

## PJ N°49 : ETUDE DE DANGERS

# Construction d'un site de valorisation des coquilles de coquilles Saint-Jacques Saint-Martin-des-Entrées

**CSBT Environnement**

Zone Industrielle de Longchamps  
14 400 Saint-Martin-des-Entrées

**Contact :**

Monsieur Christian CHANTREUIL, Président  
christian.chantreuil2@orange.fr | 06 16 54 38 56

**AFFAIRE N :** 2006E14Q1000052  
**Rapport :** E14Q1/21/622  
**Version :** Version 1.0 du 14/12/2022

**Auteur :** Julien TERRY, Chargé d'affaires Environnement  
**Courriel :** julien.terry@socotec.com  
**Tél. :** 02.31.46.29.33

Ce rapport comprend 69 pages (annexes comprises)

**SOCOTEC ENVIRONNEMENT : Agence Environnement & Sécurité de Caen**  
267 rue Marie Curie  
ZI de la Sphère  
CS 30030  
14 201 Hérouville-Saint-Clair Cedex

## SOMMAIRE

<b>1.</b>	<b>PREAMBULE .....</b>	<b>10</b>
1.1	OBJECTIF .....	10
1.2	DEMARCHE MISE EN ŒUVRE .....	10
<b>2.</b>	<b>RAPPEL SUR LES ACTIVITES DU SITE ET SON ENVIRONNEMENT IMMEDIAT .....</b>	<b>11</b>
2.1	ACTIVITE DU SITE .....	11
2.2	ENVIRONNEMENT IMMEDIAT .....	14
<b>3.</b>	<b>LES POTENTIELS DE DANGER .....</b>	<b>15</b>
3.1	POTENTIELS DE DANGER LIES AUX PRODUITS ET SUBSTANCES .....	15
3.2	POTENTIELS DE DANGER LIES AUX INSTALLATIONS ET AUX PROCEDES .....	17
3.3	POTENTIELS DE DANGER LIES AU FACTEUR HUMAIN .....	17
3.4	POTENTIELS DE DANGER LIES AUX PHASES TRANSITOIRES ET DE TRAVAUX.....	18
3.5	POTENTIELS DE DANGER LIES A LA PERTE DES ENERGIES ET UTILITES .....	18
3.6	POTENTIELS DE DANGER ASSOCIES A L'ENVIRONNEMENT EXTERIEUR .....	19
<b>4.</b>	<b>REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGER.....</b>	<b>24</b>
4.1	PRINCIPE DE SUBSTITUTION.....	24
4.2	PRINCIPE D'INTENSIFICATION .....	24
4.3	PRINCIPE D'ATTENUATION .....	24
4.4	PRINCIPE DE LIMITATION DES EFFETS.....	25
<b>5.</b>	<b>ANALYSE DU RETOUR D'EXPERIENCE.....</b>	<b>26</b>
5.1	ACCIDENTOLOGIE DU SECTEUR D'ACTIVITE .....	26
5.2	ETUDES SPECIFIQUES EN LIEN AVEC LE SECTEUR D'ACTIVITE.....	26
<b>6.</b>	<b>MESURES DE REDUCTION DES RISQUES .....</b>	<b>28</b>
6.1	DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES .....	28
6.2	PROCEDURES, CONSIGNES ET MODES OPERATOIRES .....	29
6.3	MOYENS DE LUTTE CONTRE LES DEPARTS DE FEU ET L'INCENDIE.....	31
6.4	PREVENTION DES DEVERSEMENTS ACCIDENTELS .....	33
<b>7.</b>	<b>IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES PHENOMENES DANGEREUX – ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES .....</b>	<b>36</b>
7.1	METHODE D'ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES.....	36
7.2	TABLEAUX DE L'APR .....	38
7.3	CONCLUSION DE L'APR .....	43
<b>8.</b>	<b>EVALUATION DE L'INTENSITE DES PHENOMENES DANGEREUX .....</b>	<b>44</b>
8.1	METHODOLOGIE .....	44
8.2	PHD N°1 : INCENDIE DU STOCKAGE DE BACS EN PLASTIQUE LAVES – ZONE BACS PROPRES .....	46
8.3	PHD N°2 : INCENDIE DU STOCKAGE DE BACS EN PLASTIQUE LAVES – ZONE TAMPON.....	48
<b>9.</b>	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>50</b>

## LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : SYNOPTIQUE DU PROCEDE.....	12
FIGURE 2 : PLAN D'IMPLANTATION DU PROCEDE .....	13
FIGURE 3 : PLAN DES ABORDS DU SITE .....	14
FIGURE 4 : MATRICE DE COMPATIBILITE DES PRODUITS DANGEREUX .....	16
FIGURE 5 : CARTOGRAPHIE DE L'ALEA « REMONTEE DE NAPPE » (SOURCE : DREAL) .....	20
FIGURE 6 : CARTE D'EXPOSITION A L'ALEA « RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES » (SOURCE : DREAL NORMANDIE).....	21
FIGURE 7 : LOGIGRAMME D'IDENTIFICATION DES CATEGORIES DE RISQUE .....	32
FIGURE 8 : EXTRAIT DU PLAN VRD AVEC LOCALISATION DES RESERVES D'EAU (SOURCE : EIFFAGE) .....	33
FIGURE 9 : EXTRAIT DU PLAN VRD AVEC LOCALISATION DES DISPOSITIFS DE CONFINEMENT (SOURCE : EIFFAGE).....	35
FIGURE 10 : CARTOGRAPHIE DES EFFETS THERMIQUES POUR LE PHD N°1.....	48
FIGURE 11 : CARTOGRAPHIE DES EFFETS THERMIQUES POUR LE PHD N°2.....	50

## LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : PRODUITS ET SUBSTANCES PRESENTS SUR SITE.....	15
TABLEAU 2 : INVENTAIRE DES CONTROLES REGLEMENTAIRES REALISES SUR SITE .....	30
TABLEAU 3 : DONNEES DU SITE SUR LA BASE DES CRITERES DU GUIDE D9.....	31
TABLEAU 4 : CRITERES D'OCCURRENCE RETENUS POUR L'APR .....	37
TABLEAU 5 : CRITERES DE GRAVITE RETENUS POUR L'APR.....	37
TABLEAU 6 : MATRICE DE CRITICITE RETENUE POUR L'APR .....	38
TABLEAU 7 : TABLEAU DE L'APR .....	39
TABLEAU 8 : MATRICE DE CRITICITE OBTENUE A L'ISSUE DE L'APR.....	43
TABLEAU 9 : CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DU STOCKAGE POUR LE PHD N°1 .....	46
TABLEAU 10 : DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES PRISES EN COMPTE POUR LE PHD N°1 .....	47
TABLEAU 11 : DISTANCES D'EFFETS THERMIQUES POUR LE PHD N°1 .....	47
TABLEAU 12 : CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DU STOCKAGE POUR LE PHD N°1 .....	48
TABLEAU 13 : DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES PRISES EN COMPTE POUR LE PHD N°1 .....	49
TABLEAU 14 : DISTANCES D'EFFETS THERMIQUES POUR LE PHD N°1 .....	49

## LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : CALCULS D9 ET D9A	
ANNEXE 2 : RAPPORT DE MODELISATION FLUMILOG – PHD N°1	
ANNEXE 3 : RAPPORT DE MODELISATION FLUMILOG – PHD N°2	

## ACRONYMES UTILISES

<b>APR :</b>	Analyse Préliminaire des Risques
<b>ARIA :</b>	Analyse, Recherche et Information sur les Accidents
<b>BARPI :</b>	Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels
<b>DDTM :</b>	Direction Départementale des Territoires et de la Mer
<b>DECI :</b>	Défense Extérieure Contre l'Incendie
<b>DIR :</b>	Direction Interdépartementale des Routes
<b>EI :</b>	Evènement Initiateur
<b>EPI :</b>	Equipement de protection individuelle
<b>ERC :</b>	Evènement Redouté Central
<b>FDS :</b>	Fiche de Données de Sécurité
<b>GNR :</b>	Gasoil Non Routier
<b>ICPE :</b>	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
<b>PE :</b>	Point Eclair
<b>PhD :</b>	Phénomènes Dangereux
<b>PL :</b>	Poids-Lourd
<b>PPRI :</b>	Plans de Prévention des Risques d'Inondation
<b>PPRT :</b>	Plan de Prévention des Risques Technologiques
<b>PU :</b>	Poly Uréthane
<b>SEI :</b>	Seuil des Effets Irréversibles
<b>SEL :</b>	Seuil des Effets Létaux
<b>SELS :</b>	Seuil des Effets Létaux Significatif
<b>TMD :</b>	Transport de Matières Dangereuses
<b>VL :</b>	Véhicule Léger
<b>VU :</b>	Véhicule Utilitaire

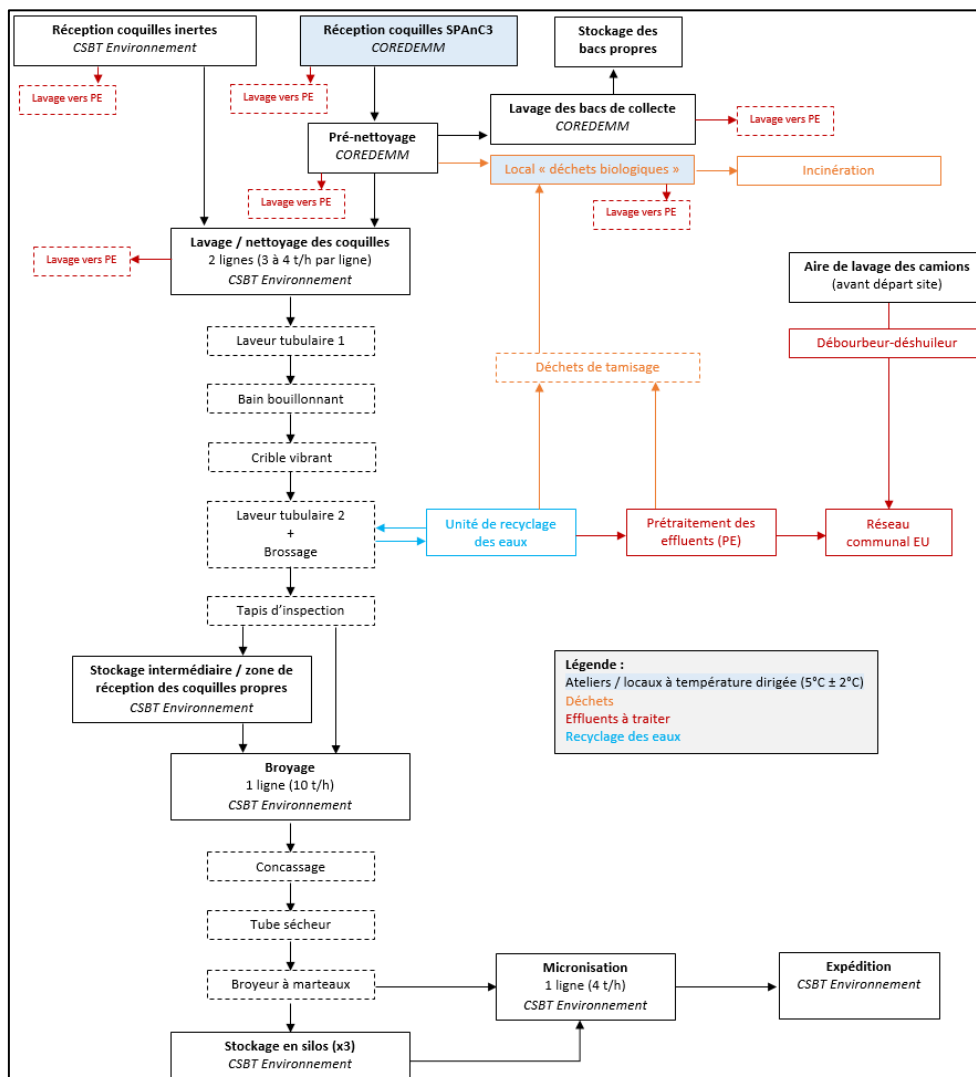
## RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE DE DANGERS

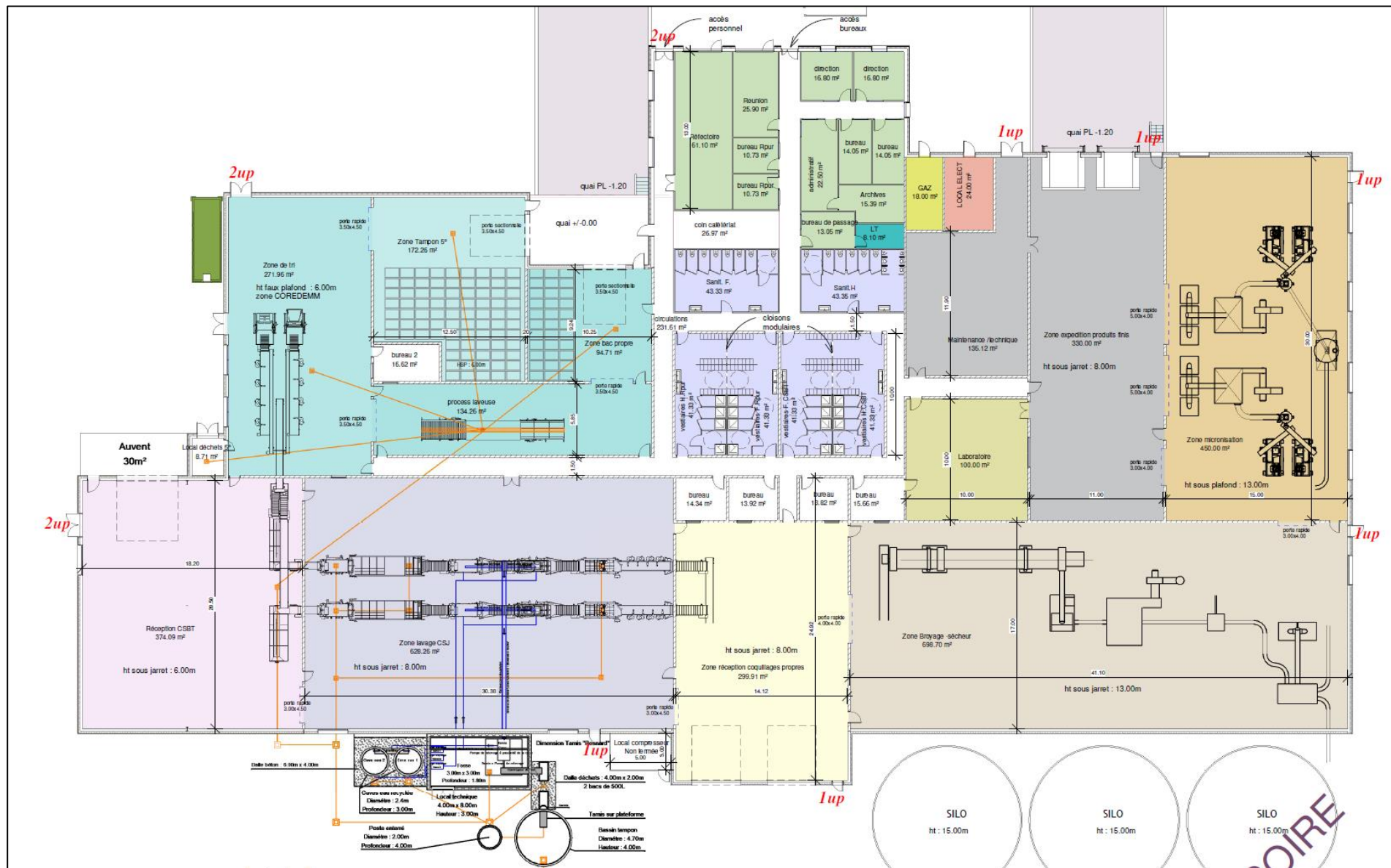
L'activité de CSBT Environnement consiste à réceptionner des coquilles de coquilles Saint-Jacques (CSJ) et à les valoriser au cours d'un procédé de pré-nettoyage, lavage et broyage. Le procédé conduit à des produits finis valorisables sous forme de broyat ou de poudre de coquille. Le produit fini est valorisé dans les domaines aussi variés que la cosmétique, la plasturgie ou encore le BTP.

Dans les grandes lignes, les étapes du procédé de valorisation sont les suivantes :

1. Réception des coquilles,
2. Pré-nettoyage,
3. Lavage,
4. Zone de réception des coquilles propres / stockage intermédiaire,
5. Broyage,
6. Micronisation,
7. Stockage,
8. Expédition.

Le synoptique détaillé de l'activité et le plan de distribution des différents ateliers sont présentés ci-après.





L'accidentologie pour des activités similaires à celle de CSBT Environnement met principalement en évidence des phénomènes dangereux de type incendie, explosion et déversement de matières dangereuses ou polluantes dans l'environnement.

Il est cependant important de noter que le procédé de valorisation ne met en œuvre que des coquilles composées à près de 95% de carbonate de calcium. Ces produits sont considérés comme inertes et ne sont pas mélangés avec une quelconque autre matière. De plus, le procédé se déroule dans une atmosphère neutre (absence de milieux inflammables ou oxydants).

Ainsi, les risques d'incendie et d'explosion liés au procédé de valorisation en lui-même apparaissent comme très faibles.

Une analyse de risque tenant compte des mesures de réduction des risques prévues (tableau ci-dessous) a été réalisée afin de recenser les phénomènes dangereux susceptibles d'avoir un impact sur les populations riveraines.

Dispositions constructives	Clôture sur l'ensemble du périmètre / bâtiments fermés Locaux à risque d'incendie dans des enceintes coupe-feu (maintenance, local électrique, chaufferie) Désenfumage des locaux Dispositifs de protection contre la foudre au niveau des armoires électriques
Procédures, consignes et modes opératoires	Accueil sécurité Formation du personnel Consignes de sécurité Règles de circulation Interdiction de fumer avec zones dédiées Plan de prévention / permis feu Entretien / maintenance préventive
Moyens de lutte contre les départs de feu / l'incendie	Personnel formé au maniement des extincteurs Extincteurs dans les locaux 3 réserves d'eau pour la lutte contre l'incendie (volume total de 720 m <sup>3</sup> )
Prévention des déversements accidentels	Produits dangereux stockés en très faible quantité Produits dangereux stockés sur des rétentions Produits absorbants pour les « petits » déversements Confinement des eaux d'extinction dans 3 ouvrages (volume total de confinement de plus de 960 m <sup>3</sup> )

Cette analyse a permis d'identifier les phénomènes dangereux (PhD) suivants :

- ✓ PhD n°1 : Incendie du stockage des bacs de collecte lavés – zone bacs propres ;
- ✓ PhD n°2 : Incendie du stockage des bacs de collecte lavés – zone tampon (hors période de collecte).

