

## **13 - ANNEXES DE L'ÉTUDE DE DANGERS**

## 13.1 - Rapport de modélisations

### 13.1.1 - Incendies au niveau des stockages

*Rapport E5148\_Note de calcul\_ Modélisations\_SUEZ AGORA\_revC*

Egis, février 2025

### 13.1.2 - Incendie du camion d'enlèvement de CSR

*Extraits du rapport 4189 NC 3000 001 F et son annexe*

ODZ Consultants, juillet 2021

### 13.1.3 - Feu de nappe lors du dépotage de GNR

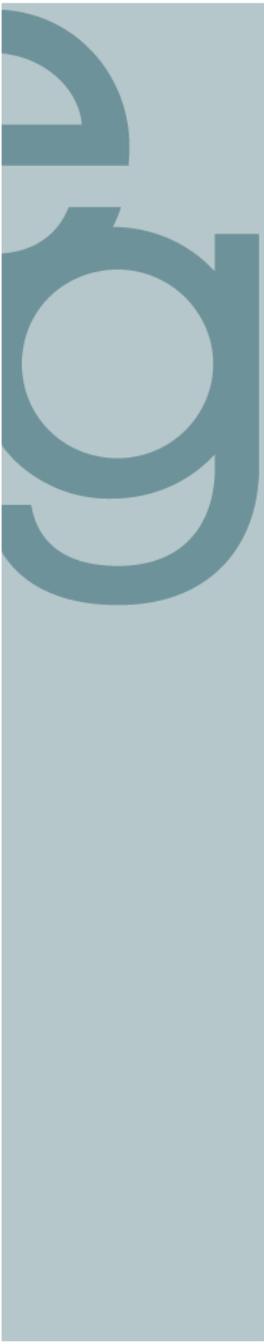
*Feuille de calcul GTDLI*

Egis, avril 2025

# SUEZ - AGORA

## Note de calcul - Modélisations

26 février 2025



## Informations relatives au document

### INFORMATIONS GÉNÉRALES

<b>Référence du document</b>	E5148_Note de calcul_Modélisations_SUEZ AGORA
<b>Version</b>	C
<b>Auteur(s)</b>	E.CARTON
<b>Fonction</b>	Ingénieure en risques industriels
<b>Vérificateur(s)</b>	M.LEOQUET
<b>Fonction</b>	Chef de projet risques et environnement industriels

### HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

<b>Version</b>	<b>Date</b>	<b>Approuvé par</b>	<b>Fonction</b>	<b>Signature</b>
B	11/02/2025	G.YVER MARY	Ingénieure d'étude	
C	26/02/2025	G.YVER MARY	Ingénieure d'étude	

# Sommaire

---

<b>1 INTRODUCTION</b>	<b>7</b>
<b>2 DOCUMENTS DE REFERENCE</b>	<b>7</b>
<b>3 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS</b>	<b>8</b>
<b>3.1 Entreposage : stock amont</b>	<b>11</b>
<b>3.2 Stockage en alvéoles à l'intérieur du bâtiment</b>	<b>13</b>
<b>3.3 Stockage des produits triés</b>	<b>14</b>
3.3.1 Stockage en alvéoles à l'arrière du bâtiment	14
3.3.2 Stockage à l'extérieur du bâtiment (avant du bâtiment)	15
<b>3.4 Stockage de bois</b>	<b>17</b>
<b>4 SCENARIOS RETENUS</b>	<b>18</b>
<b>5 METHODOLOGIE</b>	<b>19</b>
<b>5.1 Présentation générale logiciel FLUMILOG</b>	<b>19</b>
<b>5.2 Données d'entrée</b>	<b>20</b>
<b>5.3 Composition de la palette</b>	<b>20</b>
<b>5.4 Contraintes du logiciel</b>	<b>20</b>
<b>5.5 Seuils des effets considérés</b>	<b>21</b>
<b>6 RESULTATS</b>	<b>22</b>
<b>6.1 Incendie du stock amont</b>	<b>22</b>
<b>6.1.1 Incendie stockage DAE 400 m<sup>2</sup></b>	<b>22</b>
6.1.1.1 Données d'entrée	22
6.1.1.2 Résultats	24
6.1.1.3 Analyse des résultats	27
<b>6.1.2 Incendie stockage DAE 325 m<sup>2</sup></b>	<b>28</b>
6.1.2.1 Données d'entrée	28
6.1.2.2 Résultats	30
6.1.2.3 Analyse des résultats	33
<b>6.1.3 Propagation de l'incendie</b>	<b>34</b>
<b>6.2 Incendie au niveau des alvéoles de stockage à l'intérieur du bâtiment</b>	<b>38</b>
<b>6.2.1 Incendie alvéole de stockage plastique</b>	<b>38</b>
6.2.1.1 Données d'entrée	38
6.2.1.2 Résultats	40
6.2.1.3 Analyse des résultats	42
6.2.1.4 Propagation de l'incendie	43
<b>6.2.2 Incendie alvéoles stockage cartons et DAE</b>	<b>47</b>
6.2.2.1 Données d'entrée	47
6.2.2.2 Résultats	49
6.2.2.3 Analyse des résultats	52

6.2.2.4	Propagation de l'incendie.....	53
<b>6.2.3</b>	<b>Incendie du stockage balles carton et stockages plastiques et papiers adjacents.....</b>	<b>57</b>
6.2.3.1	Données d'entrée.....	57
6.2.3.2	Résultats.....	59
6.2.3.3	Analyse des résultats .....	60
6.2.3.4	Propagation de l'incendie.....	61
<b>6.3</b>	<b>Incendie au niveau de l'alvéole de stockage CSR.....</b>	<b>65</b>
<b>6.3.1</b>	<b>Données d'entrée.....</b>	<b>65</b>
<b>6.3.2</b>	<b>Résultats .....</b>	<b>67</b>
<b>6.3.3</b>	<b>Analyse des résultats .....</b>	<b>68</b>
<b>6.4</b>	<b>Incendie au niveau du stockage de balles sous auvent .....</b>	<b>69</b>
<b>6.4.1</b>	<b>Données d'entrée.....</b>	<b>69</b>
<b>6.4.2</b>	<b>Résultats .....</b>	<b>71</b>
<b>6.4.3</b>	<b>Analyse des résultats .....</b>	<b>73</b>
<b>6.4.4</b>	<b>Propagation de l'incendie .....</b>	<b>73</b>
<b>6.5</b>	<b>Incendie au niveau du stockage bois en extérieur .....</b>	<b>76</b>
<b>6.5.1</b>	<b>Données d'entrée.....</b>	<b>76</b>
<b>6.5.2</b>	<b>Résultats .....</b>	<b>78</b>
<b>6.5.3</b>	<b>Analyse des résultats .....</b>	<b>79</b>
<b>6.5.4</b>	<b>Propagation de l'incendie .....</b>	<b>80</b>
<b>6.6</b>	<b>Incendie généralisé du bâtiment.....</b>	<b>85</b>
<b>6.6.1</b>	<b>Données d'entrée.....</b>	<b>85</b>
<b>6.6.2</b>	<b>Résultats .....</b>	<b>87</b>
<b>6.6.3</b>	<b>Analyse des résultats .....</b>	<b>89</b>

## Références

### Figures

Figure 1 : Situation projetée des installations à l'intérieur du bâtiment.....	9
Figure 2 : Situation projetée des installations à l'extérieur du bâtiment.....	10
Figure 3 : Configuration du stock amont.....	11
Figure 4 : Agencement des alveoles de stockage des produits tries a l'interieur du batiment .....	13
Figure 5 : Alvéoles de stockage à l'arrière du bâtiment.....	14
Figure 6 : Photo des alvéoles de stockage a l'arrière du bâtiment (situation actuelle).....	14
Figure 7 : Stockage extérieur sous auvent pour balles CSR .....	15
Figure 8 : Stockage bois en alveoles devant le batiment .....	17
Figure 9 : Logigramme des étapes de la méthode de calcul flumilog© .....	19
Figure 10 : Résultats de la modélisation pour l'incendie du stock amont – DAE 400m <sup>2</sup> .....	24
Figure 11 : Cartographie des effets thermiques – incendie stock amont 400 m <sup>2</sup> .....	26
Figure 12 : Résultats de la modélisation pour l'incendie du stock amont 325 m <sup>2</sup> .....	30
Figure 13 : Cartographie des effets thermiques – incendie stock amont 325 m <sup>2</sup> .....	32
Figure 14 : Résultats de la modélisation pour l'incendie généralise du stock amont.....	36
Figure 15 : Cartographie des effets – incendie generalise stock amont.....	37
Figure 16 : Alvéole de stockage considerée pour la modelisation .....	38
Figure 17 : Résultats de la modélisation pour l'incendie du stockage en alvéole de plastique dans le batiment.....	40
Figure 18 : Cartographie des effets thermiques – incendie alvéole stockage plastiques.....	41
Figure 19 : Effets thermiques – incendie alveole plastique – 3,8 M de hauteur.....	43
Figure 20 : Effets thermiques – propagation incendie alveoles plastiques .....	45
Figure 21 : Cartographie des effets – propagation incendie alveole plastiques .....	46
Figure 22 : Alvéoles de stockage considerees pour la modelisation – CARTONS / DAE.....	47
Figure 23 : Résultats de la modélisation pour l'incendie alevole cartons & incendie alveole DAE .....	49
Figure 24 : Cartographie des effets thermiques – incendie alveole cartons eT INCENDIE ALVEOLE DAE.....	51
Figure 25 : Evaluation des effets thermiques pour une cible à 3,8m DE HAUTEUR – Alveoles cartons.....	53
Figure 26 : Résultats de la modélisation pour l'incendie du stockage en alvéoles carton / DAE dans le batiment – 2 cellules.....	55
Figure 27 : Cartographie des effets thermiques – Propagation incendie alveole cartons et dae .....	56
Figure 28 : Alvéoles de stockage considerees pour la modelisation – BALLES CARTONS / PLASTIQUES / PAPIER .....	57
Figure 29 : Résultats de la modélisation pour l'incendie de stockage balles cartons.....	59
Figure 30 : Cartographie des effets thermiques – incendie stockage balles cartons.....	60
Figure 31 : Résultats de la modélisation pour l'incendie du stockage balles cartons et plastiques.....	63
Figure 32 : Cartographie des effets thermiques – Propagation incendie balles cartons et plastiques .....	64
Figure 33 : Résultats de la modélisation pour l'incendie du stockage en alvéole de CSR à l'arrière du bâtiment.....	67
Figure 34 : Cartographie des effets thermiques – incendie alvéole de stockage CSR.....	68
Figure 35 : Résultats de la modélisation pour l'incendie du stockage balles sous auvent .....	71
Figure 36 : Cartographie des effets thermiques – incendie stockage balles sous auvent.....	72
Figure 37 : Résultats de la modélisation pour l'incendie du stockage balles en exterieur .....	74
Figure 38 : Cartographie des effets thermiques – incendie stockage balles en exterieur.....	75
Figure 39 : Stockage de bois.....	76
Figure 40 : Résultats de la modélisation pour l'incendie du stockage bois .....	78
Figure 41 : Cartographie des effets thermiques – incendie stockage bois.....	79
Figure 42 : Effets thermiques a 4,8 m de hauteur (hauteur de cible).....	80
Figure 43 : Configuration retenue pour la modelisation – incendie deux alvéoles de stockage bois.....	80
Figure 44 : Résultats de la modélisation pour l'incendie du stockage en alvéoles carton / DAE dans le batiment – 2 cellules.....	82
Figure 45 : Cartographie des effets thermiques – incendie stockages bois.....	83
Figure 46 : Résultats de la modélisation pour l'incendie generalise batiment .....	87
Figure 47 : Cartographie des effets thermiques – incendie generalise batiment .....	88

## Tableaux

Tableau 1 : Caractéristiques du stock amont et de la zone stock amont .....	12
Tableau 2 : Caractéristiques du stockage en alvéoles a l'arrière du bâtiment .....	14
Tableau 3 : Caractéristiques du stockage pour balles a l'extérieur du bâtiment .....	16
Tableau 4 : Données d'entrée renseignées dans le logiciel flumilog – Stockage 400m <sup>2</sup> .....	23
Tableau 5 : Distances des effets thermiques – incendie du stock amont 400 m <sup>2</sup> - H = 3,8M .....	24
Tableau 6 : Distances des effets thermiques – incendie du stock amont 400 m <sup>2</sup> - H=4,8M .....	24
Tableau 7 : Données d'entrée renseignées dans le logiciel flumilog – Stockage 325m <sup>2</sup> .....	29
Tableau 8 : Distances des effets thermiques – incendie du stock amont 325 m <sup>2</sup> - H = 3,8M .....	30
Tableau 9 : Distances des effets thermiques – incendie du stock amont 325 m <sup>2</sup> - H=4,8M .....	30
Tableau 10 : Données d'entrée renseignées dans le logiciel flumilog – incendie généralise stock amont .....	35
Tableau 11 : Distances des effets thermiques – Incendie généralise stock amont – cellule 1 .....	36
Tableau 12 : Distances des effets thermiques – incendie généralise stock amont – Cellule 2 .....	36
Tableau 13 : Données d'entrée renseignées dans le logiciel flumilog – incendie alvéole plastique .....	39
Tableau 14 : Distances des effets thermiques – incendie alveole plastique .....	40
Tableau 15 : Données d'entrée renseignées dans le logiciel flumilog – Propagation incendie alveoles plastiques .....	44
Tableau 16 : Distances des effets thermiques – Propagation incendie alveole plastique – cellule 1 .....	45
Tableau 17 : Distances des effets thermiques – Propagation incendie alveole plastique – Cellule 2 .....	45
Tableau 18 : Données d'entrée renseignées dans le logiciel flumilog – Incendie alveole cartons & DAE .....	48
Tableau 19 : Distances des effets thermiques – incendie ALVEOLE CARTONS 90 m <sup>2</sup> .....	49
Tableau 20 : Distances des effets thermiques – incendie alveole DAE 55m <sup>2</sup> .....	49
Tableau 21 : Données d'entrée renseignées dans le logiciel flumilog – Propagation incendie stockage cartons et dae .....	54
Tableau 22 : Distances des effets thermiques – incendie alveole plastique – cellule 1 .....	55
Tableau 23 : Distances des effets thermiques – incendie alveole CARTONS – cellule 2 .....	55
Tableau 24 : Données d'entrée renseignées dans le logiciel flumilog – Incendie stockage balles carton .....	58
Tableau 25 : Distances des effets thermiques – incendie stockage balles cartons .....	59
Tableau 26 : Données d'entrée renseignées dans le logiciel flumilog – Incendie stock balles et plastiques .....	62
Tableau 27 : Distances des effets thermiques – incendie stockages balles cartons et plastiques – cellule 1 .....	63
Tableau 28 : Distances des effets thermiques – incendie stockages balles cartons et plastiques – cellule 2 .....	63
Tableau 29 : Distances des effets thermiques – incendie stockages balles cartons et plastiques – cellule 3 .....	64
Tableau 30 : Données d'entrée renseignées dans le logiciel flumilog .....	66
Tableau 31 : Distances des effets thermiques – incendie alveole de stockage csr .....	67
Tableau 32 : Données d'entrée renseignées dans le logiciel flumilog – Incendie stockage balles CSR .....	70
Tableau 33 : Distances des effets thermiques – incendie stockage balles sous auvent .....	71
Tableau 34 : Données d'entrée renseignées dans le logiciel flumilog .....	73
Tableau 35 : Distances des effets thermiques – incendie stockage balles en extérieur .....	74
Tableau 36 : Données d'entrée renseignées dans le logiciel flumilog – Incendie stockage bois .....	77
Tableau 37 : Distances des effets thermiques – incendie stockage bois .....	78
Tableau 38 : Données d'entrée renseignées dans le logiciel flumilog – Incendie deux alveoles stockage bois .....	82
Tableau 39 : Distances des effets thermiques – incendie stockage bois – cellule 1 .....	83
Tableau 40 : Distances des effets thermiques – incendie stockage bois – cellule 2 .....	83
Tableau 41 : Données d'entrée renseignées dans le logiciel flumilog – Incendie généralise bâtiment .....	86
Tableau 42 : Distances des effets thermiques – incendie GENERALISE BATIMENT – cellule 1 .....	87
Tableau 43 : Distances des effets thermiques – incendie GENERALISE BATIMENT – cellule 2 .....	87
Tableau 44 : Distances des effets thermiques – incendie GENERALISE BATIMENT – cellule 3 .....	88

# 1 INTRODUCTION

La société SUEZ RV Nord souhaite faire évoluer le centre de tri/transfert qu'elle exploite sur l'Écopôle d'AGORA en un centre de tri et de préparation de combustible solide de récupération (CSR). L'objectif du site dans sa nouvelle configuration sera de produire, à partir de déchets non dangereux produits par les entreprises et les collectivités, du combustible solide de récupération (CSR) pour valorisation énergétique et de poursuivre ses activités relatives à la filière bois.

Le centre de tri/transfert de l'Écopôle AGORA dispose déjà d'infrastructures existantes (bâtiment de tri, alvéoles de stockage extérieur, voirie, utilités). Dans le cadre du projet, ces infrastructures vont être modifiées.

L'objectif de la présente note de calcul est de présenter les hypothèses et la méthodologie retenues ainsi que les résultats obtenus dans le cadre de la modélisation de phénomènes dangereux pouvant se produire au niveau des installations projetées dans le cadre du projet.

## 2 DOCUMENTS DE REFERENCE

- Descriptif des installations projetées « AGORA\_Descriptif\_V2 »
- Plan des installations (fichier DWG et plan de masse V7)

### 3 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS

Les installations de tri seront abritées dans le bâtiment existant sur l'emprise de la chaîne de tri actuelle. Le site sera organisé comme suit :

- une zone de réception amont où un tri à la pelle est réalisé pour retirer les gros objets qui risquent de gêner les opérations de tri ;
- une zone process, composée d'un module de broyage puis d'équipements permettant de trier et extraire les différentes fractions valorisables ;
- une zone de stockage des produits triés.

Les valorisables récupérés au cours des différentes étapes de tri seront stockés soit en silos dynamiques avant mise en balles, soit en alvéoles de stockages.

Les produits mis en balles seront stockés à l'intérieur du bâtiment dans une zone dédiée. Une zone de stockage supplémentaire est prévue à l'extérieur, devant le bâtiment du centre de tri. Une partie de cette zone sera protégée des intempéries (auvent).

Le CSR fini pourra être directement chargé de façon automatique dans des camions FMA (deux postes de chargement) ou pourra être stocké dans une alvéole à l'arrière du bâtiment. Dans ce cas, le chargement du camion FMA se fera grâce une pelle. Les alvéoles inertes et bois situées également à l'arrière du bâtiment seront réorganisées.

La figure page suivante présente le plan de masse des installations projetées.

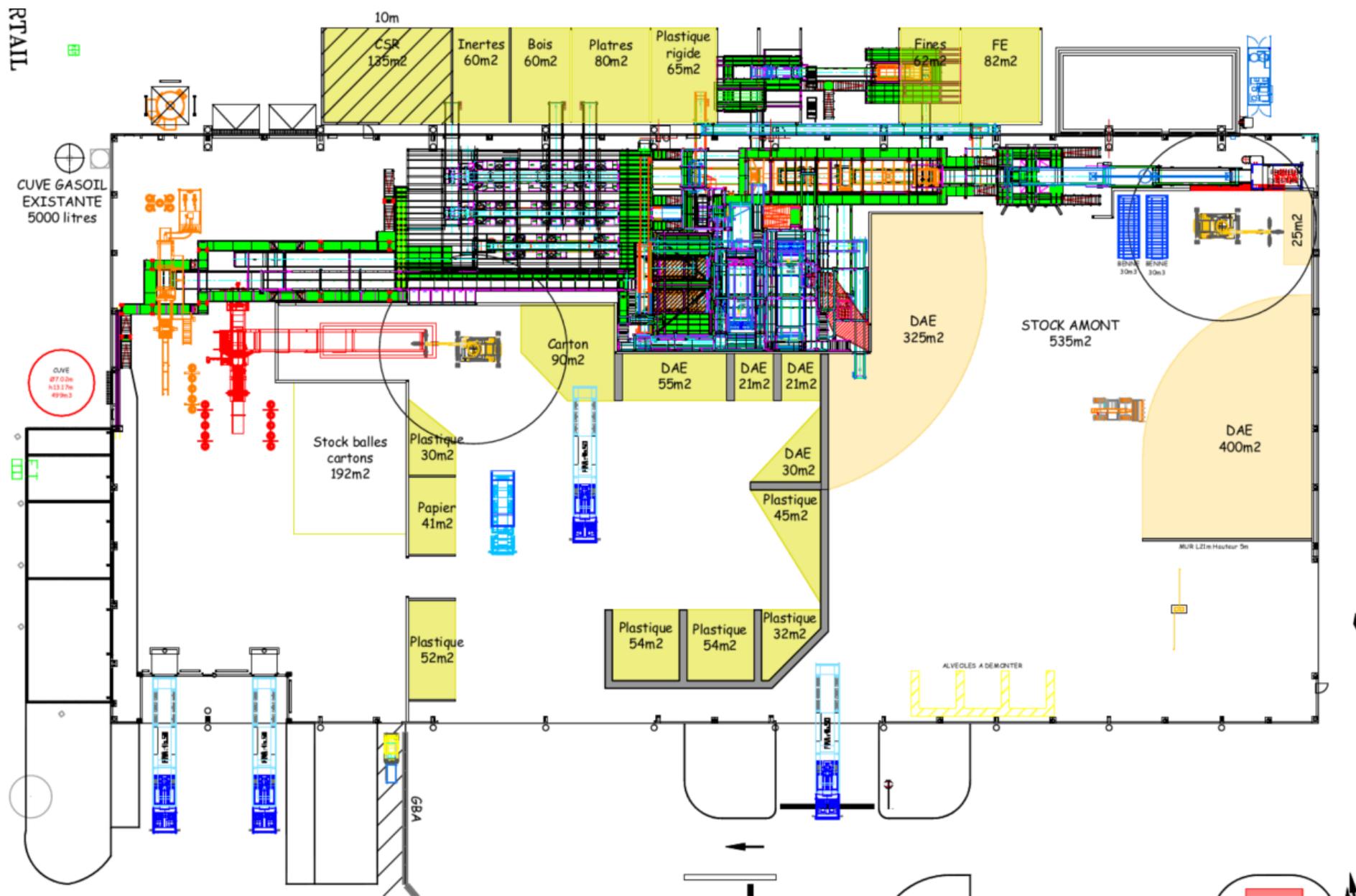
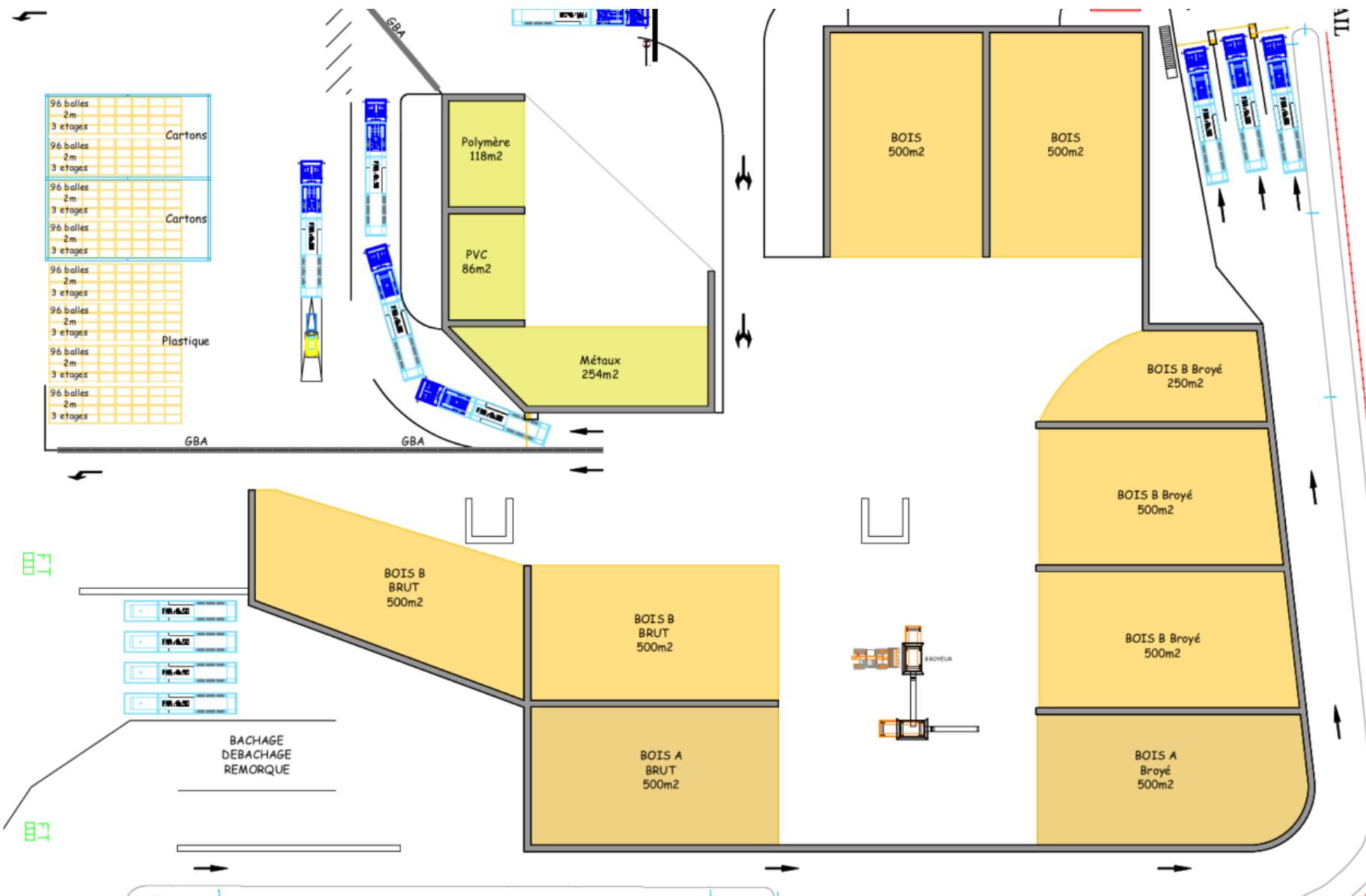


FIGURE 1 : SITUATION PROJETEE DES INSTALLATIONS A L'INTERIEUR DU BATIMENT



**FIGURE 2 : SITUATION PROJETEE DES INSTALLATIONS A L'EXTERIEUR DU BATIMENT**

Une description détaillée de certaines installations est fournie dans les paragraphes ci-dessous. Les installations concernées sont les installations pour lesquelles un potentiel de dangers a été identifié et qui feront l'objet d'une modélisation pour évaluer les effets d'un phénomène dangereux pouvant se produire au niveau de celles-ci.

