incendie dans un délai d'un an à compter de la date de révision de l'étude de dangers.

### 10.1.2 Système de management de la sécurité

Gardel S.A. a mis en place :

- un « Document Unique d'Evaluation des Risques Professionnels », à disposition des salariés,
- des exercices et des formations (EPI, ESI, SST, CACES...),
- un programme de veille permettant de vérifier la conformité des installations en termes de sécurité,
- une signalisation adaptée et simplifiée afin que les employés et les visiteurs de l'usine sachent comment réagir en cas de problème,
- une formation des nouveaux embauchés aux règles de sécurité,
- réalisation des plans de prévention avant chaque intervention d'entreprise extérieure,
- Enregistrement et analyse de chaque accident du travail,
- Suivi et communication des indicateurs sécurité,
- Participation lors de l'élaboration de nouveaux projets,
- Accueil sécurité des saisonniers chaque année avant le début de la campagne sucrière.

### 10.1.3 Formation du personnel

Le personnel de la plateforme suivra un certain nombre de formations nécessaires pour la réalisation de l'activité en toute sécurité, que ce soit pour eux-mêmes où pour garantir la sécurité des intérêts protégés par l'article L.511-1 du Code de l'Environnement. Le personnel intérimaire recevra également les mêmes formations que le personnel permanent.

Les principales formations suivies par les salariés seront :

- sauveteurs-secouristes du travail,
- risque incendie (maniement des extincteurs),
- conduite des engins (formations spécifiques aux divers engins/véhicules),
- situations d'urgences
- formations spécifiques au site
- etc...

Ces formations feront l'objet de recyclages selon les périodicités recommandées par les organismes de formation. L'ensemble du personnel sera également informé des risques inhérents à l'activité du site et formé à la conduite à tenir en cas d'incident/accident.

### 10.1.4 Permis de travail / permis feu

Tous les travaux de réparation ou d'aménagement conduisant à une augmentation des risques (emploi d'une flamme ou d'une source chaude, purge des circuits...) seront effectués qu'après délivrance d'un « permis de travail » et éventuellement d'un « permis de feu » en cas de travaux susceptibles d'engendrer des points chauds.

### 10.1.5 Plan de prévention

Les articles R.4512-1 à 12 du code du travail (décret 92-185 du 20 Février 1992) seront appliqués aux entreprises extérieures intervenant sur le site. En cas d'exécution de travaux dangereux listés dans l'arrêté du 19 mars 1993 ou de travaux d'une durée supérieure à 400 heures sur un an, la procédure susvisée prévoit l'établissement d'un « plan de prévention » fixant les mesures de prévention à appliquer pendant la durée des travaux.

### 10.1.6 Maintenance préventive et contrôles périodiques

L'exploitant veillera à :

- Réaliser un autocontrôle et une maintenance préventive de ses installations ;
- Faire réaliser l'ensemble des contrôles périodiques prescrits par la réglementation (Code de l'Environnement, Code du Travail...) par un organisme agréé ou habilité par le Ministère ou le Préfet du département concerné. Les procédures d'autocontrôle sont réalisées en complément de ces vérifications obligatoires.

Le tableau ci-après présente les principales vérifications/contrôles qui seront effectués sur le site ainsi que leur périodicité :

Matériel/équipement	Type de vérification	fréquence	Personne/organisme
Tous les matériels de secours et d'extinction	Accessibilité et présence, état extérieur : essai et contrôle visuel	Semestriel	Personne compétente
Extincteurs	Exercice de maniement	Semestriel	Personnel
	Maintien en conformité, aptitude à remplir sa fonction	Annuelle	Organisme agréé
Système d'alarme acoustique ou lumineux	Vérification	Semestrielle	Utilisateur si compétences suffisantes ou organisme agréé
Equipements de protection individuelle	Vérification	A chaque utilisation	Utilisateur
Electricité	Contrôle des installations électriques	Annuelle	Organisme agréé
	Thermographie infrarouge		

Un plan de maintenance sera réalisé et les contrôles réglementaires seront planifiés et confiés à des sociétés agréées. L'ensemble des vérifications sera consigné sur des registres dédiés.

Les non-conformités éventuelles feront l'objet d'un suivi et d'un plan d'action.

### 10.1.7 Contrôle des accès, protection anti-intrusion

Toutes les dispositions seront prises afin d'empêcher les personnes non autorisées d'accéder aux installations.

Le site est clôturé sur l'ensemble de son périmètre. L'exploitant s'assure du maintien de l'intégrité de la clôture dans le temps et réalisera des opérations d'entretien, le cas échéant.

### 10.1.8 Propreté

Les locaux et aires de travail seront maintenus propres et régulièrement nettoyés, notamment de manière à éviter les amas de matières dangereuses/polluantes et de poussières. En outre, les stockages sauvages seront totalement proscrits.

## 10.2 Mesures de préventions propres à la plateforme de compostage

### 10.2.1 Consignes de sécurité

L'exploitant établira différentes consignes de sécurité et les portera à la connaissance du personnel. Elles seront affichées dans lieux fréquentés par le personnel. Les consignes porteront à minima sur :

- L'interdiction de fumer ou d'apporter du feu sous forme quelconque ;
- Les moyens d'extinction à utiliser en cas d'incendie ;
- Les modalités de confinement des eaux d'extinction incendie ;
- La procédure d'alerte avec les numéros de téléphone du responsable de l'établissement, des services d'incendie et de secours ;
- Le plan de prévention / permis de travail ;
- L'obligation de permis de feu en cas de travail par points chauds ;
- Le plan d'évacuation du personnel en cas d'accident ;
- La limitation de vitesse sur le site. La circulation des camions et véhicules légers sera réglementée et fera l'objet d'un affichage (panneaux de signalisation) ;

Des panneaux de sécurité seront placés aux différentes zones à risques afin de rappeler les principales consignes de sécurité en vigueur sur le site

Les moyens d'extinction seront clairement identifiés et localisés par une signalisation appropriée.