Ces phénomènes dangereux ont fait l'objet d'une évaluation de l'intensité des effets par modélisation des flux thermiques rayonnés en cas d'incendie. L'objectif de cette modélisation est de vérifier si des effets sont susceptibles de toucher des zones extérieures au site.

Une cartographie des effets thermiques a donc été réalisée pour chaque phénomène dangereux. Elle est présentée ci-après.

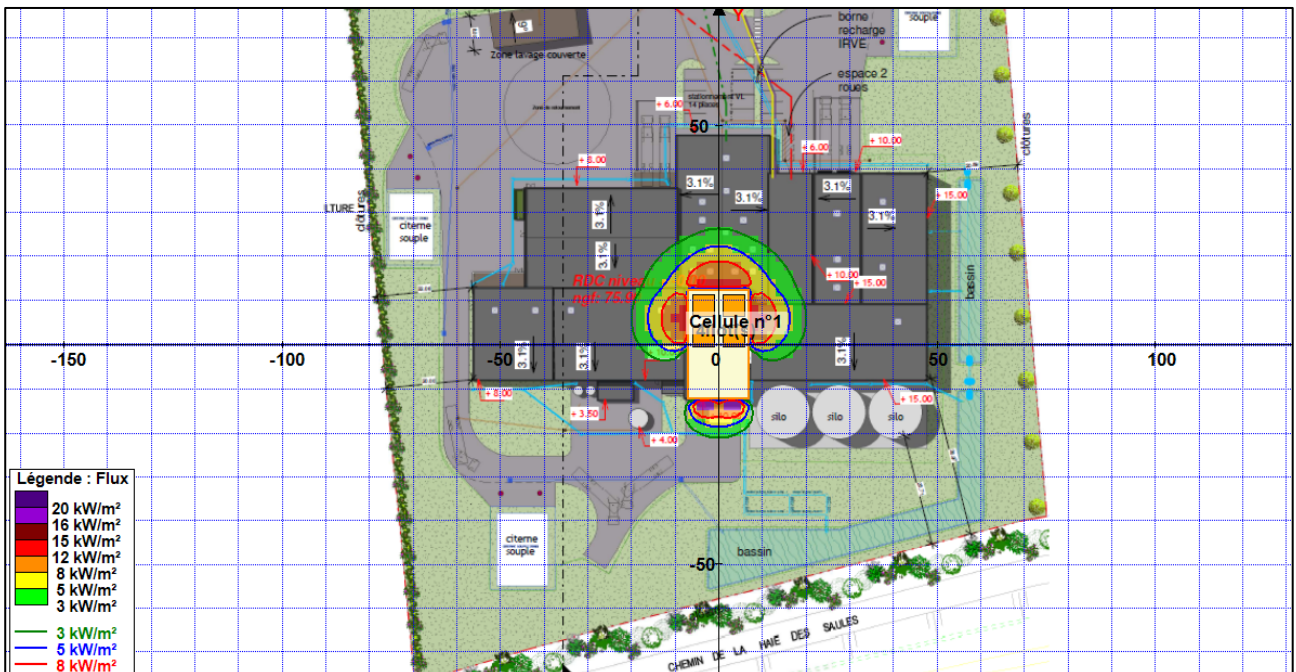
**Elle montre que les effets thermiques ne sortent pas des limites du site et qu'il n'y a pas d'effet dominos sur les installations ou équipement environnants ces stockages.**

En conclusion, les mesures de réduction des risques qui seront mises en place par CSBT Environnement sont considérées comme adaptées aux risques que présente l'installation.

### Cartographie du PhD n°1 : Incendie du stockage des bacs de collecte lavés – zone bacs propres



### Cartographie du PhD n°2 : Incendie du stockage des bacs de collecte lavés – zone tampon (hors période de collecte)





## ÉTUDE DE DANGERS

## 1. PREAMBULE

---

### 1.1 Objectif

Le présent rapport constitue l'étude des dangers relative au projet d'activité de valorisation de coquilles de coquilles Saint-Jacques sur la commune de Saint Martin-des-Entrées dans le Calvados (14).

L'étude des dangers a pour objectif d'exposer les dangers que peut présenter le site en cas d'accident. Elle présente une description des accidents susceptibles d'intervenir, que leur cause soit d'origine interne ou externe, et décrit la nature et l'extension des conséquences que peut avoir un accident éventuel. Elle a également pour objectif de présenter les mesures de prévention et de protection mises en œuvre ou prévues par le site et propres à réduire la probabilité et les effets d'un accident.

### 1.2 Démarche mise en œuvre

L'étude des dangers va s'articuler autour des parties suivantes :

**Recensement des potentiels de dangers et identification des événements redoutés** : Il s'agit d'identifier et de caractériser les différents types de dangers (présents dans l'établissement ou externes) et susceptibles d'entraîner des accidents ayant des conséquences pour l'environnement.

**Réduction des potentiels de dangers** : L'objectif est d'examiner les possibilités de réduction et/ou de suppression des potentiels de dangers.

**Analyse des accidents et incidents passés** : L'objectif est de caractériser les accidents susceptibles de survenir dans l'établissement à partir d'une analyse des accidents survenus sur des installations similaires et de l'analyse de l'accidentologie interne. Cette analyse permet également d'évaluer la probabilité des accidents potentiels au cours de l'analyse préliminaire des risques.

**Mesures de réduction des risques existantes** : Il s'agit là de présenter l'ensemble des mesures de réduction des risques mises en place par l'exploitant telles que les dispositions constructives, les procédures, consignes et modes opératoires, les moyens de lutte contre l'incendie, les dispositifs de prévention des déversements...

**Identification et caractérisation des phénomènes dangereux (analyse préliminaire des risques – APR)** : A partir des événements redoutés identifiés dans les phases précédentes, l'objectif est d'identifier les phénomènes dangereux envisageables, leurs conséquences et de les hiérarchiser (en probabilité et en gravité) dans une analyse préliminaire des risques (APR).

**Caractérisation de l'intensité des effets des phénomènes dangereux retenus** : L'intensité des effets de chaque phénomène dangereux retenu au cours de l'APR fait l'objet d'une évaluation quantitative ou qualitative (flux thermiques, effets toxiques, de surpression...). L'intensité des phénomènes dangereux permet d'évaluer la gravité des accidents potentiels.

**Analyse détaillée des risques** : Pour les accidents potentiels dont les effets significatifs sortent des limites du site, une analyse détaillée de la probabilité et de la gravité est réalisée à partir d'un logigramme de type nœud-papillon. Chacun d'eux est placé dans une matrice de criticité, conformément à l'arrêté du 29 septembre 2005.

**Etude de réduction des risques** : Pour les accidents potentiels dont la criticité n'est pas acceptable, l'objectif est d'examiner les solutions envisageables pour améliorer cette criticité. Dans certains cas, la criticité est réévaluée en tenant compte de l'ensemble des nouvelles mesures de réduction des risques mises en œuvre ou prévues par l'exploitant.

## 2. RAPPEL SUR LES ACTIVITES DU SITE ET SON ENVIRONNEMENT IMMEDIAT

---

### 2.1 Activité du site

Remarque préalable :

*Les activités du site sont détaillées dans le dossier administratif et technique (PJ n°46). Les éléments présentés dans ce paragraphe restent synthétiques mais permettent d'apprécier l'activité générale de l'établissement et ses équipements / installations.*

L'activité du site consiste à réceptionner des coquilles de coquilles Saint-Jacques (CSJ) et à les valoriser au cours d'un procédé de pré-nettoyage, lavage et broyage. Le procédé conduit à des produits finis valorisables sous forme de broyat ou de poudre de coquille. Le produit fini est valorisé dans les domaines aussi variés que la cosmétique, la plasturgie ou encore le BTP.

Dans les grandes lignes, les étapes du procédé de valorisation sont les suivantes :

9. Réception des coquilles,
10. Pré-nettoyage,
11. Lavage,
12. Zone de réception des coquilles propres / stockage intermédiaire,
13. Broyage,
14. Micronisation,
15. Stockage,
16. Expédition.

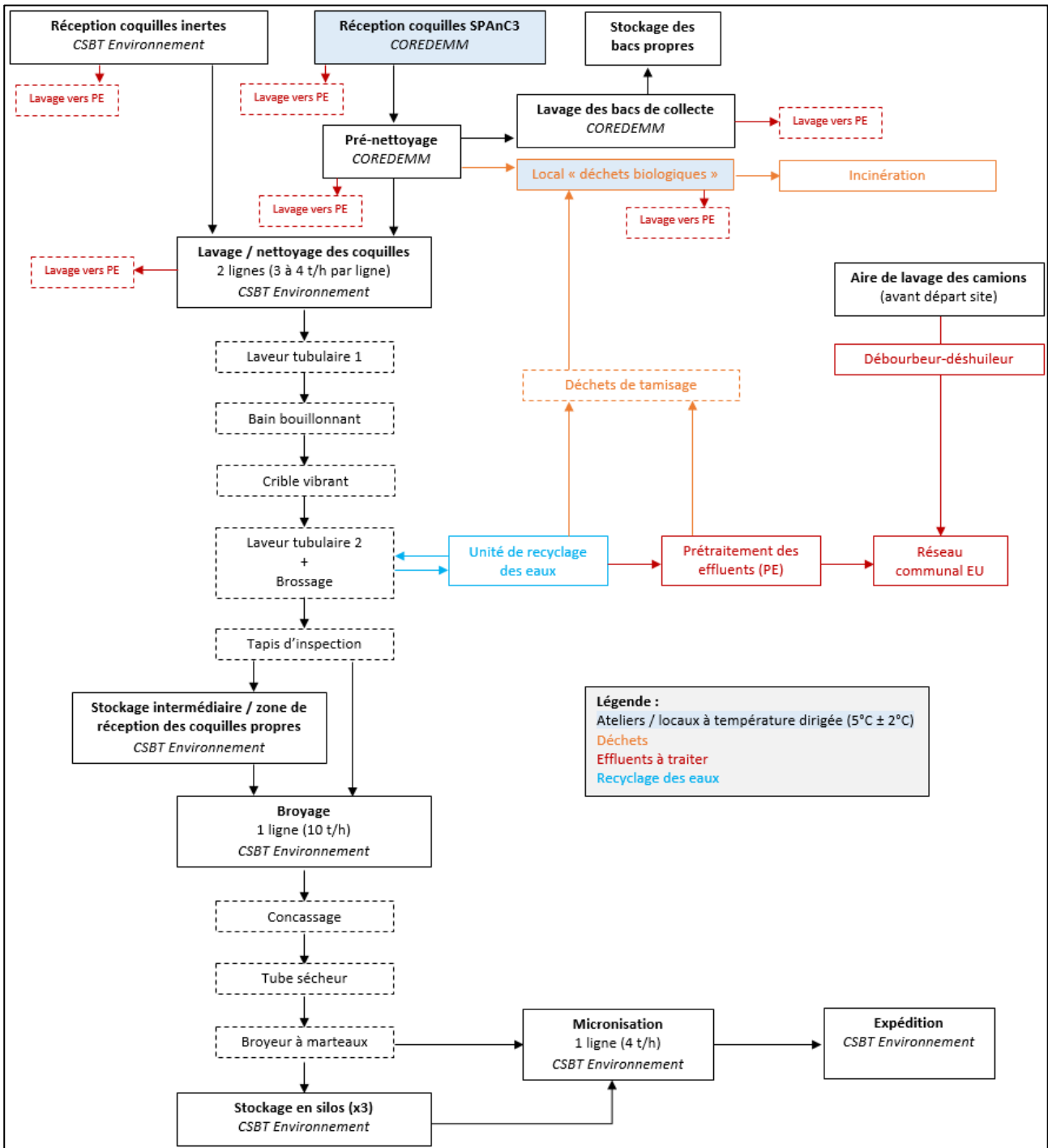


FIGURE 1 : SYNOPTIQUE DU PROCÉDE

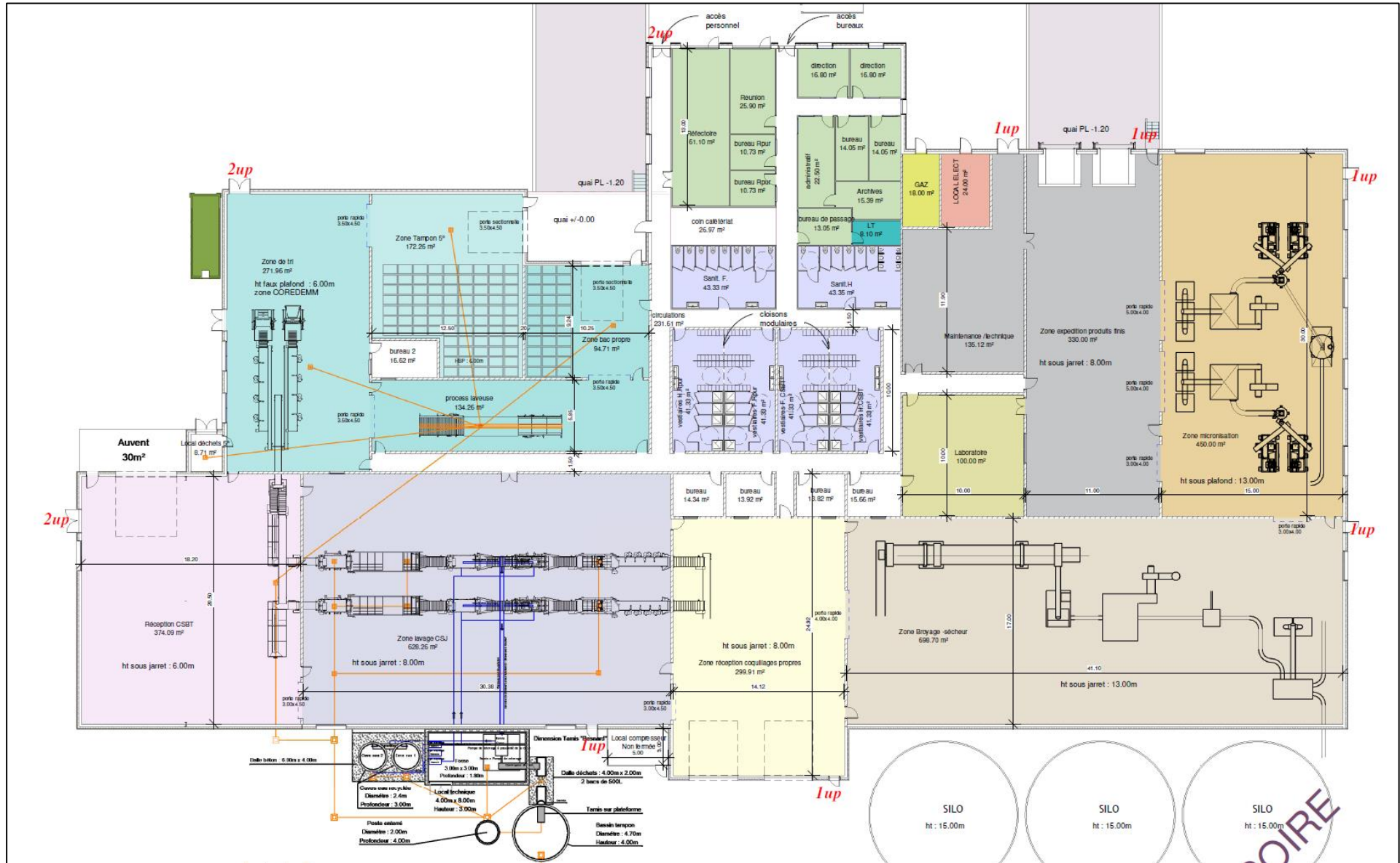


FIGURE 2 : PLAN D'IMPLANTATION DU PROCÉDE

## 2.2 Environnement immédiat

### Remarque préalable :

L'environnement, d'une manière générale, est présenté dans l'étude d'incidence (PJ n°5). Les éléments présentés dans ce paragraphe restent synthétiques mais permettent d'apprécier l'environnement immédiat de l'établissement.

Le projet de CSBT Environnement est situé dans une zone dédiée aux activités (ZAC des Longchamps). On retrouve à proximité :

- ✓ l'entreprise Lactalis Nestlé Ultra-Frais (LNUF) à plus de 100 m à l'est (plus de 100 m pour la station d'épuration et plus de 200 m pour les installations) ;
- ✓ commerces et entreprises artisanales à 150 m au nord (BM couverture et isolation 14, vente / entre tien de matériels agricoles, brasserie, etc.) ;
- ✓ la RN13 à environ 20 m au sud et les bâtiments de la direction interdépartementale des routes (DIR) au-delà.

Le terrain est également limitrophe de parcelles agricoles qui font partie du projet d'extension de la zone d'activités.