### 3.1 Entreposage : stock amont

La configuration du stock amont sera la suivante :

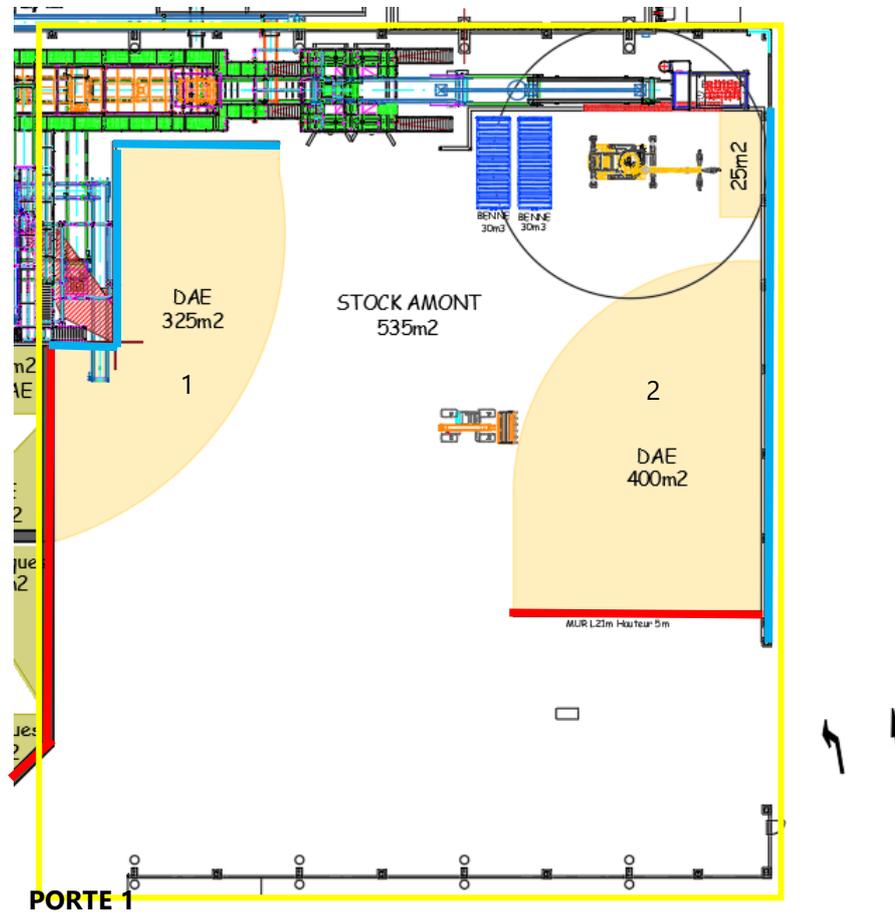


FIGURE 3 : CONFIGURATION DU STOCK AMONT

Le tableau ci-dessous décrit les caractéristiques du stock amont ainsi que les caractéristiques de la zone nommée « stock amont » identifiée en jaune sur la figure ci-dessus. À noter que conformément à ce qui est présentée sur la figure, le stock amont est réparti en deux « sous-zones » de stockage : stock 1 et stock 2.

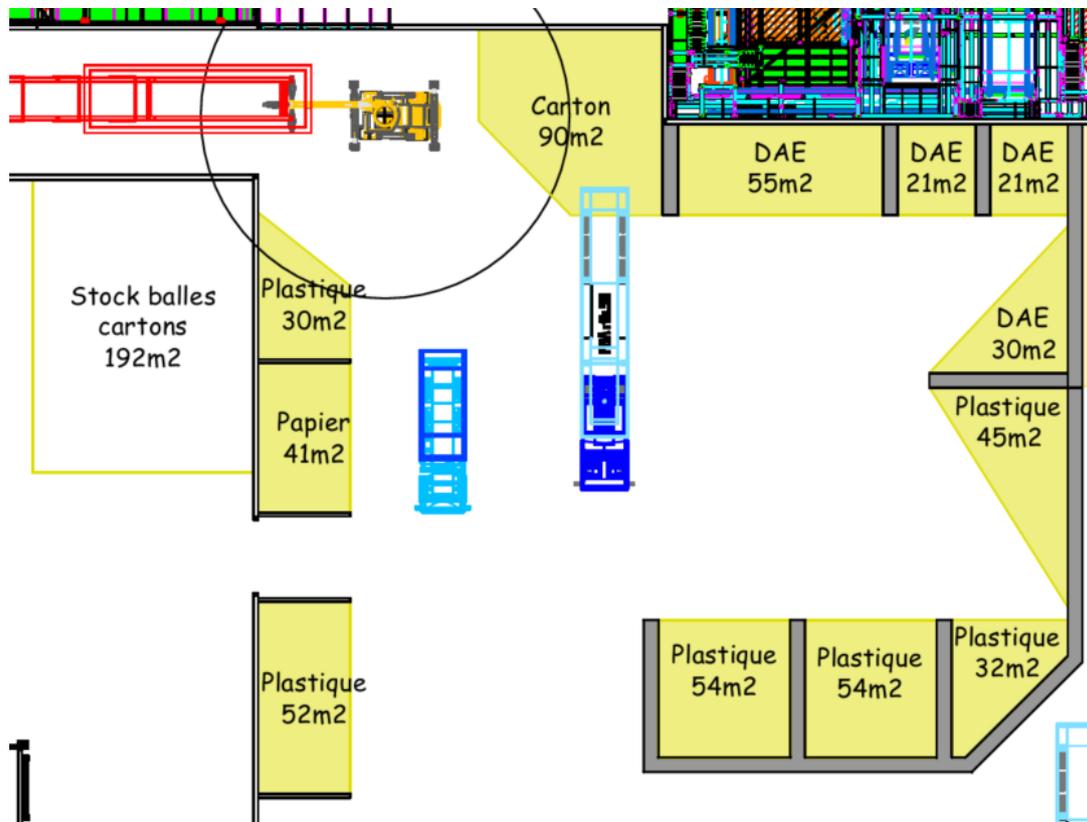
Caractéristiques du stock amont	
SURFACE TOTALE STOCK AMONT (M <sup>2</sup> )	725
SURFACE STOCK 1 (M <sup>2</sup> )	325
SURFACE STOCK 2 (M <sup>2</sup> )	400
HAUTEUR DE STOCKAGE (M)	3,8
PRODUITS STOCKES	Déchets en mélange (bois, plastique, mobilier...)
Caractéristiques de la zone « stock amont » identifiée en jaune	
LONGUEUR (M)	61
LARGEUR (M)	51,5
HAUTEUR (M)	14
PAROIS	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Types de parois : <ul style="list-style-type: none"> <li>● Parois en bleu : REI 120</li> <li>● Parois en rouge : REI 120</li> <li>● Autres : bardage</li> </ul> </li> <li>Hauteur des parois : <ul style="list-style-type: none"> <li>● Parois en bleu : 5,5 m</li> <li>● Parois en rouge : 4,8 m</li> <li>● Autres : 14 m</li> </ul> </li> </ul>
COUVERTURE	Bac acier
STRUCTURE SUPPORT	Poteau acier pour la partie du mur donnant sur l'extérieur Les murs coupe-feu identifiés en rouge et en bleu sont des méga blocs.
PORTES	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Porte 1 : <ul style="list-style-type: none"> <li>● Largeur : 5,4 m</li> <li>● Hauteur : 4 m</li> </ul> </li> </ul>
POURCENTAGE DE DESEMfumage	2%

**TABLEAU 1 : CARACTERISTIQUES DU STOCK AMONT ET DE LA ZONE STOCK AMONT**

### 3.2 Stockage en alvéoles à l'intérieur du bâtiment

A côté du stock amont se trouvent différentes alvéoles de stockage de produits triés. Les produits stockés sont du carton, du DAE, du plastique et du papier.

La figure ci-dessous présente l'agencement des différentes alvéoles de stockage :



**FIGURE 4 : AGENCEMENT DES ALVEOLES DE STOCKAGE DES PRODUITS TRIÉS A L'INTERIEUR DU BATIMENT**

Les murs apparaissant en gris épais sur la figure ci-dessus sont des murs coupe-feu de 4,8 mètres de haut. Les murs représentés en trait fin gris représentent un mur banché de 5,5 mètres de hauteur.

La hauteur des stockages est de 4,8 mètres.

### 3.3 Stockage des produits triés

Les produits triés sont ensuite stockés avant expédition. Plusieurs zones de stockage sont prévues : des zones de stockage de produits triés à l'intérieur du bâtiment, des zones de stockage en alvéoles à l'arrière du bâtiment et des zones de stockage extérieur à l'avant du bâtiment.

Dans le cadre de la présente note de calcul, seuls les stockages en alvéoles et une partie de la zone de stockage en extérieur sont décrits de manière détaillée car ce sont au niveau de ces installations que des potentiels de dangers significatifs ont été identifiés.

#### 3.3.1 Stockage en alvéoles à l'arrière du bâtiment

Le stockage en alvéoles à l'arrière du bâtiment est présenté ci-dessous (identifié en jaune) :

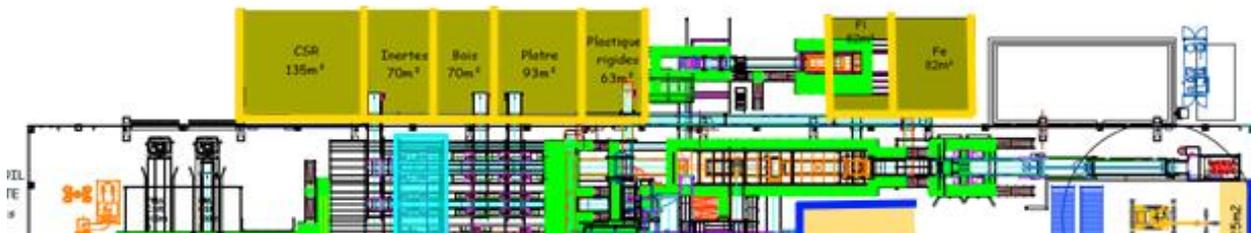


FIGURE 5 : ALVEOLES DE STOCKAGE A L'ARRIERE DU BATIMENT

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques des alvéoles et du stockage associé.

	SURFACE (M <sup>2</sup> )	HAUTEUR DE STOCKAGE (M)	PAROIS	COUVERTURE
<b>CSR</b>	135 m <sup>2</sup>	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hauteur : 4 m</li> <li>● En jaune : REI 120</li> <li>● Autre côté : ouverture vers l'extérieur</li> </ul>	Pas de couverture : stockage à l'air libre
<b>Inertes</b>	70 m <sup>2</sup>	3		
<b>Bois</b>	70 m <sup>2</sup>	3		
<b>Plâtre</b>	93 m <sup>2</sup>	3		
<b>Plastiques rigides</b>	63 m <sup>2</sup>	3		
<b>Métaux non ferreux</b>	62 m <sup>2</sup>	3		
<b>Métaux ferreux</b>	82 m <sup>2</sup>	3		

TABLEAU 2 : CARACTERISTIQUES DU STOCKAGE EN ALVEOLES A L'ARRIERE DU BATIMENT

La figure ci-dessous présente une photo des alvéoles de stockage à l'arrière du bâtiment, en situation actuelle :



FIGURE 6 : PHOTO DES ALVEOLES DE STOCKAGE A L'ARRIERE DU BATIMENT (SITUATION ACTUELLE)

### 3.3.2 Stockage à l'extérieur du bâtiment (avant du bâtiment)

Le stockage à l'extérieur se trouvant à l'avant du bâtiment est composé de plusieurs zones. Du stockage en alvéoles est prévu ainsi que du stockage pour les balles.

La zone de stockage pour les balles est composée d'une zone de stockage de balles de CSR qui est sous un auvent et une zone de stockage à l'air libre de balles plastiques.

Le stockage pour les balles se présente comme suit. La partie en vert correspond au stockage de balles CSR sous auvent.

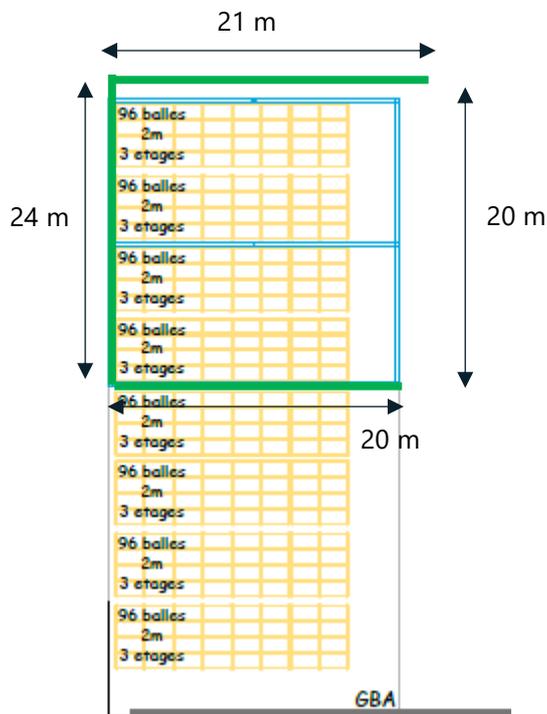


FIGURE 7 : STOCKAGE EXTERIEUR SOUS AUVENT POUR BALLES CSR

Les caractéristiques du stockage et des dispositions constructives (auvent) sont données dans le tableau ci-dessous :

Caractéristiques du stockage CSR	
LONGUEUR DE STOCKAGE (M)	20
LARGEUR DE STOCKAGE (M)	20
HAUTEUR DE STOCKAGE (M)	3,5
PRODUITS STOCKES	CSR
Caractéristiques du stockage plastiques	
LONGUEUR DE STOCKAGE (M)	20
LARGEUR DE STOCKAGE (M)	20

HAUTEUR DE STOCKAGE (M)	3,5
PRODUITS STOCKES	Plastiques
<b>Caractéristiques de l'auvent</b>	
LONGUEUR (M)	24
LARGEUR (M)	21
HAUTEUR (M)	5
PAROIS	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Types de parois : <ul style="list-style-type: none"> <li>● Parois en vert : bardage</li> </ul> </li> <li>● Hauteur des parois : <ul style="list-style-type: none"> <li>● Parois en vert : 5 m</li> </ul> </li> </ul>
COUVERTURE	Couverture en bac acier

**TABLEAU 3 : CARACTERISTIQUES DU STOCKAGE POUR BALLE A L'EXTERIEUR DU BATIMENT**

### 3.4 Stockage de bois

Un nombre important d'alvéoles de stockage sont prévus devant le bâtiment, en extérieur, afin de stocker le bois.

Des alvéoles seront dédiées au stockage de bois brut tandis que d'autres sont dédiées au stockage de bois broyé :



**FIGURE 8 : STOCKAGE BOIS EN ALVEOLES DEVANT LE BATIMENT**

A noter qu'au niveau des stockages de bois, le travail est fait par campagne. Ainsi, le bois brut reçu est stocké et est ensuite broyé. Ainsi, lorsque les alvéoles de stockage de bois brut sont remplies, les alvéoles de stockage de bois broyé sont vides et inversement.

Les alvéoles de stockage sont délimitées par des murs coupe-feu réalisés en méga bloc d'une hauteur de 5,4 mètres (parois grise sur la figure ci-dessus).

La hauteur du stockage est de 4,8 mètres de haut.

## 4 SCENARIOS RETENUS

Les scénarios étudiés dans la présente note de calcul sont identifiés en accord avec la description des installations présentée dans le paragraphe précédent.

Les scénarios retenus sont les scénarios considérés comme majorants et susceptibles de générer des distances d'effets à l'extérieur des limites du site et également les scénarios identifiés comme étant susceptibles de générer des effets dominos sur d'autres stockages ou les installations process.

Les scénarios retenus dans la présente note de calcul sont donc les suivants :

- **Scénario d'incendie du stock amont**

Ce scénario a été retenu car c'est au niveau du stock amont que la quantité de produits stockés est la plus importante et donc avec un potentiel d'incendie élevé.

- **Scénarios d'incendie au niveau des alvéoles de stockage à l'intérieur du bâtiment**

Plusieurs scénarios d'incendie au niveau des alvéoles de stockage à l'intérieur du bâtiment sont retenus afin de caractériser le risque incendie au niveau de cette zone de stockage et notamment de voir les potentiels effets d'un incendie sur un stockage se trouvant à proximité ou encore sur les installations process. Ainsi, les scénarios retenus sont les suivants :

- Incendie au niveau des alvéoles de stockages de plastiques (54m<sup>2</sup>) ;
- Incendie du stockage des balles de cartons de 192m<sup>2</sup> avec prise en compte des stockages plastiques et papiers se trouvant à proximité ;
- Incendie au niveau des alvéoles de stockages de cartons (90m<sup>2</sup>) et de DAE (55m<sup>2</sup>).

- **Scénario d'incendie au niveau de l'alvéole de stockage de CSR à l'arrière du bâtiment**

Étant donné que les alvéoles de stockage à l'arrière du bâtiment sont situées en limite de propriété, il convient d'étudier le phénomène d'incendie afin de déterminer si les effets thermiques sortent des limites du site. Parmi les produits stockés dans les alvéoles, le CSR a été retenu pour la modélisation car il représente la quantité de stockage la plus importante et il possède également un des pouvoirs calorifiques les plus élevés parmi les autres produits stockés en alvéoles.

- **Scénario d'incendie au niveau du stockage de CSR par balles sous auvent**

Ce scénario a été retenu car le volume de CSR mis en jeu est conséquent par rapport aux autres zones de stockage présentes en extérieur. L'impact d'un tel incendie sur les stockages à proximité sera évalué.

- **Scénario d'incendie au niveau du stockage bois**

Une partie du stockage extérieur du site est dédiée au stockage bois. Le scénario d'incendie est donc retenu au niveau de ce stockage afin d'évaluer les effets entre chaque alvéole de stockage ainsi que la possibilité d'effets en dehors des limites du site.

## 5 METHODOLOGIE

Les scénarios étudiés dans la présente note concernent des feux de solide.

**Les incendies d'un feu de solide sont modélisés à l'aide du logiciel FLUMILOG® (version 5.6.1.0).**

### 5.1 Présentation générale logiciel FLUMILOG

Le logiciel FLUMILOG © est un outil de modélisation disponible en ligne développé conjointement par le CNPP, le CTICM, l'INERIS, l'IRSN et Efectis France. L'interface utilisateur permet d'élaborer un fichier « données entrées » (caractéristiques des produits stockés) qui est transmis en ligne *via* le site <http://www.ineris.fr/flumilog>. Un fichier « données résultats » est alors renvoyé et utilisable sur la même interface pour permettre de visualiser les flux thermiques maximaux rayonnés et l'édition d'un rapport FLUMILOG ©.

Les différentes étapes de la méthode sont présentées dans le logigramme ci-dessous :

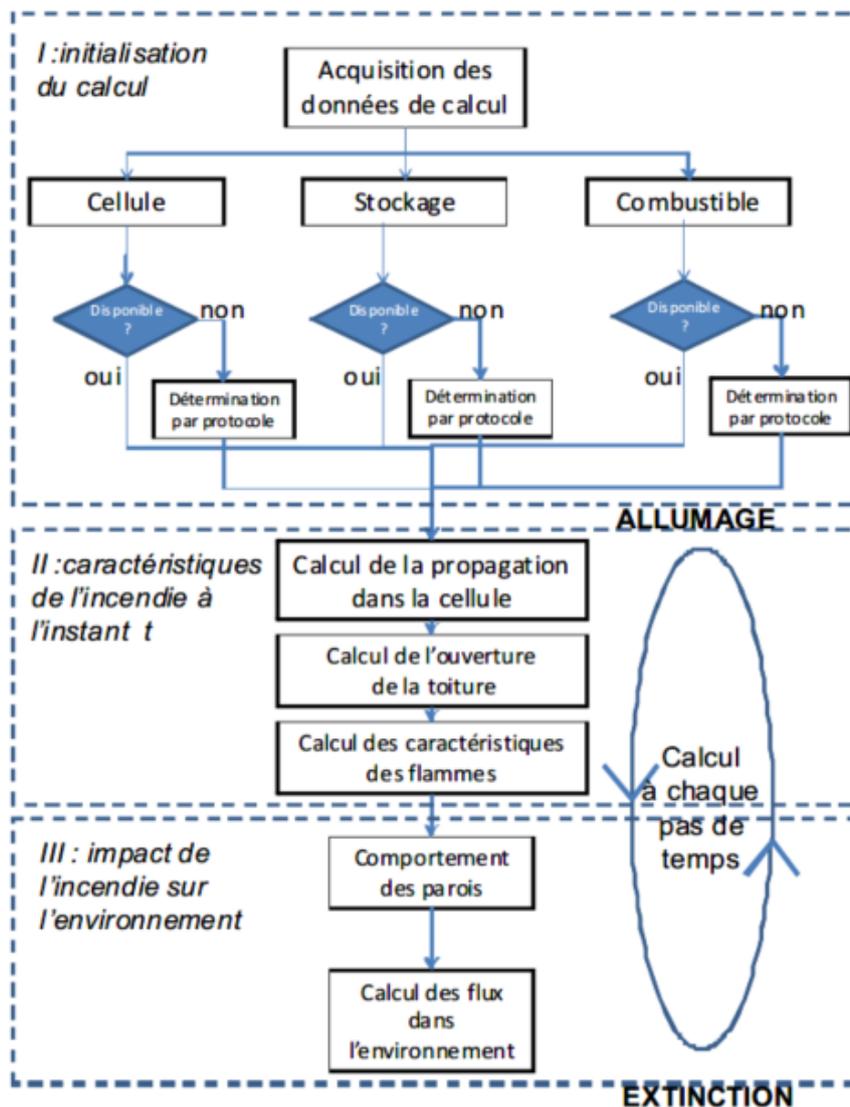


FIGURE 9 : LOGIGRAMME DES ETAPES DE LA METHODE DE CALCUL FLUMILOG®

La méthode développée permet de modéliser l'évolution de l'incendie depuis l'inflammation jusqu'à son extinction par épuisement du combustible. Elle prend en compte le rôle joué par la structure et les parois tout au long de l'incendie : d'une part lorsqu'elles peuvent limiter la puissance de l'incendie en raison d'un apport d'air réduit au niveau du foyer et d'autre part lorsqu'elles jouent le rôle d'écran thermique plus ou moins important au rayonnement avec une hauteur qui peut varier au cours du temps. Les flux thermiques sont donc calculés à chaque instant en fonction de la progression de l'incendie dans la cellule et de l'état de la couverture et des parois.

## 5.2 Données d'entrée

Il s'agit ici de connaître les informations relatives aux différents éléments qui participent à l'incendie, à savoir :

- Les données relatives à la cellule : dimensions et nature de la structure, des parois et de la toiture, des ouvertures et leur comportement au feu ;
- Le mode de stockage : dimensions, nombre de niveaux et mode de stockage ;
- Le combustible : dimensions et composition de la palette.

## 5.3 Composition de la palette

Différentes méthodes de calcul peuvent être utilisées par le logiciel en fonction des informations disponibles sur la palette. Lorsque peu d'informations sur la composition de la palette sont disponibles, il est possible de considérer des palettes types soumises à une rubrique ICPE. Le logiciel FLUMILOG ne permettant pas de choisir la composition précise d'une palette, cette méthode de calcul a été retenue pour les modélisations faisant l'objet de la présente note de calcul.

Pour les scénarios où les produits présents sont nombreux (par exemple au niveau du stock amont) ou pour les stockages de bois, carton ou papier, une palette de type 1510 a été retenue pour les modélisations.

Pour les scénarios impliquant des CSR ou du plastiques, une palette de type 2662 a été retenue pour les modélisations.

## 5.4 Contraintes du logiciel

Parmi les limites du modèle, il convient de souligner les aspects suivants :

- Les stocks sont assimilés à des parallélépipèdes. Pour un stockage de forme différente, il convient de jouer sur les paramètres pour obtenir un volume équivalent, généralement sur la hauteur ;
- Les matériaux pris dans l'incendie sont représentés par une palette moyenne dont il convient de spécifier les caractéristiques générales (sur la base des caractéristiques réelles des produits stockés) ;
- Le logiciel FLUMILOG © ne permet pas de distinguer plusieurs types et dimensions d'ouvertures, ni leur emplacement ;
- Le nombre de cellule à modéliser est limité à 3.

## 5.5 Seuils des effets considérés

Les seuils considérés sont ceux des effets thermiques sur l'homme tels que définis dans l'arrêté du 29 septembre 2005 :

- 3 kW/m<sup>2</sup>, seuil des effets irréversibles délimitant la zone des dangers significatifs pour la vie humaine ;
- 5 kW/m<sup>2</sup>, seuil des effets létaux délimitant la zone des dangers graves pour la vie humaine mentionnée à l'article L. 515-16 du code de l'environnement ;
- 8 kW/m<sup>2</sup>, seuil des effets létaux significatifs délimitant la zone des dangers très graves pour la vie humaine mentionnée à l'article L. 515-16 du code de l'environnement.

La hauteur de cible est prise égale à 1,8 mètres.

## 6 RESULTATS

### 6.1 Incendie du stock amont

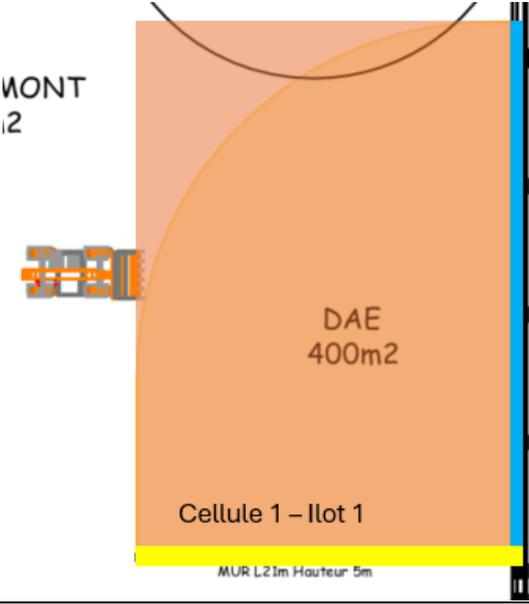
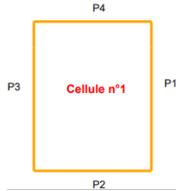
L'incendie au niveau des zones de stockage de DAE se trouvant au niveau du stock amont est modélisé séparément pour chacun des stockages.

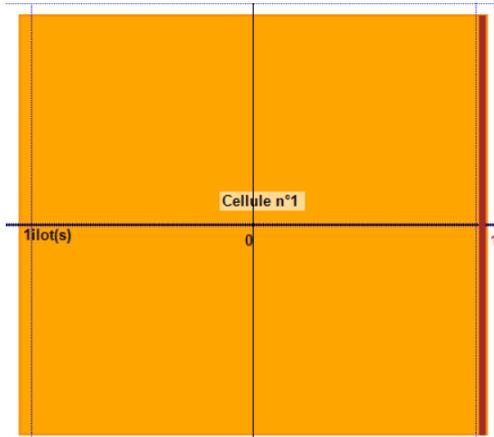
#### 6.1.1 Incendie stockage DAE 400 m<sup>2</sup>

##### 6.1.1.1 Données d'entrée

La modélisation est réalisée avec le logiciel FLUMILOG.