### 10.2.2 Maitrise d'exploitation sur les intrants

Les intrants sont des produits connus, ils font l'objet d'analyses régulières, de part le cadre réglementaire auquel doivent répondre leurs producteurs. Par ailleurs, un accord cadre définissant les modalités de gestion et la participation de chacun sera signé par les différents acteurs concernés : la SA Gardel, Albioma Le Moule, la SIS Bonne-Mère et la distillerie Damoiseau. Cet accord cadre inclura un cahier des charges spécifiant les caractéristiques cibles auxquelles les sousproduits devront répondre.

Chaque admission de matières et de déchets donne lieu à une pesée préalable lors de l'admission et à un contrôle visuel à l'arrivée sur le site.

Toute admission de déchets ou de matières donne lieu à un enregistrement de :

- la date de réception, l'identité du transporteur et les quantités reçues ;
- l'identité du producteur des déchets et leur origine avec la référence de l'information préalable correspondante ;
- pour les boues issues du traitement des eaux usées, les résultats des analyses aux fréquences prévues par l'arrêté du 8 janvier 1998 permettant d'attester de leur conformité aux limites de qualité exigées par ce texte ;
- la nature et les caractéristiques des déchets reçus avec le code correspondant de la nomenclature figurant à l'annexe II de l'article R. 541-8 du code de l'environnement ;
- la date prévisionnelle de fin de traitement, correspondant à la date d'entrée du compost ou du déchet stabilisé sur l'aire de stockage des matières traitées.

### 10.2.3 Conduite de l'installation

Les matières seront mises en andain de 3 m de haut, avec aération de la matière obtenue par retournements.

Le temps de séjour des matières en cours de fermentation aérobie compostées sera au minimum de trois semaines.

Des contrôles de températures et d'humidité permettront d'éviter l'apparition de conditions anaérobies au niveau du stockage des matières entrantes ou lors des phases de fermentation ou de maturation.

## 10.3 Mesures de protections propres à la plateforme de compostage

### 10.3.1 Protection contre les pollutions accidentelles en phase normale de fonctionnement

Le ravitaillement en GNR sera assuré sur une aire étanche en présence permanente du personnel du site.

En cas de déversement, une procédure est en place afin de limiter les effets.

Par ailleurs, le site dispose d'absorbants permettant l'absorption de tout écoulement de produits liquides potentiellement polluants.

### 10.3.2 Surveillance de l'exploitation

Compte tenu des activités du site et de la faible superficie du site, aucun moyen d'alerte interne particulier n'est mis en place. L'alerte est donnée par le personnel au responsable du site pendant les horaires d'exploitation du site

Concernant les moyens d'alertes externes, le personnel présent sur le site dispose de moyens de communication (téléphone portable) lui permettant de communiquer aisément avec le responsable de site et, si nécessaire, d'alerter les secours en cas d'incident. En dehors des heures d'exploitation, un gardien est présent 24h/24 et 7j/7.

### 10.3.3 Moyens d'intervention internes en cas d'accident

#### 10.3.3.1 Accessibilité

Le site disposera en permanence d'un accès de telle sorte qu'il soit toujours accessible pour permettre l'intervention des services d'incendie et de secours.

Cet accès est conçu pour pouvoir être ouvert immédiatement sur demande des services d'incendie et de secours ou directement par leurs soins.

Les zones de stationnement PL et VL ont été positionnées afin d'éviter de gêner l'accessibilité des engins des services de secours depuis les voies de circulation externes à tout point de l'installation.

L'installation disposera d'une voie permettant une circulation sur la périphérie complète de la plateforme

Cette voie respecte les caractéristiques suivantes :

- La largeur utile est au minimum de 3 mètres, la hauteur libre au minimum de 3,5 mètres et la pente inférieure à 15 % ;
- Dans les virages, le rayon intérieur R minimal est de 11 mètres. Une surlargeur de  $S = 15/R$  mètres est ajoutée dans les virages de rayon intérieur R compris entre 11 et 50 mètres ;

- La voie résiste à la force portante calculée pour un véhicule de 160 kN avec un maximum de 90 kN par essieu, ceux-ci étant distants de 3,6 mètres au minimum ;
- Chaque point du périmètre de l'installation est à une distance maximale de 60 mètres de cette voie.

### 10.3.3.2 Moyens humains

Le personnel présent sur site est informé des risques présentés par l'activité et plus particulièrement sur les moyens d'avertissement, les mesures à prendre ainsi que le comportement à adopter en cas d'incendie. Le personnel est formé sur l'utilisation des moyens de secours.

### 10.3.3.3 Moyens d'extinctions

Conformément à l'article 5 de l'arrêté du 22 avril 2008, une surface au moins équivalente à celle de l'andain de fermentation ou de maturation le plus important est maintenue libre en permanence dans l'enceinte de l'installation pour faciliter l'extinction en cas d'incendie.

Par ailleurs une réserve de 120 m<sup>3</sup> alimentée par le réseau d'eau du site existant GARDEL S.A sera mise en place au Nord du projet.

Enfin il sera possible de s'appuyer sur les moyens de défense de l'usine Gardel, et en particulier une réserve d'eau de 1800 m<sup>3</sup> et un bassin de 745 m<sup>3</sup>. Ces 2 points d'eau sont situés à moins de 150 m du projet en chemin parcouru, et sont déjà des points de défense incendie du site.