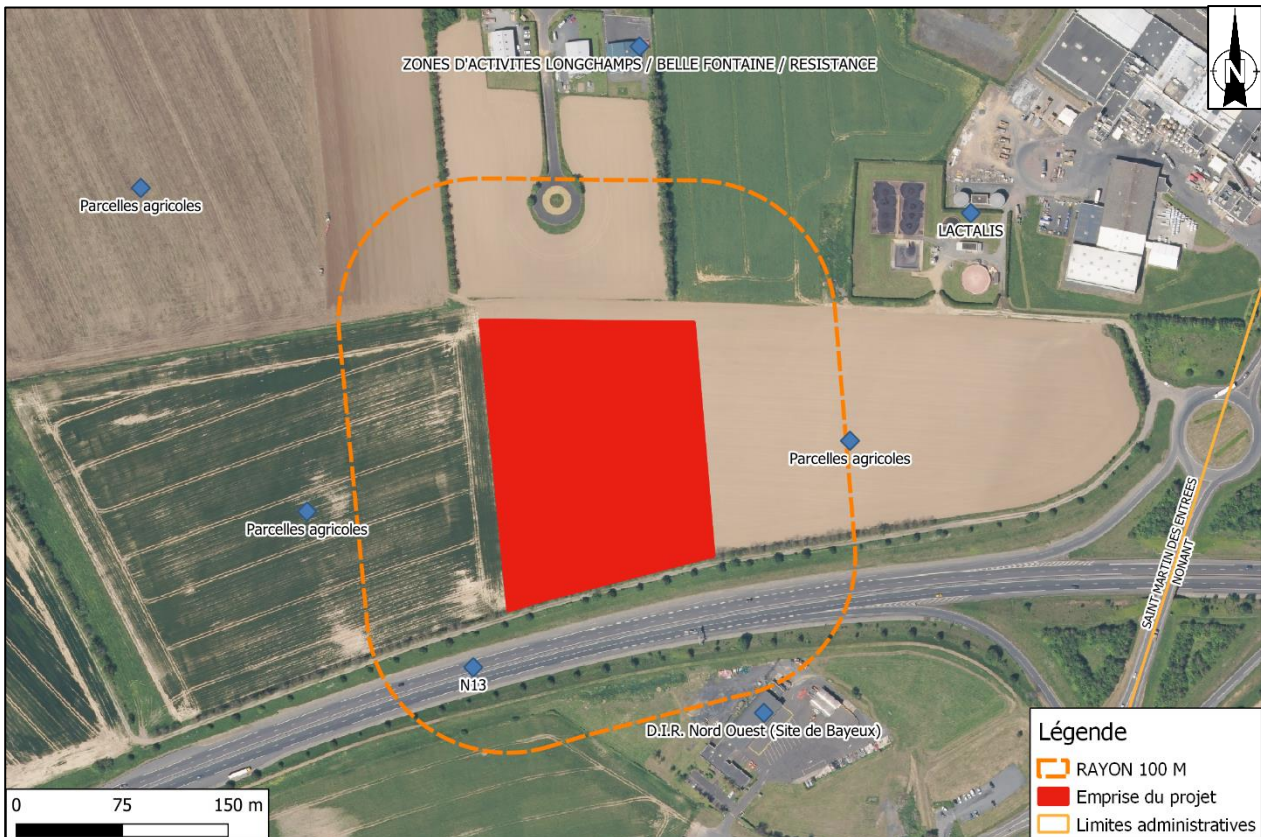


FIGURE 3 : PLAN DES ABORDS DU SITE

### 3. LES POTENTIELS DE DANGER

#### 3.1 Potentiels de danger liés aux produits et substances

Du fait de son activité, CSBT Environnement utilise quelques produits et substances :

**TABLEAU 1 : PRODUITS ET SUBSTANCES PRESENTS SUR SITE**

Catégories de produits / substances	Produits et substances (stockés / mis en œuvre)	Produits / substances dangereuses <sup>(1)</sup> (oui / non)
Matières premières	Coquilles inertes	Non
	Coquilles avec résidus biologiques	
Produits finis	Coquilles inertes broyées	Non
	Coquilles inertes micronisées	
Produits utilisés durant le procédé de valorisation	Désinfectant 1 : SOLIGERM <sup>(2)</sup>	Oui (inflammable et nocif / irritant)
	Désinfectant 2 : KICK-START <sup>(2)</sup>	Oui (comburant et corrosif)
	Gaz naturel pour le chauffage	Oui (inflammable)
	GNR pour l'alimentation d'un engin	Oui (inflammable, dangereux pour l'environnement...)

*(1) selon le Règlement (CE) n°1272/2008 (CLP)*

*(2) à ce stade de l'étude, le choix entre le désinfectant 1 et le désinfectant 2 n'est pas entériné. Ces 2 produits sont donc pris en compte dans l'étude de dangers*

##### 3.1.1 Départ de feu et incendie

Les matières combustibles et inflammables constituent un potentiel de dangers susceptible de conduire à un départ de feu puis à un incendie.

Du fait de son activité, CSBT Environnement stocke peu de produits combustibles ou inflammables. Il s'agit uniquement :

- ✓ des bacs de stockage en plastiques (conditionnement des coquilles avec résidus biologiques) ;
- ✓ des articles de conditionnement (big-bags en plastiques) ;
- ✓ du GNR (alimentation d'un engin de manutention) et du désinfectant SOLIGERM.

##### 3.1.2 Explosion

Les poussières combustibles, gaz et vapeurs inflammables voire les mélanges de produits incompatibles (cf. paragraphe ci-dessous) peuvent constituer un potentiel de danger qui peut conduire à une explosion.

Sur site :

- ✓ le gaz naturel peut conduire à une explosion en cas de fuite sur un équipement ou sur le réseau ;
- ✓ des vapeurs inflammables peuvent éventuellement être dégagées lors des opérations de distribution de gazole. Cependant, ce dégagement s'opère dans des conditions de température très élevées puisque le point éclair (PE) du gasoil est de l'ordre de 55°C. Concernant le SOLIGERM, le PE est de l'ordre de 22°C. Il est donc susceptible de dégager des vapeurs inflammables à température ambiante ;
- ✓ la poudre de coquille, constituée à 95% de carbonate de calcium (CaCo3), n'est pas explosive.

### 3.1.3 Déversement accidentel

Le stockage et la mise en œuvre de produits dangereux, les eaux d’extinction d’incendie voire même les effluents du procédé de valorisation (nettoyage) peuvent constituer un potentiel de dangers susceptible d’entraîner une pollution des sols et/ou des eaux.

Sur site, les quantités de produits dangereux stockées et mises en œuvre restent très limitées puisqu’il s’agit de GNR (1 cuve de 200 litres environ) et de désinfectant (1 000 litres).

En revanche, les eaux d’extinction d’incendie et les effluents peuvent constituer un volume important qu’il convient de gérer.

### 3.1.4 Dégagement de gaz / fumées toxiques

Le stockage et la mise en œuvre de gaz toxiques et les mélanges de produits incompatibles peuvent induire des dégagements de gaz toxiques. Les désinfectants utilisés peuvent, lorsqu’ils sont soumis à des températures élevées, dégager des gaz et fumées toxiques (oxygène, monoxyde et dioxyde de carbone, et oxydes d’azote). Ces produits restent cependant présents en petites quantités sur site (1 000 litres).



















Par ailleurs, il n’y a pas d’utilisation de gaz toxiques.

### 3.1.5 Incompatibilité entre les produits

Un mélange de produits incompatibles peut avoir des conséquences diverses telles que l’échauffement avec émission de gaz plus ou moins toxiques, le départ de feu / incendie ou l’explosion.

La matrice présentée ci-dessous, récapitule les principales incompatibilités pouvant exister entre les produits appartenant à différentes familles de substances chimiques.

Parmi les produits qui sont stockés et manipulés sur le site, les liquides inflammables (GNR et désinfectant SOLIGERM) sont incompatibles avec le KICK-START (désinfectant comburant). Ces produits ne doivent donc pas être stockés ensemble.

										
	●	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	+	✗
	✗	+	✗	✗	✗	✗	✗	✗	+	✗
	✗	✗	+	●	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	✗	✗	●	+	●	✗	✗	✗	✗	✗
	✗	✗	✗	●	●	●	●	●	●	●
	✗	✗	✗	✗	●	+	+	+	+	+
	+	+	✗	✗	●	+	+	+	+	+
	✗	✗	✗	✗	●	+	+	+	+	+

- + : Peuvent être stockés ensemble
- ✗ : Ne doivent pas être stockés ensemble
- : Ne doivent être stockés ensemble que si certaines dispositions particulières sont appliquées

**FIGURE 4 : MATRICE DE COMPATIBILITE DES PRODUITS DANGEREUX**



### 3.1.6 Potentiels de danger liés aux produits / substances à retenir

Les potentiels de dangers liés aux produits et substances à retenir sont les suivants :

- ✓ départ de feu et incendie : **retenu pour les produits combustibles** (bacs en plastiques, articles de conditionnement) **et inflammables** (GNR, SOLIGERM) ;
- ✓ explosion : **non retenu pour le GNR et les poussières de CaCo3** (non explosives), **mais retenu pour le SOLIGERM** (PE de l'ordre de 22°C) ;
- ✓ déversements accidentels : **retenu pour les eaux d'extinction d'incendie et les effluents liés au procédé de nettoyage**, mais **non retenu pour les produits dangereux liquides** (stockages limités) ;
- ✓ dégagement de gaz / fumées toxiques : **non retenu compte-tenu des stocks limités de désinfectant** (300 litres) ;
- ✓ incompatibilité entre les produits : **retenu pour les liquides inflammables** (GNR / SOLIGERM) **et comburant** (KICK-START).

### 3.2 Potentiels de danger liés aux installations et aux procédés

Le principe général de l'activité est rappelé au **paragraphe 2.1** et détaillé dans la PJ n°46.

Les potentiels de dangers associés aux installations et au procédé de fabrication sont intrinsèquement liés aux matières et produits mis en jeu. Ainsi ;

- ✓ les installations alimentées en gaz naturel (chaudières, brûleurs pour le chauffage de l'eau de lavage et le séchage de la matière) peuvent constituer un risque d'explosion. **Ce potentiel de dangers sera retenu dans la suite de l'étude ;**
- ✓ des produits incompatibles sont stockés et manipulés sur site (inflammables vs comburants). Ce potentiel de dangers sera étudié dans la suite de l'étude ;
- ✓ les effluents de lavage peuvent constituer un risque de pollution du milieu naturel. **Ce potentiel de dangers sera retenu dans la suite de l'étude ;**
- ✓ l'accidentologie recense des explosions sur des équipements de broyage / concassage, mais les produits mis en jeu dans l'activité de CSBT Environnement ne sont pas les mêmes (cf. **paragraphe 5**). **Ce potentiel de dangers ne sera donc pas retenu dans la suite de l'étude.**

### 3.3 Potentiels de danger liés au facteur humain

En dehors des accidents provoqués par une défaillance des équipements, une action humaine déviée est susceptible d'entraîner un sinistre. Il peut alors s'agir d'actions :

- ✓ mal intentionnées (avec volonté de nuire) ;
- ✓ intempestives (action réalisée non nécessaire) ;
- ✓ mal réalisées (action réalisée, mais non conforme aux procédures) ;
- ✓ non réalisées (pas d'action du tout à une sollicitation).

Ces actions peuvent conduire aux effets suivants :

- ✓ départ de feu / incendie ;
- ✓ explosion ;
- ✓ déversements accidentels ;
- ✓ mélanges de produits incompatibles.

Compte tenu des produits présents et des activités, les risques principaux sont les départs de feu / incendie et les déversements accidentels.

**Le potentiel de danger lié au facteur humain sera retenu dans la suite de l'étude.**

### 3.4 Potentiels de danger liés aux phases transitoires et de travaux

Les phases de travaux et de maintenance sur les installations sont des potentiels de danger qui peuvent conduire :

- ✓ départ de feu et incendie liés à des travaux par points chauds (soudure, meulage, découpe...);
- ✓ explosion qui peut avoir pour origine des travaux par points chauds également (soudure, meulage, découpe...);
- ✓ déversements accidentels notamment lié à des erreurs de manipulation / manutention.

La formation du personnel au poste de travail et la mise en œuvre des plans de prévention / permis feu sont des éléments qui permettent de réduire ces potentiels de danger.

**Le potentiel de danger associé aux phases transitoires et de travaux sera retenu dans la suite de l'étude.**

### 3.5 Potentiels de danger liés à la perte des énergies et utilités

Par retour d'expérience, il est constaté que la perte de certaines utilités peut être à l'origine d'accidents industriels.

Pour rappel, les énergies et utilités nécessaires au fonctionnement des installations du site sont les suivantes :

- ✓ électricité ;
- ✓ eau ;
- ✓ gaz naturel ;
- ✓ production de froid ;
- ✓ air comprimé.

Sur Site ;

- ✓ la perte de l'alimentation électrique entrainera l'arrêt de la production ;
- ✓ la coupure de l'alimentation en eau entrainera également un arrêté de production (eau utilisée pour le lavage) ;
- ✓ la coupure du réseau de gaz naturel empêchera le chauffage de certains équipements de lavage et donc la perte de leur efficacité ;
- ✓ un arrêt de la production de froid entrainera une montée en température de certains locaux. Si des matières biologiques y sont stockées, l'augmentation de température pourra favoriser leur dégradation et donc entrainer des nuisances (olfactives...);
- ✓ une panne des compresseurs entrainera l'arrêt du procédé de valorisation (certaines étapes de transport de matières).

**La perte des utilités ne constitue pas un potentiel de danger à retenir dans le cadre de l'activité de CSBT (arrêt de tout ou partie de l'activité sans incidence sur les risques).**

## 3.6 Potentiels de danger associés à l'environnement extérieur

### 3.6.1 Potentiels de danger d'origines naturelles

Certains facteurs climatiques, tels que le vent, la foudre, les inondations, les mouvements de terrain, etc. peuvent avoir des répercussions sur l'activité du site, comme la dégradation des bâtiments, des coupures d'utilités, etc.

Dans cette partie, ces aléas naturels seront passés en revue avec leurs implications éventuelles sur l'activité du site.

#### 3.6.1.1 Conditions météorologiques extrêmes

Le vent et la neige : Ces deux facteurs peuvent causer des dommages aux installations. Ces phénomènes naturels sont pris en compte dans la conception des installations (DTU, règles de conception des bâtiments, facteurs climatiques pris en compte dans le calcul de la résistance des structures : toitures, charpentes, etc.).

Le froid : Les périodes de froid prolongées peuvent être la cause de gel dans les tuyauteries mal isolées. Sur site, les bâtiments sont isolés et le risque de gel des conduites d'eau nécessaire au lavage s'en trouve réduit. Concernant la défense incendie, le projet prévoit d'installer des poteaux d'incendie avec des conduites d'eau enterrées entre les réserves et ces derniers.

La chaleur : Des températures élevées pourraient induire une accélération de la dégradation des matières organiques encore présentes sur les coquilles mais également des déchets entraînant alors des nuisances notamment olfactives. Cependant, les secteurs concernés sont réfrigérés à une température de 5°C ce qui permet de limiter ce phénomène de dégradation biologique.

**Compte-tenu de ces éléments, le potentiel de dangers associés à ces aléas climatiques n'est pas retenu dans la suite de l'étude.**

#### 3.6.1.2 Inondations

Les évènements pluvieux intenses peuvent être à l'origine :

- ✓ de phénomènes d'engorgement des réseaux et d'inondations ;
- ✓ de la détérioration d'équipements implantés en extérieurs ;
- ✓ de dysfonctionnements électriques.

Par ailleurs, la pluie peut contribuer à augmenter les conséquences d'un incident sur le site :

- ✓ entraînement et dilution de polluants déversés sur le sol ;
- ✓ cumul des eaux de pluie et des eaux d'extinction dans le cas d'un incendie.

Pour éviter cela, des mesures sont d'ores et déjà prévues au sein de l'établissement :

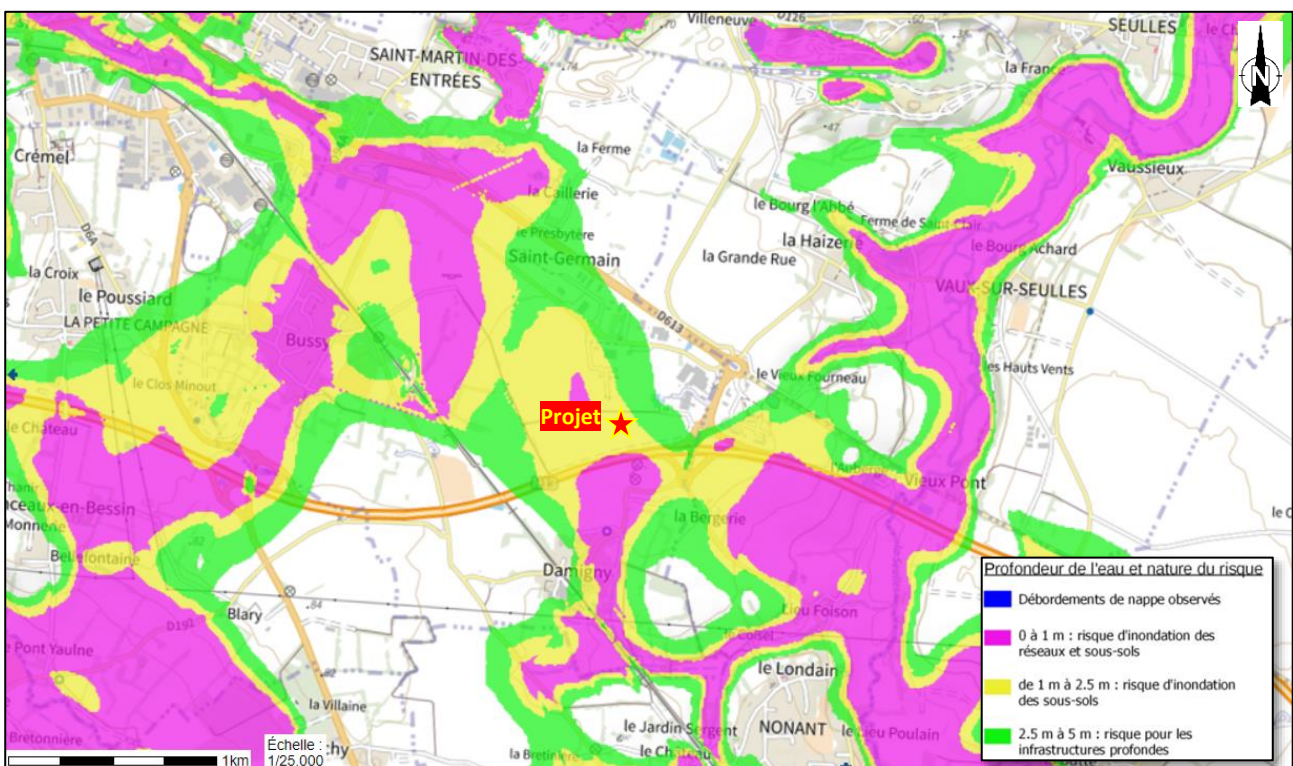
- ✓ dimensionnement des réseaux d'eaux pluviales conformément aux règles de l'art ;
- ✓ dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux sur la base d'hypothèses validées par la communauté de communes ;
- ✓ stockage des produits dangereux sur rétention ;
- ✓ matériels électriques conformes aux normes en vigueur et régulièrement contrôlés.

Selon l'atlas régional des zones inondables de Normandie, le projet n'est pas situé en zone inondable. Il n'existe pas de Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI) sur la commune de Saint-Martin-des-Entrées.

Le second facteur couramment rencontré à l'origine d'inondation est la remontée des nappes d'eaux souterraines, généralement causée par de fortes précipitations ayant engendrées le gonflement des nappes d'accompagnement des rivières. D'après les données de la DREAL, le projet serait situé sur une zone d'aléa avec risque d'inondation des sous-sols (profondeur d'eau comprise entre 1 et 2,5 m de profondeur : cf. **Figure 5**)

Le projet ne comportant pas de sous-sol, le risque lié aux remontées de nappe est donc faible.