Les hypothèses de modélisation sont présentées dans le tableau ci-dessous.

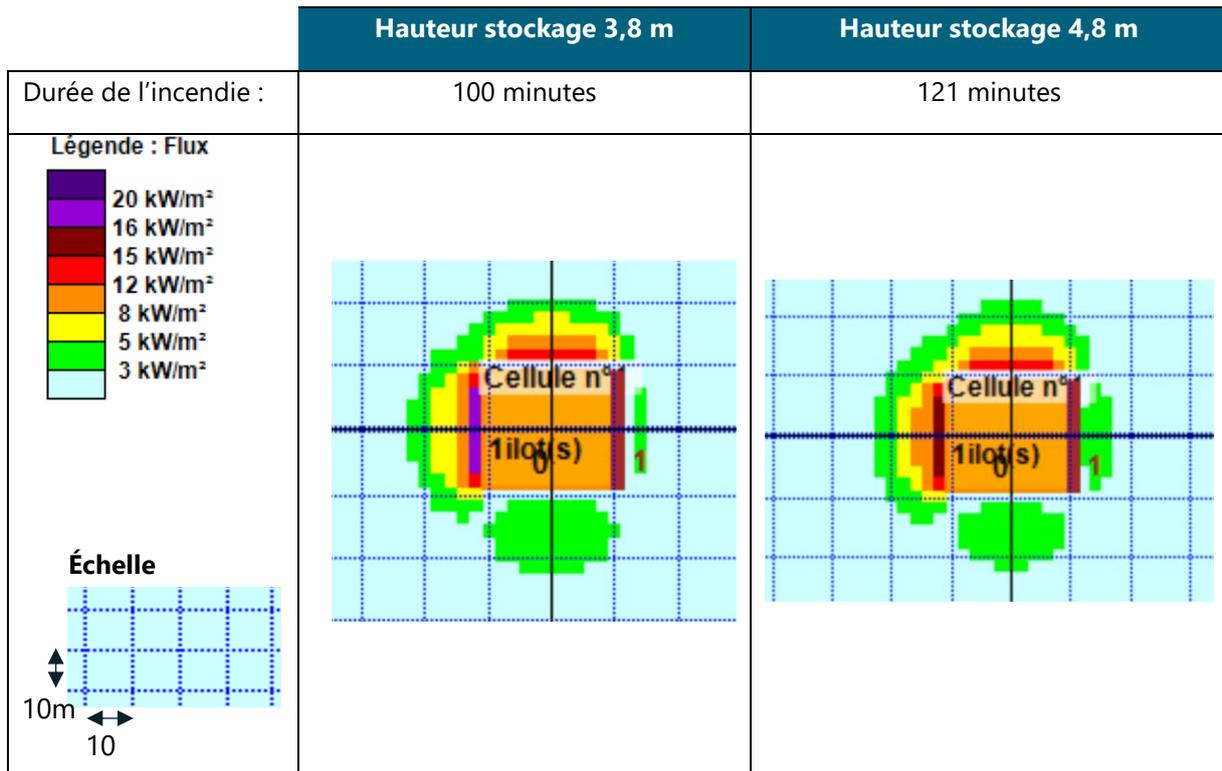
Nombre de cellule	1
Plan retenu pour la modélisation	
Dimensions des cellules	● <u>Cellule 1</u> : Longueur : 21 m ; Largeur : 19 m ; Hauteur : 14 m
Toiture	Toiture métallique simple peau R15
Exutoires	2%
Structure support	Structure acier côté mur bâtiment et structure auto stable pour les murs méga bloc (paroi en jaune et bleu) et murs fictifs (murs REI1)
Schéma des cellules avec les parois	<p><u>Cellule 1 :</u></p> 

Types de parois	<p><u>Cellule 1 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● P1 : bardage métal simple peau REI15 ( hauteur : 14 m)</li> <li>● P2 : mur méga bloc béton REI120 ( hauteur : 5 m) surmonté d'un mur fictif REI1</li> <li>● P3 : mur fictif REI1</li> <li>● P4 : mur fictif REI1</li> </ul>
Merlon	Oui. La paroi P1 (paroi du bâtiment) est un bardage métallique toute hauteur supporté par une structure métallique. Entre cette paroi et le stockage DAE de 400m <sup>2</sup> il existe un mur en méga-bloc béton REI120 d'une hauteur de 5,5m. Ce mur est matérialisé dans le logiciel FLUMILOG© par un merlon (mur en bleu sur figure)
Type de stockage	Masse
Nombre d'îlot de stockage	1
Caractéristiques des stockages	<p><u>Cellule 1 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Hauteur : 3,8 m ou 4,8 m</li> <li>● Longueur : 21 m</li> <li>● Largeur : 19 m</li> </ul>
	<p><u>Note concernant le calcul des caractéristiques des stockages :</u></p> <p>La surface de stockage est de 400m<sup>2</sup>. La hauteur de stockage est de 3,8 mètres. Ainsi, le volume de stockage est calculé. La longueur du stockage est fixée à 21 m (pour pouvoir prendre en compte le mur RE120 en bas du stockage). La largeur est donc déduite en tenant compte du volume maximal de stockage possible pour chaque îlot.</p> <p><b>La modélisation réalisée prend en compte une masse totale majorante par rapport à la situation projeté réelle.</b></p>
Type de palette	1510
Représentation FLUMILOG©	

**TABLEAU 4 : DONNEES D'ENTREE RENSEIGNEES DANS LE LOGICIEL FLUMILOG – STOCKAGE 400M<sup>2</sup>**

### 6.1.1.2 Résultats

D'après la modélisation FLUMILOG© :



**FIGURE 10 : RESULTATS DE LA MODELISATION POUR L'INCENDIE DU STOCK AMONT – DAE 400M<sup>2</sup>**

Les distances d'effets obtenues sont présentées dans le tableau ci-dessous. Elles sont données en mètres depuis le bord de la cellule. Conformément à ce qui est indiqué dans le rapport FLUMILOG, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé dans l'environnement proche de la flamme. Ainsi, une distance d'effet de 5 mètres est retenue pour les distances d'effets comprises entre 1 et 5 mètres et une distance d'effet de 10 mètres est retenue pour les distances d'effets comprises entre 6 et 10 mètres.

Pour rappel, les effets thermiques sont étudiés à une hauteur de 1,8 mètres, hauteur considérée comme la hauteur d'homme.

Distances d'effets – scénario hauteur de stockage de 3,8 m :

	P1	P2	P3	P4
3 kW/m <sup>2</sup>	5	13	12	11
5 kW/m <sup>2</sup>	N.A	N.A	10	10
8 kW/m <sup>2</sup>	N.A	N.A	5	5

N.A : Non Atteint

**TABLEAU 5 : DISTANCES DES EFFETS THERMIQUES – INCENDIE DU STOCK AMONT 400 M<sup>2</sup> - H = 3,8M**

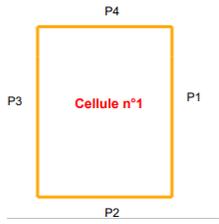
Distances d'effets – scénario hauteur de stockage de 4,8 m :

	P1	P2	P3	P4
3 kW/m <sup>2</sup>	10	14	12	14
5 kW/m <sup>2</sup>	N.A	N.A	10	10
8 kW/m <sup>2</sup>	N.A	N.A	5	10

N.A : Non Atteint

**TABLEAU 6 : DISTANCES DES EFFETS THERMIQUES – INCENDIE DU STOCK AMONT 400 M<sup>2</sup> - H=4,8M**

Pour rappel, la disposition des parois est la suivante :



La figure ci-dessous présente les résultats sur le fond de plan du site :

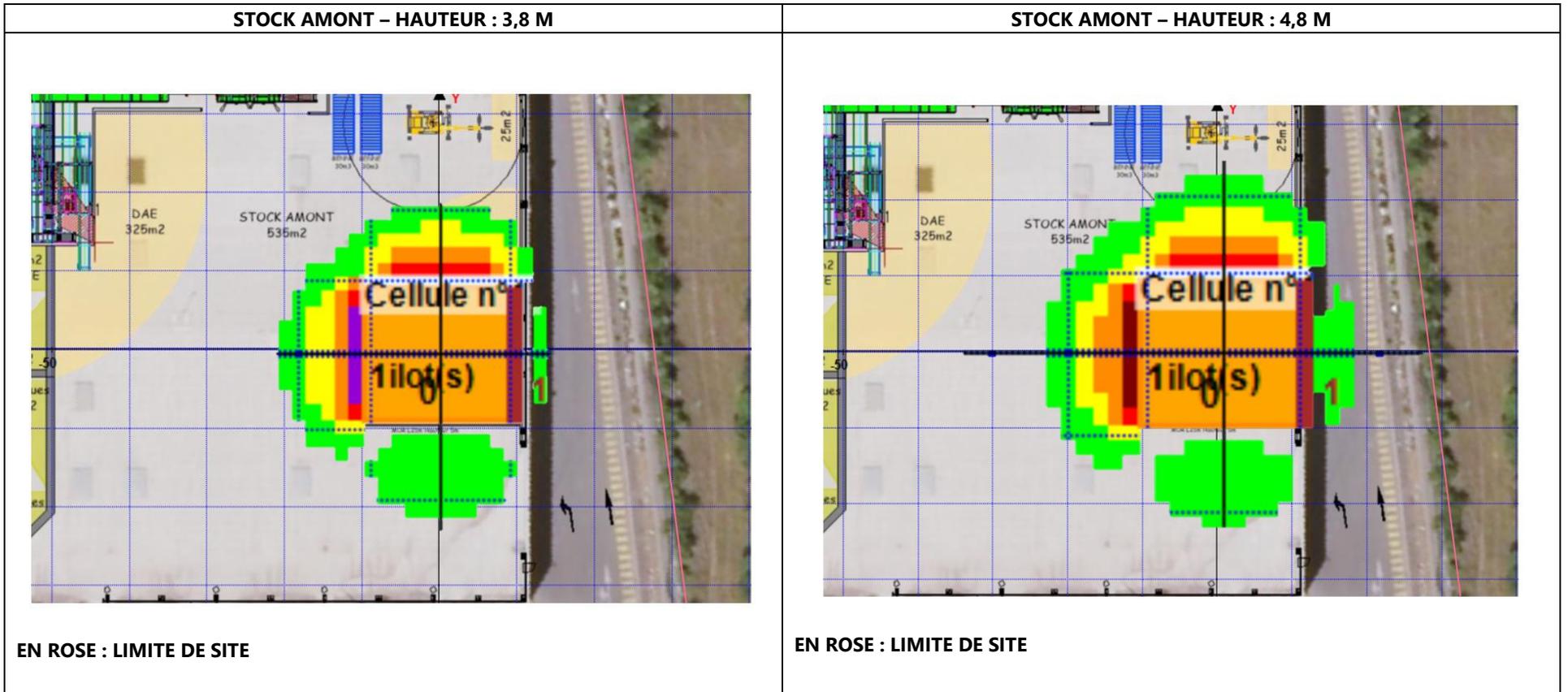


FIGURE 11 : CARTOGRAPHIE DES EFFETS THERMIQUES – INCENDIE STOCK AMONT 400 M<sup>2</sup>

### 6.1.1.3 Analyse des résultats

En cas d'un incendie au niveau du stock amont DAE 400m<sup>2</sup>, les effets thermiques restent inscrits dans la limite du site. A noter que cela est dû à la présence du mur méga bloc béton qui se trouve entre la paroi du bâtiment (bardage métallique) et le stockage DAE de 400m<sup>2</sup>.

Le mur méga bloc en dessous du stockage (paroi P2) permet de contenir les effets thermiques des seuils létaux et létaux significatifs mais laisse toutefois passer les effets thermiques au seuil des effets irréversibles (3 kW/m<sup>2</sup>). Ainsi, les effets thermiques irréversibles pourront atteindre les personnes qui entrent dans le bâtiment par la porte se trouvant juste en dessous du stockage.

Aucun effet domino n'atteint l'autre stock de DAE.

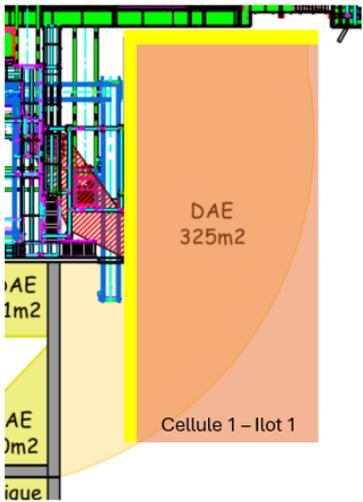
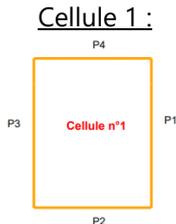
Le rapport de calcul FLUMILOG est donnée en Annexe 1.

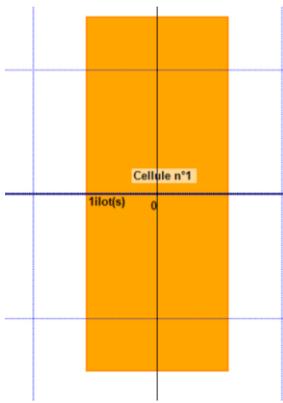
## 6.1.2 Incendie stockage DAE 325 m<sup>2</sup>

### 6.1.2.1 Données d'entrée

La modélisation est réalisée avec le logiciel FLUMILOG.

Les hypothèses de modélisation sont présentées dans le tableau ci-dessous.

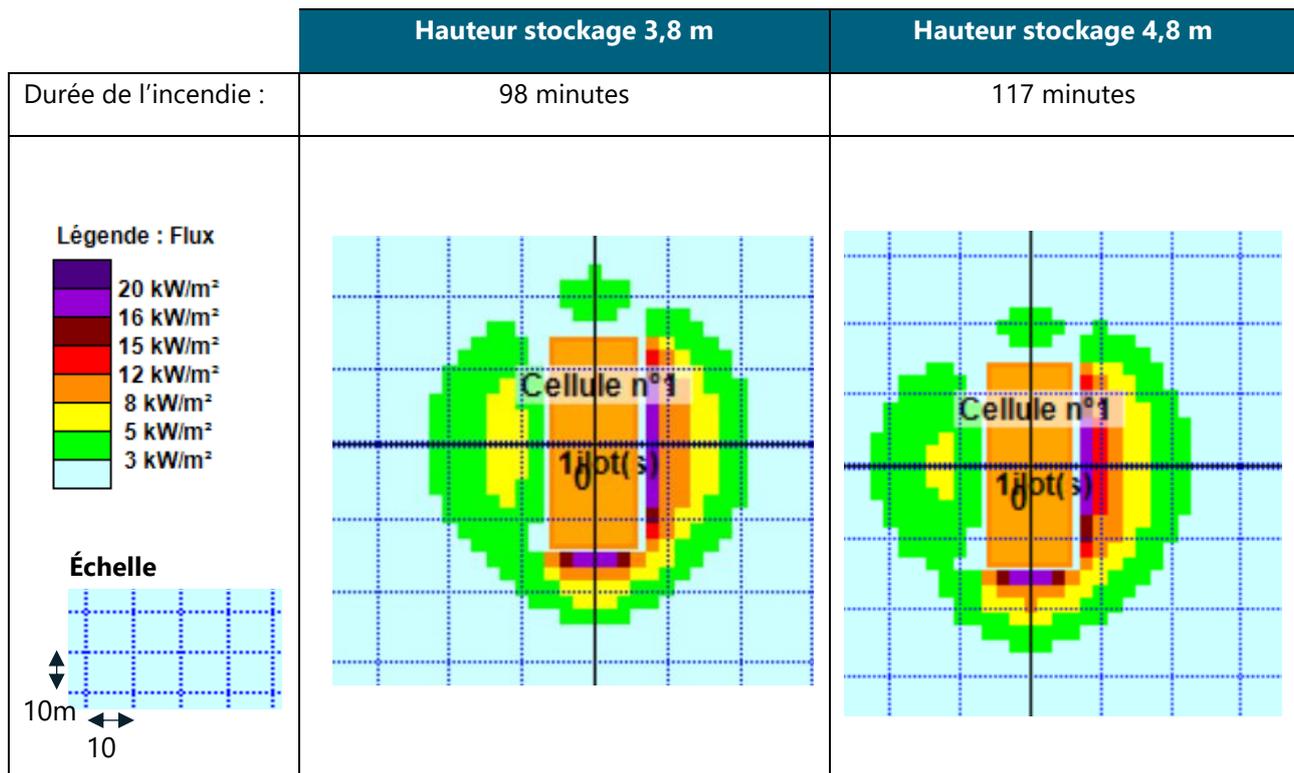
Nombre de cellule	1
Plan retenu pour la modélisation	 <p>DAE 325m<sup>2</sup> Cellule 1 – Ilot 1</p>
Dimensions des cellules	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cellule 1 : Longueur : 28,6 m ; Largeur : 11,4 m ; Hauteur : 14 m</li> </ul>
Toiture	Toiture métallique simple peau R15
Exutoires	2%
Structure support	Auto stable pour le mur méga bloc (paroi en jaune) et pour les murs fictifs (murs REI1)
Schéma des cellules avec les parois	<p><u>Cellule 1 :</u></p>  <p>Cellule n°1</p>
Types de parois	<p><u>Cellule 1 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>P1 : mur fictif REI1</li> <li>P2 : mur fictif REI1</li> <li>P3 : mur méga bloc béton REI120 (hauteur : 5,5 m) surmonté d'un mur fictif REI1</li> <li>P4 : mur méga bloc béton REI 120 (hauteur : 5,5 m) surmonté d'un mur fictif REI1</li> </ul>
Merlon	Non
Type de stockage	Masse

Nombre d'îlot de stockage	1
Caractéristiques des stockages	<p><u>Cellule 1 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Hauteur : 3,8 m ou 4,8 m</li> <li>● Longueur : 21 m</li> <li>● Largeur : 19 m</li> </ul>
	<p><u>Note concernant le calcul des caractéristiques des stockages :</u></p> <p>La surface de stockage est de 325m<sup>2</sup>. La hauteur de stockage est de 3,8 mètres. Ainsi, le volume de stockage est calculé. La longueur du stockage est fixée à 28,6 m. La largeur est donc déduite en tenant compte du volume maximal de stockage possible pour chaque îlot.</p> <p><b>La modélisation réalisée prend en compte une masse totale majorante par rapport à la situation projeté réelle.</b></p>
Type de palette	1510
Représentation FLUMILOG©	

**TABEAU 7 : DONNEES D'ENTREE RENSEIGNEES DANS LE LOGICIEL FLUMILOG – STOCKAGE 325M<sup>2</sup>**

### 6.1.2.2 Résultats

D'après la modélisation FLUMILOG© :



**FIGURE 12 : RESULTATS DE LA MODELISATION POUR L'INCENDIE DU STOCK AMONT 325 M<sup>2</sup>**

Les distances d'effets obtenues sont présentées dans le tableau ci-dessous. Elles sont données en mètres depuis le bord de la cellule. Conformément à ce qui est indiqué dans le rapport FLUMILOG, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé dans l'environnement proche de la flamme. Ainsi, une distance d'effet de 5 mètres est retenue pour les distances d'effets comprises entre 1 et 5 mètres et une distance d'effet de 10 mètres est retenue pour les distances d'effets comprises entre 6 et 10 mètres.

Pour rappel, les effets thermiques sont étudiés à une hauteur de 1,8 mètres, hauteur considérée comme la hauteur d'homme.

Distances d'effets – scénario hauteur de stockage de 3,8 m :

	P1	P2	P3	P4
3 kW/m <sup>2</sup>	16	11	18	11
5 kW/m <sup>2</sup>	12	10	10	N.A
8 kW/m <sup>2</sup>	10	5	N.A	N.A

N.A : Non Atteint

**TABLEAU 8 : DISTANCES DES EFFETS THERMIQUES – INCENDIE DU STOCK AMONT 325 M<sup>2</sup> - H = 3,8M**

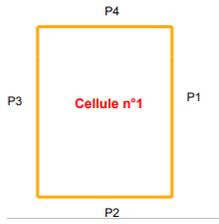
Distances d'effets – scénario hauteur de stockage de 4,8 m :

	P1	P2	P3	P4
3 kW/m <sup>2</sup>	17	13	18	10
5 kW/m <sup>2</sup>	12	10	10	N.A
8 kW/m <sup>2</sup>	10	10	N.A	N.A

N.A : Non Atteint

**TABLEAU 9 : DISTANCES DES EFFETS THERMIQUES – INCENDIE DU STOCK AMONT 325 M<sup>2</sup> - H=4,8M**

Pour rappel, la disposition des parois est la suivante :



La figure ci-dessous présente les résultats sur le fond de plan du site :

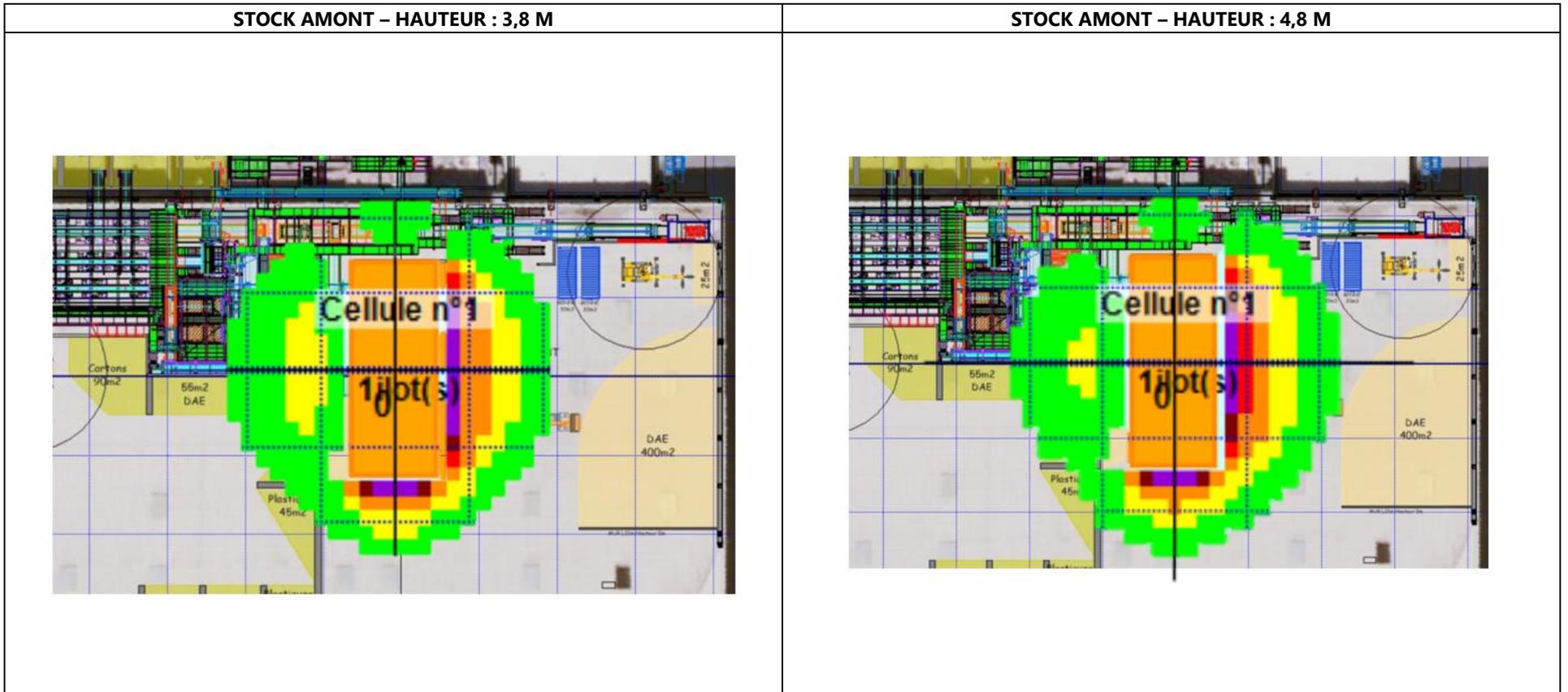


FIGURE 13 : CARTOGRAPHIE DES EFFETS THERMIQUES – INCENDIE STOCK AMONT 325 M<sup>2</sup>

### 6.1.2.3 Analyse des résultats

L'analyse des résultats montre que les effets dominos ( $8\text{kW/m}^2$ ) sont atteints au niveau des côtés du stockage non équipés de méga bloc.

Les murs méga-bloc d'une hauteur de 5,5 mètres mis en place sur deux des parois du stockage ne permettent pas l'abattement thermique total des effets thermiques. Ainsi, en cas d'incendie du stockage, les seuils des effets létaux et les seuils des effets irréversibles sont susceptibles d'atteindre les installations qui se trouvent à proximité. Le seuil des effets dominos n'atteint toutefois pas les installations.

Le rapport de calcul FLUMILOG est donnée en Annexe 2.

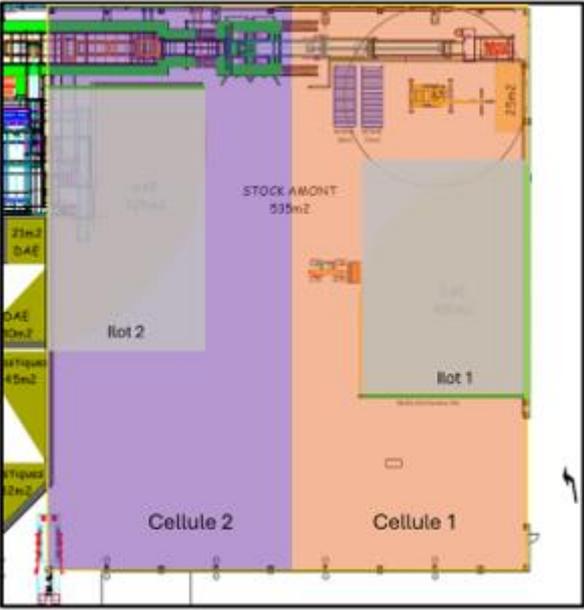
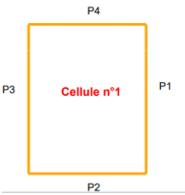
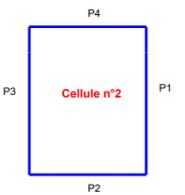
### 6.1.3 Propagation de l'incendie

Les deux zones de stockage amont (DAE 400m<sup>2</sup> et DAE 325m<sup>2</sup>) sont espacées d'au minimum 21,5 mètres. Les résultats montrent qu'en cas d'incendie au niveau d'un îlot de stockage, les effets dominos ne sont pas susceptibles d'atteindre l'autre îlot de stockage.

Ainsi, au vu des résultats, une propagation de l'incendie d'un stockage à un autre semble peu probable. Toutefois, aucune barrière physique (mur coupe-feu ou autre...) ne sépare les deux stockages. C'est pourquoi, il apparaît pertinent d'étudier le cas d'un incendie généralisé des deux stockages.