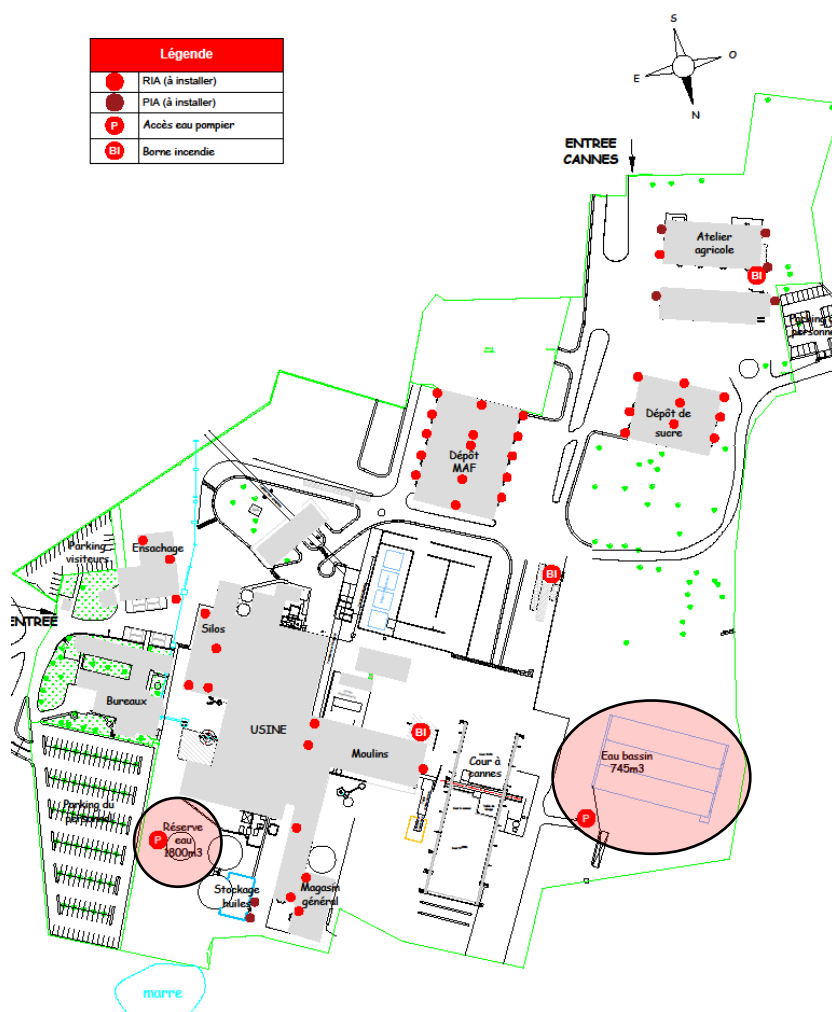


Figure 18. Identification des points d'eau existants pouvant service pour la défense incendie





Figure 19. Localisation des points d'eau existants pouvant service pour la défense incendie

#### 10.3.3.4 Gestions des eaux d'extinctions

Il est prévu de pouvoir retenir deux heures d'intervention, soit 120 m<sup>3</sup>, auxquels s'ajouteront 140 m<sup>3</sup> correspondant au 10 l/m<sup>2</sup> de surface de drainage en amont de la rétention.

Au total nous avons estimé que le site devait pouvoir retenir à minima 260 m<sup>3</sup>.

Pour cela il est prévu de mettre en place une vanne manuelle au niveau de l'exutoire des eaux pluviales de la plateforme.

Une réhausse de 20 cm est prévue aux abords de la plateforme, permettant de stocker plus de 300 m<sup>3</sup> si l'on considère seulement 10 cm de hauteur d'eau sur 30% de la surface (en raison de l'emprise des andains, des pentes, etc...).

# 11 ANALYSE DES RISQUES

L'analyse de risques est le cœur de l'étude de dangers. Elle comprend deux grandes étapes :

- L'Analyse Préliminaire des Risques (APR) qui conduit notamment à l'identification des phénomènes dangereux susceptibles de se produire à la suite de d'événements non désirés, eux-mêmes résultant de la combinaison de dysfonctionnements, dérives ou agressions extérieures sur le système. Elle permet également une hiérarchisation de ces situations accidentelles et une sélection des phénomènes dangereux ;
- L'étude détaillée des risques d'autre part : cette deuxième étape consiste en un examen approfondi des accidents majeurs potentiels identifiés lors de l'APR, des scénarios (séquences d'événements) susceptibles d'y conduire et des mesures de maîtrise des risques associées. Les événements redoutés étudiés dans l'ADR sont en règle générale ceux pour lesquels un risque peut potentiellement avoir des répercussions hors du périmètre d'exploitation.

Ce travail s'est appuyé :

- Sur les connaissances présentées dans les chapitres précédents ;
- Sur l'étude de l'accidentologie qui constitue un retour d'expériences par des cas réels survenus sur des installations comparables.

La méthodologie suivie pour l'analyse des risques est détaillée en première partie de la présente étude de dangers.

## 11.1 Analyse préliminaire des risques (APR)

### 11.1.1 Découpage fonctionnel

Le découpage fonctionnel a pour but de faciliter l'analyse de risque. Il sera réalisé par opération, installations ou localisations élémentaires qui découlent de l'activité de la plateforme :

Phase	Opérations
<b>Phase 1 :</b> Réception-Expédition	1.1 Camions en mouvement 1.2 Camions à l'arrêt 1.3 Transfert des produits
<b>Phase 2 :</b> Stockage des produits	2.1 Stockage des produits

### 11.1.2 APR

Une analyse exhaustive des dérives a été réalisée pour chacun des potentiels de dangers identifiés au regard des installations en présence et de l'accidentologie. Une méthode systématique d'analyse des risques de type Analyse Préliminaire des Risques (APR) a été appliquée.