**Dans ces conditions, le potentiel de dangers lié aux inondations n'est pas retenu.**



**FIGURE 5 : CARTOGRAPHIE DE L'ALEA « REMONTEE DE NAPPE » (SOURCE : DREAL)**

### 3.6.1.3 La foudre

Les risques liés à la foudre encourus par les installations sont principalement :

- ✓ perte de l'alimentation électrique ;
- ✓ dégâts sur le matériel électrique ;
- ✓ dysfonctionnement des systèmes de contrôles et de sécurité,
- ✓ départ de feu.

### 3.6.1.1 Mouvements de terrain

Les mouvements de terrain concernent l'ensemble des déplacements du sol ou du sous-sol, qu'ils soient d'origine naturelle ou anthropique. Parmi ces différents phénomènes observés, on distingue :

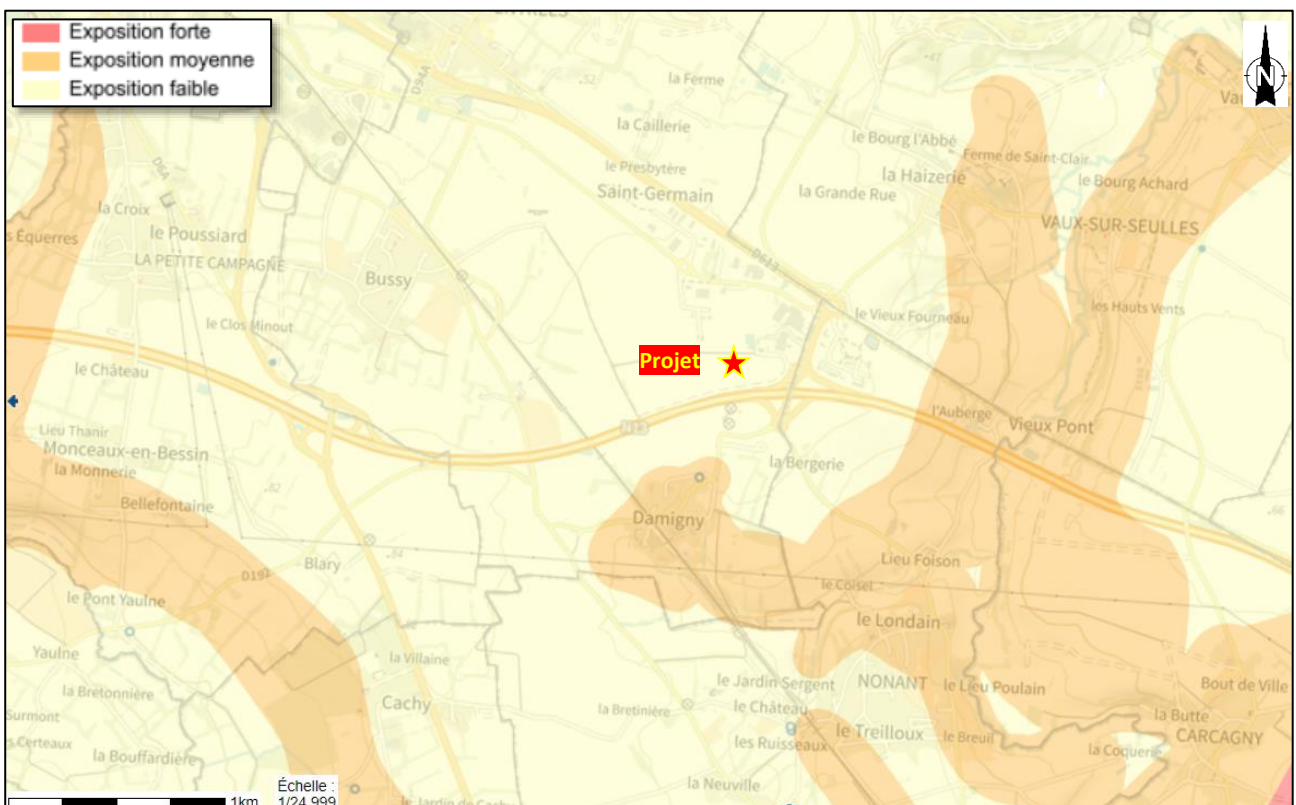
- ✓ les affaissements et les effondrements de cavités ;
- ✓ les chutes de pierre et éboulements ;
- ✓ les glissements de terrain ;
- ✓ les avancées de dunes ;
- ✓ les modifications des berges de cours d'eau et du littoral ;
- ✓ les tassements de terrain provoqués par les alternances de sécheresse et de réhydratation des sols (aléa « retrait-gonflement des argiles »).

Compte-tenu de sa localisation, le site n'est pas concerné par les glissements de terrain, les chutes de pierre et éboulements, les avancées de dunes et les modifications des berges.

Concernant les cavités, la DREAL Normandie ne recense aucune cavité dans un rayon de 500 m autour du site.

Par ailleurs, le site se trouve dans une zone d'aléa faible pour le « retrait gonflement des argiles ».

**Compte-tenu de ces éléments, le potentiel de dangers lié aux mouvements de terrain n'est pas retenu.**



**FIGURE 6 : CARTE D'EXPOSITION A L'ALEA « RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES » (SOURCE : DREAL NORMANDIE)**

### 3.6.1.2 Séisme

Le principal risque lié à la sismicité est une fragilisation des bâtiments avec risque de ruine des structures.

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un nouveau zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes (articles R563-1 à R563-8 du Code de l'environnement modifiés par les décrets n°2010-1254 du 22 octobre 2010 et n°2010-1255 du 22 octobre 2010, ainsi que par l'arrêté du 22 octobre 2010) :

- ✓ une zone de sismicité 1 où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les bâtiments à risque normal (l'aléa sismique associé à cette zone est qualifié de très faible) ;
- ✓ quatre zones de sismicité 2 à 5, où les règles de construction parasismique sont applicables aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières.

D'après la DDTM du Calvados, la commune de Saint-Martin-des-Entrées est située en zone de sismicité 2 (aléa faible).

**Le potentiel de dangers associé à l'aléa sismique n'est donc pas retenu dans la suite de l'étude.**

## 3.6.2 Potentiels de dangers d'origines humaines

### 3.6.2.1 Risque lié aux installations voisines

Les installations voisines peuvent, de par leur activité ou par effet domino, induire un risque pour le site étudié (effets thermiques rayonnés lors d'un incendie, effets de suppression en cas d'explosion, etc.).

Selon les bases de données, la commune de Saint-Martin-des-Entrées n'est pas comprise dans le périmètre d'un PPRT (Plan de Prévention des Risques Technologiques).

Sur la commune, il n'existe pas de site dit « SEVESO ». Le plus proche est situé à plus de 35 km sur la commune de Saint-Fromond.

Dans un rayon de 500 m, une seule Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE) est recensée. Il s'agit de la société Lactalis Nestlé Ultra-Frais (LNUF) soumise à autorisation pour la production d'aliments à partir de matières premières animales et végétales. Elle est située à environ 200 m du projet de CSBT Environnement.

**Compte-tenu de la distance qui sépare ce site ICPE du projet, le potentiel de dangers lié au voisinage industriel et/artisanal n'est pas retenu dans la suite de l'étude.**

### 3.6.2.2 Risque lié aux canalisations de matières dangereuses

Les abords immédiats du site ne sont pas concernés par un quelconque réseau de transport de matières dangereuses. Le plus proche (transport de gaz naturel) est situé à plus de 700 m à l'ouest.

**Le potentiel de dangers lié aux canalisations de matières dangereuses ne sera donc pas retenu dans la suite de l'étude.**

### 3.6.2.3 Actes de malveillance

En dehors des périodes de fonctionnement, le portail d'accès au site et les portes des bâtiments seront fermés à clé. Le site sera pourvu d'une alarme avec vidéosurveillance.

Selon l'annexe IV de l'arrêté du 10 mai 2000 et le paragraphe 1.2.1. de la circulaire du 10 mai 2010, **les actes de malveillances peuvent ne pas être pris en compte dans l'étude de danger. Ce potentiel de danger n'est donc pas retenu dans la suite de l'étude.**

### 3.6.2.4 Risques liés à la circulation routière

Le site est situé dans une zone d'activités desservie principalement depuis la RN13 située à environ 20 m au sud du projet.

Au niveau de la zone d'activités, la vitesse de circulation est limitée et la configuration des axes de circulation (rond-point d'accès au site) font qu'un accident routier lié à une vitesse excessive est peu probable.

Au sud, la RN13 (trafic important, vitesse de 110 km/h autorisée) est situé en contrebas par rapport au site (différence d'altimétrie de l'ordre de 4 à 5 m). Un accident sur cet axe de circulation, au niveau du site, n'aurait pas d'incidence sur le site (talus faisant office de protection)

**Le potentiel de dangers lié à la circulation routière ne sera pas retenu dans la suite de l'étude.**

### 3.6.2.5 Risques liés à la circulation ferroviaires

Il n'y a pas de voie de chemin de fer à proximité des installations. **Le potentiel de dangers lié à la circulation ferroviaire ne sera donc pas retenu dans la suite de l'étude.**

### 3.6.2.6 Risques liés à la circulation fluviale

Il n'y a pas de voie navigable aux abords du site. **Le potentiel de dangers lié à la circulation fluviale ne sera donc pas retenu dans la suite de l'étude.**

### 3.6.2.7 Risques liés à la navigation aérienne

La probabilité estimée de chute d'avion est de  $10^{-5}$  à  $10^{-7}$  / an, sur un site situé à proximité d'un aéroport. La notion de proximité d'un aéroport a été définie par le courrier DPPR/SEI2/FA-07-0007 du 5 février 2007 : « *un établissement classé Seveso doit être considéré à proximité d'un aéroport ou d'un aérodrome s'il se situe à moins de 2 000 m de ce dernier* ».

En dehors de ce périmètre, l'éventualité d'une chute d'avion n'est pas retenue dans l'étude de dangers, conformément au paragraphe 1.2.1 de la circulaire du 10 mai 2010.

Il n'y a pas d'aérodrome / aéroport dans un rayon de 2 km autour du projet. Ainsi, **le potentiel de dangers lié à la navigation aérienne ne sera pas retenu dans la suite de l'étude.**

## 4. REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGER

L'INERIS propose quatre principes pour l'amélioration de la sécurité (rapport Ω9 du 1er juillet 2015 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).

### 4.1 Principe de substitution

Quelques produits dangereux sont stockés et mis en œuvre sur site :

- ✓ gaz naturel nécessaire au procédé ;
- ✓ GNR pour le fonctionnement d'un engin (quantité limitée à environ 200 litres).

Le gaz naturel ne peut être substitué car certains équipements doivent être chauffés (tube sécheur, bains bouillonnants...). Le remplacement des techniques de chauffage impliquerait de revoir le procédé de valorisation.

L'engin de manutention alimenté par du GNR pourrait être remplacé par un engin électrique. Néanmoins, la quantité de GNR présente sur site reste relativement faible (de l'ordre de 200 litres).

#### Cas du désinfectant :

Un produit inflammable (SOLIGERM) et un produit comburant (KICK-START) sont actuellement à l'étude (validation du produit par les instances sanitaires). A ce stade, ces 2 produits sont pris en compte dans l'étude de dangers. Quel que soit le produit retenu, la quantité présente sur site restera limitée (1 000 litres).

### 4.2 Principe d'intensification

Pour rappel, le site ne met en œuvre que très peu de matières dangereuses (GNR, gaz naturel). La majorité des produits stockés et mis en œuvre sont des matières non dangereuses. Le principe d'intensification n'est ainsi pas pertinent sur des produits non dangereux.

### 4.3 Principe d'atténuation

Les modes opératoires (lavage et broyage de coquilles) et les conditions de stockage n'induisent pas de risques particuliers. Ainsi, le principe d'atténuation ne nécessite pas d'être appliqué.



#### 4.4 Principe de limitation des effets

Comme évoqué précédemment, très peu de matières dangereuses sont mises en œuvre sur site. Par ailleurs, les seules matières combustibles sont les bacs de collecte en plastique et les articles de conditionnement. Ils sont stockés dans des zones dédiées.

Le site est éloigné des limites de propriété de 20 m minimum. Cette éloignement garanti l'isolement du site vis-à-vis des tiers.

Le site est par ailleurs équipé d'un ouvrage de confinement qui permet de retenir les déversements accidentels sur site.

La conception du site répond donc au principe de limitation des effets.

## 5. ANALYSE DU RETOUR D'EXPERIENCE

Le site internet <http://aria.developpement-durable.gouv.fr> du Ministère de la transition écologique et solidaire permet d'obtenir la liste des accidents recensés pour différents secteurs d'activité (base de données ARIA du BARPI1 : recensement des événements accidentels d'origine industrielle).

Ce recensement des événements accidentels réalisé auprès de la base de données du BARPI ne peut être considéré comme exhaustif.

### 5.1 Accidentologie du secteur d'activité

En France, plusieurs entreprises sont présentes dans le secteur de valorisation des déchets coquillés, on retrouve par exemple :

- ✓ l'usine de KERVELLERIN SARL (56) valorise depuis 1998 les coquilles d'huitres. Les produits sont valorisés dans différents secteurs d'activité : plasturgie, cosmétologie, agriculture ;
- ✓ l'usine OVIVE SA (17) valorise depuis 1988 les coquilles d'huitres et de moules pour divers débouchés : alimentation animale, engrais, filtration, paysagisme ;
- ✓ l'usine de valorisation des déchets conchylicoles du groupe PAPREC à Mèze (34) réalise la collecte et la valorisation des coquilles d'huitres de l'étang de Thau depuis 2007. L'exutoire final est l'amendement agricole.

Le procédé mis en œuvre par CSBT présente de fortes similitudes avec ces entreprises existantes. On y retrouve en effet les étapes de tri, de nettoyage, de broyage/concassage et de conditionnement.

**Pour ces trois établissements aucun accident/incident n'est à déplorer sur leur période d'exploitation.**

### 5.2 Etudes spécifiques en lien avec le secteur d'activité

Le BARPI a publié une note de synthèse relative à la maîtrise des risques industriels et au retour d'expérience en lien avec les activités de concassage (rubrique ICPE 2515). Cette étude (n° de requête : ed\_11649 Base de données ARIA - Etat au 06/05/2010) synthétise les événements accidentels couramment rencontrés au sein des établissements mettant en œuvre un procédé de concassage/broyage de matériaux inertes. Il en ressort les points suivants :

- ✓ **l'incendie** est la typologie observée dans plus d'un cas sur deux : les feux affectent principalement les broyeurs ou concasseurs (ARIA n°16003, 31329, 32200, 32496, 36061,...) ou leurs équipements connexes - bande transporteuse (ARIA n°32496, 34326), filtre de traitement (ARIA n°10605) - mais également des équipements de malaxage (ARIA n°32543), tamisage (ARIA n°29470) ou ensachage (ARIA n°10066, 25007) ;
- ✓ **les cas d'explosion** sont relativement fréquents (25%), parfois associés à des incendies : broyeur, concasseur et leurs équipements (ARIA n°10505, 12079, 12992,16003, 27014), mélangeur (ARIA n°21134, 32560, 32649), tamis (ARIA n°19682) ;
- ✓ **des cas de rejets de matières dangereuses ou polluantes sont recensés** : relâchement de matières en suspension d'un broyeur (ARIA n°7744), déversement de matières chaudes d'un mélangeur générant des vapeurs toxiques (ARIA n°37847), rejets atmosphériques sous forme de poussières (ARIA n°32560, 32649) ou fumées (ARIA n°31329, 32423, 34326...).

---

<sup>1</sup> BARPI : Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels qui est chargé de rassembler et de diffuser les informations et le retour d'expérience en matière d'accidents technologiques. Ces accidents sont recensés dans la base de données ARIA (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents)

L'examen des cas de combustions, incendies ou explosions dans les installations de broyage ou de travail mécanique des matières ou dans des équipements associés (convoyeurs, gaines, filtres...) montre que leur origine résulte de :

- ✓ défauts dans l'alimentation ou l'évacuation des matières (ARIA n°32423...);
- ✓ frictions métalliques générant des étincelles dans des milieux inflammables ou oxydables (ARIA n°12079);
- ✓ incident sur équipements électriques (ARIA n°12992) ou de propagation à des installations électriques vétustes ou insuffisamment protégées (ARIA n° 32423);
- ✓ perte du circuit d'eau de refroidissement (ARIA n°32496);
- ✓ oxydation plus ou moins brutale de poussières ou de particules minérales ou organiques facilement oxydables dans l'air en raison de leur état physique finement divisé (ARIA n°10605, 19682, 32200, 32560, 32649);
- ✓ réactions en présence d'oxydants (ARIA n°16003, 31329);
- ✓ travaux par points chaud (ARIA n°27014, 34326).

Il est important de noter que le procédé de valorisation ne met en œuvre que des coquilles composées à près de 95% de carbonate de calcium. Ces produits sont considérés comme inertes et ne sont pas mélangés avec une quelconque autre matière. De plus, le procédé se déroule dans une atmosphère neutre (absence de milieux inflammables ou oxydants).

Ainsi, les risques d'incendie et d'explosion liés au procédé de valorisation en lui-même apparaissent comme très faibles.

## 6. MESURES DE REDUCTION DES RISQUES

---

### 6.1 Dispositions constructives

#### 6.1.1 Prévention de la malveillance

Le site sera clôturé sur l'ensemble de son périmètre. En dehors des périodes de fonctionnement, le portail d'accès au site et les portes des bâtiments seront fermés à clé.

#### 6.1.2 Locaux à risque d'incendie

Les locaux à risque d'incendie suivants seront placés dans des enceintes coupe-feu :

- ✓ maintenance ;
- ✓ local électrique ;
- ✓ chaufferie.

Ces locaux respecteront les dispositions de réaction et résistance au feu minimales suivantes :

- ✓ murs extérieurs REI 60 ;
- ✓ murs séparatifs E 30 ;
- ✓ planchers/sol REI 30 ;
- ✓ portes et fermetures EI 30 ;
- ✓ toitures et couvertures de toiture R 30.

#### 6.1.3 Désenfumage

Pour l'activité visée par CSBT, la réglementation ICPE ne fixe aucune règle de dimensionnement. Néanmoins, les locaux seront équipés d'exutoires de fumée en conformité avec les exigences du Code du travail.