La modélisation a été réalisée à l'aide du logiciel FLUMILOG®, en considérant deux cellules de stockages distinctes. Le cas majorant a été retenu pour la modélisation. Ainsi, une hauteur de stockage de 4,8 mètres a été considérée.

Les hypothèses de modélisation sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Nombre de cellule	2	
Plan retenu pour la modélisation		
Dimensions des cellules	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cellule 1 : Longueur : 56 m ; Largeur : 25,75 m ; Hauteur : 14 m</li> <li>Cellule 2 : Longueur : 56 m ; Largeur : 25,75 m ; Hauteur : 14 m</li> </ul>	
Toiture	Toiture métallique simple peau R15	
Exutoires	2%	
Structure support	Poteau acier	
Schéma des cellules avec les parois	<p><u>Cellule 1 :</u></p> 	<p><u>Cellule 2 :</u></p> 

Types de parois	<p><u>Cellule 1 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>P1 : bardage métal simple peau REI15 ( hauteur : 14 m)</li> <li>P2 : bardage métal simple peau REI15 ( hauteur : 14 m)</li> <li>P3 : mur fictif REI1</li> <li>P4 : bardage métal simple peau REI15 ( hauteur : 14 m)</li> </ul>	<p><u>Cellule 2 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>P1 : mur fictif REI1</li> <li>P2 : bardage métal simple peau REI15 ( hauteur : 14 m) + porte de largeur : 5,4 m et hauteur : 4 m</li> <li>P3 : mur méga bloc béton REI120 (hauteur : 5,5 m) surmonté d'un mur fictif REI1</li> <li>P4 : bardage métal simple peau REI15 ( hauteur : 14 m)</li> </ul>
Merlon	<p>Oui. En vert sur la figure. Un premier merlon permet de représenter le mur méga bloc REI120 se trouvant sous le stockage, d'une longueur de 21m et d'une hauteur de 5 m.</p> <p>Le second merlon caractérise le mur méga bloc béton d'une hauteur de 5,5 m qui se trouve entre la paroi métallique du bâtiment et le stockage DAE 400m<sup>2</sup>.</p>	<p>Oui. En vert sur la figure. Le merlon permet de représenter le mur méga bloc REI120 se trouvant « au -dessus » du stockage, d'une longueur de 12 m et d'une hauteur de 5,5 m.</p>
Type de stockage	Masse	
Nombre d'îlot de stockage	2	
Caractéristiques des stockages	<p><u>Cellule 1 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hauteur : 4,8 m</li> <li>Longueur : 28,6 m</li> <li>Largeur : 11,4 m</li> </ul>	<p><u>Cellule 2 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hauteur : 4,8 m</li> <li>Longueur : 21 m</li> <li>Largeur : 19 m</li> </ul>
Type de palette	1510	
Représentation FLUMILOG®		

TABLEAU 10 : DONNEES D'ENTREE RENSEIGNEES DANS LE LOGICIEL FLUMILOG – INCENDIE GENERALISE STOCK AMONT

D'après la modélisation FLUMILOG®, la durée de l'incendie est de 116 minutes dans la cellule 1 et de 109 minutes dans la cellule 2. La durée de l'incendie est inférieure à la durée de tenue au feu des maga blocs.

La propagation de l'incendie a été étudiée en considérant un départ d'incendie au niveau de la cellule 1.

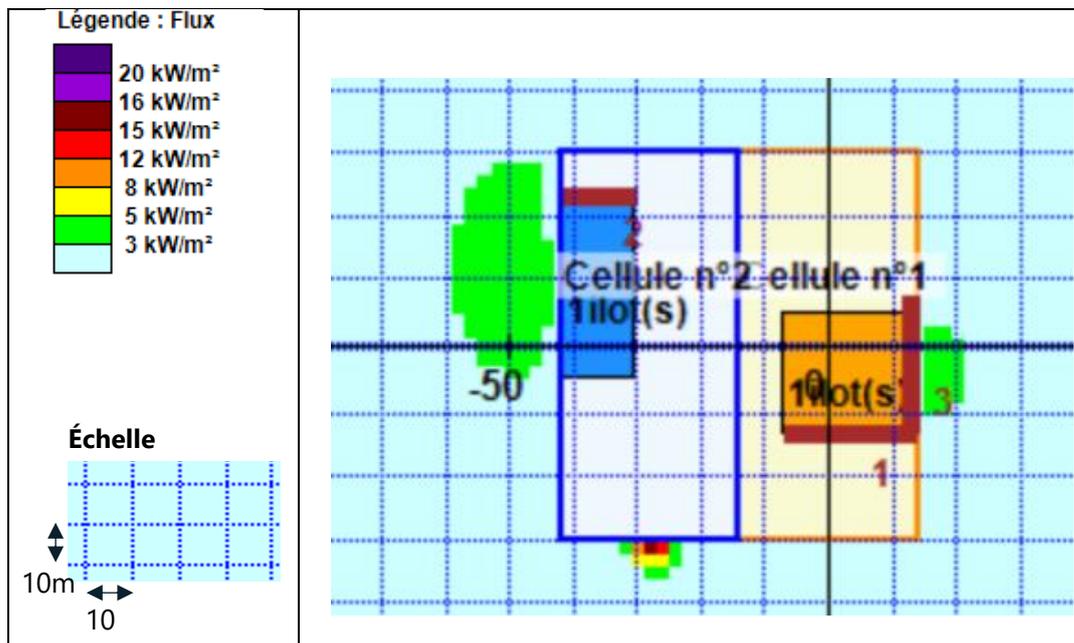


FIGURE 14 : RESULTATS DE LA MODELISATION POUR L'INCENDIE GENERALISE DU STOCK AMONT

Les distances d'effets obtenues sont présentées dans le tableau ci-dessous. Elles sont données en mètres depuis le bord de la cellule. Conformément à ce qui est indiqué dans le rapport FLUMILOG, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé dans l'environnement proche de la flamme. Ainsi, une distance d'effet de 5 mètres est retenue pour les distances d'effets comprises entre 1 et 5 mètres et une distance d'effet de 10 mètres est retenue pour les distances d'effets comprises entre 6 et 10 mètres.

Distances d'effets – cellule 1 :

	P1	P2	P3	P4
3 kW/m <sup>2</sup>	10	N.A	/	N.A
5 kW/m <sup>2</sup>	N.A	N.A	/	N.A
8 kW/m <sup>2</sup>	N.A	N.A	/	N.A

N.A : Non Atteint

TABLEAU 11 : DISTANCES DES EFFETS THERMIQUES – INCENDIE GENERALISE STOCK AMONT – CELLULE 1

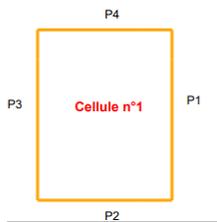
Distances d'effets – cellule 2 :

	P1	P2	P3	P4
3 kW/m <sup>2</sup>	/	10	17	N.A
5 kW/m <sup>2</sup>	/	5	N.A	N.A
8 kW/m <sup>2</sup>	/	5	N.A	N.A

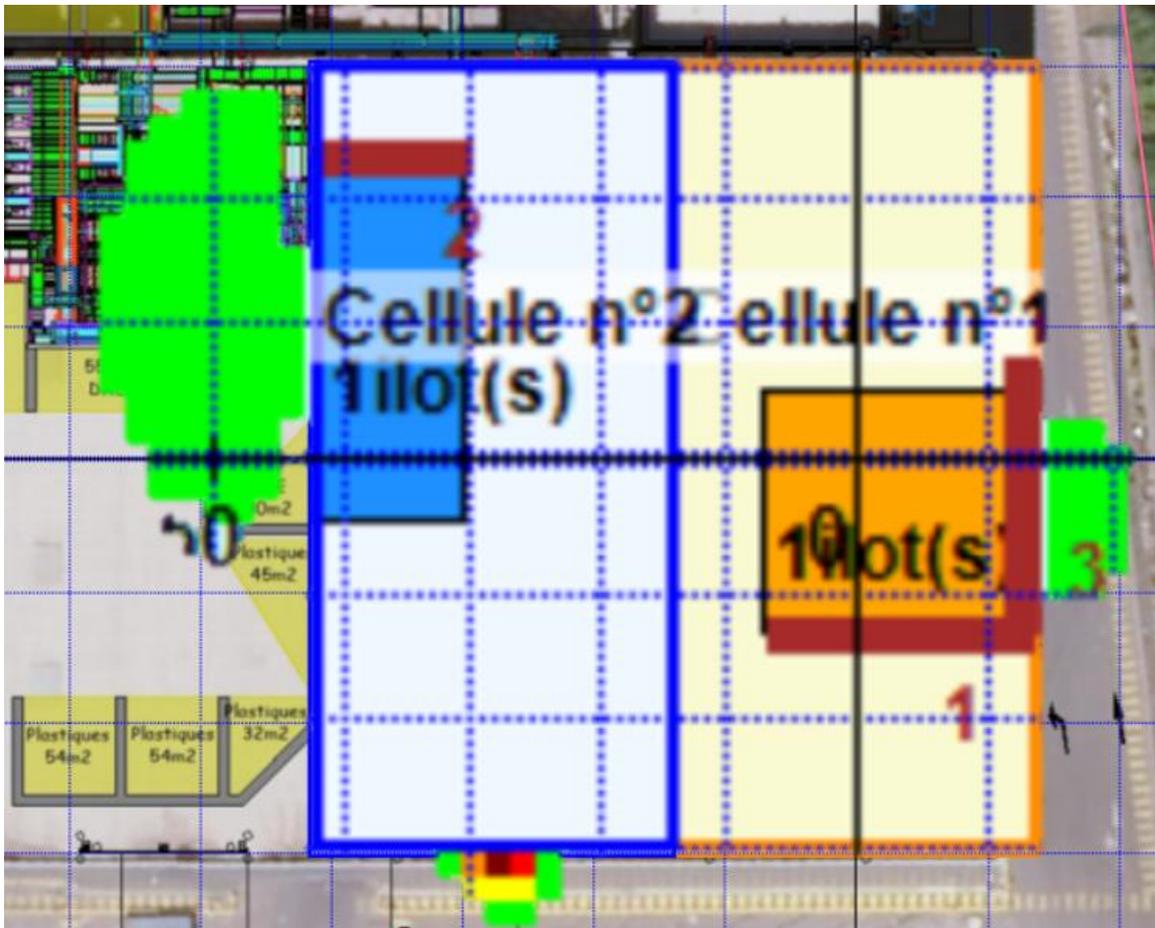
N.A : Non Atteint

TABLEAU 12 : DISTANCES DES EFFETS THERMIQUES – INCENDIE GENERALISE STOCK AMONT – CELLULE 2

Pour rappel, la disposition des parois est la suivante :



La figure ci-dessous présente les résultats sur le fond de plan du site :



En rose : limite de site

**FIGURE 15 : CARTOGRAPHIE DES EFFETS – INCENDIE GENERALISE STOCK AMONT**

Les distances des effets thermiques obtenues sont du même ordre de grandeur que celles obtenues dans le cadre de l'évaluation de l'incendie individuel de chaque ilot de stockage.

A noter toutefois, qu'en cas d'incendie généralisé des effets thermiques sont attendus au niveau de la porte au sud du bâtiment.

Pour rappel, la configuration étudiée ci-dessus permet d'évaluer les effets thermiques en dehors des cellules considérées. C'est pourquoi aucun effet thermique n'est visualisé à proximité direct des stockages. Pour cela, il faut se reporter aux modélisations d'incendie individuel de chaque stockage réalisées dans un premier temps.

Le rapport FLUMILOG© est donné en Annexe 3.

## 6.2 Incendie au niveau des alvéoles de stockage à l'intérieur du bâtiment

### 6.2.1 Incendie alvéole de stockage plastique

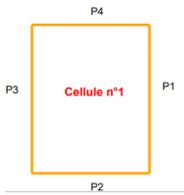
#### 6.2.1.1 Données d'entrée

Le stockage considéré pour la modélisation correspond à une alvéole de stockage de plastiques de 54m<sup>2</sup>.



FIGURE 16 : ALVEOLE DE STOCKAGE CONSIDEREE POUR LA MODELISATION

Les hypothèses de modélisation sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Nombre de cellule	1
Plan retenu pour la modélisation	
Dimensions des cellules	Longueur : 7,5 m ; Largeur 7,1 m ; Hauteur : 14 m
Toiture	Toiture métallique simple peau R15
Exutoires	2%
Structure support	Auto stable
Schéma des cellules avec les parois	<p>Cellule 1 :</p> 
Types de parois	<p>Cellule 1 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● P1 : mur méga bloc béton REI120C de 4,8 m surmonté d'un mur REI1</li> <li>● P2 : mur méga bloc béton REI120 de 4,8 m surmonté d'un mur REI1</li> <li>● P3 : méga bloc béton REI120 de 4,8 m surmonté d'un mur REI1</li> <li>● P4 : mur fictif REI1</li> </ul>

Merlon	Non
Type de stockage	Masse
Nombre d'îlot de stockage	1
Caractéristiques des stockages	<p><u>Cellule 1 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Hauteur : 3,8 m</li> <li>● Longueur : 7,5 m</li> <li>● Largeur : 7,2 m</li> </ul>
Type de palette	2662
Représentation FLUMILOG©	

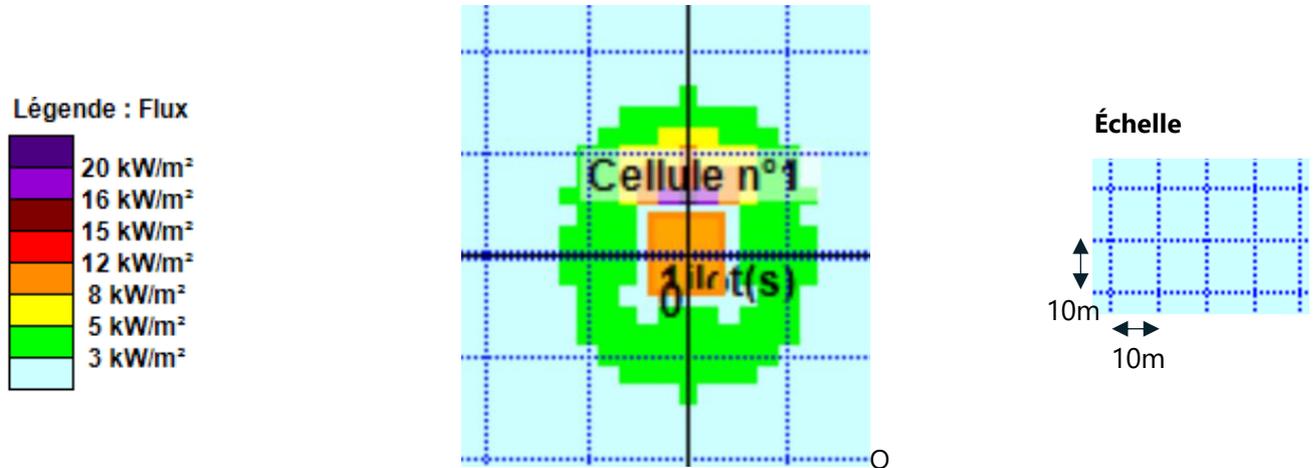
**TABLEAU 13 : DONNEES D'ENTREE RENSEIGNEES DANS LE LOGICIEL FLUMILOG – INCENDIE ALVEOLE PLASTIQUE**

### 6.2.1.2 Résultats

D'après la modélisation FLUMILOG© :

**La durée de l'incendie est de 92 minutes soit une durée inférieure à la tenue des murs coupe-feu.**

La figure ci-dessous présente les résultats de la modélisation.



**FIGURE 17 : RESULTATS DE LA MODELISATION POUR L'INCENDIE DU STOCKAGE EN ALVEOLE DE PLASTIQUE DANS LE BATIMENT**

Les distances d'effets obtenues sont présentées dans le tableau ci-dessous. Elles sont données en mètres depuis le bord de la cellule. Conformément à ce qui est indiqué dans le rapport FLUMILOG, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé dans l'environnement proche de la flamme. Ainsi, une distance d'effet de 5 mètres est retenue pour les distances d'effets comprises entre 1 et 5 mètres et une distance d'effet de 10 mètres est retenue pour les distances d'effets comprises entre 6 et 10 mètres.

Pour rappel, les effets thermiques sont étudiés à une hauteur de 1,8 mètres, hauteur considérée comme la hauteur d'homme.

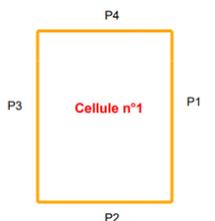
#### **Distances d'effets :**

	P1	P2	P3	P4
3 kW/m <sup>2</sup>	11	14	11	16
5 kW/m <sup>2</sup>	N.A	N.A	N.A	11
8 kW/m <sup>2</sup>	N.A	N.A	N.A	10

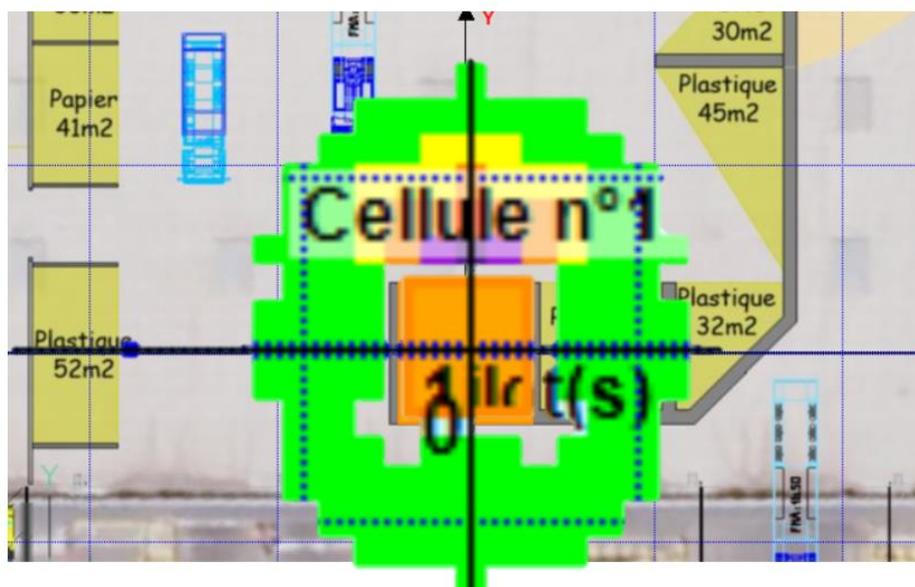
N.A : Non Atteint

**TABEAU 14 : DISTANCES DES EFFETS THERMIQUES – INCENDIE ALVEOLE PLASTIQUE**

Pour rappel, la disposition des parois est la suivante :



La figure ci-dessous présente les résultats sur le fond de plan du site :



**FIGURE 18 : CARTOGRAPHIE DES EFFETS THERMIQUES – INCENDIE ALVEOLE STOCKAGE PLASTIQUES**

Remarque : la figure ci-dessus laisse apparaître que les effets thermiques en cas d’incendie au niveau de l’alvéole de stockage de plastique sortent du bâtiment. Il est à noter que les parois du bâtiment n’ont pas été considérées dans la présente modélisation étant donné que les effets thermiques sont étudiés au niveau du stockage.

### 6.2.1.3 Analyse des résultats

Le seuil des effets dominos ( $8 \text{ kW/m}^2$ ) est atteint pour le côté du stockage pour lequel aucun mur méga bloc est présent.

Pour les autres côtés, le mur en méga bloc permet d'éviter d'atteindre les seuils des effets létaux ( $5 \text{ kW/m}^2$ ) et létaux significatifs ( $8 \text{ kW/m}^2$ ).

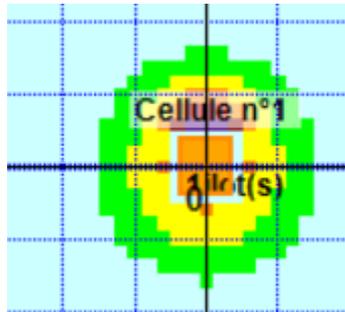
Le rapport FLUMILOG est donné en Annexe 4.

### 6.2.1.4 Propagation de l'incendie

Pour rappel, la modélisation présentée dans le paragraphe précédent donne les effets thermiques pour une hauteur de 1,8m correspondant à la hauteur d'homme.

Afin d'analyser une éventuelle propagation de l'incendie à la cellule adjacente, il convient d'analyser si des effets dominos peuvent atteindre l'autre stockage se trouvant à proximité.

La modélisation a donc été refaite en considérant une hauteur de cible de 3,8 mètres, hauteur correspondant à la hauteur du stockage de l'alvéole adjacente. Le résultat obtenu est le suivant :

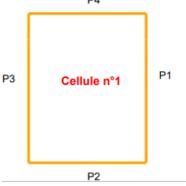
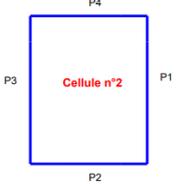
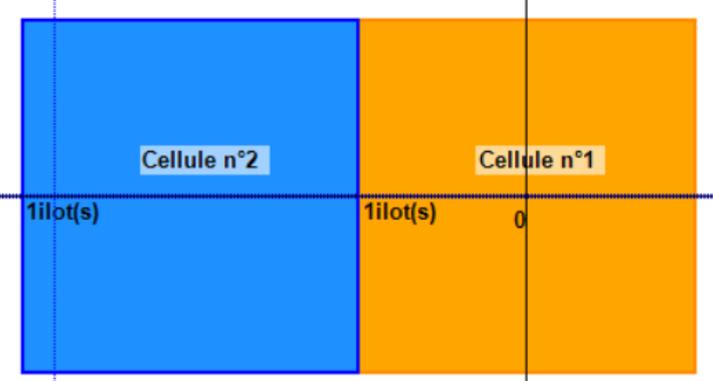


**FIGURE 19 : EFFETS THERMIQUES – INCENDIE ALVEOLE PLASTIQUE – 3,8 M DE HAUTEUR**

A 3,8 mètres de hauteur, des effets thermiques de  $8 \text{ kW/m}^2$  peuvent être atteints (en orange sur la figure ci-dessus). Ainsi, il convient d'étudier la propagation d'un incendie à l'alvéole voisine.

Les hypothèses de modélisation sont présentées dans le tableau ci-dessous.

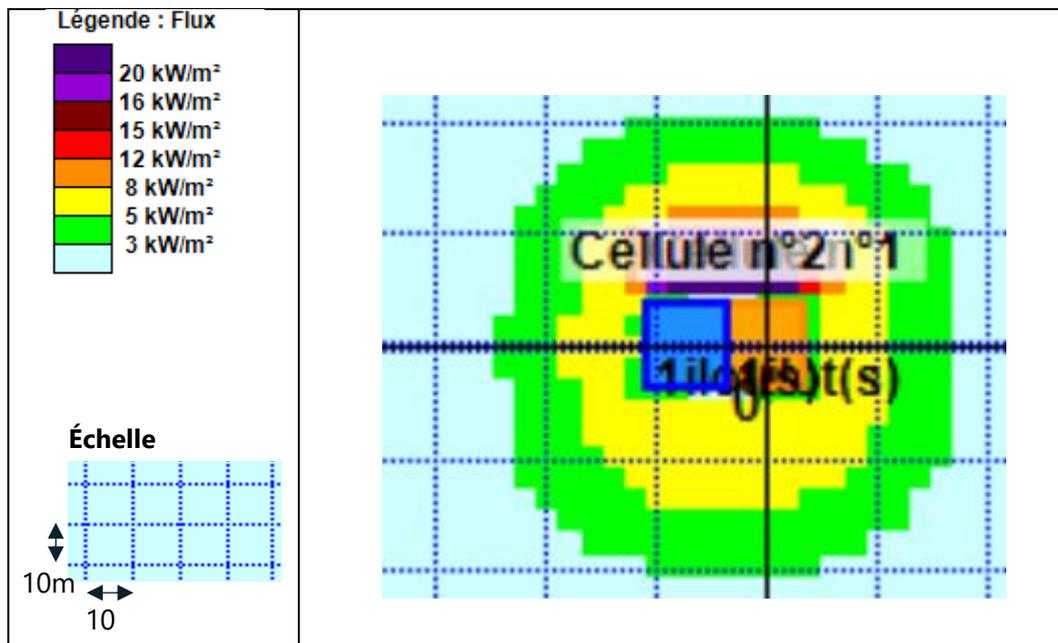
Nombre de cellule	2
Plan retenu pour la modélisation	
Dimensions des cellules	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <u>Cellule 1</u> : Longueur : 7,5 m ; Largeur : 7,2 m ; Hauteur : 14 m</li> <li>● <u>Cellule 2</u> : Longueur : 7,5 m ; Largeur : 7,2 m ; Hauteur : 14 m</li> </ul>
Toiture	Toiture métallique simple peau R15
Exutoires	2%
Structure support	Auto stable

Schéma des cellules avec les parois	<p style="text-align: center;"><u>Cellule 1 :</u></p> 	<p style="text-align: center;"><u>Cellule 2 :</u></p> 
Types de parois	<p><u>Cellule 1 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● P1 : méga bloc béton REI120 (hauteur : 4,8 m) surmonté d'un mur fictif REI1</li> <li>● P2 : méga bloc béton REI120 (hauteur : 4,8 m) surmonté d'un mur fictif REI1</li> <li>● P3 : méga bloc béton REI120 (hauteur : 4,8 m) surmonté d'un mur fictif REI1</li> <li>● P4 : mur fictif REI1</li> </ul>	<p><u>Cellule 2 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● P1 : méga bloc béton REI120 (hauteur : 4,8 m) surmonté d'un mur fictif REI1</li> <li>● P2 : méga bloc béton REI120 (hauteur : 4,8 m) surmonté d'un mur fictif REI1</li> <li>● P3 : méga bloc béton REI120 (hauteur : 4,8 m) surmonté d'un mur fictif REI1</li> <li>● P4 : mur fictif REI1</li> </ul>
Merlon	Non	
Type de stockage	Masse	
Nombre d'îlot de stockage	2	
Caractéristiques des stockages	<p><u>Cellule 1 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Hauteur : 3,8 m</li> <li>● Longueur : 7,5 m</li> <li>● Largeur : 7,2 m</li> </ul>	<p><u>Cellule 2 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Hauteur : 3,8 m</li> <li>● Longueur : 7,5 m</li> <li>● Largeur : 7,2 m</li> </ul>
Type de palette	2662	
Représentation FLUMILOG®		

**TABEAU 15 : DONNEES D'ENTREE RENSEIGNEES DANS LE LOGICIEL FLUMILOG – PROPAGATION INCENDIE ALVEOLES PLASTIQUES**

D'après la modélisation FLUMILOG®, la durée de l'incendie est de 92 minutes dans la cellule 1 et de 92 minutes dans la cellule 2. La durée de l'incendie est inférieure à la durée de tenue au feu des maga blocs.

La propagation de l'incendie a été étudiée en considérant un départ d'incendie au niveau de la cellule 1.