L'analyse préliminaire aboutie au tableau suivant.

N°	Installation Equipement	Matières concernées	ERC	Evènement initiateur	Causes (internes ou externes)	Barrière de prévention	Phénomènes dangereux	Type d'effets possibles	Barrières		Intensité (1 à 4)	Remarques, observations
									Détection	Limitation et protection		
<b>1 RECEPTION – EXPEDITION</b>												
<b>1.1 TRANSPORT ROUTIER - CAMION EN MOUVEMENT</b>												
110	Camion PL transportant des produits	<b>Huile moteur</b> <b>Hydrocarbures (GNR)</b>	Fuites ou rupture pleine section de liquides sur un véhicule entrant sur le site	Défaillance technique	- Corrosion / usure des équipements du camion - Malveillance : sectionnement des équipements du camion	- Contrôles techniques périodiques des camions autorisés à accéder au site. - Accès au site sécurisé	Déversement accidentel	Pollution du milieu naturel (sol et eau)	Détection humaine (présence de personnel)	- Voirie bitumée - Présence de dispositif d'isolement du réseau manuelle - Personnel formé et sensibilisé à cette problématique - Présence du personnel d'exploitation - Procédures internes - Réserve de produits absorbants - Séparateur hydrocarbure	1	Compte tenu de la cotation en intensité, scénario écarté pour la suite de l'analyse de risque.  Par ailleurs, en cas d'occurrence, aucun impact sur le milieu naturel compte tenu des mesures de protection. Les effets sur l'environnement ne sont donc à posteriori pas retenus.
111	Camion PL transportant des produits	<b>Matières combustibles Solides</b> (Mélange Bagasse, Compost) <b>Matières combustibles liquides</b> (Digestats) <b>Matières polluantes</b> (Boues)	Renversement du camion	Perte de contrôle du véhicule	- Défaillance technique (emballement du moteur, court-circuit...) - Vitesse excessive - Inattention lors de manœuvre - Collision avec un autre véhicule - Malveillance	- Contrôles techniques périodiques des camions - Vitesse très réduite sur le site - Signalisation de la limitation de la vitesse sur le site - Signalétique sur les voies délimitant la circulation des piétons - Conducteurs formés - Présence humaine sur le site - Accès au site sécurisé	Déversement accidentel du produit transportée	Pollution du milieu naturel (sol et eau) pour les matières liquides	Détection humaine (présence de personnel)	- Voirie bitumée - Présence de dispositif d'isolement du réseau - Présence du personnel d'exploitation - Formation du personnel à la gestion d'un tel évènement et l'application de la procédure interne - Réserve de produits absorbants	1	Compte tenu de la cotation en intensité, scénario écarté pour la suite de l'analyse.  Par ailleurs, en cas d'occurrence, aucun impact sur le milieu naturel compte tenu des mesures de protection. Les effets sur l'environnement ne sont donc à posteriori pas retenus.
112	Camion PL transportant des produits	<b>Matières combustibles Solides</b> (Mélange Bagasse, Compost) <b>Matières combustibles liquides</b> (Digestats)	Inflammation des marchandises transportées	Apparition d'une source d'ignition	- Cigarette - Etincelle électrique - Etincelle mécanique - Défaillance technique (emballement du moteur, court-circuit...) - Collision avec un autre véhicule - Malveillance	- Interdiction de fumer ou d'apporter une flamme nue - Contrôle périodique des camions - Procédure de permis d'intervention (permis feu etc.) - Vitesse très réduite sur le site - Signalisation de la limitation de la vitesse sur le site - Conducteurs formés - Présence humaine - Contrôle de l'accès à l'entrée du site - Clôture sur le périmètre du site	Incendie du camion en mouvement	Effets thermiques  Effets toxiques (fumées)  Effets sur l'environnement (Pollution des eaux d'extinction)	Présence de personnel (détection humaine)	- Présence de moyens de défense incendie dimensionnée selon la réglementation en vigueur et adaptée aux risques - Présence du personnel d'exploitation - Formation du personnel à l'intervention sur feu (conduite à tenir, EPI, manipulation des moyens incendie...) - Présence d'une rétention des eaux d'extinction dimensionnée - Dispositif d'isolement du site - Procédures internes sur la gestion de cet évènement - Voirie bitumée	2	Compte tenu de la cotation en intensité, scénario écarté pour la suite de l'analyse.  Un feu sur un camion peut se produire à la suite d'une défaillance au niveau du camion (défaillance des freins, emballement du moteur, court-circuit)  Toutefois, la présence d'un personnel formé à la manipulation des extincteurs et l'isolation de l'accident par rapport aux bâtiments rend cet incident maîtrisable et peu probable l'extension du feu.
<b>1.2 CAMION A L'ARRET</b>												
120	Camion PL transportant des produits	<b>Huile moteur</b> <b>Hydrocarbures (GNR)</b>	Fuites ou rupture pleine section de liquides (tels que l'huile de moteur, hydrocarbures) sur un véhicule entrant sur le site	Défaillance technique	- Corrosion / usure des équipements du camion - Malveillance : sectionnement des équipements du camion	- Contrôles techniques périodiques des camions autorisés à accéder au site. - Accès au site sécurisé	Déversement accidentel d'huile de moteur ou d'hydrocarbures	Pollution du milieu naturel (sol et eau)	Détection humaine (présence de personnel)	- Voirie bitumée - Présence de dispositif d'isolement du réseau manuelle - Personnel formé et sensibilisé à cette problématique - Présence du personnel d'exploitation - Procédures internes - Réserve de produits absorbants - Séparateur hydrocarbure	1	Compte tenu de la cotation en intensité, scénario écarté pour la suite de l'analyse.  Par ailleurs, en cas d'occurrence, aucun impact sur le milieu naturel compte tenu des mesures de protection. Les effets sur l'environnement ne sont donc à posteriori pas retenus.
121	Camion PL transportant des produits	<b>Matières combustibles Solides</b> (Mélange Bagasse, Compost) <b>Matières combustibles liquides</b> (Digestats) <b>Matières polluantes</b> (Boues)	Perte de confinement / Renversement	Défaillance technique	- Défaillance technique - Collision par un autre véhicule (inattention) - Défaillance sur un engin de manutention en cours de déchargement	- Contrôles techniques périodiques des camions - Vitesse limitée sur le site - Entretien des engins de manutention - Conducteurs formés	Déversement accidentel du produit transportée	Pollution du milieu naturel (sol et eau) pour les matières liquides	Détection humaine (présence de personnel)	- Voirie bitumée - Présence de dispositif d'isolement du réseau - Présence du personnel d'exploitation - Formation du personnel à la gestion d'un tel évènement et l'application de la procédure interne - Réserve de produits absorbants	1	Compte tenu de la cotation en intensité, scénario écarté pour la suite de l'analyse.  Par ailleurs, en cas d'occurrence, aucun impact sur le milieu naturel compte tenu des mesures de protection. Les effets sur l'environnement ne sont donc à posteriori pas retenus.
122	Camion PL transportant des produits	<b>Matières combustibles Solides</b> (Mélange Bagasse, Compost) <b>Matières combustibles liquides</b> (Digestats)	Inflammation de la marchandise au niveau d'un camion	Apparition d'une source d'ignition	- Défaillance technique (emballement du moteur, surchauffe moteur ou des freins, court-circuit...) - Collision par un autre véhicule (inattention) - Défaillance sur un engin de manutention en cours de déchargement - Points chauds (travaux etc.) à proximité du camion - Cigarette / flamme nue - Etincelle mécanique - Malveillance	- Contrôles techniques périodiques des camions - Entretien des engins de manutention - Conducteurs formés - Interdiction de fumer en dehors des zones dédiées - Procédure de permis d'intervention (permis feu etc.) - Clôture sur le périmètre du site - Contrôle de l'accès au site	Incendie du camion PL	Effets thermiques  Effets toxiques (fumées)  Effet sur l'environnement (Pollution des eaux d'extinction)	Présence de personnel (détection humaine)	- Présence de moyens de défense incendie - Présence du personnel d'exploitation - Formation du personnel à l'intervention sur feu (conduite à tenir, EPI, manipulation des moyens incendie...) - Procédures internes sur la gestion de cet évènement - Voirie bitumée et sol béton dans le bâtiment - Présence d'une rétention des eaux d'extinction dimensionnée - Vannes d'isolement du site manuelle	2	Un feu sur un camion en cours de chargement/déchargement peut se produire par suite d'une défaillance au niveau du camion (emballement du moteur, court-circuit) ou sur l'engin de manutention (défaut de freins, défauts électriques) effectuant le chargement / déchargement des marchandises peut constituer une source d'ignition.  Toutefois, la présence d'un personnel formé à la manipulation des extincteurs rend peu probable l'extension du feu. De surcroît, les quantités de marchandises combustibles au niveau du PL est relativement faible.  La propagation de l'incendie au stockage de produit paraît peu probable  Compte tenu de la cotation en intensité, scénario écarté pour la suite de l'analyse.