#### 6.1.1 Dispositifs de protection contre la foudre

Les armoires électriques seront équipées de parafoudre.

#### 6.1.2 Alimentation en gaz naturel

Le site sera alimenté en gaz naturel depuis le réseau public. Le réseau sera conçu et installé conformément aux règles et normes en vigueur.

Le réseau sera enterré du point de livraison jusqu'à la chaufferie du site. Il sera ensuite distribué en aérien dans les locaux (atelier de nettoyage des coquilles et ateliers de broyage / micronisation).

## 6.2 Procédures, consignes et modes opératoires

### 6.2.1 Accueil sécurité

Un accueil sécurité sera effectué pour tout nouvel embauché (CDI, CDD, intérimaire). Cet accueil sécurité a notamment pour objectif de présenter :

- ✓ les principaux risques du site ;
- ✓ la conduite à tenir en cas d'accident et d'incident.

Par ailleurs, l'ensemble du personnel disposera des EPI adaptés au poste de travail (chaussure de sécurité, vêtements de travail, protections auditives, lunettes de protection, gants...).

### 6.2.2 Formation du personnel

Le personnel sera formé aux tâches qu'il a à effectuer. Cela comprend la conduite des installations mais également les tâches relatives à la sécurité telles que :

- ✓ le nettoyage des locaux et du poste de travail ;
- ✓ le maniement des extincteurs (responsables et minimum 1 personne par zone / équipe) ;
- ✓ l'utilisation de produits dangereux (port des EPI, compatibilités / incompatibilités...) ;
- ✓ pour le personnel de la maintenance, la réalisation d'opérations par points chauds (soudure, meulage...) dans des conditions sécurisées.

Le personnel de la maintenance disposera en outre d'une habilitation électrique.  
Enfin, le personnel sera formé aux risques présentés par l'installation.

### 6.2.3 Consignes de sécurité

Conformément à la réglementation, des consignes de sécurité seront établies. Elles seront tenues à jour et affichées dans les locaux fréquentés par le personnel. Elles indiqueront notamment :

- ✓ l'interdiction d'apporter du feu sous une forme quelconque, notamment l'interdiction de fumer dans les zones présentant des risques d'incendie (cf. **paragraphe 6.2.5**) ;
- ✓ l'interdiction de tout brûlage à l'air libre ;
- ✓ les règles de compatibilité / incompatibilités entre les produits ;
- ✓ l'obligation du permis de travail ou permis feu pour les parties concernées de l'installation (cf. **paragraphe 6.2.6**) ;
- ✓ les procédures d'arrêt d'urgence et de mise en sécurité des installations et convoyeurs ;
- ✓ les mesures à prendre en cas de fuite ou déversement de substances dangereuses y compris les modalités de confinement des eaux d'extinction d'incendie (cf. **paragraphe 6.4**) ;
- ✓ les moyens d'extinction à utiliser en cas d'incendie (cf. **paragraphe 6.3.2**) ;
- ✓ la procédure d'alerte avec les numéros de téléphone du responsable d'intervention de l'établissement, des services d'incendie et de secours, etc. ;
- ✓ les modes opératoires ;
- ✓ la fréquence de vérification des dispositifs de sécurité (cf. **paragraphe 6.2.7**) ;
- ✓ les instructions de maintenance et de nettoyage.

Les plans d'évacuation et d'intervention seront également affichés dans les locaux.

## 6.2.4 Règles / plan de circulation

L'accès au site sera normalement ouvert du lundi au vendredi de 8h à 17h. En dehors de ces plages horaires, l'accès au site se fera de la façon suivante :

- ✓ badge avec ouverture du portail ;
- ✓ après validation pour les approvisionnements / expéditions.

Un plan de circulation sera disponible à l'accueil. Il fixera les modalités de circulation sur site (zone de déchargement / chargement, aire de lavage des véhicules...).

L'organisation de la circulation sur site est prise en compte au stade du projet de manière :

- ✓ faciliter les manœuvres des PL (aire de retournement, zone de manœuvre) ;
- ✓ à dissocier les flux VL et VU/ PL tels que représentés sur le plan de circulation ci-dessous.

## 6.2.5 Interdiction de fumer

Il sera interdit de fumer dans les bâtiments. Cette interdiction sera notamment précisée dans les consignes, fiche de poste et le règlement intérieur. Une zone extérieure spécialement dédiée aux fumeurs sera créée.

## 6.2.6 Plan de prévention / permis de feu

L'intervention des entreprises extérieures et les travaux par points chaud seront encadrés par des plans de prévention et le cas échéant un permis de feu.

## 6.2.7 Entretien / maintenance préventive

La maintenance des équipements sera organisée en fonction :

- ✓ des préconisations des constructeurs / fournisseurs des installations (équipements et installations de lavage et de broyage) ;
- ✓ de la fréquence réglementaire.

Les contrôles réglementaires seront réalisés par des sociétés spécialisées et habilitées.

TABLEAU 2 : INVENTAIRE DES CONTROLES REGLEMENTAIRES REALISES SUR SITE

Type de contrôle	Fréquence de contrôle
Extincteurs	Annuelle
Exutoires de fumées	Annuelle
Installations électriques	Annuelle
Portes sectionnelles	Semestrielle
Appareils de levage (engins de manutention)	Annuelle
Installations de combustion et réseau de gaz naturel	Annuelle

En fonction des rapports de vérification périodiques des plans d'actions de mise en conformité sont engagés.

## 6.3 Moyens de lutte contre les départs de feu et l'incendie

### 6.3.1 Equipe d'intervention

Il n'y a pas d'équipe d'intervention sur site. Cependant, du personnel sera formé à l'utilisation d'extincteurs.

### 6.3.2 Extincteurs

L'ensemble des bâtiments / locaux sera équipé d'extincteurs. Ils seront signalés et accessibles. Ils feront l'objet d'un contrôle régulier (cf. **Tableau 2**).

### 6.3.3 Secours extérieurs

Le centre d'incendie et de secours le plus proche est celui Bayeux situé à moins de 10 km du site.

### 6.3.4 Moyens en eau

Les besoins en eau pour lutter contre un incendie sont définis à l'aide de la règle D9<sup>1</sup>.

Les données du projet, sur la base des critères du guide D9, sont les suivantes :

**TABLEAU 3 : DONNEES DU SITE SUR LA BASE DES CRITERES DU GUIDE D9**

Critères	Données du site
Hauteur de stockage	Entre 3 et 6 m (bacs propres hors période de collecte)
Type de construction	Structure métallique : Résistance mécanique de l'ossature < 30 min
Type d'intervention	Absence d'accueil 24h/24, de DAI ou de service de sécurité incendie ou d'équipe de seconde intervention
Extinction automatique	Non
Surface de référence du risque	Activité : 4 263 m <sup>2</sup> (hors locaux techniques et maintenance dans une enceinte coupe-feu) Stockage : 330 m <sup>2</sup> (zone des expéditions) + 95 m <sup>2</sup> (bacs propres en période de collecte) + 300 m <sup>2</sup> (bacs propres hors période de collecte)

<sup>1</sup> Guide pratique d'appui au dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie – D9, juin 2020.

Aucune correspondance entre activités et catégories de risque n'a été trouvée dans les fascicules de l'annexe 1 du guide D9. Pour les surfaces significatives sans charge combustible, ce qui est le cas du projet, le logigramme d'identification des catégories de risque est le suivant :

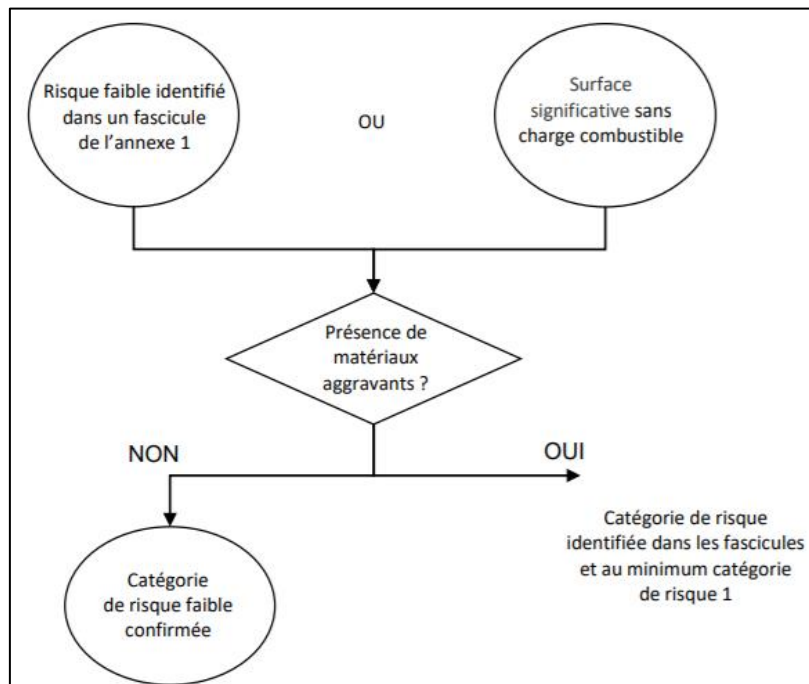


FIGURE 7 : LOGIGRAMME D'IDENTIFICATION DES CATEGORIES DE RISQUE

Des matériaux aggravants tels que définis dans le guide D9 seront présents. Il s'agit :

- ✓ de panneaux sandwichs à isolant combustible présentant un classement de réaction au feu B s1 d0 ou inférieur (mousse polyuréthane) ;
- ✓ de revêtement d'étanchéité bitumé sur couverture.

Compte-tenu de ces éléments, une catégorie de risque 1 est prise en compte.

L'application de la règle D9 conduit à un débit d'eau nécessaire pour la DECI (Défense Extérieure Contre l'Incendie) de **360 m<sup>3</sup>/h soit 720 m<sup>3</sup> de réserve d'eau**.

Le détail des calculs est disponible en **Annexe 1**.

La DECI sera assurée par 3 réserves d'eau équipées de poteaux d'incendie. Le plan ci-après permet de localiser l'implantation des réserves d'eau.



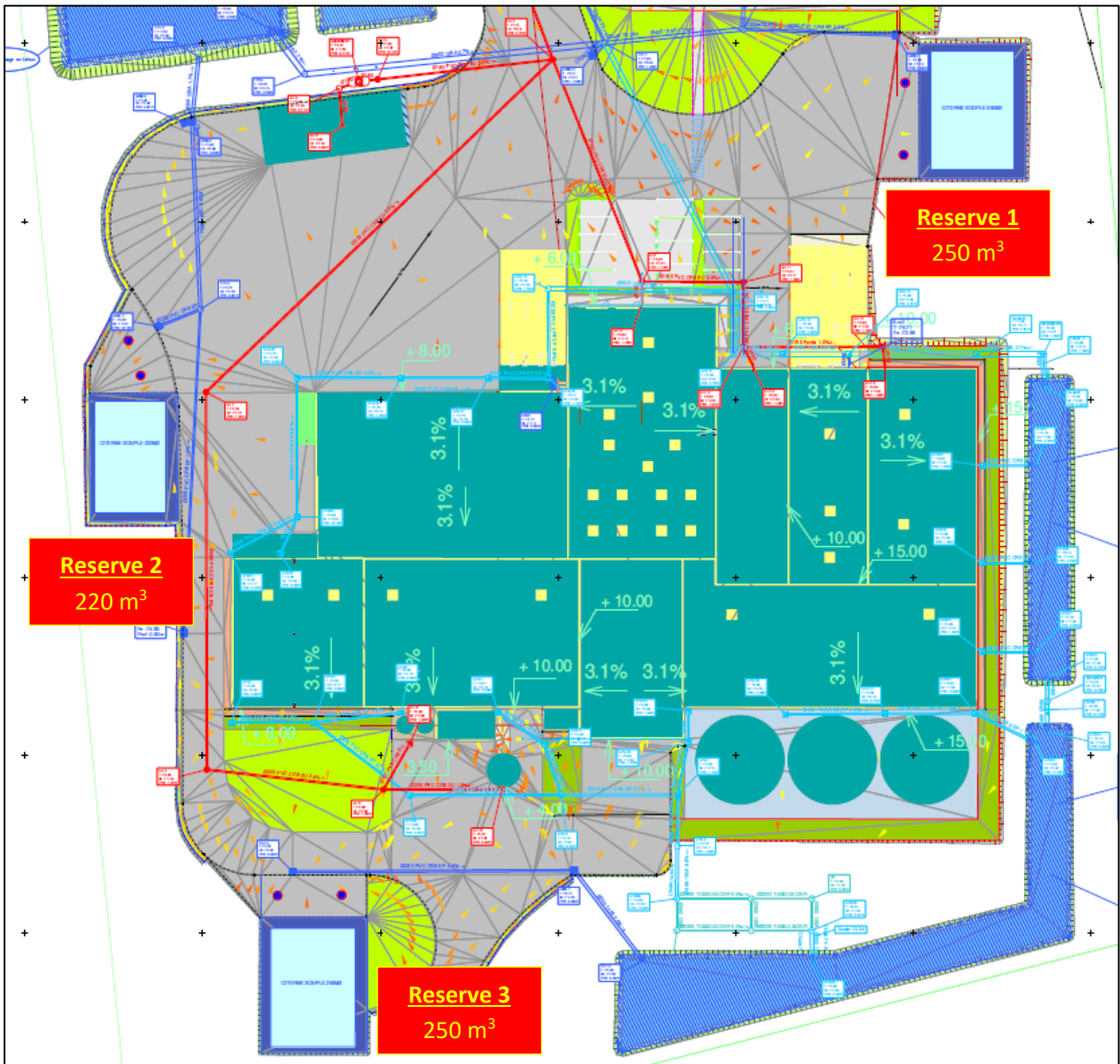


FIGURE 8 : EXTRAIT DU PLAN VRD AVEC LOCALISATION DES RESERVES D'EAU (SOURCE : EIFFAGE)

## 6.4 Prévention des déversements accidentels

### 6.4.1 Produits dangereux

Pour rappel, les seuls produits dangereux liquides utilisés sur site sont le GNR et le produit de désinfection. La réserve de carburant sera de l'ordre de 200 litres. La quantité de désinfectant présente sera de 1 000 litres. Pour le GNR (200 litres), la capacité de rétention sera équivalente au volume stocké.

Pour le désinfectant (1 000 litres), la capacité de rétention respectera les dispositions suivantes :

- ✓ capacité de rétention dont le volume est au moins égal à la plus grande des deux valeurs suivantes :
  - 100% de la capacité du plus grand réservoir,
  - 50% de la capacité totale des réservoirs associés.
- ✓ si les contenants ont une capacité unitaire inférieure à 250 litres, la rétention sera au moins égale à 20% de la capacité totale des fûts.

Ces produits seront stockés dans une armoire sécurisée située dans la zone de réception des coquilles dites « inertes » (réception CSBT).

Des produits absorbants seront stockés sur site afin de gérer les « petits » déversement accidentels.

#### 6.4.2 Eaux d'extinction d'incendie

Le volume de confinement à prévoir pour les eaux d'incendie est calculé à partir de la règle D9A<sup>1</sup>. Ce volume prend en compte le débit nécessaire à la DECI sur 2 h, soit 720 m<sup>3</sup>, et le volume lié aux intempéries (10 l/m<sup>2</sup>, 13 630 m<sup>2</sup> de surface de drainage), soit 137 m<sup>3</sup> pour un total de 857 m<sup>3</sup> arrondi à 860 m<sup>3</sup>.

La note de calcul est disponible en **Annexe 1**.

Le principe de confinement est le suivant :

- ✓ 3 ouvrages de confinement pour un volume total de 964 m<sup>3</sup> (bassin n°1 : 220 m<sup>3</sup> + bassin n°2 : 70 m<sup>3</sup> + bassin n°3 : 674 m<sup>3</sup>) ;
- ✓ Bassins n°1 et 2 : confinement par vanne ;
- ✓ Bassin n°3 : confinement assuré par l'arrêt du poste de relevage.

Ce principe est représenté sur le plan de la page suivante.

---

<sup>1</sup> Guide pratique de dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction. D9A, juin 2020.

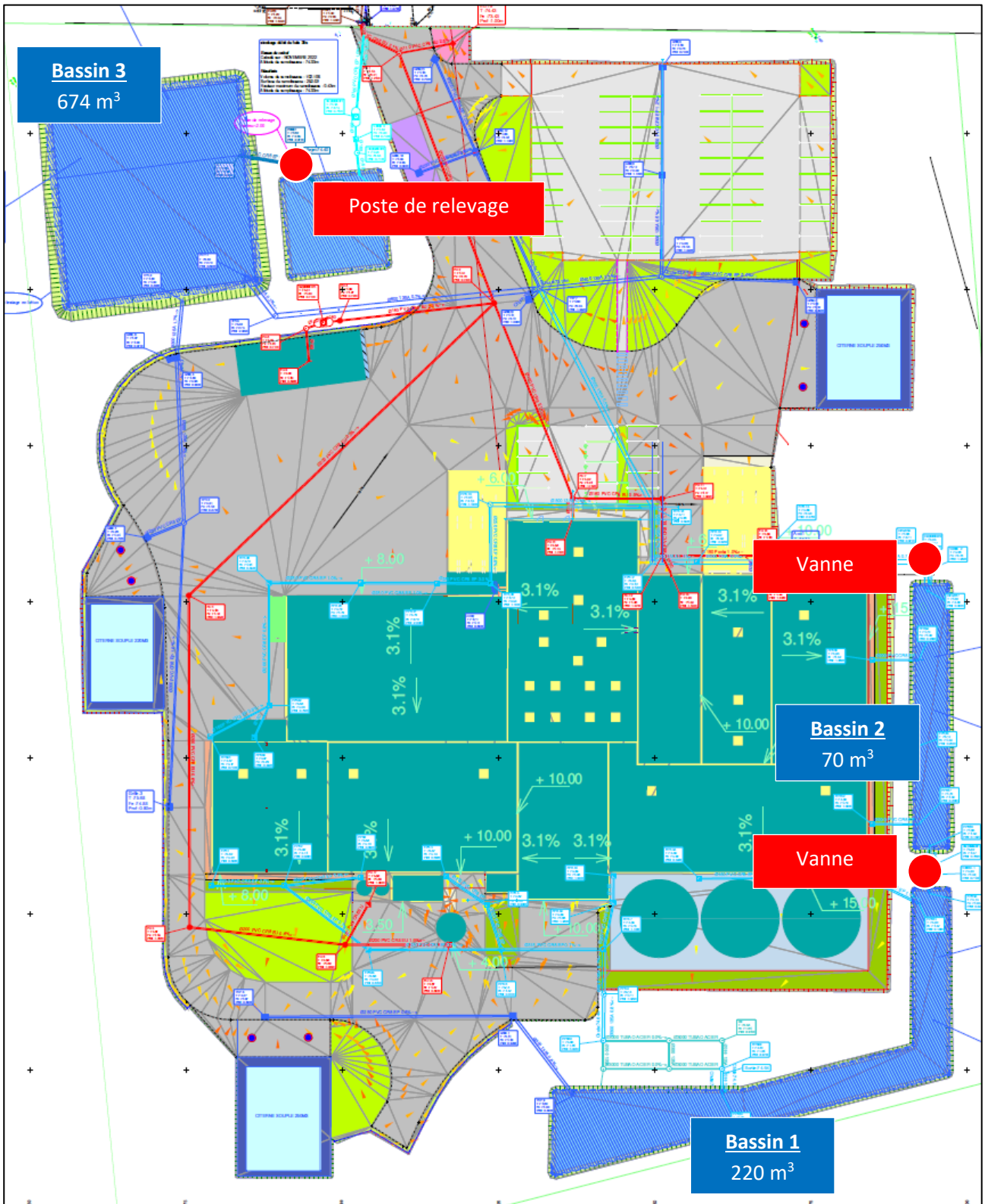


FIGURE 9 : EXTRAIT DU PLAN VRD AVEC LOCALISATION DES DISPOSITIFS DE CONFINEMENT (SOURCE : EIFFAGE)

## 7. IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES PHENOMENES DANGEREUX – ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

### 7.1 Méthode d'analyse préliminaire des risques

Dans le cadre des études de dangers, l'APR (Analyse Préliminaire des Risques) est une étape fondamentale dans l'identification systématique des risques d'accidents majeurs liés aux installations, la détermination des événements initiateurs qui les génèrent directement ou par effet domino, et les conséquences qui sont associées.