**FIGURE 20 : EFFETS THERMIQUES – PROPAGATION INCENDIE ALVEOLES PLASTIQUES**

Les distances d'effets obtenues sont présentées dans le tableau ci-dessous. Elles sont données en mètres depuis le bord de la cellule. Conformément à ce qui est indiqué dans le rapport FLUMILOG, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé dans l'environnement proche de la flamme. Ainsi, une distance d'effet de 5 mètres est retenue pour les distances d'effets comprises entre 1 et 5 mètres et une distance d'effet de 10 mètres est retenue pour les distances d'effets comprises entre 6 et 10 mètres.

Pour rappel, les effets thermiques sont étudiés à une hauteur de 1,8 mètres, hauteur considérée comme la hauteur d'homme.

Distances d'effets – cellule 1 :

	P1	P2	P3	P4
3 kW/m <sup>2</sup>	14	17	/	17
5 kW/m <sup>2</sup>	10	11	/	13
8 kW/m <sup>2</sup>	N.A	N.A	/	10

N.A : Non Atteint

**TABLEAU 16 : DISTANCES DES EFFETS THERMIQUES – PROPAGATION INCENDIE ALVEOLE PLASTIQUE – CELLULE 1**

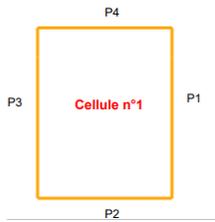
Distances d'effets – cellule 2 :

	P1	P2	P3	P4
3 kW/m <sup>2</sup>	/	17	11	17
5 kW/m <sup>2</sup>	/	11	8	13
8 kW/m <sup>2</sup>	/	N.A	N.A	10

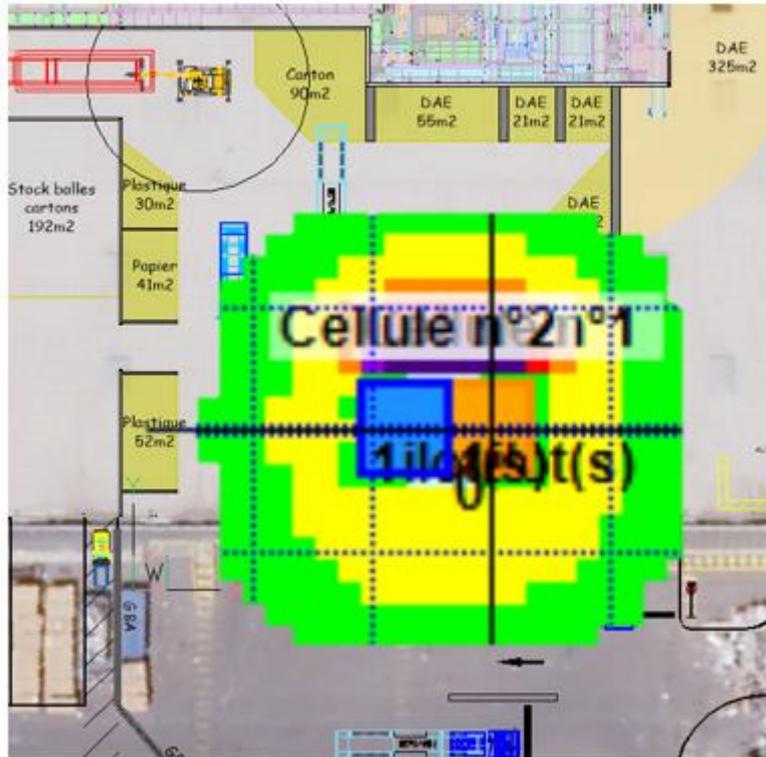
N.A : Non Atteint

**TABLEAU 17 : DISTANCES DES EFFETS THERMIQUES – PROPAGATION INCENDIE ALVEOLE PLASTIQUE – CELLULE 2**

Pour rappel, la disposition des parois est la suivante :



La figure ci-dessous présente les résultats sur le fond de plan du site :



**FIGURE 21 : CARTOGRAPHIE DES EFFETS – PROPAGATION INCENDIE ALVEOLE PLASTIQUES**

Remarque : la figure ci-dessus laisse apparaître que les effets thermiques en cas d’incendie au niveau de l’alvéole de stockage de plastique sortent du bâtiment. Il est à noter que les parois du bâtiment n’ont pas été considérées dans la présente modélisation étant donné que les effets thermiques sont étudiés au niveau du stockage.

Les distances d’effets thermiques obtenues sont plus importantes. Le seuil des effets létaux ( $5 \text{ kW/m}^2$ ) est atteint pour l’ensemble des parois ce qui n’était pas le cas dans le cadre de l’étude d’un incendie au niveau d’une seule alvéole.

La distance du seuil des effets dominos est de 10 mètres. Les alvéoles plastiques sont situées à plus de 10 mètres d’installations ou d’autres stockages qui pourraient être impactés par ce seuil.

Le rapport FLUMILOG© est donné en Annexe 5.

## 6.2.2 Incendie alvéoles stockage cartons et DAE

### 6.2.2.1 Données d'entrée

Les stockages en alvéoles de cartons (stockage de 90 m<sup>2</sup>) et de DAE (55m<sup>2</sup>) constituent les stockages les plus importants situés à proximité des installations process. Ce sont donc ces deux stockages qui sont retenus pour la modélisation.

Dans un premier temps, l'incendie au niveau de chaque stockage est étudié séparément et si cela est pertinent la propagation de l'incendie sera étudiée dans un second temps.

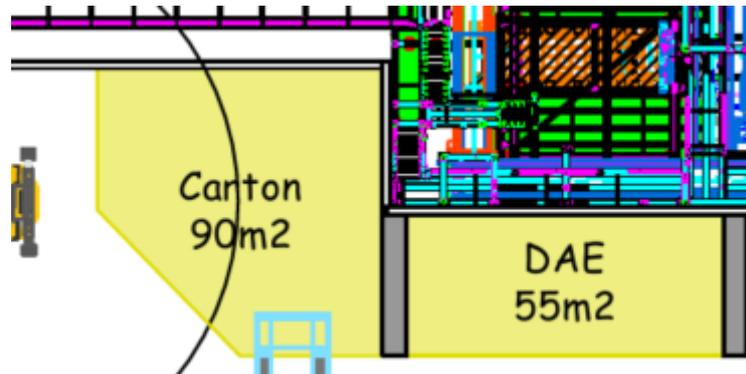
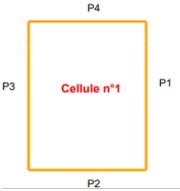
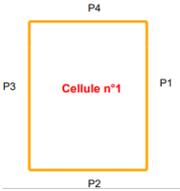
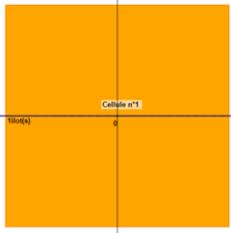
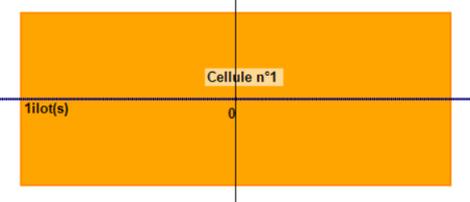


FIGURE 22 : ALVEOLES DE STOCKAGE CONSIDEREES POUR LA MODELISATION – CARTONS / DAE

Les hypothèses de modélisation sont présentées dans le tableau ci-dessous.

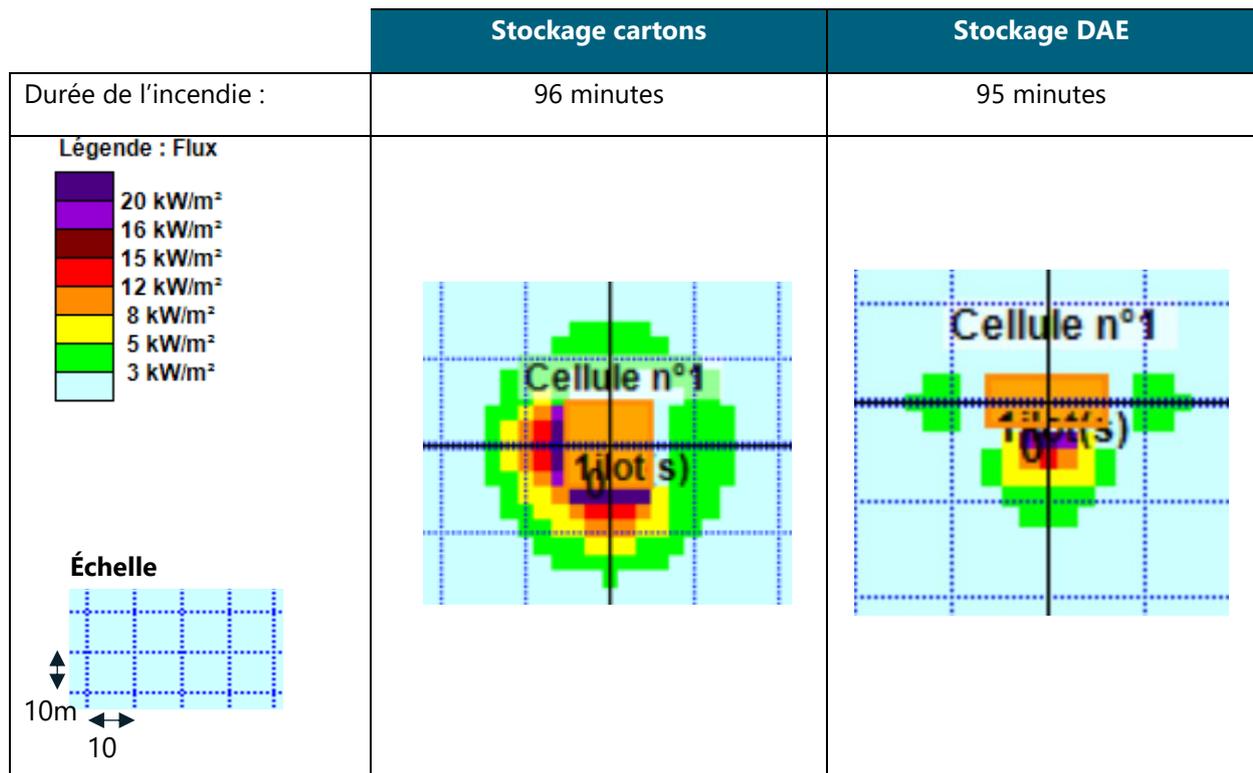
	Stockage de cartons (90 m <sup>2</sup> )	Stockage DAE (55m <sup>2</sup> )
Nombre de cellule	1	1
Plan retenu pour la modélisation		
Dimensions des cellules	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Longueur : 10 m</li> <li>● Largeur 10 m</li> <li>● Hauteur : 14 m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Longueur : 12,5 m</li> <li>● Largeur 5 m</li> <li>● Hauteur : 14 m</li> </ul>
Toiture	Toiture métallique simple peau R15	Toiture métallique simple peau R15
Exutoires	2%	2%
Structure support	Auto stable	Auto stable

Schéma des cellules avec les parois	<p style="text-align: center;"><u>Cellule 1 :</u></p> 	<p style="text-align: center;"><u>Cellule 1 :</u></p> 
Types de parois	<p><u>Cellule 1 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● P1 : multi- composite : <ul style="list-style-type: none"> <li>● « nord » : mur banché REI120 de 5,5 m surmonté d'un mur REI1</li> <li>● « sud » : mur méga bloc béton REI120 de 4,8 m surmonté d'un mur REI1</li> </ul> </li> <li>● P2 : mur fictif REI1</li> <li>● P3 : mur fictif REI1</li> <li>● P4 : mur banché REI120 de 5,5 m surmonté d'un mur REI1</li> </ul>	<p><u>Cellule 2 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● P1 : mur méga bloc béton REI120 de 4,8 m surmonté d'un mur REI1</li> <li>● P2 : mur fictif REI1</li> <li>● P3 : mur méga bloc béton REI120 de 4,8 m surmonté d'un mur REI1</li> <li>● P4 : mur banché REI120 de 5,5 m surmonté d'un mur REI1</li> </ul>
Merlon	Non	Non
Type de stockage	Masse	Masse
Nombre d'îlot de stockage	1	1
Caractéristiques des stockages	<p><u>Cellule 1 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Hauteur : 3,8 m</li> <li>● Longueur : 10 m</li> <li>● Largeur : 10 m</li> </ul>	<p><u>Cellule 1 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Hauteur : 3,8 m</li> <li>● Longueur : 12,5m</li> <li>● Largeur : 5 m</li> </ul>
Type de palette	1510	2662
Représentation FLUMILOG®		

**TABLEAU 18 : DONNEES D'ENTREE RENSEIGNEES DANS LE LOGICIEL FLUMILOG – INCENDIE AVEOLE CARTONS & DAE**

### 6.2.2.2 Résultats

D'après la modélisation FLUMILOG© :



**FIGURE 23 : RESULTATS DE LA MODELISATION POUR L'INCENDIE ALEVOLE CARTONS & INCENDIE ALEVOLE DAE**

Les distances d'effets obtenues sont présentées dans le tableau ci-dessous. Elles sont données en mètres depuis le bord de la cellule. Conformément à ce qui est indiqué dans le rapport FLUMILOG, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé dans l'environnement proche de la flamme. Ainsi, une distance d'effet de 5 mètres est retenue pour les distances d'effets comprises entre 1 et 5 mètres et une distance d'effet de 10 mètres est retenue pour les distances d'effets comprises entre 6 et 10 mètres.

Pour rappel, les effets thermiques sont étudiés à une hauteur de 1,8 mètres, hauteur considérée comme la hauteur d'homme.

Distances d'effets – stockage alvéole cartons (90m<sup>2</sup>) :

	P1	P2	P3	P4
3 kW/m <sup>2</sup>	10	12	10	10
5 kW/m <sup>2</sup>	N.A	10	10	N.A
8 kW/m <sup>2</sup>	N.A	10	5	N.A

N.A : Non Atteint

**TABLEAU 19 : DISTANCES DES EFFETS THERMIQUES – INCENDIE ALEVOLE CARTONS 90 M<sup>2</sup>**

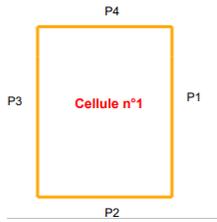
Distances d'effets – stockage alvéole DAE (55m<sup>2</sup>) :

	P1	P2	P3	P4
3 kW/m <sup>2</sup>	10	11	10	N.A
5 kW/m <sup>2</sup>	N.A	10	N.A	N.A
8 kW/m <sup>2</sup>	N.A	5	N.A	N.A

N.A : Non Atteint

**TABLEAU 20 : DISTANCES DES EFFETS THERMIQUES – INCENDIE ALEVOLE DAE 55M<sup>2</sup>**

Pour rappel, la disposition des parois est la suivante :



La figure ci-dessous présente les résultats sur le fond de plan du site :

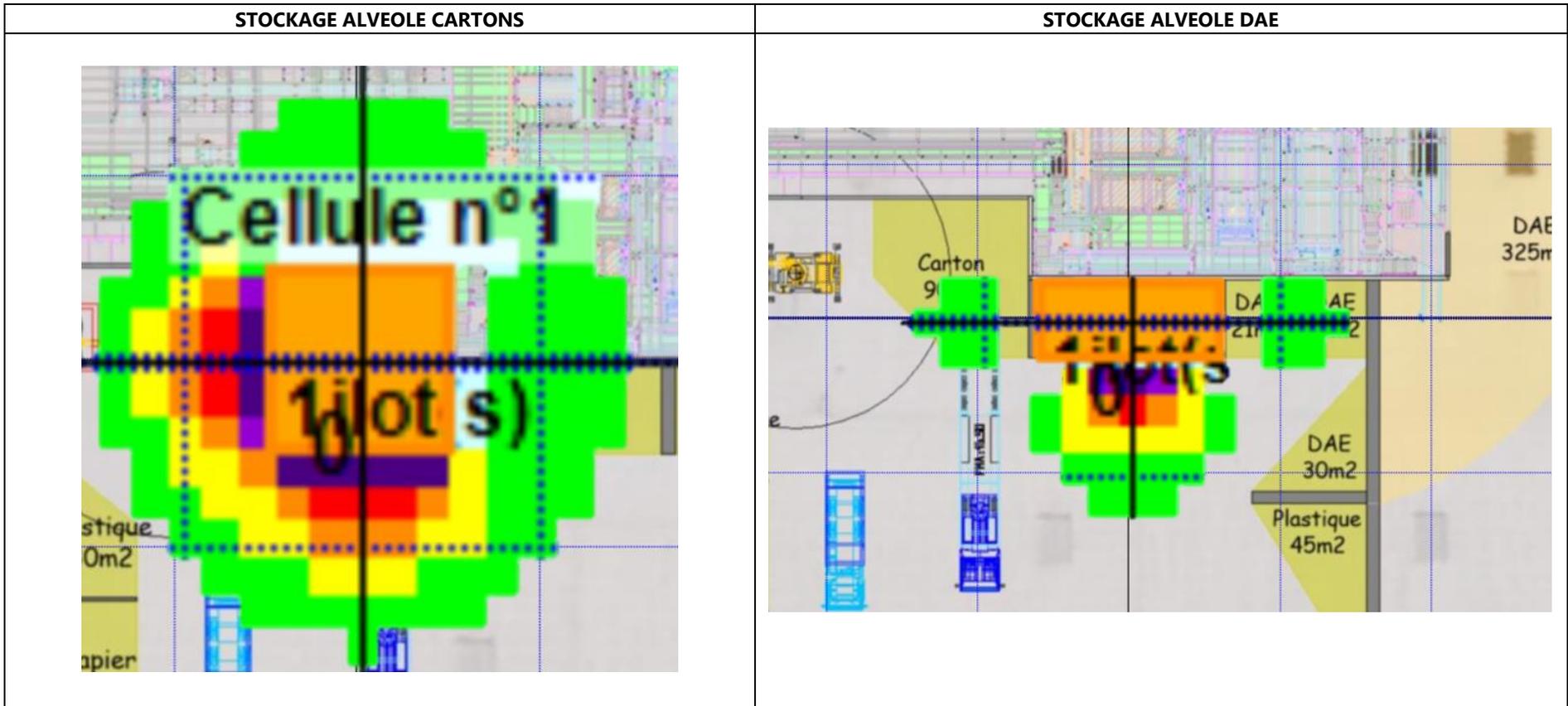


FIGURE 24 : CARTOGRAPHIE DES EFFETS THERMIQUES – INCENDIE ALVEOLE CARTONS ET INCENDIE ALVEOLE DAE

### 6.2.2.3 Analyse des résultats

#### **Stockage en alvéole de cartons :**

Les effets dominos sont atteints pour les côtés du stockage non équipés de mur en méga bloc. La distance obtenue est de 10 mètres. Les effets dominos n'atteignent pas d'installations process ou d'autres stockages.

Les murs en méga bloc qui se trouvent entre le stockage de cartons et les installations process permettent un abattement thermique. Ainsi, à une hauteur de 1,8 mètres, aucun effet domino n'atteint les installations process, uniquement le seuil des 3 kW/m<sup>2</sup> est atteint.

La note de calcul FLUMILOG est donnée en Annexe 6.

#### **Stockage en alvéole DAE :**

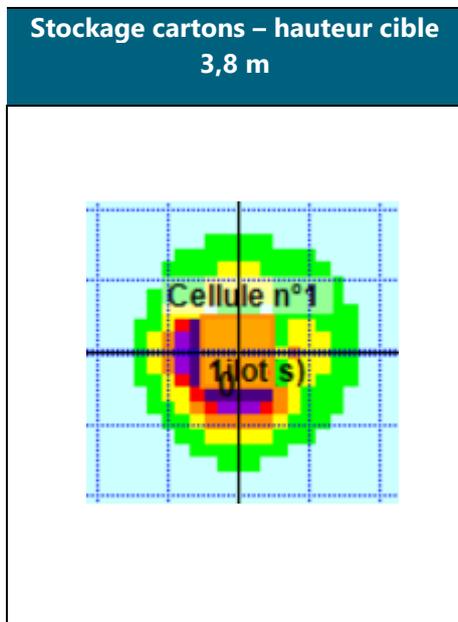
Aucun effet thermique est attendu au niveau des installations process en cas d'incendie du stockage de DAE. Au niveau des murs en méga bloc, seuls les effets thermiques irréversibles (3 kW/m<sup>2</sup>) sont atteints.

Enfin, le seuil des effets dominos est atteint pour le côté du stockage ouvert. Toutefois, ces effets n'impactent pas d'autres stockages ou d'installations process.

La note de calcul FLUMILOG est donnée en Annexe 7.

### 6.2.2.4 Propagation de l'incendie

Les effets d'un incendie au niveau du stockage en alvéole de cartons évalués à une hauteur de 3,8 mètres montrent la présence d'effets dominos. Ces effets dominos peuvent impacter notamment le stockage DAE qui se trouve à proximité. Il conviendra également, en fonction de la hauteur des installations process (si les installations process ont une hauteur supérieure à 3,8 mètres) d'envisager le risque d'effet domino suite à un incendie du stockage cartons sur ces installations.



**FIGURE 25 : EVALUATION DES EFFETS THERMIQUES POUR UNE CIBLE A 3,8M DE HAUTEUR – ALVEOLES CARTONS**

Ce n'est pas le cas en cas d'incendie au niveau du stockage de DAE, les effets thermiques dominos à une hauteur de 3,8 mètres ne sont pas atteints. Le risque de propagation aux stockages adjacents est donc très limité.

Toutefois, au vu des effets dominos générés à 3,8 mètres de hauteur en cas d'incendie du stockage en alvéole de cartons, la propagation de l'incendie est à étudier.

Les hypothèses de modélisation sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Nombre de cellule	2
Plan retenu pour la modélisation	
Dimensions des cellules	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <u>Cellule 1</u> : Longueur : 12,5 m ; Largeur 5 m ; Hauteur : 14 m</li> <li>● <u>Cellule 2</u> : Longueur : 10 m ; Largeur 10 m ; Hauteur : 14 m</li> </ul>
Toiture	Toiture métallique simple peau R15

Exutoires	2%	
Structure support	Poteau acier	
Schéma des cellules avec les parois	<p align="center"><u>Cellule 1 :</u></p>	<p align="center"><u>Cellule 2 :</u></p>
Types de parois	<p><u>Cellule 1 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● P1 : mur méga bloc béton REI120 de 4,8 m surmonté d'un mur REI1</li> <li>● P2 : mur fictif REI1</li> <li>● P3 : mur méga bloc béton REI120 de 4,8 m surmonté d'un mur REI1</li> <li>● P4 : mur banché REI120 de 5,5 m surmonté d'un mur REI1</li> </ul>	<p><u>Cellule 2 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● P1 : multi- composite : <ul style="list-style-type: none"> <li>● « nord » : mur banché REI120 de 5,5 m surmonté d'un mur REI1</li> <li>● « sud » : mur méga bloc béton REI120 de 4,8 m surmonté d'un mur REI1</li> </ul> </li> <li>● P2 : mur fictif REI1</li> <li>● P3 : mur fictif REI1</li> <li>● P4 : mur banché REI120 de 5,5 m surmonté d'un mur REI1</li> </ul>
Merlon	Non	Non
Type de stockage	Masse	Masse
Nombre d'îlot de stockage	1	1
Caractéristiques des stockages	<p><u>Cellule 1 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Hauteur : 3,8 m</li> <li>● Longueur : 12,5m</li> <li>● Largeur : 5 m</li> </ul>	<p><u>Cellule 2 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Hauteur : 3,8 m</li> <li>● Longueur : 10 m</li> <li>● Largeur : 10 m</li> </ul>
Type de palette	1510	2662
Représentation FLUMILOG©	Il est considéré que le départ de l'incendie a lieu au niveau de la cellule 2 et se propage à la cellule 1.	

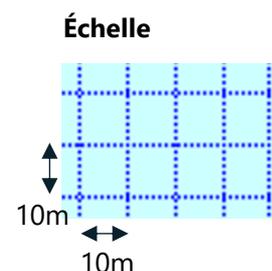
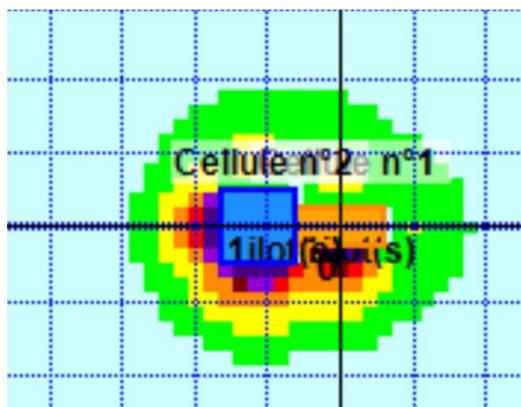
**TABLEAU 21 : DONNEES D'ENTREE RENSEIGNEES DANS LE LOGICIEL FLUMILOG – PROPAGATION INCENDIE STOCKAGE CARTONS ET DAE**

D'après la modélisation FLUMILOG© :

**La durée de l'incendie dans la cellule n°1 est de 95 minutes et de 96 minutes dans la cellule 2. La durée de l'incendie est inférieure à la durée de tenue des murs coupe-feu.**

La figure ci-dessous présente les résultats de la modélisation.

**Légende : Flux**



**FIGURE 26 : RESULTATS DE LA MODELISATION POUR L'INCENDIE DU STOCKAGE EN ALVEOLES CARTON / DAE DANS LE BATIMENT – 2 CELLULES**

Les distances d'effets obtenues sont présentées dans le tableau ci-dessous. Elles sont données en mètres depuis le bord de la cellule. Conformément à ce qui est indiqué dans le rapport FLUMILOG, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé dans l'environnement proche de la flamme. Ainsi, une distance d'effet de 5 mètres est retenue pour les distances d'effets comprises entre 1 et 5 mètres et une distance d'effet de 10 mètres est retenue pour les distances d'effets comprises entre 6 et 10 mètres.

Pour rappel, les effets thermiques sont étudiés à une hauteur de 1,8 mètres, hauteur considérée comme la hauteur d'homme.