N°	Installation Equipement	Matières concernées	ERC	Evènement initiateur	Causes (internes ou externes)	Barrière de prévention	Phénomènes dangereux	Type d'effets possibles	Barrières		Intensité (1 à 4)	Remarques, observations
									Détection	Limitation et protection		
<b>1.3 Transfert des produits</b>												
130	Transfert/Déversement des produits du camion à la plateforme ou inversement Manutention des produits sur la plateforme	<b>Matières combustibles Solides</b> (Mélange Bagasse, Compost) <b>Matières combustibles liquides</b> (Digeslats)	Inflammation du produit lors de son transfert	Apparition d'une source d'ignition	- Cigarette /flamme nue - Points chauds (travaux etc..) - Etincelle mécanique - Malveillance	- Interdiction de fumer ou d'apporter une flamme nue - Permis feu – permis d'intervention - Formation du personnel - Entretien des engins de manutention - Contrôle d'accès à l'entrée du site - Clôture sur le périmètre du site - Présence humaine - Plan de prévention des entreprises extérieures.	Incendie	Effets thermiques  Effets toxiques (fumées)  Effet sur l'environnement (Pollution des eaux d'extinction)	- Présence de personnel (détection humaine)	- Quantité mise en jeu réduite, l'unité de manutention étant un chargeur (6m3) - Présence de moyens de défense incendie interne et externe - Présence du personnel d'exploitation formé à la manipulation des moyens de défense incendie - Procédures internes sur la gestion de cet évènement - Mise en rétention des eaux d'extinction - Vannes d'isolement du site manuelle	1	Ce scénario a été estimé à une intensité faible. Aussi, il ne sera pas retenu dans la suite de l'analyse.  En cas d'occurrence, les moyens de protection mis en place permettraient de limiter cet incident et ce scénario seul n'aurait pas de conséquence au-delà du site.  Ce scénario peut également être à l'origine de l'incendie sur la plateforme (évènement initiateur du scénario 200).
131	Transfert/Déversement des produits du camion à la plateforme ou inversement Manutention des produits sur la plateforme	<b>Matières polluantes</b> (Boues)	Perte de confinement / Renversement	Accident mettant en jeu des engins de manutention	- Choc avec un autre véhicule (accident de circulation) - Défaillance du véhicule (défaut de freins etc...) - Erreur de manutention	- Les conducteurs sont formés et titulaires d'une autorisation de conduite - Les engins font l'objet de contrôle et d'entretiens périodiques	Déversement accidentel	Effet sur l'environnement	- Présence de personnel (détection humaine)	- Quantité mise en jeu réduite, l'unité de manutention étant un chargeur (6m3) - Présence de produits absorbants - Procédure de gestion des déversements accidentels	1	Compte tenu de la cotation en intensité, scénario écarté pour la suite de l'analyse.
<b>2 STOCKAGE DES PRODUITS</b>												
200	Stockage des matières combustibles	<b>Matières combustibles Solides</b> (Ecumes, Mélange Bagasse, Compost)	Inflammation des matières stockées	Apparition d'une source d'ignition	- Cigarette Flamme nue - Points chauds (travaux etc..) - Etincelle électrique - Etincelle mécanique - Réaction anaérobie (compost) créant une auto-inflammation du produit - Malveillance - Incendie d'un produit en cours de transfert	- Interdiction de fumer ou d'apporter une flamme nue - Plan de prévention et permis feu - Installations électriques conçues dans les règles de l'art - Contrôle périodique des installations électriques - Contrôle d'accès au site - Clôture sur le périmètre du site - Contrôle en température et humidité des andains - Retournement des andains	Incendie des andains  Incendie des matières premières dans les stocks tampon	Effets thermiques  Effets toxiques (fumées)  Effets sur la visibilité (fumées)  Effet sur l'environnement (Pollution des eaux d'extinction)	- Détection humaine par le personnel présent sur le site en permanence pendant les heures d'exploitation - <b>Détection humaine par le gardien du site présent 24h/24 et 7j/7</b>	- Présence de moyens de défense incendie manuels - Personnel formé à la manipulation des moyens de défense incendie - Procédures internes sur la gestion d'un tel évènement - Mise en rétention des eaux d'extinction - Procédures d'urgence et d'appel des secours	3	Phénomène dont nous n'attendons pas d'effets à l'extérieur du site, ou alors de manière limitée.
201	Stockage de matières polluantes	<b>Matières polluantes</b> (Boues, lixiviats)	Perte de confinement / Entraînement par les eaux pluviales	Défaillance matérielle	- Séparateur non entretenu / défectueux - Perte d'étanchéité de la dalle	- Maintenance et contrôle des équipements - Conformité des installations - Conception /dimensionnement des installations	Pollution de l'environnement	Effet sur l'environnement	- Analyse des rejets de l'installation	- Surfaces imperméabilisées - Rétentions - Absorbants - Confinement sur site	1	Compte tenu de la cotation en intensité, scénario écarté pour la suite de l'analyse.