L'APR identifie les mesures de prévention et les moyens de protection en place pour limiter l'occurrence et la gravité. Elle permet également de proposer des actions permettant une réduction de ces risques, l'étude de dangers étant fondée sur le principe d'amélioration continue du niveau de sécurité des installations.

Elle permet de hiérarchiser ces risques sur la base d'une appréciation de la probabilité d'occurrence des événements redoutés et de la gravité de leurs conséquences. Cette hiérarchisation débouche sur le choix des scénarios faisant l'objet de modélisation.

#### 7.1.1 Démarche

Sur la base des potentiels de dangers retenus, il a été mené l'identification des événements redoutés centraux susceptibles de conduire à des accidents potentiellement majeurs. Pour chaque activité, process ou stockage présents sur le site, il a été déterminé :

- ✓ l'évènement initiateur (EI) et le numéro attribué à ce dernier ;
- ✓ les causes probables de l'évènement initiateur : Evénements indésirables (EIn) ;
- ✓ les mesures de prévention associées aux événements indésirables ;
- ✓ les conséquences et effets associés de l'évènement initiateur : Evènement redouté central (ERC) ;
- ✓ les mesures d'intervention et de protection ;
- ✓ le niveau d'occurrence (P : probabilité) et de gravité (G) retenu pour l'ERC ;
- ✓ la criticité résultante de l'ERC ;
- ✓ le phénomène dangereux (PhD) retenu ;
- ✓ les éléments de commentaires permettant de caractériser le phénomène dangereux à retenir ou à contrario les éléments permettant d'exclure physiquement l'occurrence du phénomène dangereux.

Toutes ces données sont compilées dans un tableau de synthèse.

#### 7.1.2 Cotation

Afin d'assurer une sélection justifiable des scénarios majeurs à étudier plus avant au travers de l'analyse détaillée des risques, il est indispensable de réaliser une cotation de criticité (croisement de la fréquence et de la gravité). Cette cotation fait nécessairement appel à une sensibilité subjective face aux risques industriels, c'est pourquoi cette cotation est validée par plusieurs interlocuteurs au sein de l'entreprise exploitante.

La matrice de criticité n'étant, à ce stade, pas imposée par la réglementation, l'exploitant propose les cotations présentées ci-après.

### 7.1.2.1 Occurrence

Il s'agit ici de définir la probabilité d'occurrence des ERC identifiés. Elle prend en compte les mesures de prévention et de protection identifiées.

Les critères retenus sont qualitatifs et le choix est effectué en fonction :

- ✓ du retour d'expérience interne de l'exploitant ;
- ✓ du retour d'expérience externe (base de données du BARPI).

Il est par ailleurs également tenu compte de la fréquence de certaines opérations (ex. : fréquence de dépotage des différents produits).

**TABLEAU 4 : CRITERES D'OCCURRENCE RETENUS POUR L'APR**

Niveau de probabilité		Critères de choix
A	Très probable	Evènement qui s'est déjà produit plusieurs fois sur le site ou dont on imagine qu'il se produira très probablement plusieurs fois
B	Probable	Evènement qui s'est déjà produit une fois sur le site ou dont on imagine qu'il se produira très probablement une fois, mais a été observé sur d'autres sites
C	Peu probable	Ne s'est jamais produit sur le site, mais a été observé sur d'autres sites
D	Improbable	Ne s'est jamais produit sur le site ni sur d'autres sites

### 7.1.2.2 Gravité

Il est proposé une cotation de gravité selon deux critères :

**TABLEAU 5 : CRITERES DE GRAVITE RETENUS POUR L'APR**

Niveau de gravité		Cibles humaines	Cibles environnementales
4	Critique	Effets sur au moins 1 personne en dehors de l'établissement	Impact majeur irréversible étendu sur l'environnement
3	Important	Effets graves uniquement à l'intérieur du site	Impact important sur l'environnement immédiat et/ou nécessitant des mesures de restauration
2	Mineur	Effets légers uniquement à l'intérieur du site	Impact localisé et sans effet durable
1	Sans effet	Absence d'effet potentiel sur une personne du site	Impact faible, limité au site

Un effet est jugé grave lorsqu'il entraîne un décès ou un blessé grave, ou bien plusieurs blessés légers. Un effet est jugé léger lorsqu'il entraîne un blessé léger.

### 7.1.3 Matrice de criticité

Une matrice de criticité est établie par le croisement des niveaux de probabilité et des niveaux de gravité :

TABLEAU 6 : MATRICE DE CRITICITE RETENUE POUR L'APR

Probabilité \ Gravité	A – très probable	B – probable	C – peu probable	D - improbable
4 – critique	3	3	3	2
3 – important	3	3	2	2
2 – mineur	2	2	1	1
1 – sans effet	1	1	1	1

Cette matrice de criticité permettra de hiérarchiser les scénarios critiques et de sélectionner ceux qui seront étudiés dans l'analyse détaillée des risques.

- ✓ les scénarios se positionnant en criticité de niveau 3 seront retenus pour l'analyse détaillée des risques ;
- ✓ les scénarios se positionnant en criticité de niveau 2 ne seront pas étudiés dans l'analyse détaillée des risques, mais feront l'objet d'une démarche d'amélioration interne au site, non présentée ici ;
- ✓ les scénarios se positionnant en criticité de niveau 1 ne seront pas étudiés dans l'analyse détaillée des risques.

## 7.2 Tableaux de l'APR

L'analyse préliminaire des risques est découpée comme suit :

1. zone de tri de coquilles ;
2. zone de nettoyage / lavage des coquilles ;
3. zone tampon ;
4. zone de broyage / micronisation ;
5. stockage des produits finis / expédition ;
6. fluides, utilités et installations annexes.

**TABEAU 7 : TABLEAU DE L'APR**

N°	Identification de l'évènement initiateur (EI)	Causes probables (Evènement indésirable : EIn)	Mesures de prévention	Conséquences / effets (Evènement redouté central : ERC)	Mesures d'intervention de protection	P	G	C	Phénomène dangereux associé (PhD)	Commentaires
<b>1. Zone de tri de coquilles</b>										
1.1	Départ de feu sur zone de stockage des coquilles réceptionnées en bacs plastiques	Dysfonctionnement électrique	Contrôle annuel des installations électriques	Incendie avec effets thermiques	Extincteurs (départ de feu) + Réserves d'eau sur site pour la DECI + Bassin de confinement (eaux d'extinction d'incendie)	C	3	2	Pas de phénomène dangereux associé	Peu probable compte-tenu de la forte proportion de matières incombustibles (coquilles)
		Travail par point chaud	Plan de prévention / permis feu							
		Foudre	Protection foudre sur les armoires électriques	Pollution du milieu naturel par les eaux d'extinction d'incendie						
		Imprudence fumeur	Interdiction de fumer sur site avec zone fumeur dédiée							
1.2	Départ de feu sur zone de stockage bacs plastiques propres (après lavage)	Cf. 1.1	Cf. 1.1	Cf. 1.1	Cf. 1.1	B	3	3	Incendie du stockage de bacs propres	-
<b>2. Zone de nettoyage / lavage des coquilles</b>										
2.1	Fuite importante de gaz naturel au niveau du procédé	Choc sur conduite de gaz	Conduites aériennes (pour notamment la prévention des chocs sur les conduites) + Equipements de chauffage (bruleurs) placés à l'écart des zones de circulation	Explosion / inflammation du nuage de gaz en présence d'une source d'ignition	Vanne manuelle de coupure sur les équipements + Electrovanne asservie à la pression (pressostats) dans le réseau	C	3	2	Pas de phénomène dangereux associé	Conduites aériennes
2.2	Petite fuite de gaz naturel au niveau du procédé	Usure / vétusté des équipements (joints d'étanchéité)	Contrôle annuel du réseau de gaz et des équipements + Zonage ATEX		Electrovanne asservie à la pression (pressostats) dans le réseau	C	2	1	Pas de phénomène dangereux associé	-
<b>3. Zone tampon / réception des coquillages propres</b>										
3.1	Départ de feu sur zone de stockage bacs plastiques propres (après lavage) stockés hors période de collecte	Cf. 1.1	Cf. 1.1	Cf. 1.1	Cf. 1.1	B	3	3	Incendie du stockage de bacs propres stockés hors période de collecte	-

N°	Identification de l'évènement initiateur (EI)	Causes probables (Evènement indésirable : EI <sub>n</sub> )	Mesures de prévention	Conséquences / effets (Evènement redouté central : ERC)	Mesures d'intervention de protection	P	G	C	Phénomène dangereux associé (PhD)	Commentaires
<b>4. Zone de broyage / micronisation</b>										
4.1	Fuite importante de gaz naturel au niveau du procédé	Choc sur conduite de gaz	Conduites aériennes (pour notamment la prévention des chocs sur les conduites) + Equipements de chauffage (bruleurs) placés à l'écart des zones de circulation	Explosion / inflammation du nuage de gaz en présence d'une source d'ignition	Vanne manuelle de coupure sur les équipements + Electrovanne asservie à la pression (pressostats) dans le réseau	C	3	2	Pas de phénomène dangereux associé	Conduites aériennes
4.2	Petite fuite de gaz naturel au niveau du procédé	Usure / vétusté des équipements (joints d'étanchéité)	Contrôle annuel du réseau de gaz et des équipements + Zonage ATEX		Electrovanne asservie à la pression (pressostats) dans le réseau	C	2	1	Pas de phénomène dangereux associé	-
4.3	Départ de feu sur un équipement	Dysfonctionnement électrique	Contrôle annuel des installations électriques	Incendie avec effets thermiques  Pollution du milieu naturel par les eaux d'extinction d'incendie	Extincteurs (départ de feu) + Réserves d'eau sur site pour la DECI + Bassin de confinement (eaux d'extinction d'incendie)	C	3	2	Pas de phénomène dangereux associé	-
<b>5. Stockage des produits finis / expédition</b>										
5.1	Départ de feu sur le stockage des articles de conditionnement	Dysfonctionnement électrique	Contrôle annuel des installations électriques	Incendie avec effets thermiques  Pollution du milieu naturel par les eaux d'extinction d'incendie	Extincteurs (départ de feu) + Réserves d'eau sur site pour la DECI + Bassin de confinement (eaux d'extinction d'incendie)	C	2	1	Pas de phénomène dangereux associé	Quantité stockée faible
		Travail par point chaud	Plan de prévention / permis feu							
		Imprudence fumeur	Interdiction de fumer sur site avec zone fumeur dédiée							
5.2	Départ de feu sur produits finis conditionnés (zone des expéditions)	Cf. 5.1	Cf. 5.1	Cf. 5.1	Cf. 5.1	D	1	1	Pas de phénomène dangereux associé	Très faible part de combustible (limitée au conditionnement). Broyat de coquille incombustible
<b>6. Fluides, utilités et installations annexes</b>										
6.1	Fuite importante de gaz naturel au niveau de la chaufferie	Choc sur conduite de gaz	Conduites aériennes (pour notamment la prévention des chocs sur les conduites) + Equipements de chauffage (bruleurs) placés à l'écart des zones de circulation	Explosion / inflammation du nuage de gaz en présence d'une source d'ignition	Vanne manuelle de coupure sur les équipements + Electrovanne asservie à la pression (pressostats) dans le réseau	C	3	2	Pas de phénomène dangereux associé	Conduites aériennes



N°	Identification de l'évènement initiateur (EI)	Causes probables (Evènement indésirable : EI <sub>n</sub> )	Mesures de prévention	Conséquences / effets (Evènement redouté central : ERC)	Mesures d'intervention de protection	P	G	C	Phénomène dangereux associé (PhD)	Commentaires
6.2	Petite fuite de gaz naturel au niveau du procédé	Usure / vétusté des équipements (joints d'étanchéité)	Contrôle annuel du réseau de gaz et des équipements		Electrovanne asservie à la pression (pressostats) dans le réseau	C	2	1	Pas de phénomène dangereux associé	-
6.3	Départ de feu dans local électrique	Dysfonctionnement électrique	Contrôle annuel des installations électriques	Incendie avec effets thermiques  Pollution du milieu naturel par les eaux d'extinction d'incendie	Local dans une enceinte coupe-feu (effets thermiques) + Extincteurs (départ de feu) + Réserves d'eau sur site pour la DECI + Bassin de confinement (eaux d'extinction d'incendie)	B	1	1	Pas de phénomène dangereux associé	Effets limités (enceinte coupe-feu)
		Travail par point chaud	Plan de prévention / permis feu							
		Foudre	Protection foudre sur les armoires électriques							
		Imprudence fumeur	Interdiction de fumer sur site avec zone fumeur dédiée							
6.4	Départ de feu dans local TGBT	Cf. 6.3	Cf. 6.3	Cf. 6.3	Local dans une enceinte coupe-feu	B	1	1	Pas de phénomène dangereux associé	Effets limités (enceinte coupe-feu)
6.5	Départ de feu dans l'atelier de maintenance	Cf. 6.3	Cf. 6.3	Cf. 6.3	Local dans une enceinte coupe-feu	B	1	1	Pas de phénomène dangereux associé	Effets limités (enceinte coupe-feu)
6.6	Déversement accidentel de GNR	Choc sur réservoir (circulation)	Formation du personnel à l'utilisation des produits dangereux	Epanchage d'hydrocarbures avec risque de pollution du milieu naturel	Stockage sur rétention + Produits absorbant + Bassin de confinement	B	1	1	Pas de phénomène dangereux associé	Quantité limitée (réserve d'environ 200 l)
		Erreur de manipulation								
6.7	Déversement d'effluents au niveau de l'unité de prétraitement (bassin tampon)	Choc sur cuve (circulation)	Chauffeur formé + Zone de circulation avec aire de manœuvre	Epanchage d'effluents avec risque de pollution du milieu naturel	Bassin de confinement	B	1	1	Pas de phénomène dangereux associé	Epanchage sur voirie avec réseau et bassin de confinement
6.8	Dégagement d'hydrogène lors de la charge des batteries	Charge des batteries des engins	Zonage ATEX + Postes de charge dans un environnement ventilé	Explosion / inflammation du nuage de gaz en présence d'une source d'ignition	-	B	1	1	Pas de phénomène dangereux associé	Faible nombre de chargeur (x2)  Environnement ventilé (absence de confinement)

N°	Identification de l'évènement initiateur (EI)	Causes probables (Evènement indésirable : EI <sub>n</sub> )	Mesures de prévention	Conséquences / effets (Evènement redouté central : ERC)	Mesures d'intervention de protection	P	G	C	Phénomène dangereux associé (PhD)	Commentaires
6.9	Dégagement de vapeur inflammable (produit désinfectant SOLIGERM)	Manipulation du produit	Zonage ATEX + Formation du personnel à l'utilisation des produits dangereux + Interdiction de fumer / d'apporter du feu + Permis feu / plan de prévention	Explosion / inflammation du nuage de gaz en présence d'une source d'ignition	-	C	2	1	Pas de phénomène dangereux associé	-

## 7.3 Conclusion de l'APR

### 7.3.1 Matrice de criticité

TABLEAU 8 : MATRICE DE CRITICITE OBTENUE A L'ISSUE DE L'APR

Probabilité / Gravité	A – très probable	B – probable	C – peu probable	D - improbable
4 – critique				
3 – important		1.2 / 3.1	1.1 / 2.1 / 4.1 / 4.3 / 6.1	
2 – mineur			2.2 / 4.2 / 5.1 / 6.2 / 6.9	
1 – sans effet		6.3 / 6.4 / 6.5 / 6.6 / 6.7 / 6.8		5.2

### 7.3.2 Phénomènes dangereux retenus à l'issue de l'APR

A l'issue de l'APR, seuls des phénomènes dangereux (PhD) d'incendie sont retenus :

- ✓ PhD n°1 : Incendie du stockage des bacs de collecte lavés – zone bacs propres ;
- ✓ PhD n°2 : Incendie du stockage des bacs de collecte lavés – zone tampon (hors période de collecte).

## 8. EVALUATION DE L'INTENSITE DES PHENOMENES DANGEREUX

### 8.1 Méthodologie

L'objectif de l'évaluation de l'intensité des phénomènes dangereux est de définir les distances associées aux valeurs de référence de seuils d'effets conformément à l'annexe 2 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.

Pour chaque phénomène dangereux, les distances d'effets calculées sont maximales car la modélisation ne prend pas en compte les moyens d'intervention internes et externes à l'établissement qui pourraient réduire l'intensité des phénomènes dangereux.

Dans le cadre de cette étude de danger, seul le phénomène dangereux d'incendie est retenu (cf. paragraphe précédent).

La méthodologie qui suit est donc orientée sur les effets thermiques uniquement.