**Distances d'effets cellule 1 :**

	P1	P2	P3	P4
3 kW/m²	11	14	/	16
5 kW/m²	N.A	10	/	10
8 kW/m²	N.A	10	/	N.A

N.A : Non Atteint

**TABLEAU 22 : DISTANCES DES EFFETS THERMIQUES – INCENDIE ALVEOLE PLASTIQUE – CELLULE 1**

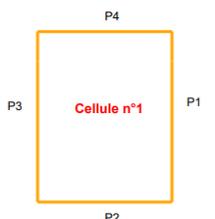
**Distances d'effets cellule 2 :**

	P1	P2	P3	P4
3 kW/m²	/	14	13	13
5 kW/m²	/	10	10	10
8 kW/m²	/	10	10	N.A

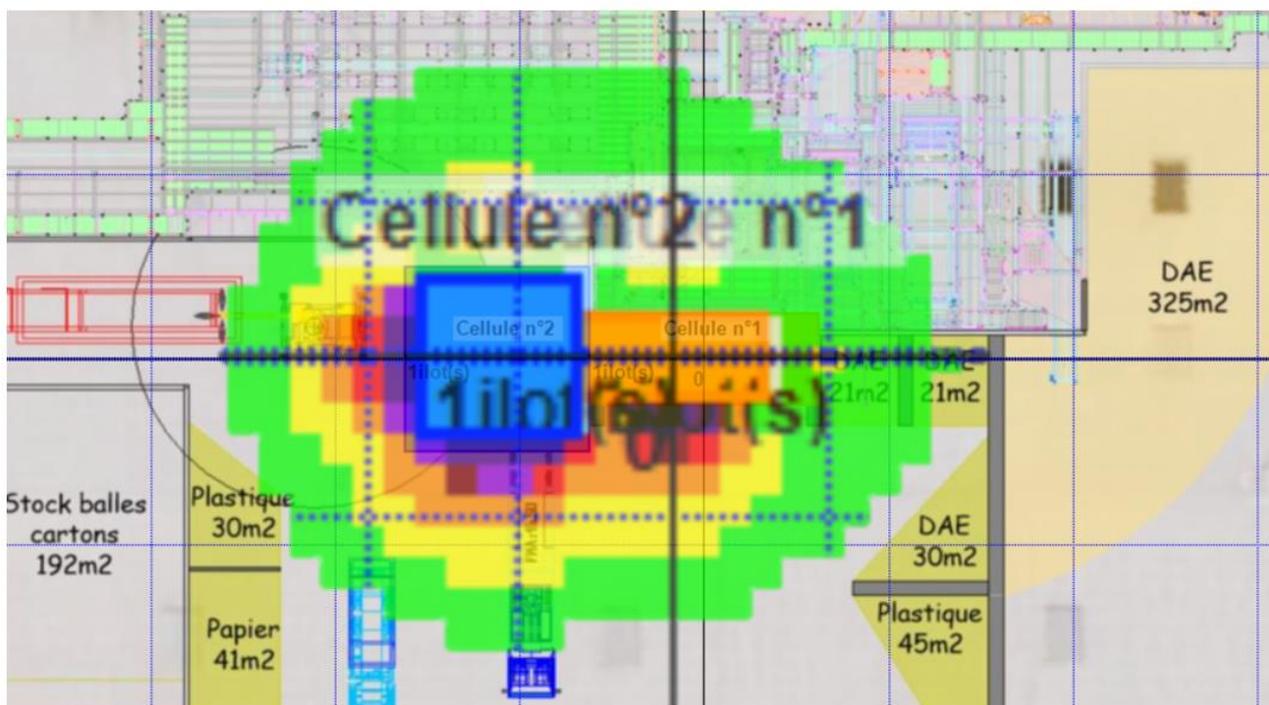
N.A : Non Atteint

**TABLEAU 23 : DISTANCES DES EFFETS THERMIQUES – INCENDIE ALVEOLE CARTONS – CELLULE 2**

Pour rappel, la disposition des parois est la suivante pour les cellules 1 et 2 :



La figure ci-dessous présente les résultats sur le fond de plan du site :



**FIGURE 27 : CARTOGRAPHIE DES EFFETS THERMIQUES – PROPAGATION INCENDIE ALVEOLE CARTONS ET DAE**

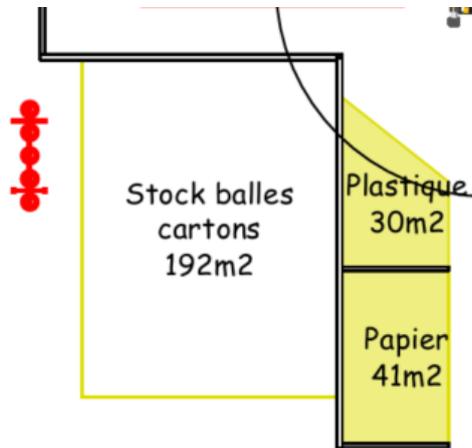
En cas d'incendie des deux alvéoles de stockages : stockage cartons et stockage DAE, les effets thermiques obtenus sont plus importants. A noter notamment l'apparition d'effets thermiques au seuil du  $5 \text{ kW/m}^2$  en direction des installations process. Toutefois, le seuil des effets dominos n'est toujours pas atteint dans cette direction.

La note de calcul FLUMILOG est donnée en Annexe 8.

## 6.2.3 Incendie du stockage balles carton et stockages plastiques et papiers adjacents

### 6.2.3.1 Données d'entrée

Le stockage considéré pour la modélisation correspond au stockage de balles cartons et aux deux stockages adjacents : le stockage de plastiques et le stockage de papier.

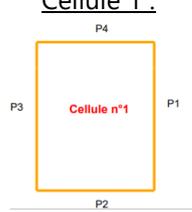
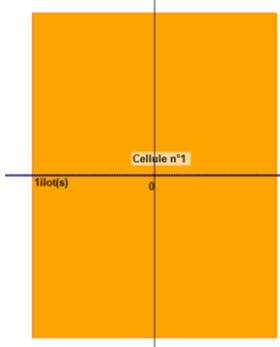


**FIGURE 28 : ALVEOLES DE STOCKAGE CONSIDEREES POUR LA MODELISATION – BALLES CARTONS / PLASTIQUES / PAPIER**

Dans un premier temps il est uniquement considéré l'incendie du stockage de balles cartons, stockage présentant le plus grand volume. Si cela est pertinent, la propagation de l'incendie aux stockages adjacents sera étudiée, ainsi, l'incendie généralisé des trois stockages présentés sur la figure ci-dessus sera modélisé.

Les hypothèses de modélisation sont présentées dans le tableau ci-dessous.

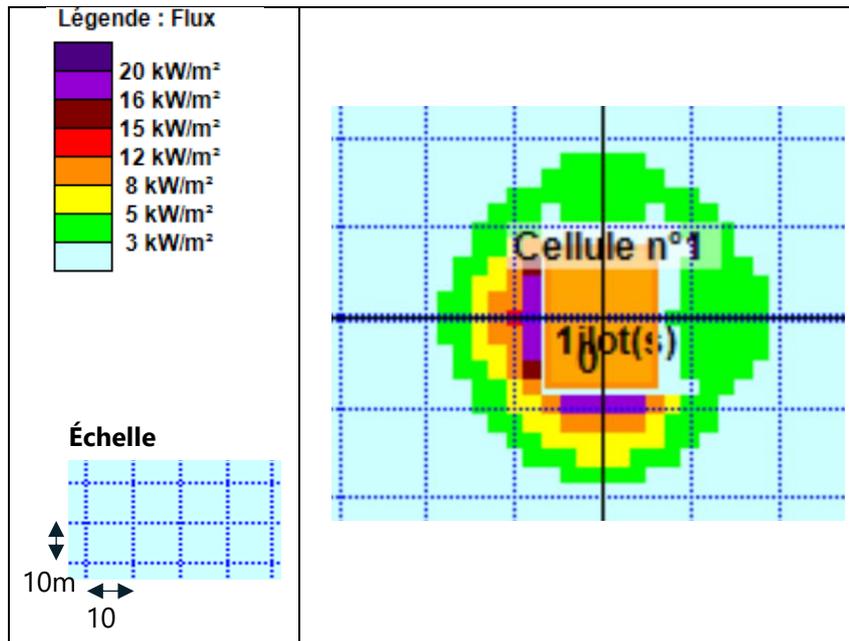
Nombre de cellule	1
Plan retenu pour la modélisation	<p>Cellule 1 – Ilot 1</p>
Dimensions des cellules	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Longueur : 16 m</li> <li>● Largeur 12 m</li> <li>● Hauteur : 14 m</li> </ul>
Toiture	Toiture métallique simple peau R15

Exutoires	2%
Structure support	Auto stable
Schéma des cellules avec les parois	<p style="text-align: center;"><u>Cellule 1 :</u></p> 
Types de parois	<p><u>Cellule 1 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● P1 : mur banché REI120 de 5,5 m surmonté d'un mur REI1</li> <li>● P2 : mur fictif REI1</li> <li>● P3 : mur fictif REI1</li> <li>● P4 : mur banché REI120 de 5,5 m surmonté d'un mur REI1</li> </ul>
Merlon	Non
Type de stockage	Masse
Nombre d'îlot de stockage	1
Caractéristiques des stockages	<p><u>Cellule 1 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Hauteur : 3,8 m</li> <li>● Longueur : 16 m</li> <li>● Largeur : 12 m</li> </ul>
Type de palette	1510
Représentation FLUMILOG©	

**TABEAU 24 : DONNEES D'ENTREE RENSEIGNEES DANS LE LOGICIEL FLUMILOG – INCENDIE STOCKAGE BALLES CARTON**

### 6.2.3.2 Résultats

D'après la modélisation FLUMILOG© la durée de l'incendie est de 96 minutes, soit une durée inférieure à la tenue des murs coupe-feu



**FIGURE 29 : RESULTATS DE LA MODELISATION POUR L'INCENDIE DE STOCKAGE BALLE CARTONS**

Les distances d'effets obtenues sont présentées dans le tableau ci-dessous. Elles sont données en mètres depuis le bord de la cellule. Conformément à ce qui est indiqué dans le rapport FLUMILOG, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé dans l'environnement proche de la flamme. Ainsi, une distance d'effet de 5 mètres est retenue pour les distances d'effets comprises entre 1 et 5 mètres et une distance d'effet de 10 mètres est retenue pour les distances d'effets comprises entre 6 et 10 mètres.

Pour rappel, les effets thermiques sont étudiés à une hauteur de 1,8 mètres, hauteur considérée comme la hauteur d'homme.

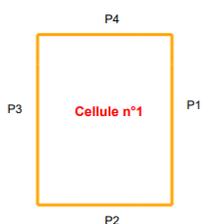
Distances d'effets – stockage alvéole cartons (90m<sup>2</sup>) :

	P1	P2	P3	P4
3 kW/m <sup>2</sup>	12	11	12	10
5 kW/m <sup>2</sup>	N.A	10	10	N.A
8 kW/m <sup>2</sup>	N.A	5	10	N.A

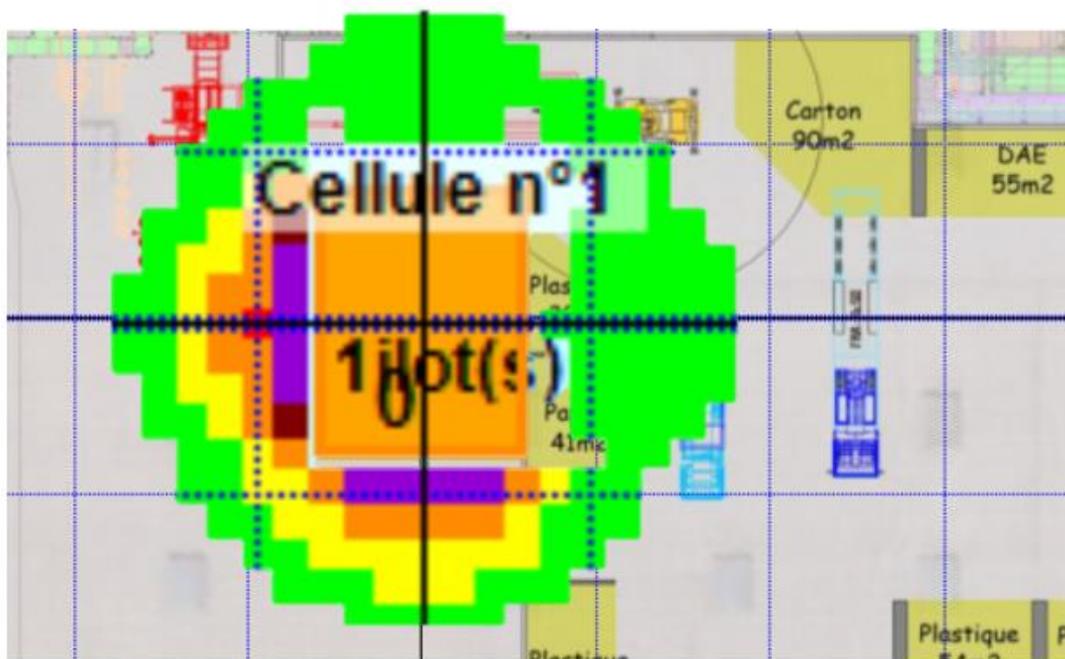
N.A : Non Atteint

**TABLEAU 25 : DISTANCES DES EFFETS THERMIQUES – INCENDIE STOCKAGE BALLE CARTONS**

Pour rappel, la disposition des parois est la suivante :



La figure ci-dessous présente les résultats sur le fond de plan du site :



**FIGURE 30 : CARTOGRAPHIE DES EFFETS THERMIQUES – INCENDIE STOCKAGE BALLES CARTONS**

### 6.2.3.3 Analyse des résultats

Les effets dominos sont atteints pour les parois du stockage n'ayant pas de mur coupe-feu. Toutefois, étant donné la localisation des autres installations, ce seuil n'est pas susceptible d'impacter les autres installations.

La présence des murs coupe-feu sur les autres côtés du stockage permet de limiter les effets thermiques au seuil des effets irréversibles.

Le rapport FLUMILOG est donné en Annexe 9.

### 6.2.3.4 Propagation de l'incendie

Les résultats précédents, obtenu pour une hauteur de cible de 1,8 mètres montrent qu'à cette hauteur aucun effet domino est attendu sur les stockages se trouvant à proximité.

Toutefois, le seuil des effets dominos apparaît lorsque les effets thermiques sont observés à une hauteur de 4,8 mètres de haut.

Ainsi, il est considéré qu'une propagation de l'incendie est possible aux stockages se trouvant à proximité et l'incendie généralisé des trois stockages est étudié.

Les hypothèses de modélisation sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Nombre de cellule	3		
Plan retenu pour la modélisation			
Dimensions des cellules	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cellule 1 : Longueur : 12 m ; Largeur 16 m ; Hauteur : 14 m</li> <li>Cellule 2 : Longueur : 8 m ; Largeur 5 m ; Hauteur : 14 m</li> <li>Cellule 3 : Longueur : 8,6 m ; Largeur 5 m ; Hauteur : 14 m</li> </ul>		
Toiture	Toiture métallique simple peau R15		
Exutoires	2%		
Structure support	Auto stable		
Schéma des cellules avec les parois	<p><u>Cellule 1 :</u></p>	<p><u>Cellule 2 :</u></p>	<p><u>Cellule 3 :</u></p>
Types de parois	<p><u>Cellule 1 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>P1 : mur banché REI120 de 5,5 m surmonté d'un mur REI1</li> <li>P2 : mur fictif REI1</li> <li>P3 : mur fictif REI1</li> </ul>	<p><u>Cellule 2 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>P1 : mur fictif REI1</li> <li>P2 : mur méga bloc REI120 de 4,8 m surmonté d'un mur REI1</li> </ul>	<p><u>Cellule 3 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>P1 : mur fictif REI1</li> <li>P2 : mur méga bloc REI120 de 4,8 m surmonté d'un mur REI1</li> </ul>

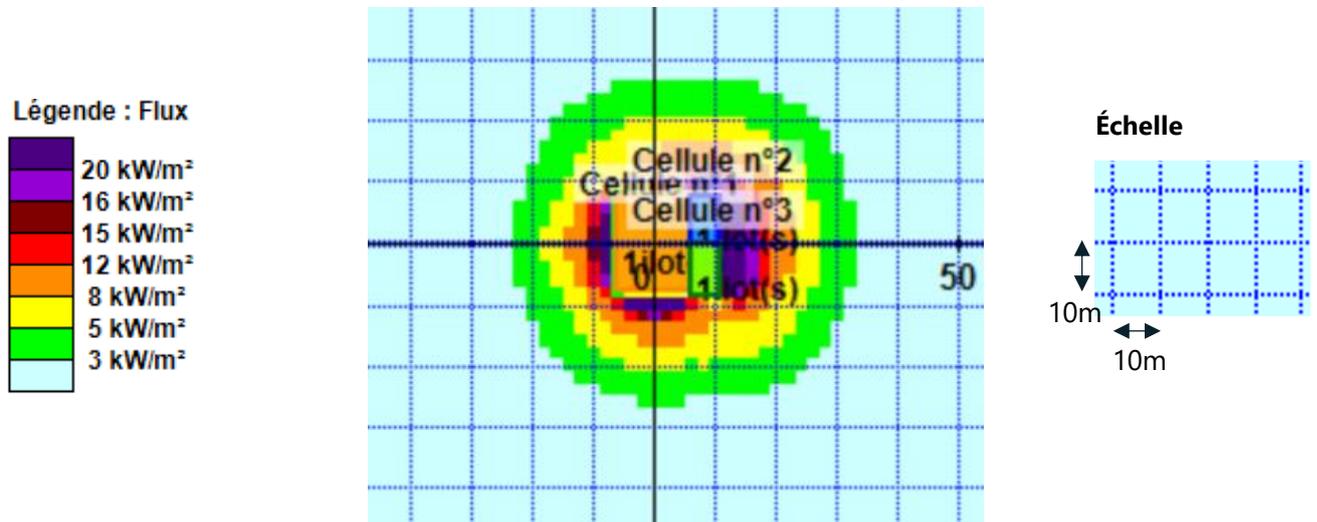
	<ul style="list-style-type: none"> <li>P4 : mur banché REI120 de 5,5 m surmonté d'un mur REI1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>P3 : mur banché REI120 de 5,5 m surmonté d'un mur REI1</li> <li>P4 : mur fictif REI1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>P3 : mur banché REI120 de 5,5 m surmonté d'un mur REI1</li> <li>P4 : mur méga bloc REI120 de 4,8 m surmonté d'un mur REI1</li> </ul>
Merlon	Non	Non	Non
Type de stockage	Masse	Masse	Masse
Nombre d'îlot de stockage	1	1	1
Caractéristiques des stockages	<u>Cellule 1 :</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hauteur : 3,8 m</li> <li>Longueur : 16 m</li> <li>Largeur : 12 m</li> </ul>	<u>Cellule 2 :</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hauteur : 3,8 m</li> <li>Longueur : 8 m</li> <li>Largeur : 5 m</li> </ul>	<u>Cellule 3 :</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hauteur : 3,8 m</li> <li>Longueur : 8,6 m</li> <li>Largeur : 5 m</li> </ul>
Type de palette	1510	2662	1510
Représentation FLUMILOG©	<p>Il est considéré que le départ de l'incendie a lieu au niveau de la cellule 1.</p>		

TABLEAU 26 : DONNEES D'ENTREE RENSEIGNEES DANS LE LOGICIEL FLUMILOG – INCENDIE STOCK BALLE ET PLASTIQUES

D'après la modélisation FLUMILOG© :

**La durée de l'incendie dans la cellule n°1 est de 95 minutes, de 89 minutes dans la cellule 2 et de 91 dans la cellule 3. La durée de l'incendie est inférieure à la durée de tenue des murs coupe-feu.**

La figure ci-dessous présente les résultats de la modélisation.



**FIGURE 31 : RESULTATS DE LA MODELISATION POUR L'INCENDIE DU STOCKAGE BALLE CARTONS ET PLASTIQUES**

Les distances d'effets obtenues sont présentées dans le tableau ci-dessous. Elles sont données en mètres depuis le bord de la cellule. Conformément à ce qui est indiqué dans le rapport FLUMILOG, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé dans l'environnement proche de la flamme. Ainsi, une distance d'effet de 5 mètres est retenue pour les distances d'effets comprises entre 1 et 5 mètres et une distance d'effet de 10 mètres est retenue pour les distances d'effets comprises entre 6 et 10 mètres.

Pour rappel, les effets thermiques sont étudiés à une hauteur de 1,8 mètres, hauteur considérée comme la hauteur d'homme.

**Distances d'effets cellule 1 :**

	P1	P2	P3	P4
3 kW/m <sup>2</sup>	/	17	16	18
5 kW/m <sup>2</sup>	/	12	11	11
8 kW/m <sup>2</sup>	/	10	10	N.A

N.A : Non Atteint

**TABLEAU 27 : DISTANCES DES EFFETS THERMIQUES – INCENDIE STOCKAGES BALLE CARTONS ET PLASTIQUES – CELLULE 1**

**Distances d'effets cellule 2 :**

	P1	P2	P3	P4
3 kW/m <sup>2</sup>	22	/	/	18
5 kW/m <sup>2</sup>	16	/	/	12
8 kW/m <sup>2</sup>	12	/	/	N.A

N.A : Non Atteint

**TABLEAU 28 : DISTANCES DES EFFETS THERMIQUES – INCENDIE STOCKAGES BALLE CARTONS ET PLASTIQUES – CELLULE 2**

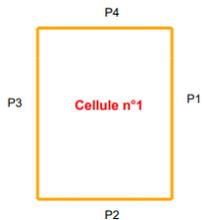
**Distances d'effets cellule 3 :**

	P1	P2	P3	P4
3 kW/m <sup>2</sup>	22	15	/	/
5 kW/m <sup>2</sup>	16	12	/	/
8 kW/m <sup>2</sup>	12	10	/	/

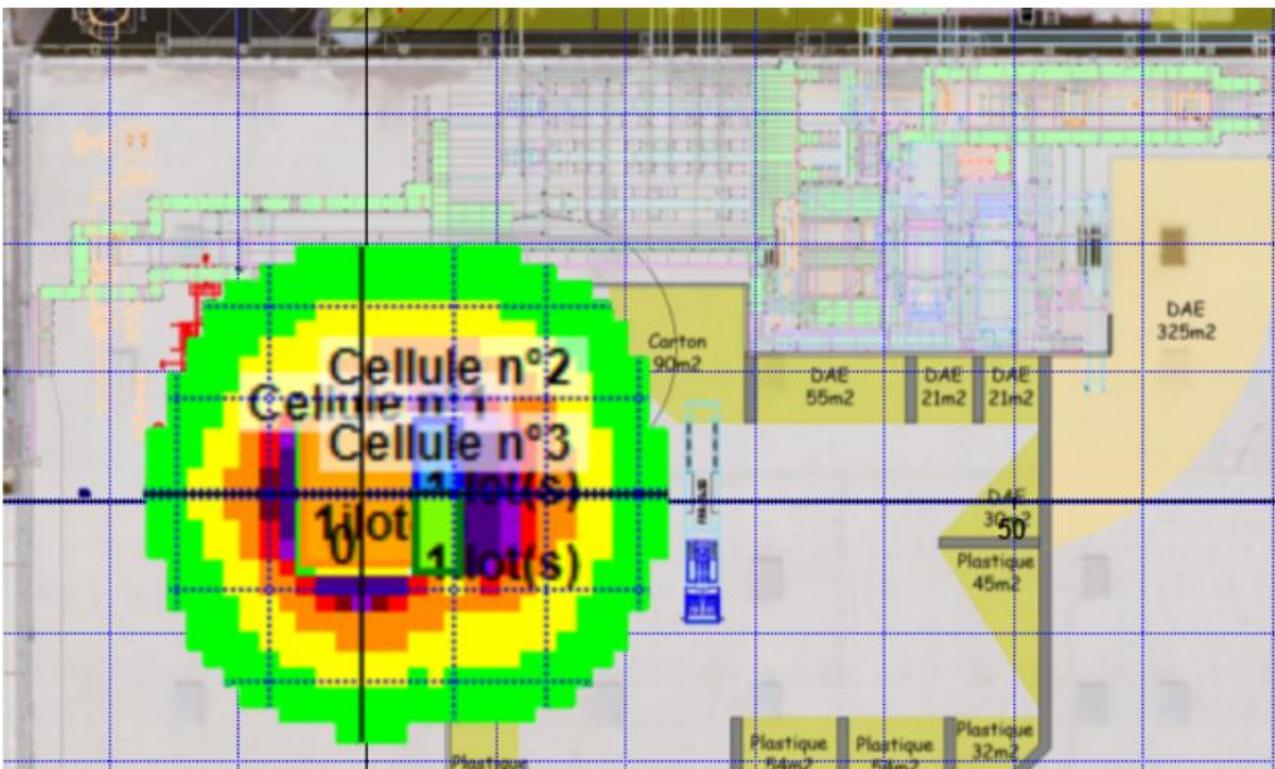
N.A : Non Atteint

**TABLEAU 29 : DISTANCES DES EFFETS THERMIQUES – INCENDIE STOCKAGES BALLEES CARTONS ET PLASTIQUES – CELLULE 3**

Pour rappel, la disposition des parois est la suivante pour l'ensemble des cellules :



La figure ci-dessous présente les résultats sur le fond de plan du site :



**FIGURE 32 : CARTOGRAPHIE DES EFFETS THERMIQUES – PROPAGATION INCENDIE BALLEES CARTONS ET PLASTIQUES**

Les distances d'effets thermiques sont augmentées dans la cas où l'incendie généralisé des trois stockages est étudié.

Le seuil des effets dominos est atteint à certains endroits. Toutefois il n'impacte pas des installations process ou d'autres stockages.

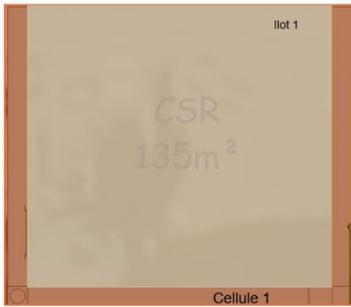
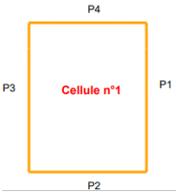
La note de calcul FLUMILOG est donnée en Annexe 10.

## 6.3 Incendie au niveau de l'alvéole de stockage CSR

### 6.3.1 Données d'entrée

La modélisation est réalisée avec le logiciel FLUMILOG.