### 11.1.3 Scénarios retenus et effets associés

Au cours de l'APR, un événement qui pourraient être perçus au-delà des limites de propriété a été mis en évidence : **l'incendie des matières stockés**

#### 11.1.3.1 PhD1 - Incendie des matières stockées

##### 11.1.3.1.1 PhD 1A - Incendie des matières stockées – Effets thermiques

Les matières stockées présentent de fort taux d'humidité qui laisse penser que les effets thermiques générés par un incendie serait faible.

Toutefois, l'installation étant sur une aire extérieure dépourvue de moyens de protection vis-à-vis des flux thermiques (murs REI, merlon, rideau d'eau, etc...) nous allons retenir les effets thermiques dans l'évaluation de l'intensité de cet évènement.

##### 11.1.3.1.2 PhD 1B - Incendie des matières stockées – Effets toxiques (fumées)

L'analyse de l'accidentologie ne fait pas ressortir de cas d'intoxication lors d'un incendie en dehors des sites sinistrés.

D'autre part :

- En régime d'incendie établi, lorsque le maximum de surface est concerné par l'incendie, les effets thermocinétiques des gaz de combustion chauds sont prépondérants et le panache peut s'élever sur plusieurs centaines de mètres ; les effets de dispersion (transport et dilution) par le vent sont tels que les gaz de combustion sont fortement dilués avant d'être rabattus au sol ;
- En régime transitoire (feu en cours de montée en puissance, feu en cours d'extinction), les débits de polluants sont plus faibles mais émis avec une température modérée et une faible vitesse. Toutefois la teneur en eau de matière laisse penser que les fumées seront essentiellement composées de vapeurs d'eau.

Il en ressort que les conséquences pour l'environnement resteront a priori localisées d'autant que l'on se trouve dans une zone où aucun relief ou phénomène atmosphérique marqué (type inversion de température) n'est susceptible de perturber et donc de rabattre le panache de fumées.

Nous n'avons donc pas décidé de retenir les effets toxiques des fumées dans l'évaluation de l'intensité de l'évènement.

##### 11.1.3.1.3 PhD 1C - Incendie des matières stockées – Effets sur la visibilité (fumées)

Pour les mêmes raisons évoquées précédemment, nous n'avons pas retenus les effets sur la visibilité dans l'évaluation de l'intensité de l'évènement.

##### 11.1.3.1.4 PhD 1D - Incendie des matières stockées – Effets sur l'environnement (eaux d'extinctions)

Compte tenu des mesures de gestions des eaux d'extinctions décrites dans le chapitre 10 de la présente étude, nous n'attendons pas d'impact environnemental en dehors du site nécessitant une évaluation de son intensité.