#### 8.1.1 Valeurs de référence

##### 8.1.1.1 Effets thermiques

Pour les effets sur l'homme :

- ✓ 3 kW/m<sup>2</sup> : Seuil des effets irréversibles (SEI) ;
- ✓ 5 kW/m<sup>2</sup> : Seuil des effets létaux (SEL) ;
- ✓ 8 kW/m<sup>2</sup> : Seuil des effets létaux significatifs (SELS).

Pour les effets sur les structures :

- ✓ 5 kW/m<sup>2</sup> : Seuil des destructions des vitres significatives ;
- ✓ 8 kW/m<sup>2</sup> : Seuil des effets dominos et correspondant au seuil de dégâts graves sur les structures ;
- ✓ 16 kW/m<sup>2</sup> : Seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton ;
- ✓ 20 kW/m<sup>2</sup> : Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton ;
- ✓ 200 kW/m<sup>2</sup> : Seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes.

##### 8.1.1.2 Effets domino

Effet domino :

*Action d'un phénomène dangereux affectant une ou plusieurs installations d'un établissement qui pourrait déclencher un autre phénomène sur une installation ou un établissement voisin, conduisant à une aggravation générale des effets du premier phénomène (Définition : Circulaire n°DPPR/SEI2/MM-05-0316 du 07/10/05).*

Conformément à l'arrêté du 29 septembre 2005, les effets domino sur les structures sont étudiés à partir du seuil de 8 kW/m<sup>2</sup> pour les effets thermiques.

## 8.1.2 Description du phénomène dangereux d'incendie

### 8.1.2.1 Développement de l'incendie

Les 3 conditions de développement de l'incendie sont les suivantes :

#### ➔ Condition 1 : Comburant

Il s'agit de l'oxygène de l'air dont la concentration est de 21% environ en volume.

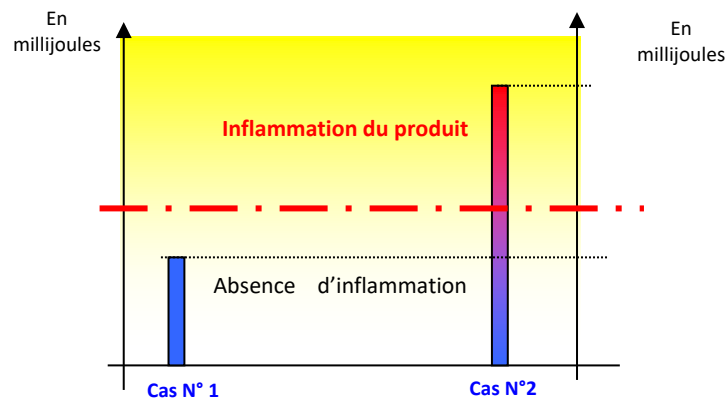
#### ➔ Condition 2 : Produits combustibles

Les produits combustibles présents sont les plastiques, additifs et colorants.

#### ➔ Condition 3 : Source d'énergie

Les principales sources d'inflammation pouvant être rencontrées dans l'établissement :

- ✓ les surfaces chaudes provenant des installations électriques (éclairage, coffrets d'alimentation, câbles), d'engins ou de frottements de pièces l'une sur l'autre ;
- ✓ les flammes et gaz chauds associés à des travaux de soudure ou de découpe des perles de soudure, des étincelles qui sont des sources d'inflammation très actives ;
- ✓ les étincelles d'origine mécanique générées par le frottement de 2 pièces métalliques ;
- ✓ les étincelles électriques produites par un matériel électrique non conforme ou défaillant lors de la fermeture ou l'ouverture des circuits, ou par des connexions desserrées ;
- ✓ la foudre ;
- ✓ l'électricité statique si l'énergie de cette source atteint le seuil minimum d'inflammation (cf. schéma ci-dessous).



Différentes énergies de décharge d'électricité statique

### 8.1.2.2 Effets de l'incendie

Les effets d'un incendie sont :

- ✓ l'émission d'un rayonnement thermique, supposé en champ libre, haute température dans l'environnement proche ;
- ✓ l'émission de fumées issues de la décomposition des produits combustibles peut gêner l'évacuation et dégager des gaz toxiques ;
- ✓ la projection de débris ;
- ✓ la pollution par les eaux d'extinction incendie.

### 8.1.3 Modélisation des effets

L'outil de modélisation retenu pour évaluer les distances d'effets thermiques est FLUMilog, logiciel dédié à la modélisation des incendies d'entrepôts.

FLUMilog a été construit sur la base d'une confrontation des différentes méthodes utilisées par ces centres techniques complétée par des essais à moyenne échelle et d'un essai à grande échelle. Cette méthode prend en compte les paramètres prépondérants dans la construction des entrepôts afin de représenter au mieux la réalité, notamment :

- ✓ nature et résistance de la toiture ;
- ✓ surface des exutoires de fumées ;
- ✓ nature et comportement au feu des parois.

FLUMilog prend également en compte les modalités de stockage (masse ou palettier) et permet de configurer l'organisation des stockages (hauteur de stockage, dimensions des racks et îlots, largeur et longueur des allées...) dans 3 cellules maximum.

Chaque modélisation fait l'objet d'un rapport qui présente les hypothèses retenues (dispositions constructives, organisation des stockages, type de produits mis en jeu...) et donne :

- ✓ la durée d'incendie pour chaque cellule de stockage ;
- ✓ la cartographie des effets thermiques maximum pour chaque cellule (cas de plusieurs cellules modélisées).

#### Remarque sur les flux thermiques :

Conformément aux préconisations d'interprétation des résultats donnés par FLUMilog, pour de faibles distances d'effets :

- ✓ comprises entre 1 et 5 m : une distance d'effet thermique de 5 m sera retenue par défaut ;
- ✓ comprises entre 6 et 10 m : une distance d'effet thermique de 10 m sera retenue par défaut.

## 8.2 PhD n°1 : Incendie du stockage de bacs en plastique lavés – zone bacs propres

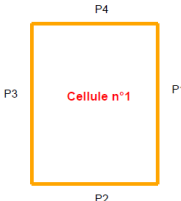
### 8.2.1 Hypothèses de modélisation

Les hypothèses de modélisation prises en compte sont détaillées dans les tableaux qui suivent.

TABLEAU 9 : CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DU STOCKAGE POUR LE PHD N°1

Type de données	Donnée d'entrée
Type de stockage	Masse
Hauteur de stockage	3 m
Volume de combustible pris en compte par FLUMILOG	108 m <sup>3</sup> de plastique (approche très majorante car en réalité la quantité de plastique représente moins de 10 m <sup>3</sup> )
Palette	Type 2662

**TABLEAU 10 : DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES PRISES EN COMPTE POUR LE PHD N°1**

Dispositions constructives		Stockage des bacs de plastique lavés
Dimensions de la zone de stockage (m)		10 x 9,45 x 6 (L x l x h)
Toiture		Métallique multicouche
Résistance poutres et pannes		R15 (structure métallique)
Exutoires de fumées		1% (code du travail)
<p>Parois :</p> 	P1	
	P2	
	P3	
	P4	
		REI15 (structure métallique avec panneau sandwich PU)

### 8.2.2 Résultats : Distances des effets thermiques

Les distances d'effets thermiques sont indiquées dans le tableau qui suit.

Le rapport de modélisation est disponible en **Annexe 2**.

**TABLEAU 11 : DISTANCES D'EFFETS THERMIQUES POUR LE PHD N°1**

Seuils d'effet	Flux thermique (kW/m <sup>2</sup> )	Distance d'effet maximum (m)			
		P1	P2	P3	P4
<b>Seuil des effets irréversibles (SEI)</b>	3	11	11	11	11
<b>Seuil des effets létaux (SEL)</b> Seuil de destruction des vitres	5	10*	10*	10*	10*
<b>Seuil des effets létaux significatifs (SELS)</b> Seuil de dégâts graves sur les structures	8	5	5	5	5
Seuil de dégâts très graves sur les structures (hors structures béton)	16	NA	NA	NA	NA
Seuil de dégâts très graves sur les structures béton	20	NA	NA	NA	NA
Seuil de ruine du béton	200	NA	NA	NA	NA

NA = non atteint

\* valeur forfaitaire prise en compte (cf. remarque préalable du **paragraphe 8.1.3**)

La durée de l'incendie est de 68 minutes.

### 8.2.3 Cartographie des effets

Comme le montre la cartographie ci-dessous, **les effets thermiques ne sortent pas des limites du site.**



FIGURE 10 : CARTOGRAPHIE DES EFFETS THERMIQUES POUR LE PHD N°1

### 8.2.4 Effets dominos

Il n’y a pas d’installation ou d’équipement susceptible d’entraîner des effets dominos dans la zone de 8 kW/m<sup>2</sup> (5 m) autour du local de stockage des bacs propres.

## 8.3 PHD n°2 : Incendie du stockage de bacs en plastique lavés – zone tampon

### 8.3.1 Hypothèses de modélisation

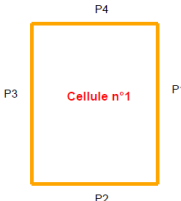
Les hypothèses de modélisation prises en compte sont détaillées dans les tableaux qui suivent.

TABLEAU 12 : CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DU STOCKAGE POUR LE PHD N°1

Type de données	Donnée d’entrée
Type de stockage	Masse
Hauteur de stockage	4 m
Volume de combustible pris en compte par FLUMILOG	400 m <sup>3</sup> pour 332 m <sup>3</sup> occupé par le stockage (332 bacs de 1 m <sup>3</sup> ) La quantité réelle de plastique (hors vide) représente moins de 15 m <sup>3</sup>
Palette	Type 2662



**TABLEAU 13 : DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES PRISES EN COMPTE POUR LE PHD N°1**

Dispositions constructives		Stockage des bacs de plastique lavés
Dimensions de la zone de stockage (m)		25 x 14 x 8 (L x l x h)
Toiture		Métallique multicouche
Résistance poutres et pannes		R15 (structure métallique)
Exutoires de fumées		1% (code du travail)
<p>Parois :</p> 	P1	<p>REI15 (structure métallique avec panneau sandwich PU)</p>
	P2	
	P3	
	P4	

### 8.3.2 Résultats : Distances des effets thermiques

Les distances d'effets thermiques sont indiquées dans le tableau qui suit.

Le rapport de modélisation est disponible en **Annexe 3**.

**TABLEAU 14 : DISTANCES D'EFFETS THERMIQUES POUR LE PHD N°1**

Seuils d'effet	Flux thermique (kW/m <sup>2</sup> )	Distance d'effet maximum (m)			
		P1	P2	P3	P4
<b>Seuil des effets irréversibles (SEI)</b>	3	12	10*	12	15
<b>Seuil des effets létaux (SEL)</b> Seuil de destruction des vitres	5	5	10*	5	12
<b>Seuil des effets létaux significatifs (SELS)</b> Seuil de dégâts graves sur les structures	8	5*	5*	5*	5*
Seuil de dégâts très graves sur les structures (hors structures béton)	16	NA	NA	NA	NA
Seuil de dégâts très graves sur les structures béton	20	NA	NA	NA	NA
Seuil de ruine du béton	200	NA	NA	NA	NA

NA = non atteint

\* valeur forfaitaire prise en compte (cf. remarque préalable du **paragraphe 8.1.3**)

La durée de l'incendie est de 70 minutes.

### 8.3.3 Cartographie des effets

Comme le montre la cartographie ci-dessous, **les effets thermiques ne sortent pas des limites du site.**

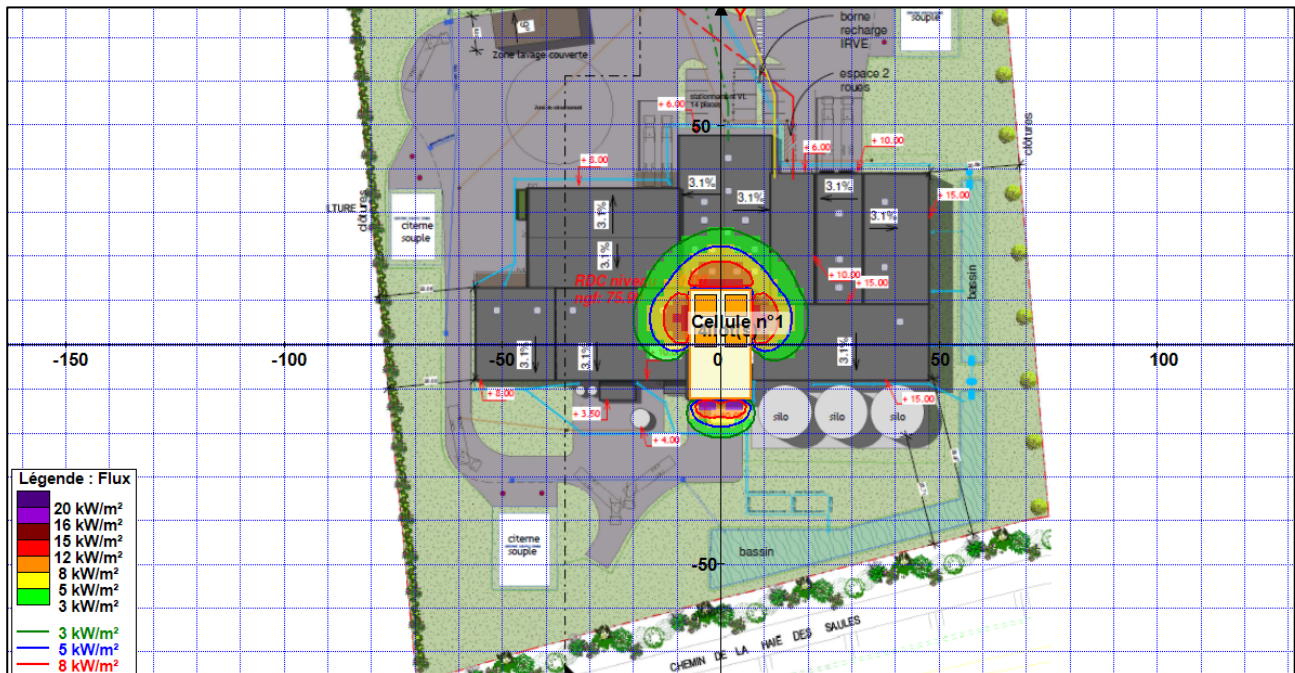


FIGURE 11 : CARTOGRAPHIE DES EFFETS THERMIQUES POUR LE PHD N°2

### 8.3.4 Effets dominos

Il n'y a pas d'installation ou d'équipement susceptible d'entraîner des effets dominos dans la zone de 8 kW/m<sup>2</sup> (5 m) autour de la zone tampon.

## 9. CONCLUSION

Les mesures de réduction des risques qui seront mises en place par CSBT Environnement sont considérées comme adaptées aux risques présentés par l'installation.

# ANNEXES

## ANNEXE 1 : CALCULS D9 ET D9A

### CALCUL D9

CRITERES	COEFFICIENTS ADDITIONNELS	COEFFICIENTS RETENUS POUR LE CALCUL		COMMENTAIRES / JUSTIFICATIONS
		activité	stockage	
<b>HAUTEUR DE STOCKAGE <sup>(1) (2) (3)</sup></b>				
- Jusqu'à 3 m - Jusqu'à 8m - Jusqu'à 12 m - Jusqu'à 30 m - Jusqu'à 40 m - Au-delà de 40 m	0 +0,1 +0,2 +0,5 +0,7 +0,8	Ateliers de valorisation des coquilles  0	3 < hauteur <= 8 m  0,1	Zone de stockage prise en compte : stockage des produits finis / zone des expéditions + zone tampon + zone bacs propres
<b>TYPE DE CONSTRUCTION <sup>(4)</sup></b>				
- Résistance mécanique de l'ossature >= R60 - Résistance mécanique de l'ossature >= R30 - Résistance mécanique de l'ossature < R30	-0,1 0 +0,1	< 30 min  0,1	< 30 min  0,1	Structure métallique pour l'ensemble du bâtiment
<b>MATERIAUX AGGRAVANTS</b>				
Présence d'au moins un matériau aggravant <sup>(5)</sup>	+0,1	Panneaux sandwichs à isolant combustible B s1 d0 ou inférieur  0,1	Panneaux sandwichs à isolant combustible B s1 d0 ou inférieur  0,1	Panneaux sandwichs avec mousse polyuréthane + Revêtement d'étanchéité bitumé sur couverture
<b>TYPES D'INTERVENTION INTERNES</b>				
- Accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée) - DAI généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24h/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels <sup>(6)</sup> - Service de sécurité incendie ou équipe de seconde intervention avec moyens appropriés en mesure d'intervenir 24h/24 <sup>(7)</sup>	-0,1 -0,1 -0,3	Aucun  0,0	Aucun  0,0	
<b>CALCUL</b>				
Somme des coefficients $\Sigma$		0,2	0,3	Procédé : Ensemble du bâtiment sauf locaux techniques (murs coupe-feu) Stockage : Zone des expéditions
1 + $\Sigma$		1,2	1,3	
Surface (S en m <sup>2</sup> )		4263,0	725,0	
$Q_i = 30 \cdot S / 500 \cdot (1 + \Sigma \text{coef})$ <sup>(8)</sup>		307	57	
CATEGORIE DE RISQUE (9) : Risque faible : $Q_{RF} = Q_i \times 0,5$ Risque 1 : $Q_1 = Q_i \times 1$ Risque 2 : $Q_2 = Q_i \times 1,5$ Risque 3 : $Q_3 = Q_i \times 2$		1	1	Risque 1 : surface significative sans charge combustible avec matériaux aggravants
<b>DEBIT CALCULE (Q en m3/h)</b>		307	57	
Risque protégé par une installation d'extinction automatique à eau <sup>(10)</sup> : QRF, Q1, Q2 ou Q3 / 2		non	non	
<b>DEBIT CALCULE (Q en m3/h)</b>		307	57	
<b>DEBIT CALCULE POUR L'ENSEMBLE DE LA ZONE <sup>(11)</sup> (Q en m3/h)</b>		363		
<b>DEBIT RETENU (12) (13) (14)</b>		360		
Débit du réseau public (m3/h)		0		Absence d'hydrants sur le domaine public
Réserve d'eau à prévoir (m3)		720		