Les hypothèses de modélisation sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Nombre de cellule	1
Plan retenu pour la modélisation	
Dimensions des cellules	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cellule 1 : Longueur : 12,1 m ; Largeur 11,2 m ; Hauteur : 4 m</li> </ul>
Toiture	Résistance toiture : 1 min (durée mise artificiellement pour traduire qu'il n'y a pas de couverture au stockage)
Exutoires	100% (pour traduire qu'il n'y a pas de couverture au stockage)
Structure support	Structure béton
Schéma des cellules avec les parois	<p><u>Cellule 1 :</u></p> 
Types de parois	<p><u>Cellule 1 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>P1 : béton REI120 (hauteur : 4 m)</li> <li>P2 : béton REI120 (hauteur : 4 m)</li> <li>P2 : béton REI120 (hauteur : 4 m)</li> <li>P4 : mur fictif REI1</li> </ul> <p>Dans une approche majorante, la paroi en bardage du bâtiment qui se trouve derrière l'alvéole n'est pas considérée dans les calculs.</p>
Merlon	Non
Type de stockage	Masse

Nombre d'îlot de stockage	1
Caractéristiques des stockages	<p><u>Cellule 1 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Hauteur : 3 m</li> <li>● Longueur : 12,1 m</li> <li>● Largeur : 11,2 m</li> </ul>
Type de palette	2662
Représentation FLUMILOG©	

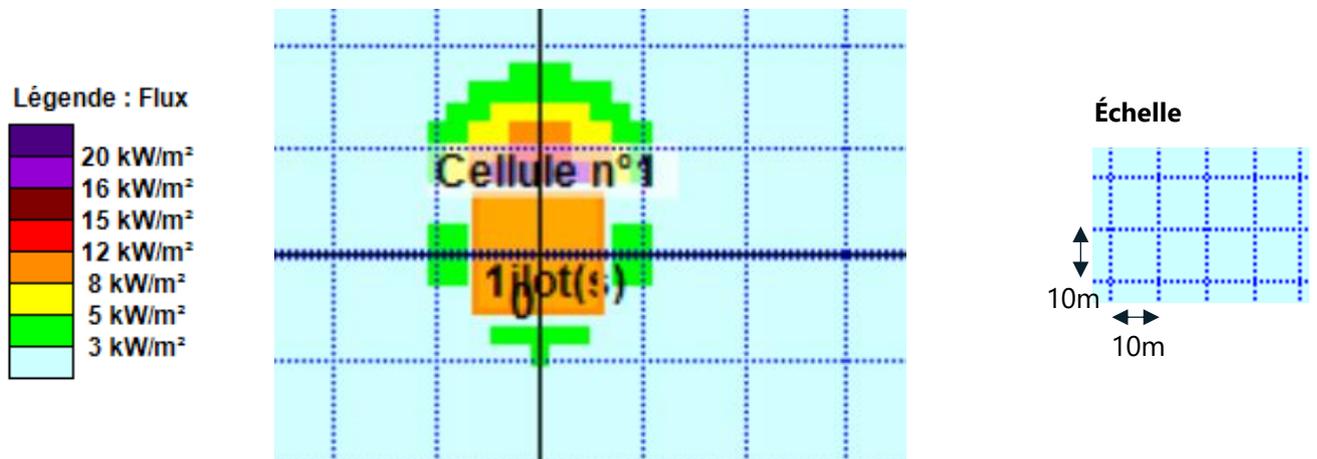
**TABLEAU 30 : DONNEES D'ENTREE RENSEIGNEES DANS LE LOGICIEL FLUMILOG**

### 6.3.2 Résultats

D'après la modélisation FLUMILOG© :

**La durée de l'incendie dans la cellule n°1 est de 79 minutes soit une durée inférieure à la tenue des murs coupe-feu.**

La figure ci-dessous présente les résultats de la modélisation.



**FIGURE 33 : RESULTATS DE LA MODELISATION POUR L'INCENDIE DU STOCKAGE EN ALVEOLE DE CSR A L'ARRIERE DU BATIMENT**

Les distances d'effets obtenues sont présentées dans le tableau ci-dessous. Elles sont données en mètres depuis le bord de l'ilot. Conformément à ce qui est indiqué dans le rapport FLUMILOG, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé dans l'environnement proche de la flamme. Ainsi, une distance d'effet de 5 mètres est retenue pour les distances d'effets comprises entre 1 et 5 mètres et une distance d'effet de 10 mètres est retenue pour les distances d'effets comprises entre 6 et 10 mètres.

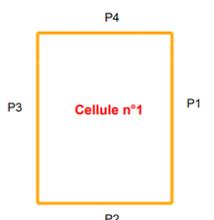
Pour rappel, les effets thermiques sont étudiés à une hauteur de 1,8 mètres, hauteur considérée comme la hauteur d'homme.

	P1	P2	P3	P4
3 kW/m <sup>2</sup>	5	10	5	14
5 kW/m <sup>2</sup>	N.A	N.A	N.A	10
8 kW/m <sup>2</sup>	N.A	N.A	N.A	10

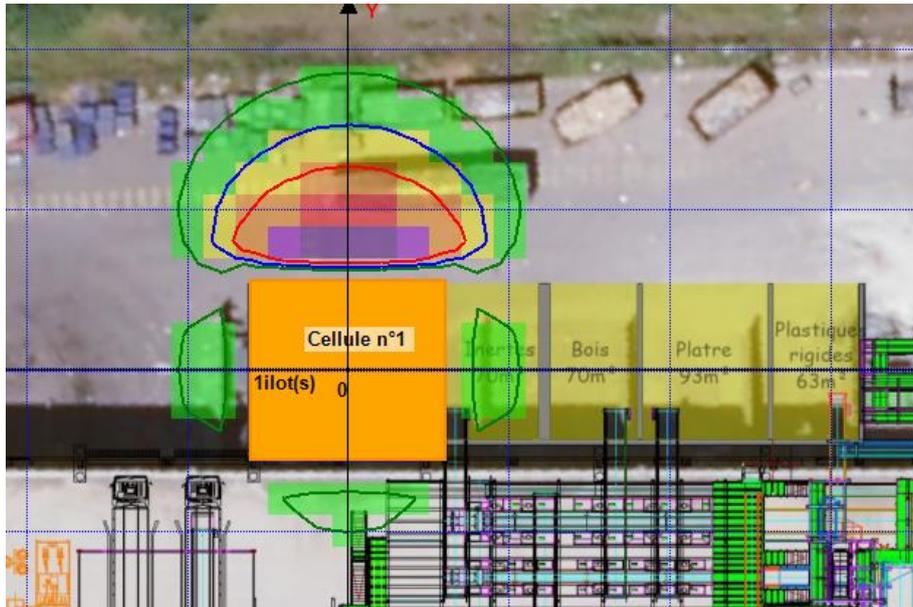
N.A : Non Atteint

**TABLEAU 31 : DISTANCES DES EFFETS THERMIQUES – INCENDIE ALVEOLE DE STOCKAGE CSR**

Pour rappel, la disposition des parois est la suivante :



La figure ci-dessous présente les résultats sur le fond de plan du site :



**FIGURE 34 : CARTOGRAPHIE DES EFFETS THERMIQUES – INCENDIE ALVEOLE DE STOCKAGE CSR**

### 6.3.3 Analyse des résultats

Les effets ne sortent pas des limites du site.

Le seuil des effets dominos ( $8 \text{ kW/m}^2$ ) n'est pas atteint pour la paroi P2, paroi donnant vers le bâtiment.

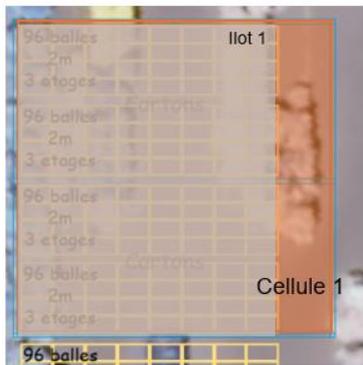
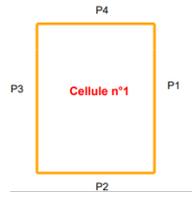
Le rapport FLUMILOG est donné en Annexe 11.

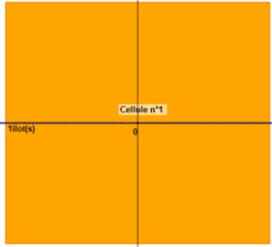
## 6.4 Incendie au niveau du stockage de balles sous auvent

### 6.4.1 Données d'entrée

La modélisation est réalisée avec le logiciel FLUMILOG.

Les hypothèses de modélisation sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Nombre de cellule	1
Plan retenu pour la modélisation	
Dimensions des cellules	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cellule 1 : Longueur : 24 m ; Largeur 21 m ; Hauteur : 5 m</li> </ul>
Toiture	Toiture métallique simple peau R15
Exutoires	2%
Structure support	Poteau acier
Schéma des cellules avec les parois	<p>Cellule 1 :</p> 
Types de parois	<p>Cellule 1 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>P1 : mur fictif REI1</li> <li>P2 : bardage métal simple peau REI15 ( hauteur : 5 m)</li> <li>P2 : bardage métal simple peau REI15 ( hauteur : 5 m)</li> <li>P4 : bardage métal simple peau REI15 ( hauteur : 5 m)</li> </ul>
Merlon	Non
Type de stockage	Masse
Nombre d'îlot de stockage	1

Caractéristiques des stockages	<p><u>Cellule 1 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Hauteur : 3,5 m</li> <li>● Longueur : 20 m</li> <li>● Largeur : 20 m</li> </ul>
Type de palette	2662
Représentation FLUMILOG©	

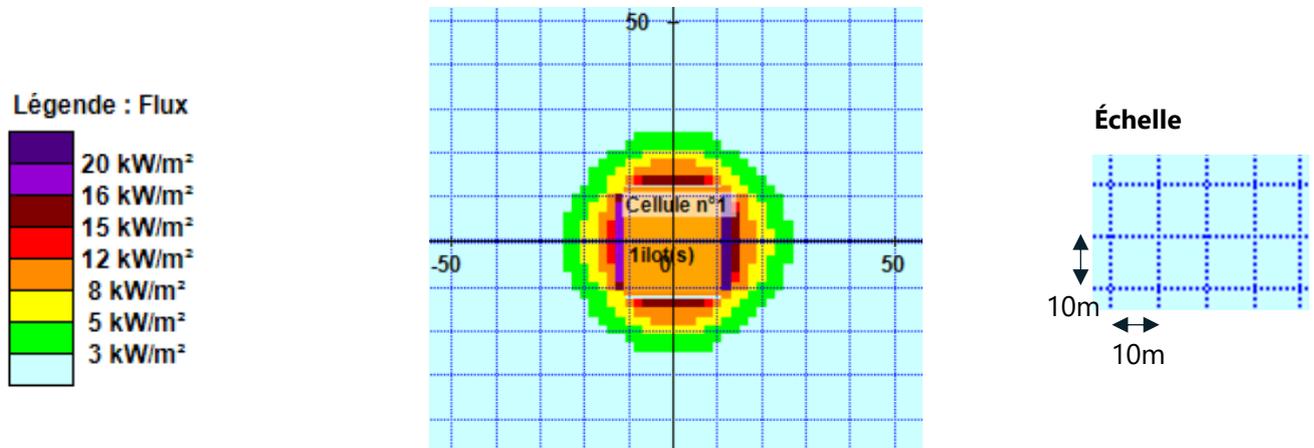
**TABLEAU 32 : DONNEES D'ENTREE RENSEIGNEES DANS LE LOGICIEL FLUMILOG – INCENDIE STOCKAGE BALLEs CSR**

## 6.4.2 Résultats

D'après la modélisation FLUMILOG© :

**La durée de l'incendie dans la cellule n°1 est de 100 minutes.**

La figure ci-dessous présente les résultats de la modélisation.



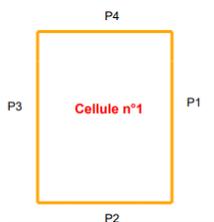
**FIGURE 35 : RESULTATS DE LA MODELISATION POUR L'INCENDIE DU STOCKAGE BALLEES SOUS AUVENT**

Les distances d'effets obtenues sont présentées dans le tableau ci-dessous. Elles sont données en mètres depuis le bord de l'ilot. Conformément à ce qui est indiqué dans le rapport FLUMILOG, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé dans l'environnement proche de la flamme. Ainsi, une distance d'effet de 5 mètres est retenue pour les distances d'effets comprises entre 1 et 5 mètres et une distance d'effet de 10 mètres est retenue pour les distances d'effets comprises entre 6 et 10 mètres.

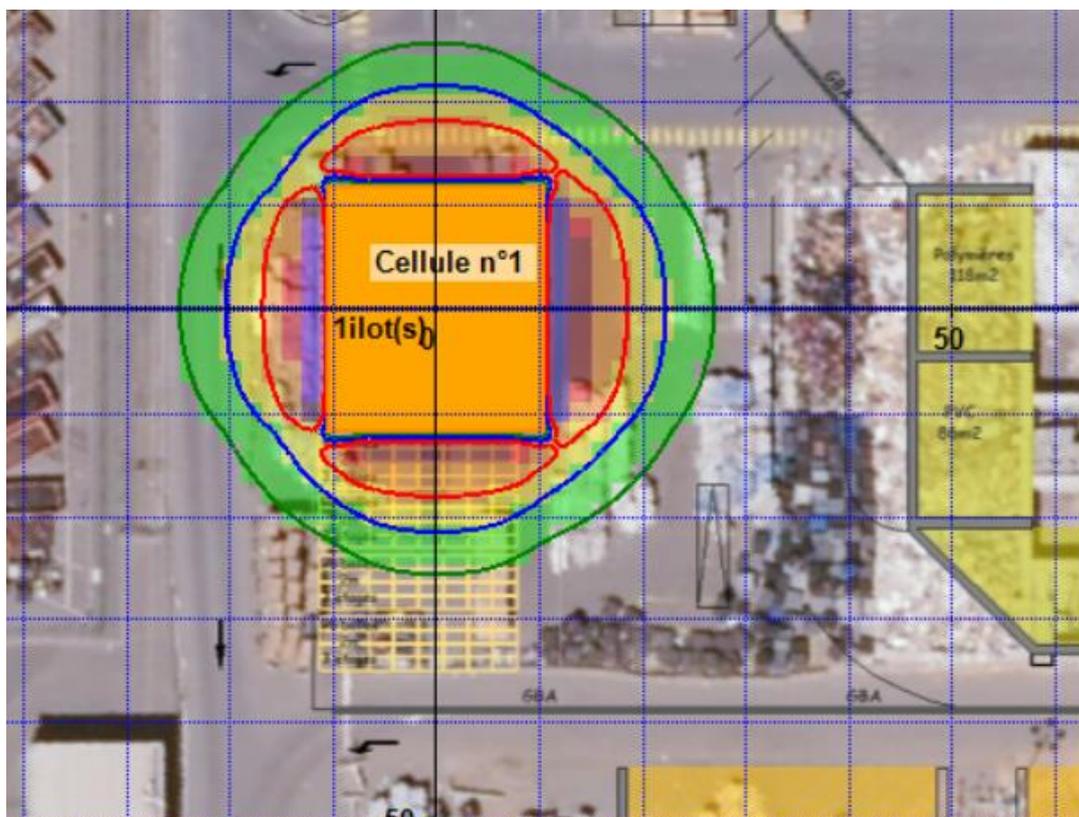
	P1	P2	P3	P4
3 kW/m <sup>2</sup>	16	13	13	13
5 kW/m <sup>2</sup>	12	11	11	11
8 kW/m <sup>2</sup>	10	10	10	10

**TABEAU 33 : DISTANCES DES EFFETS THERMIQUES – INCENDIE STOCKAGE BALLEES SOUS AUVENT**

Pour rappel, la disposition des parois est la suivante :



La figure ci-dessous présente les résultats sur le fond de plan du site :



**FIGURE 36 : CARTOGRAPHIE DES EFFETS THERMIQUES – INCENDIE STOCKAGE BALLES SOUS AUVENT**

Le rapport FLUMILOG est donné en Annexe 12.

### 6.4.3 Analyse des résultats

En cas d'incendie au niveau du stockage des balles CSR sous auvent, les effets thermiques impactent les voies de circulation des véhicules notamment le flux des 8 kW/m<sup>2</sup>.

Par ailleurs, le seuil des effets thermiques dominos 8 kW/m<sup>2</sup> atteint le stockage de balles plastique situé juste à côté. L'incendie généralisé des deux stockages est donc considéré.

### 6.4.4 Propagation de l'incendie

La modélisation est réalisée avec FLUMILOG©.

Les hypothèses de modélisation sont présentées dans le tableau ci-dessous.

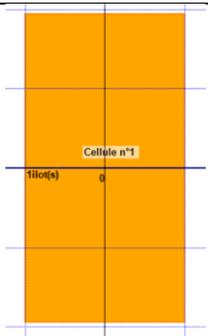
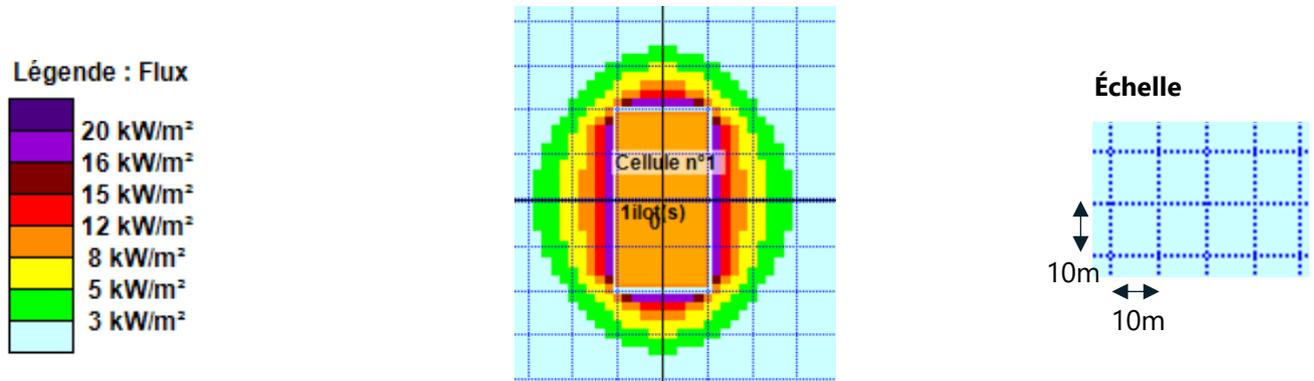
Nombre de cellule	1
Plan retenu pour la modélisation	
Dimensions des cellules	● <u>Cellule 1</u> : Longueur : 39 m ; Largeur 20 m
Type de stockage	Stockage à l'air libre
Type de stockage	Masse
Nombre d'îlot de stockage	1
Caractéristiques des stockages	<u>Cellule 1</u> : ● Hauteur : 3,5 m ● Longueur : 39 m ● Largeur : 20 m
Type de palette	2662
Représentation FLUMILOG©	

TABLEAU 34 : DONNEES D'ENTREE RENSEIGNEES DANS LE LOGICIEL FLUMILOG

Les résultats sont présentés ci-dessous.

**La durée de l'incendie dans la cellule n°1 est de 92 minutes.**

La figure ci-dessous présente les résultats de la modélisation.



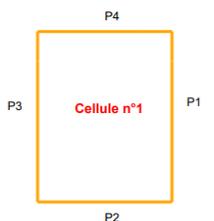
**FIGURE 37 : RESULTATS DE LA MODELISATION POUR L'INCENDIE DU STOCKAGE BALLES EN EXTERIEUR**

Les distances d'effets obtenues sont présentées dans le tableau ci-dessous. Elles sont données en mètres depuis le bord de l'ilot. Conformément à ce qui est indiqué dans le rapport FLUMILOG, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé dans l'environnement proche de la flamme. Ainsi, une distance d'effet de 5 mètres est retenue pour les distances d'effets comprises entre 1 et 5 mètres et une distance d'effet de 10 mètres est retenue pour les distances d'effets comprises entre 6 et 10 mètres.

	P1	P2	P3	P4
3 kW/m <sup>2</sup>	18	16	18	14
5 kW/m <sup>2</sup>	12	12	12	10
8 kW/m <sup>2</sup>	10	10	10	10

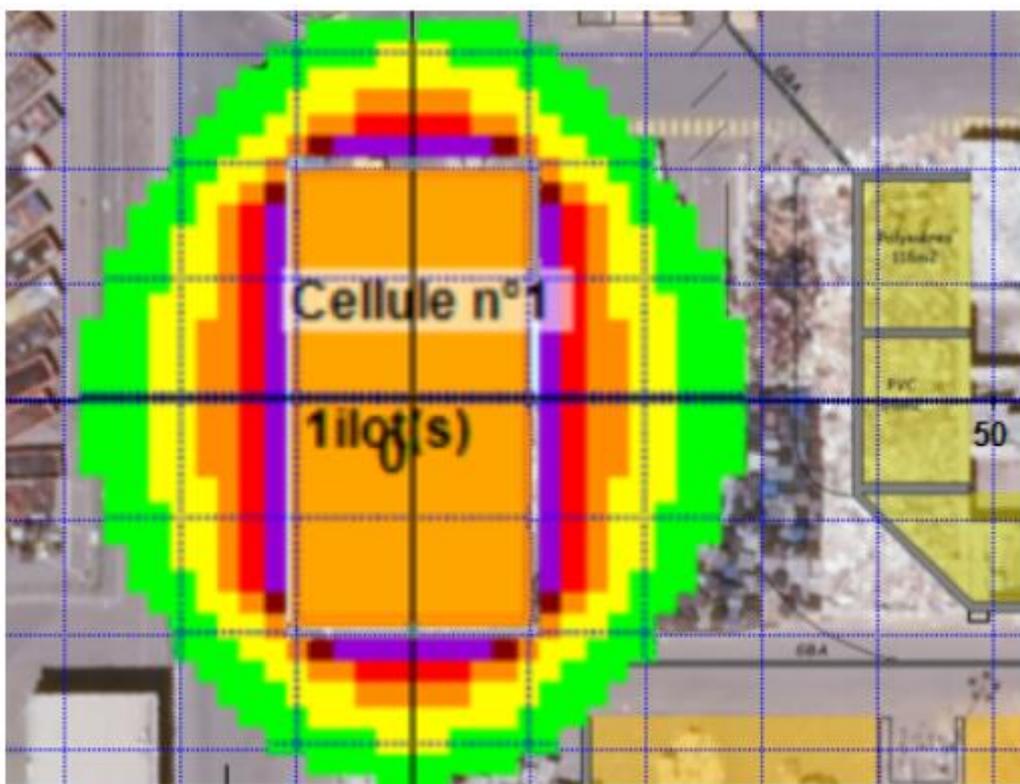
**TABLEAU 35 : DISTANCES DES EFFETS THERMIQUES – INCENDIE STOCKAGE BALLES EN EXTERIEUR**

Pour rappel, la disposition des parois est la suivante :



**Pour rappel, la modélisation a été réalisée en considérant un stockage à l'air libre. Les indications de parois (P1, P2, P3 et P4) sont fournies pour repérer les différentes distances d'effets thermiques obtenues. Les parois ne correspondent pas à des parois physiques.**

La figure ci-dessous présente les résultats sur le fond de plan du site :



**FIGURE 38 : CARTOGRAPHIE DES EFFETS THERMIQUES – INCENDIE STOCKAGE BALLES EN EXTERIEUR**

L'incendie du stockage des balles en extérieur (balles CSR et balles plastiques) génèrent des effets thermiques importants du fait qu'aucune protection constructive avec une tenue au feu ne soit présente au niveau de ces stockages.

Les effets thermiques atteignent les voies de circulation des véhicules du site.

Le rapport FLUMILOG est donné en Annexe 13.

## 6.5 Incendie au niveau du stockage bois en extérieur

### 6.5.1 Données d'entrée

La zone étudiée est la zone de stockage de bois à l'extérieur du bâtiment.

Dans un premier temps, une seule alvéole de stockage est considérée pour la modélisation. En fonction des effets thermiques générés, une propagation pourra être considérée et étudiée.

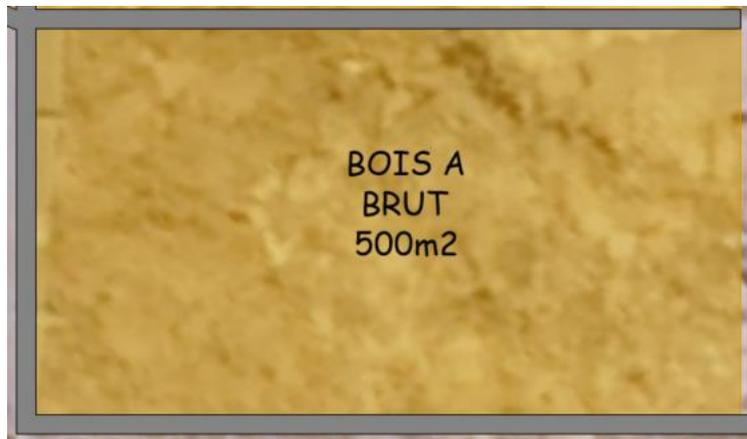


FIGURE 39 : STOCKAGE DE BOIS

Les hypothèses de modélisation sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Nombre de cellule	1
Plan retenu pour la modélisation	
Dimensions des cellules	● <u>Cellule 1</u> : Longueur : 30 m ; Largeur 17 m ; Hauteur : 5,4 m
Toiture	Toiture métallique simple peau R1
Structure support	Autostable
Schéma des cellules avec les parois	<p><u>Cellule 1 :</u></p>

Types de parois	<p><u>Cellule 1 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● P1 : mur fictif REI1</li> <li>● P2 : mur REI120 (hauteur 5,4m)</li> <li>● P2 : mur REI120 (hauteur 5,4m)</li> <li>● P4 : mur REI120 (hauteur 5,4m)</li> </ul>
Merlon	Non
Type de stockage	Masse
Nombre d'îlot de stockage	1
Caractéristiques des stockages	<p><u>Cellule 1 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Hauteur : 4,8 m</li> <li>● Longueur : 30 m</li> <li>● Largeur : 17 m</li> </ul>
Type de palette	Dans une approche majorante, une palette de type 1510 est utilisée
Représentation FLUMILOG©	

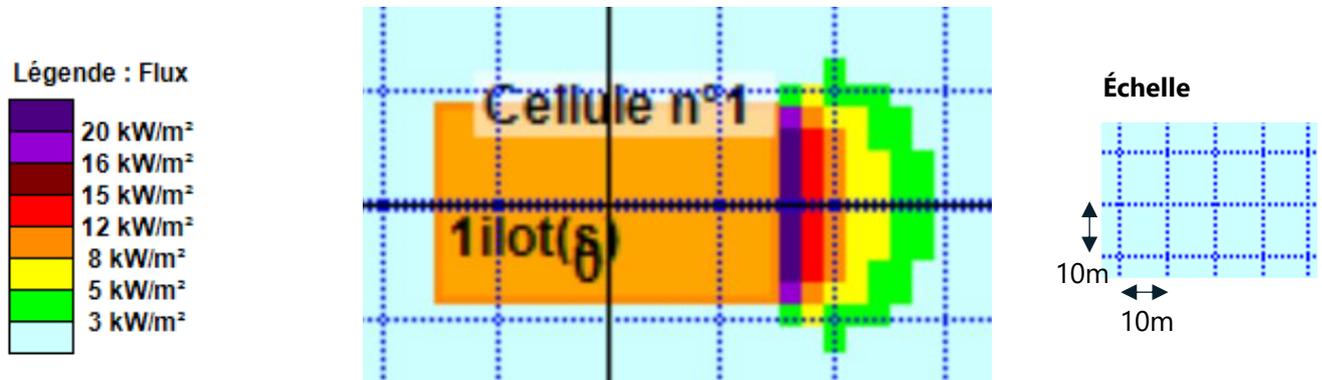
**TABLEAU 36 : DONNEES D'ENTREE RENSEIGNEES DANS LE LOGICIEL FLUMILOG – INCENDIE STOCKAGE BOIS**

## 6.5.2 Résultats

D'après la modélisation FLUMILOG© :

**La durée de l'incendie dans la cellule n°1 est de 114 minutes soit une durée inférieure à la tenue des murs coupe-feu.**

La figure ci-dessous présente les résultats de la modélisation.



**FIGURE 40 : RESULTATS DE LA MODELISATION POUR L'INCENDIE DU STOCKAGE BOIS**

Les distances d'effets obtenues sont présentées dans le tableau ci-dessous. Elles sont données en mètres depuis le bord de l'ilot. Conformément à ce qui est indiqué dans le rapport FLUMILOG, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé dans l'environnement proche de la flamme. Ainsi, une distance d'effet de 5 mètres est retenue pour les distances d'effets comprises entre 1 et 5 mètres et une distance d'effet de 10 mètres est retenue pour les distances d'effets comprises entre 6 et 10 mètres.