### 11.1.4 Synthèse des scénarios et des effets associés

Tableau 19 : Scénario retenu à l'issu de l'APR et effet associé

Installations	ERC	Détail	Intitulé général		Effets	Retenu
Plateforme de compostage	Inflammation des matières stockées	Incendie des matières combustibles stockées : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Andains</li> <li>- Mélange avant mis en andain</li> <li>- Stock tampon de bagasse</li> </ul>	PhD 1	PhD 1A	Effets thermiques	Retenu
				PhD 1B	Effets toxiques (fumées)	Non retenu
				PhD 1C	Effets sur la visibilité (fumées)	Non retenu
				PhD 1D	Effets sur l'environnement (eaux d'extinctions)	Non retenu

## 11.2 Evaluation de l'intensité des phénomènes dangereux retenus

Dans cette partie, on s'est attaché à déterminer l'intensité des effets dangereux de ces scénarios et leur gravité associée. Les calculs ont été menés en conformité aux seuils de dangers rappelés au premier chapitre de cette étude.

Concernant la méthodologie utilisée, les effets thermiques sont calculés à l'aide de l'application **FLUMILOG®**, développée par l'INERIS ; le guide méthodologique est consultable sur le site dédié <https://flumilog.ineris.fr/>

### 11.2.1 PhD1- Incendie des matières stockées

On considère un départ de feu au niveau du stockage sur la plateforme. L'incendie se propage rapidement à l'ensemble de la plateforme (proximité entre les stocks).

#### 11.2.1.1 PhD 1A : Incendie des matières stockées (effets thermiques)

Tableau 20 : Dispositions constructives retenues pour les modélisations FLUMILOG

Hauteur cellule	Aires extérieures : sans objet
Toiture	
Désenfumage	
Caractéristiques structure	
Caractéristique des murs	

Tableau 21 : Caractéristiques géométriques des stockages retenues pour les modélisations FLUMILOG

	Andains	Zone de mélange + Stock tampon bagasse
Type de stockage	Masse	Masse
Nombre de niveaux	3	1
Hauteur max des ilots	3 m	1,5 m
Longueur des ilots	48 m	15 m
Largeurs des ilots	5 m	20 m
Nombre d'ilots dans la longueur	1	1
Nombre d'ilots dans la largeur	29	1
Distances entre ilots	0,5 m	-
Surface de stockage modélisée	6960 m <sup>2</sup>	300 m <sup>2</sup>
Volume de stockage modélisée	20 880 m <sup>3</sup>	450 m <sup>3</sup>

On notera que les « dômes » ne sont pas prises en compte dans le modèle. Il y a donc une majoration de la quantité de matières combustibles présente au profit d'une bonne représentation de l'emprise au sol, et des hauteurs de stockage.

Concernant la composition du stockage qui détermine la vitesse de combustion et le temps de combustion, FLUMILOG propose 3 possibilités :

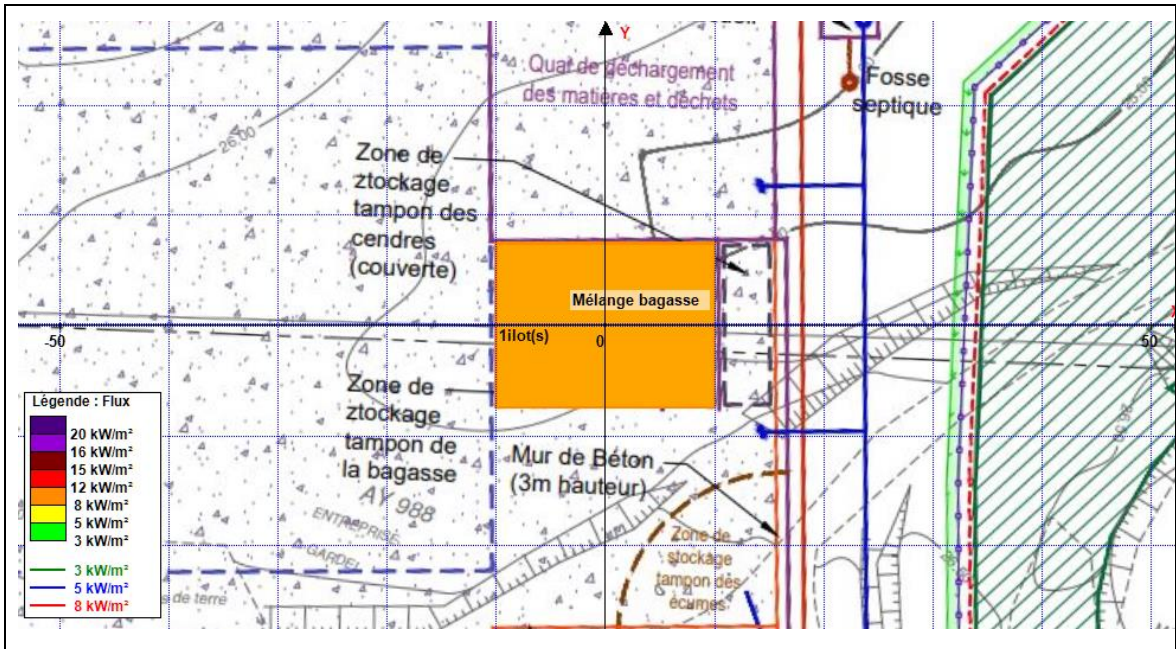
- Utilisation des compositions enveloppes pour chaque rubrique ICPE, proposées par FLUMILOG (1510, 2662) - inapplicable dans le cas étudié
- Campagnes d'essais et de mesures de feu sur une palette étudié. Les descriptions et protocoles de ces essais doivent être détaillés et testés – inapplicable pour des raisons technico-économiques
- Détailler la composition du stockage par l'exploitant (masse des matières combustibles (polystyrène, polyuréthane, polyéthylène, bois...) et incombustibles (acier, aluminium, eau...) – c'est le choix retenu