- <sup>(1)</sup> Sans autre précision, la hauteur de stockage doit être considérée comme étant égale à la hauteur du bâtiment moins 1 m (cas des bâtiments de stockage).
- <sup>(2)</sup> En cas de présence exclusive de liquides inflammables ou combustibles (point d'éclair inférieur à 93 °C) dans des contenants de capacité unitaire > 1 m<sup>3</sup>, retenir un coefficient égal à 0 (valable pour les stockages et les activités).
- <sup>(3)</sup> Pour les activités, retenir un coefficient égal à 0.
- <sup>(4)</sup> Pour ce coefficient, ne pas tenir compte de l'installation d'extinction automatique à eau.
- <sup>(5)</sup> Les matériaux aggravants à prendre en compte sont :
- fluide caloporteur organique combustible d'une capacité de plus de 1 m<sup>3</sup> ;
  - panneaux sandwichs à isolant combustible présentant un classement de réaction au feu B s1 d0 ou inférieur selon l'arrêté du 21 novembre 2002 ;
  - bardage extérieur combustible (bois, matières plastiques) ;
  - revêtement d'étanchéité bitumé sur couverture (sauf couverture en béton) ;
  - aménagements intérieurs en bois (planchers, sous toiture, etc.) ;
  - matériaux d'isolation thermique combustibles en façade et en toiture (matières plastiques, matériaux biosourcés, etc.) ;
  - panneaux photovoltaïques.
- Si la catégorie de risque retenue est déjà majorée du fait de la présence de panneaux sandwichs (voir chapitre 4.1.2), ceux-ci ne sont plus considérés comme des matériaux aggravants.
- <sup>(6)</sup> Une installation d'extinction automatique à eau de type sprinkleur peut faire office de détection automatique d'incendie.
- <sup>(7)</sup> La présence seule d'équippers de première intervention ou d'un service de sécurité utilisant uniquement des moyens de première intervention (extincteurs, RIA) ne permet pas de retenir cette minoration.
- <sup>(8)</sup> Q<sub>i</sub> : débit intermédiaire du calcul en m<sup>3</sup>/h.
- <sup>(9)</sup> La catégorie de risque RF, 1, 2 ou 3 est fonction du classement des activités et stockages référencés en annexe 1. Pour le risque RF, voir également le chapitre 4.1.2.
- <sup>(10)</sup> Un risque est considéré comme protégé par une installation d'extinction automatique à eau si :
- protection autonome, complète (couvrant l'ensemble de la surface de référence) et dimensionnée en fonction de la nature du stockage et de l'activité réellement présente en exploitation, en fonction des règles de l'art et des référentiels existants ;
  - installation entretenue et vérifiée régulièrement ;
  - installation en service en permanence.
- <sup>(11)</sup> Le débit calculé correspond à la somme des débits liés aux activités et aux stockages dans la surface de référence considérée.
- <sup>(12)</sup> Aucun débit ne peut être inférieur à 60 m<sup>3</sup>/h.
- <sup>(13)</sup> Le débit retenu sera limité à 720 m<sup>3</sup>/h en cas de risque protégé par un système d'extinction automatique à eau. Tout résultat supérieur sera ramené à cette valeur.
- <sup>(14)</sup> La quantité d'eau nécessaire sur le réseau sous pression (voir chapitre 5, alinéa 9) doit être distribuée par des points d'eau incendie situés à moins de 100 m des accès principaux des bâtiments et distants entre eux de 150 m maximum. Par ailleurs, les points d'eau incendie seront positionnés dans la mesure du possible de telle sorte que l'exposition au flux thermique du personnel amené à intervenir ne puisse excéder 5 kW/m<sup>2</sup>.

### CALCUL D9A

Besoins pour la lutte extérieure	Résultat du guide pratique D9 : (besoin en m <sup>3</sup> /h * 2 heures minimum)		720
			+
Moyens de lutte intérieure contre l'incendie	Sprinkleurs	Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins X durée théorique maximale de fonctionnement	
			+
	Rideau d'eau	Besoins X 90 min	
			+
	RIA	A négliger	0
			+
	Mousse HF et MF	Débit de solution moussante X temps de noyage (en général 15 - 25 min)	
		+	
	Brouillard d'eau et autres systèmes	Débit X temps de fonctionnement requis	
			+
	colonne humide	Débit X temps de fonctionnement requis	
Volumes d'eau liés aux intempéries	10L/m <sup>2</sup> de surface de drainage		137,31
	Surface de drainage (m <sup>2</sup> )	13731	
			+
Présence stock de liquides	20% du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume		0
	Local	volume de liquide contenu en m <sup>3</sup>	
			=
<b>Volume total de liquide à mettre en rétention en m<sup>3</sup></b>			<b>857</b>

**ANNEXE 2 : RAPPORT DE MODELISATION FLUMILOG – PHD N°1**



# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0  
Outil de calculV5.6

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	J.TERRY
Société :	SOCOTEC Environnement
Nom du Projet :	PhD1_1670598996
Cellule :	Stock bacs PEHD propres
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	09/12/2022 à 16:16:23 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	9/12/22

Page1

PhD1\_1670598996

FLUMilog

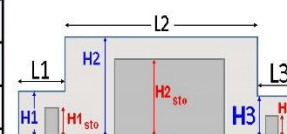
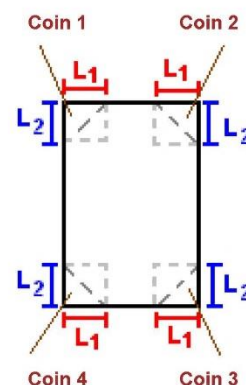
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8 m**

### Géométrie Cellule1

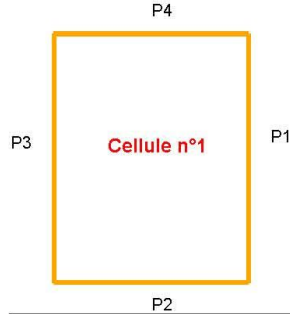
Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la cellule (m)	<b>10,0</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)	<b>10,0</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)	<b>6,0</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>
		L2 (m)	<b>0,0</b>
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>
		L2 (m)	<b>0,0</b>
Coin 3	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>
		L2 (m)	<b>0,0</b>
Coin 4	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>
		L2 (m)	<b>0,0</b>
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
H (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
H sto (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>



### Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	<b>15</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>15</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>metalique multicouches</b>
Nombre d'exutoires	<b>0</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>

Parois de la cellule : Cellule n°1



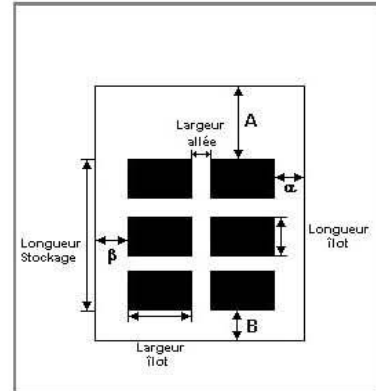
	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
<b>Composantes de la Paroi</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Monocomposante</b>
<b>Structure Support</b>	<b>Poteau Acier</b>	<b>Poteau Acier</b>	<b>Poteau Acier</b>	<b>Poteau Acier</b>
<b>Nombre de Portes de quais</b>	0	0	0	0
<b>Largeur des portes (m)</b>	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Hauteur des portes (m)</b>	4,0	0,0	0,0	0,0
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
<b>Matériau</b>	Panneaux sandwich-polyurethane	Panneaux sandwich-polyurethane	Panneaux sandwich-polyurethane	Panneaux sandwich-polyurethane
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	15	15	15	15
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	15	15	15	15
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	15	15	15	15
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	15	15	15	15

PhD1\_1670598996

FLUMilog

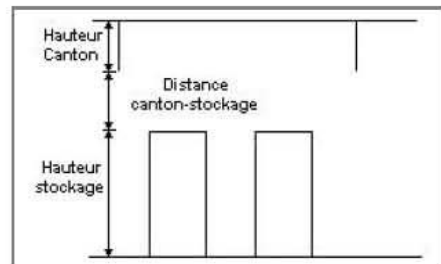
### Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage	Masse
<b>Dimensions</b>	
Longueur de préparation A	1,0 m
Longueur de préparation B	1,0 m
Déport latéral $\alpha$	1,0 m
Déport latéral $\beta$	1,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



#### Stockage en masse

Nombre d'ilots dans le sens de la longueur	2
Nombre d'ilots dans le sens de la largeur	2
Largeur des ilots	3,0 m
Longueur des ilots	3,0 m
Hauteur des ilots	3,0 m
Largeur des allées entre ilots	2,0 m



### Palette type de la cellule Cellule n°1

#### Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 2662	Poids total de la palette : Par défaut

#### Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

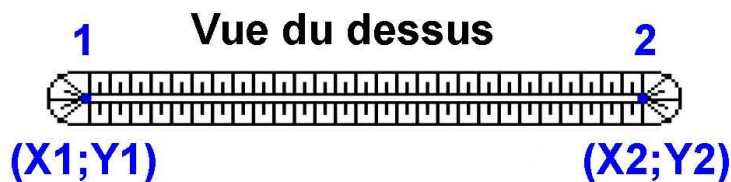
#### Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW	

PhD1\_1670598996

FLUMilog

Merlons



Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

PhD1\_1670598996

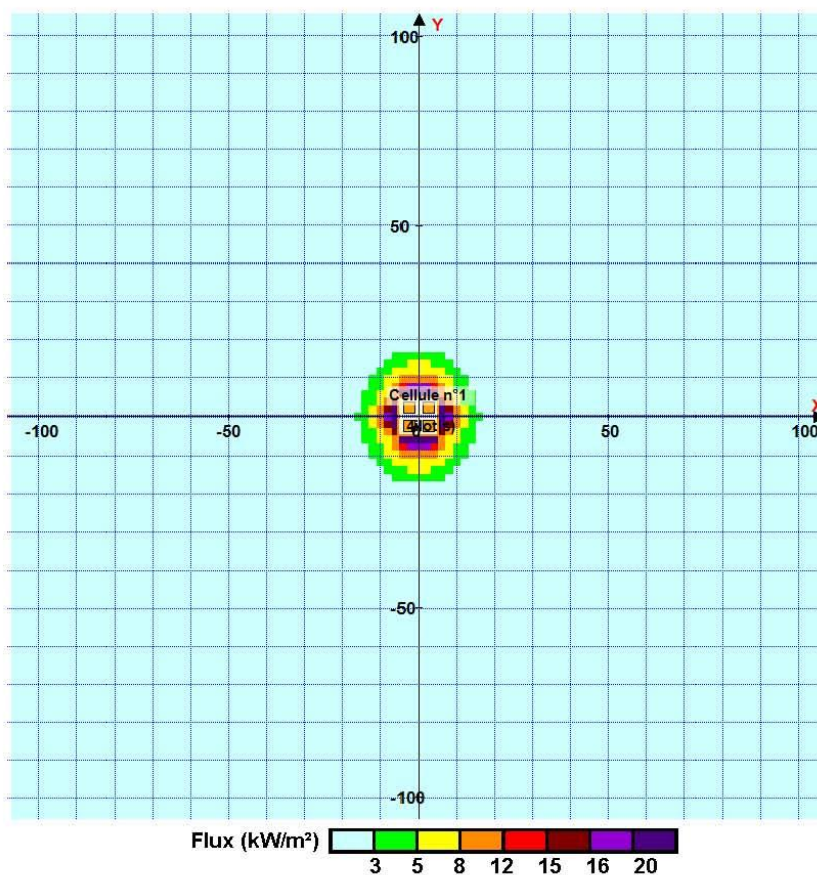
FLUMilog

## II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1 68,0 min**

### Distance d'effets des flux maximum



Pour information : Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.

Page 6

**ANNEXE 3 : RAPPORT DE MODELISATION FLUMILOG – PHD N°2**

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0  
Outil de calculV5.6

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	J.TERRY
Société :	SOCOTEC Environnement
Nom du Projet :	PhD2_1670597574
Cellule :	Stock bacs PEHD propres - zone tampon
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	09/12/2022 à 15:51:06 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	9/12/22

Page1



PhD2\_1670597574

**FLUMilog**

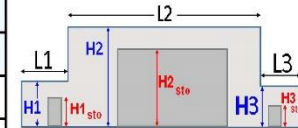
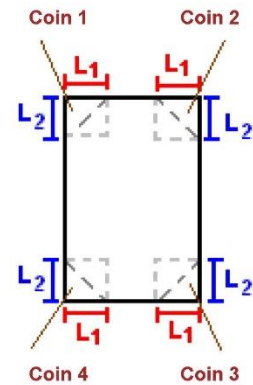
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8 m**

### Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la cellule (m)	<b>25,0</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)	<b>14,0</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)	<b>8,0</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>
		L2 (m)	<b>0,0</b>
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>
		L2 (m)	<b>0,0</b>
Coin 3	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>
		L2 (m)	<b>0,0</b>
Coin 4	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>
		L2 (m)	<b>0,0</b>
Hauteur complexe			
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
L (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
H (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
H sto (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>



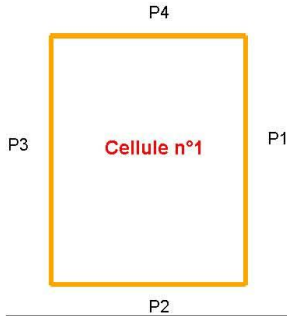
### Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	<b>15</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>15</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>metalique multicouches</b>
Nombre d'exutoires	<b>1</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>

PhD2\_1670597574

FLUMilog

**Parois de la cellule : Cellule n°1**



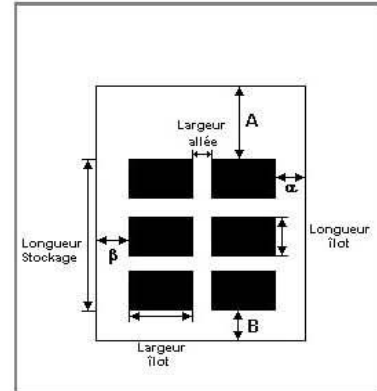
	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
<b>Composantes de la Paroi</b>	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
<b>Structure Support</b>	Poteau Acier	Poteau Acier	Poteau Acier	Poteau Acier
<b>Nombre de Portes de quais</b>	0	2	0	0
<b>Largeur des portes (m)</b>	0,0	4,0	0,0	0,0
<b>Hauteur des portes (m)</b>	4,0	4,0	4,0	0,0
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
<b>Matériau</b>	Panneaux sandwich-polyuretha	Panneaux sandwich-polyuretha	Panneaux sandwich-polyuretha	Panneaux sandwich-polyuretha
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	15	15	15	15
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	15	15	15	15
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	15	15	15	15
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	15	15	15	15

PhD2\_1670597574

FLUMilog

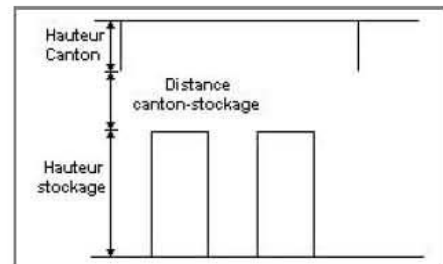
### Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage	Masse
<b>Dimensions</b>	
Longueur de préparation A	1,0 m
Longueur de préparation B	12,0 m
Déport latéral $\alpha$	1,0 m
Déport latéral $\beta$	1,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



#### Stockage en masse

Nombre d'ilots dans le sens de la longueur	2
Nombre d'ilots dans le sens de la largeur	2
Largeur des ilots	5,0 m
Longueur des ilots	5,0 m
Hauteur des ilots	4,0 m
Largeur des allées entre ilots	2,0 m



### Palette type de la cellule Cellule n°1

#### Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 2662	Poids total de la palette : Par défaut

#### Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

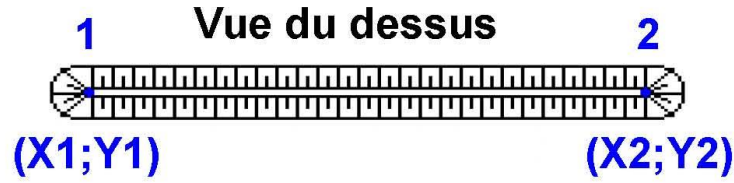
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

#### Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW	

Merlons



Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

PhD2\_1670597574

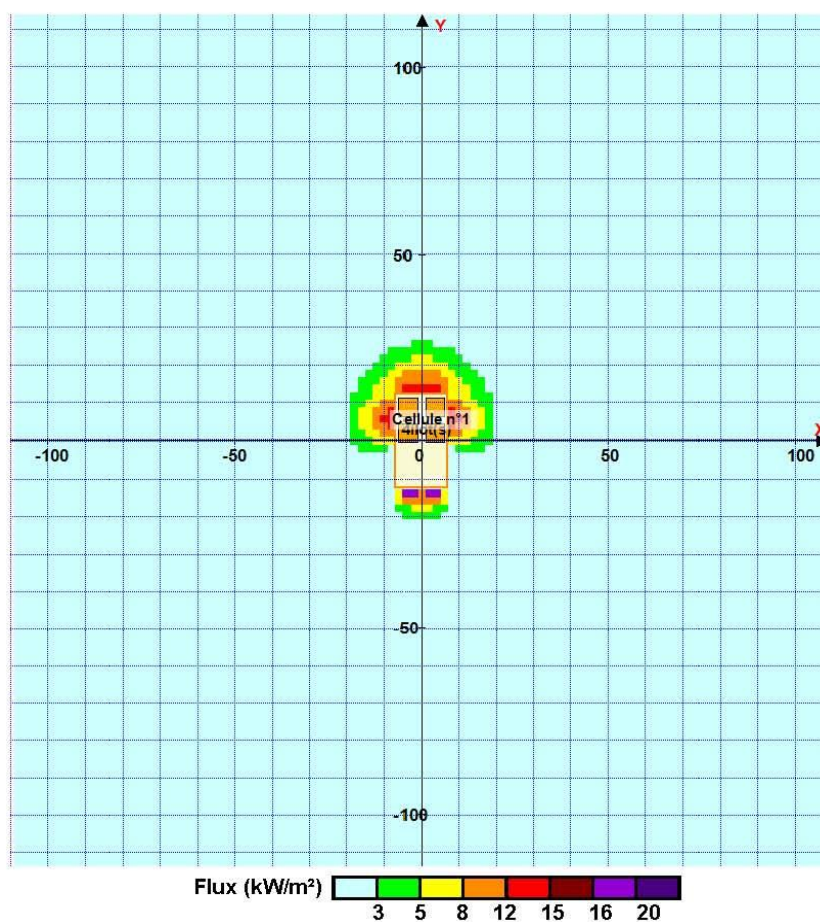
FLUMilog

## II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1 70,0 min**

### Distance d'effets des flux maximum



Pour information : Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.

Page 6