Tableau 22 : Compositions des stockages retenues pour les modélisations FLUMILOG

	Composition réelle du stockage	Composition sur FLUMILOG	Justification
Andains	Mélange en cours de maturation / compost - Masse volumique : environ 850 kg/m <sup>3</sup> - % de matière organique : 15% soit 127,5 kg/m <sup>3</sup> - % d'eau : 40 % soit 340 kg/m <sup>3</sup>	200 kg/m <sup>3</sup> de bois 300 kg/m <sup>3</sup> d'eau	Le bois est constitué à plus de 95% de matière organique, et il est le produit disponible sous FLUMILOG qui se rapproche le plus de ces sous-produits de la canne à sucre. Nous avons donc considéré que la matière organique des produits était assimilable à du bois.  Nous avons majoré le poids du bois de minoré le poids de l'eau, car la masse volumique maximale totale d'une « palette » est limitée à 631 kg/m <sup>3</sup> . Nous n'avons donc pas pu prendre en compte la quantité totale d'eau. Cela constitue une approche conservatrice en termes de puissance de l'incendie.
Zone de mélange + Stock tampon bagasse	Bagasse mélangée à de la vinasse - Masse volumique : environ 300 kg/m <sup>3</sup> - % de matière organique : 27,7% soit 267 kg/m <sup>3</sup> - % d'eau : 49,8% soit 548 kg Mélange de bagasse, vinasse, digestat, écumes, cendres, boues - Masse volumique : environ 850 kg/m <sup>3</sup> - % de matière organique : 15% soit 127,5 kg/m <sup>3</sup> - % d'eau : 60 % soit 510 kg/m <sup>3</sup>	300 kg/m <sup>3</sup> de bois 300 kg/m <sup>3</sup> d'eau	







Concernant l'incendie des andains, aucun flux supérieur à 8 kW/m<sup>2</sup> n'est observé autour du stockage.

Concernant l'incendie de la zone de mélange et du stockage tampon de bagasse, aucun flux supérieur à 3 kW/m<sup>2</sup> n'est observé.

Il ressort des modélisations qu'aucun effet supérieur à 3 kW/m<sup>2</sup> ne sort de l'enceinte du projet.

### 11.2.2 Effets domino

Un incendie peut se propager d'une installation à une autre par propagation du feu ou par rayonnement thermique sur la deuxième installation prenant feu à son tour. D'après la bibliographie réalisée par l'INERIS dans son rapport « méthode pour l'identification et la caractérisation de l'effet domino – Décembre 2002 », les dégâts constatés en fonction des flux rencontrés sont :

Dégâts constatés	Flux radiatif (en kW/m <sup>2</sup> )
Propagation du feu improbable, sans mesure de protection particulière	< 8
La peinture cloque	8
Apparition d'un risque d'inflammation pour les matériaux combustibles (tels que le bois)	10
Propagation du feu improbable, avec un refroidissement suffisant	< 12
Limite de l'exposition prolongée pour les structures	16
Propagation du feu à des réservoirs de stockage d'hydrocarbures, même refroidis	> 36
Auto-inflammation des matériaux plastiques thermodurcissables	84

De manière conservatrice et conformément à la réglementation, nous retiendrons le seuil de 8 kW/m<sup>2</sup> comme étant susceptible de propager l'incendie à une installation voisine.

Les effets domino des événements retenus ne sont pas observés et n'atteignent donc aucune installation intérieure ou extérieure au projet.

## 11.3 Sélection des accidents majeurs

### 11.3.1 Définition des accidents majeurs

Bien que le site ne soit pas classé SEVESO, nous nous sommes appuyés que l'Arrêté Ministériel du 26 Mai 2014 relatif à la prévention des accidents majeurs dans les installations classées mentionnées à la section 9, chapitre V, titre 1er du livre V du Code de l'Environnement. Un accident majeur est : « un événement 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 au L. 511-1 du code de l'environnement, des conséquences graves, immédiates ou différées, et faisant intervenir une ou plusieurs substances ou des mélanges dangereux ».

### 11.3.2 Accidents majeurs retenus

Les phénomènes dont les distances d'effets restent contenues à l'intérieur de l'établissement ne seront donc pas retenus et qualifiés d'accident majeur pour la suite de l'étude de danger.

Or aucun phénomène dangereux identifié dans l'APR n'engendre d'effet en dehors de l'établissement.

Il n'y a donc aucun accident majeur ressortant de l'analyse de risque.

L'analyse de risque ne nécessite donc pas d'étudier la gravité, la cinétique et la probabilité des scénarios retenus.

## 12 CONCLUSION

Aucun classement des phénomènes dangereux dans la matrice de criticité n'est à réaliser puisque les effets des phénomènes dangereux étudiés restent contenus dans les limites du site.

Par conséquent, il a été estimé qu'au vu des enjeux économiques du projet, les barrières de sécurité ont été suffisamment déployées sur ce projet.

## 13 NOTE ECONOMIQUE SUR LES MESURES DE MAITRISE DES RISQUES

La part des travaux concernant la maîtrise des risques vise les principales dispositions suivantes :

Investissements	Coûts (€ HT)
Vannes	2 000 €
Séparateur hydrocarbures	20 000 €
Dalles / voie en enrobées	2 200 000 €
Réserve incendie	4 000 €

# 14 ANNEXES

ANNEXE 1

ACCIDENTOLOGIE

ANNEXE 2

NOTES DE CALCULS FLUMILOG