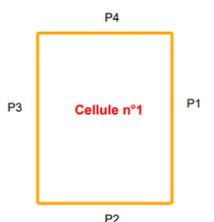
Pour rappel, les effets thermiques sont étudiés à une hauteur de 1,8 mètres, hauteur considérée comme la hauteur d'homme.

	P1	P2	P3	P4
3 kW/m <sup>2</sup>	14	N.A	N.A	N.A
5 kW/m <sup>2</sup>	10	N.A	N.A	N.A
8 kW/m <sup>2</sup>	10	N.A	N.A	N.A

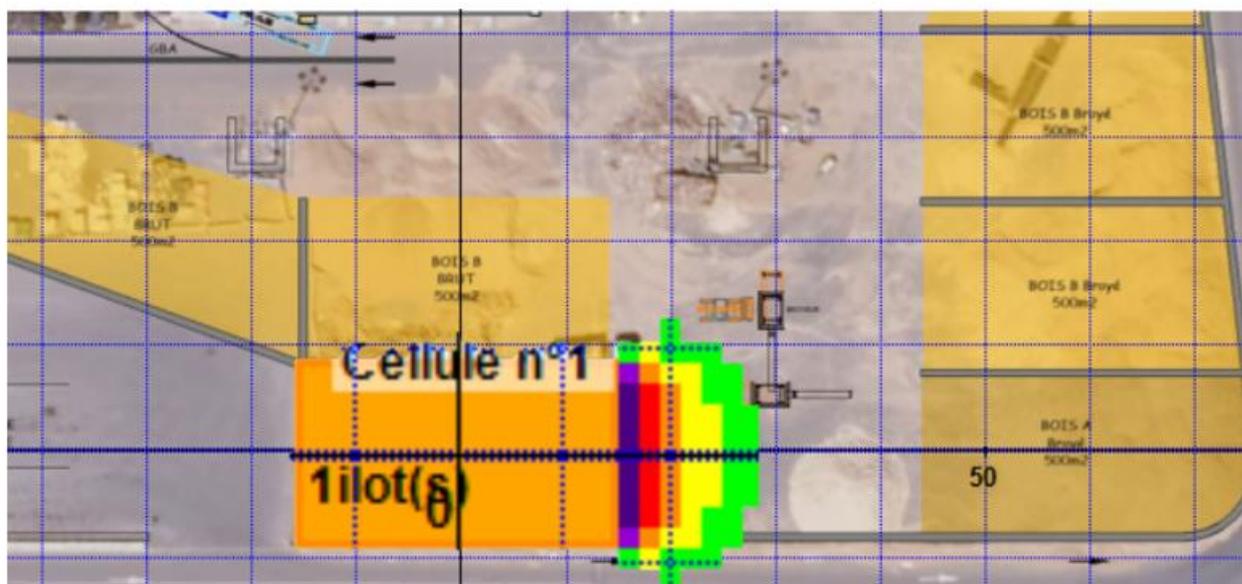
N.A : Non Atteint

**TABLEAU 37 : DISTANCES DES EFFETS THERMIQUES – INCENDIE STOCKAGE BOIS**

Pour rappel, la disposition des parois est la suivante :



La figure ci-dessous présente les résultats sur le fond de plan du site :



**FIGURE 41 : CARTOGRAPHIE DES EFFETS THERMIQUES – INCENDIE STOCKAGE BOIS**

### 6.5.3 Analyse des résultats

Les effets ne sortent pas des limites du site.

Le seuil des effets dominos n'atteint pas d'autres zones de stockage.

A noter que cette modélisation est applicable à l'ensemble de chacune des alvéoles du stockage bois. Pour chaque alvéole, les effets thermiques sont présents au niveau de la zone ouverte (sans mur coupe-feu) de l'alvéole. Les murs coupe-feu présents sur les autres côtés du stockage permettent l'abattement des effets thermiques. Ainsi, aucun effet thermique n'atteindra les voies de circulation qui se trouvent à l'extérieur de la zone de stockage bois. Seuls des personnes ou des engins présents dans la zone située au milieu des alvéoles de stockages seraient impactés par les effets thermiques.

Le rapport FLUMILOG est donné en Annexe 14.

### 6.5.4 Propagation de l'incendie

Les stockages de bois sont séparés par des murs en méga bloc de 5,4 mètres de hauteur. La hauteur de ces murs assure qu'en cas d'incendie au niveau d'un stockage, le seuil des effets dominos n'atteignent pas le stockage adjacent. Toutefois, les seuils de 5 kW/m<sup>2</sup> ainsi que le seuil de 3 kW/m<sup>2</sup> sont susceptibles d'impacter le stockage adjacent :

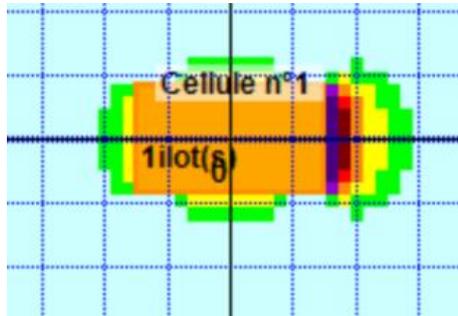


FIGURE 42 : EFFETS THERMIQUES A 4,8 M DE HAUTEUR (HAUTEUR DE CIBLE)

La hauteur de cible a été prise égale à 4,8 mètres, hauteur correspondant à la hauteur du stockage adjacent.

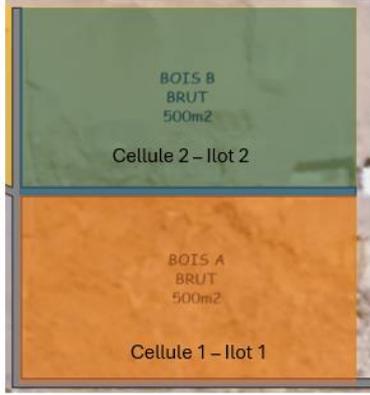
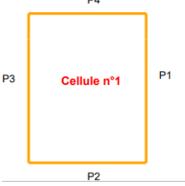
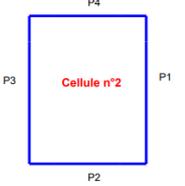
**Bien que le seuil de 8 kW/m<sup>2</sup> n'atteigne pas le stockage adjacent, dans une approche majorante, la propagation de l'incendie est retenue et l'incendie de deux alvéoles de stockage de bois est étudié.**

Le cas majorant est retenu pour l'étude de cet incendie, ainsi, la configuration suivante a été retenue pour la modélisation :



FIGURE 43 : CONFIGURATION RETENUE POUR LA MODELISATION – INCENDIE DEUX ALVEOLES DE STOCKAGE BOIS

Les hypothèses de modélisation sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Nombre de cellule	2	
Plan retenu pour la modélisation		
Dimensions des cellules	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <u>Cellule 1</u> : Longueur : 30 m ; Largeur 17 m ; Hauteur : 5,4 m</li> <li>● <u>Cellule 2</u> : Longueur : 30 m ; Largeur 17 m ; Hauteur : 5,4 m</li> <li>●</li> </ul>	
Toiture	Toiture métallique simple peau R1 (pour prendre en compte qu'il n'y a pas de toiture)	
Structure support	Auto stable	
Schéma des cellules avec les parois	<p><u>Cellule 1 :</u></p> 	<p><u>Cellule 2 :</u></p> 
Types de parois	<p><u>Cellule 1 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● P1 : mur fictif REI1</li> <li>● P2 : mur béton REI120 de 5,4 m</li> <li>● P3 : mur béton REI120 de 5,4 m</li> <li>● P4 : mur béton REI120 de 5,4 m</li> </ul>	<p><u>Cellule 2 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● P1 : mur fictif REI1</li> <li>● P2 : mur béton REI120 de 5,4 m</li> <li>● P3 : mur béton REI120 de 5,4 m</li> <li>● P4 : mur fictif REI1</li> </ul>
Merlon	Non	Non
Type de stockage	Masse	Masse
Nombre d'ilot de stockage	1	1
Caractéristiques des stockages	<p><u>Cellule 1 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Hauteur : 4,8 m</li> <li>● Longueur : 30m</li> <li>● Largeur : 17 m</li> </ul>	<p><u>Cellule 2 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Hauteur : 4,8 m</li> <li>● Longueur : 30 m</li> <li>● Largeur : 17 m</li> </ul>

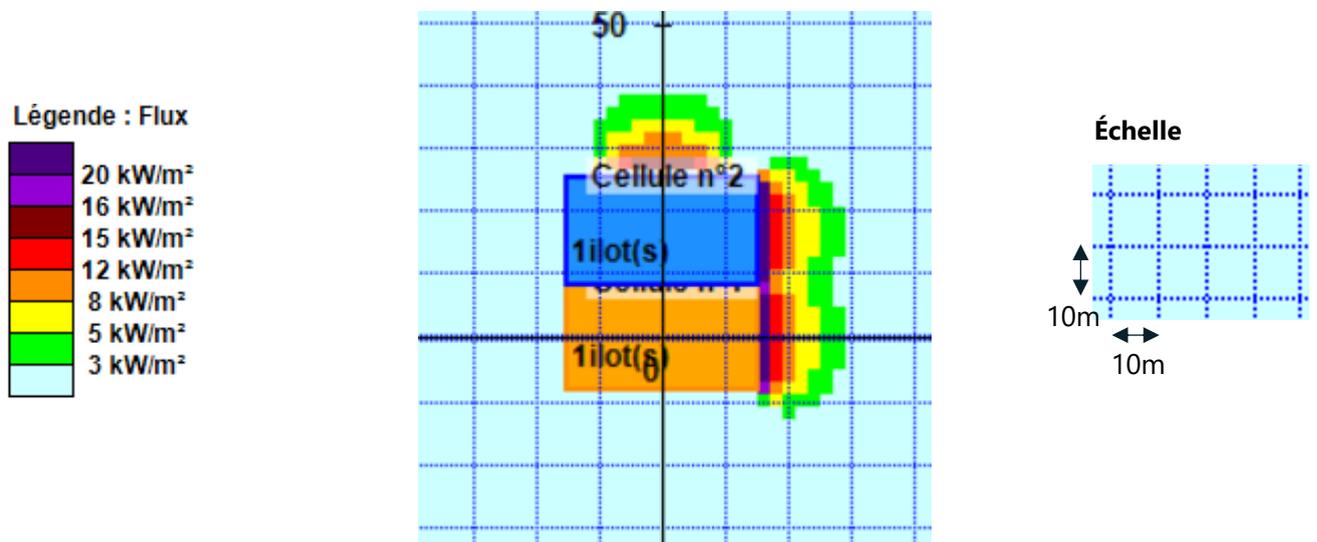
Type de palette	1510	1510
Représentation FLUMILOG©	Il est considéré que le départ de l'incendie a lieu au niveau de la cellule 2 et se propage à la cellule 1.	

**TABEAU 38 : DONNEES D'ENTREE RENSEIGNEES DANS LE LOGICIEL FLUMILOG – INCENIDE DEUX ALVEOLES STCOKAGE BOIS**

D'après la modélisation FLUMILOG© :

**La durée de l'incendie dans la cellule n°1 et dans la cellule n°2 est de 114 minutes soit une durée inférieure à la tenue des murs méga bloc.**

La figure ci-dessous présente les résultats de la modélisation.



**FIGURE 44 : RESULTATS DE LA MODELISATION POUR L'INCENDIE DU STOCKAGE EN ALVEOLES CARTON / DAE DANS LE BATIMENT – 2 CELLULES**

Les distances d'effets obtenues sont présentées dans le tableau ci-dessous. Elles sont données en mètres depuis le bord de la cellule. Conformément à ce qui est indiqué dans le rapport FLUMILOG, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé dans l'environnement proche de la flamme. Ainsi, une distance d'effet de 5 mètres est retenue pour les distances d'effets comprises entre 1 et 5 mètres et une distance d'effet de 10 mètres est retenue pour les distances d'effets comprises entre 6 et 10 mètres.

Pour rappel, les effets thermiques sont étudiés à une hauteur de 1,8 mètres, hauteur considérée comme la hauteur d'homme.

**Distances d'effets cellule 1 :**

	P1	P2	P3	P4
3 kW/m <sup>2</sup>	14	N.A	N.A	N.A
5 kW/m <sup>2</sup>	10	N.A	N.A	N.A
8 kW/m <sup>2</sup>	5	N.A	N.A	N.A

N.A : Non Atteint

**TABLEAU 39 : DISTANCES DES EFFETS THERMIQUES – INCENDIE STOCKAGE BOIS – CELLULE 1**

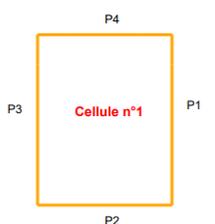
**Distances d'effets cellule 2 :**

	P1	P2	P3	P4
3 kW/m <sup>2</sup>	14	N.A	N.A	13
5 kW/m <sup>2</sup>	10	N.A	N.A	10
8 kW/m <sup>2</sup>	5	N.A	N.A	10

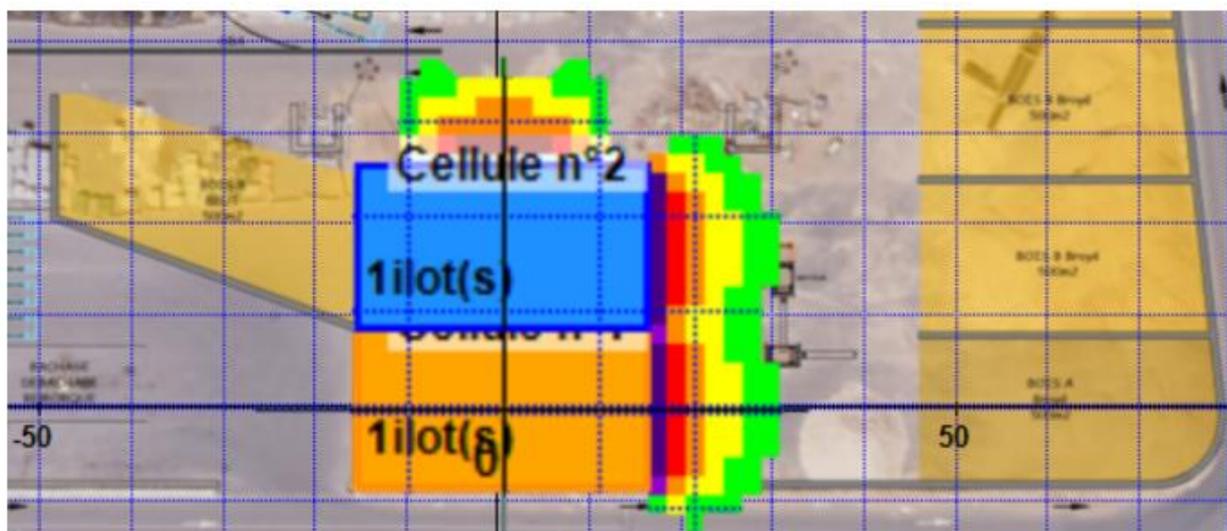
N.A : Non Atteint

**TABLEAU 40 : DISTANCES DES EFFETS THERMIQUES – INCENDIE STOCKAGE BOIS – CELLULE 2**

Pour rappel, la disposition des parois est la suivante pour les cellules 1 et 2 :



La figure ci-dessous présente les résultats sur le fond de plan du site :



**FIGURE 45 : CARTOGRAPHIE DES EFFETS THERMIQUES – INCENDIE STOCKAGES BOIS**

Les effets dominos restent en champ proche des stockages (10 mètres) et n'impactent pas d'autres installations ou d'autres stockages. Par ailleurs, le cas de la propagation de l'incendie d'un stockage à un autre a été étudié mais il est à noter qu'un effet domino n'est généré sur le stockage adjacent lorsque les deux stockages sont séparés par des murs méga bloc de 5,4 mètres de hauteur.

Les limitations du logiciel FLUMILOG© ne permettent pas d'étudier l'incendie généralisé de l'ensemble des cellules situées côté à côté. Toutefois, il convient de préciser que le scénario de propagation d'incendie est un scénario majorant du fait qu'aucun effet thermique domino n'est attendu sur le stockage adjacent en cas d'incendie sur un premier stockage. Par ailleurs, les effets obtenus dans le cas de la propagation sont applicables à l'ensemble des alvéoles de stockage bois. Les effets thermiques resteront concentrés vers la zone à l'intérieur du stockage bois (parois des stockages sans mur coupe-feu). Les voies de circulation des engins autour de la zone de stockage bois ne seront pas impactées par les effets thermiques.

La note de calcul FLUMILOG© est donnée en Annexe 15.

## 6.6 Incendie généralisé du bâtiment

### 6.6.1 Données d'entrée

L'incendie généralisé du bâtiment est étudié. La modélisation est réalisée avec le logiciel FLUMILOG®. La configuration retenue est une configuration majorante par rapport à celle de la réalité et qui prend en compte les contraintes du logiciel.

Les hypothèses de modélisation sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Nombre de cellule	3		
Plan retenu pour la modélisation			
Dimensions des cellules	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cellule 1 : Longueur : 12 m ; Largeur 16 m ; Hauteur : 14 m</li> <li>Cellule 2 : Longueur : 8 m ; Largeur 5 m ; Hauteur : 14 m</li> <li>Cellule 3 : Longueur : 8,6 m ; Largeur 5 m ; Hauteur : 14 m</li> </ul>		
Toiture	Toiture métallique simple peau R15		
Exutoires	2%		
Structure support	Structure métallique		
Schéma des cellules avec les parois	<p><u>Cellule 1 :</u></p>	<p><u>Cellule 2 :</u></p>	<p><u>Cellule 3 :</u></p>
Types de parois	<p><u>Cellule 1 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>P1 : mur fictif REI1</li> <li>P2 : mur bardage REI15</li> <li>P3 : mur méga bloc béton REI120 surmonté d'un mur REI1</li> <li>P4 : mur bardage REI15</li> </ul>	<p><u>Cellule 2 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>P1 : mur méga bloc béton REI120 surmonté d'un mur REI1</li> <li>P2 : mur bardage REI15</li> <li>P3 : mur bardage REI15</li> <li>P4 : mur bardage REI15</li> </ul>	<p><u>Cellule 3 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>P1 : mur bardage REI15</li> <li>P2 : mur bardage REI15</li> <li>P3 : mur fictif REI1</li> <li>P4 : mur bardage REI15</li> </ul>
Merlon	Oui : en rouge, mur en béton au niveau du stock DAE 325m <sup>2</sup>	Oui : en rouge, autour du stockage de la cellule pour représenter les murs banchés	Oui : en rouge, mur en béton au niveau du stock DAE 400m <sup>2</sup> et mur mega bloc de 5n5m de haut

		et méga bloc présents au niveau du stockage	entre la paroi métallique du bâtiment et le stockage DAE 400m <sup>2</sup>
Type de stockage	Masse	Masse	Masse
Nombre d'îlot de stockage	1	1	1
Caractéristiques des stockages	<u>Cellule 1 :</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hauteur : 3,8 m</li> <li>Longueur : 16 m</li> <li>Largeur : 12 m</li> </ul>	<u>Cellule 2 :</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hauteur : 3,8 m</li> <li>Longueur : 8 m</li> <li>Largeur : 5 m</li> </ul>	<u>Cellule 3 :</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hauteur : 3,8 m</li> <li>Longueur : 8,6 m</li> <li>Largeur : 5 m</li> </ul>
Type de palette	1510	2662	1510
Représentation FLUMILOG©	<p>Il est considéré que le départ de l'incendie a lieu au niveau de la cellule 1.</p>		

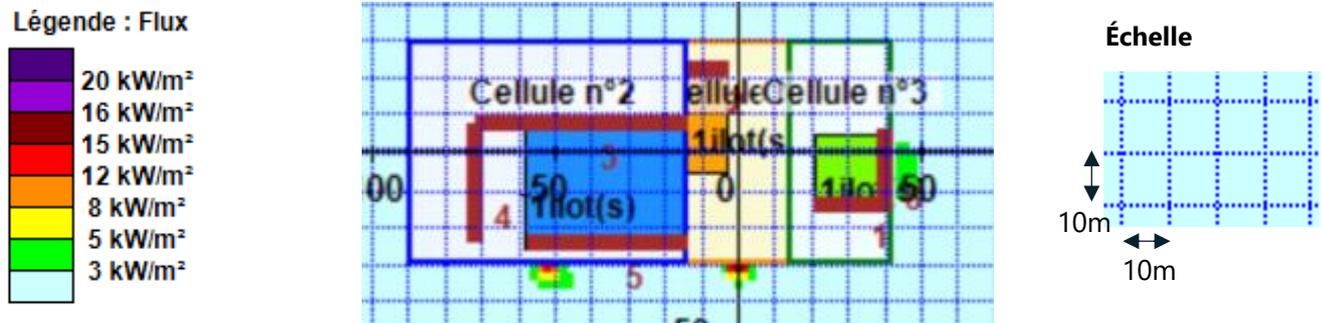
**TABLEAU 41 : DONNEES D'ENTREE RENSEIGNEES DANS LE LOGICIEL FLUMILOG – INCENDIE GENERALISE BATIMENT**

## 6.6.2 Résultats

D'après la modélisation FLUMILOG© :

**La durée de l'incendie dans la cellule n°1 est de 109 minutes, de 125 minutes dans la cellule 2 et de 113 minutes dans la cellule3.**

La figure ci-dessous présente les résultats de la modélisation.



**FIGURE 46 : RESULTATS DE LA MODELISATION POUR L'INCENDIE GENERALISE BATIMENT**

Les distances d'effets obtenues sont présentées dans le tableau ci-dessous. Elles sont données en mètres depuis le bord de l'ilot. Conformément à ce qui est indiqué dans le rapport FLUMILOG, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé dans l'environnement proche de la flamme. Ainsi, une distance d'effet de 5 mètres est retenue pour les distances d'effets comprises entre 1 et 5 mètres et une distance d'effet de 10 mètres est retenue pour les distances d'effets comprises entre 6 et 10 mètres.

Pour rappel, les effets thermiques sont étudiés à une hauteur de 1,8 mètres, hauteur considérée comme la hauteur d'homme.

### **Distances d'effets cellule 1 :**

	P1	P2	P3	P4
3 kW/m <sup>2</sup>	/	10	/	N.A
5 kW/m <sup>2</sup>	/	5	/	N.A
8 kW/m <sup>2</sup>	/	5	/	N.A

N.A : Non Atteint

**TABLEAU 42 : DISTANCES DES EFFETS THERMIQUES – INCENDIE GENERALISE BATIMENT – CELLULE 1**

### **Distances d'effets cellule 2 :**

	P1	P2	P3	P4
3 kW/m <sup>2</sup>	/	10	N.A	N.A
5 kW/m <sup>2</sup>	/	5	N.A	N.A
8 kW/m <sup>2</sup>	/	5	N.A	N.A

N.A : Non Atteint

**TABLEAU 43 : DISTANCES DES EFFETS THERMIQUES – INCENDIE GENERALISE BATIMENT – CELLULE 2**

### **Distances d'effets cellule 3 :**

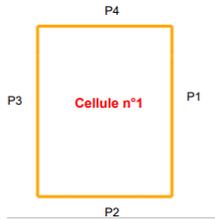
	P1	P2	P3	P4
3 kW/m <sup>2</sup>	10	N.A	/	N.A

5 kW/m <sup>2</sup>	N.A	N.A	/	N.A
8 kW/m <sup>2</sup>	N.A	N.A	/	N.A

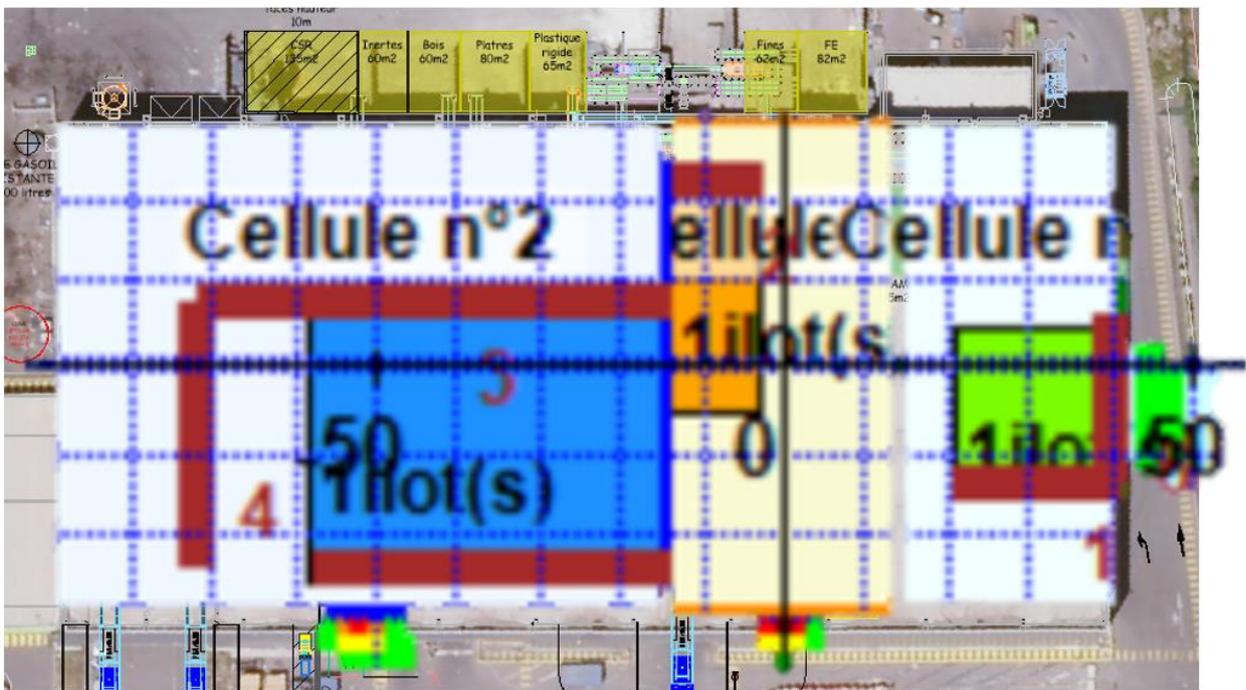
N.A : Non Atteint

**TABLEAU 44 : DISTANCES DES EFFETS THERMIQUES – INCENDIE GENERALISE BATIMENT – CELLULE 3**

Pour rappel, la disposition des parois est la suivante pour l'ensemble des cellules :



La cartographie est donnée ci-dessous :



**FIGURE 47 : CARTOGRAPHIE DES EFFETS THERMIQUES – INCENDIE GENERALISE BATIMENT**

### 6.6.3 Analyse des résultats

Les effets d'un incendie généralisé du bâtiment ne sortent pas des limites du site. A noter que cette configuration a été choisie pour représenter au mieux la configuration réelle en tenant compte des contraintes du logiciel.

Le départ de l'incendie a lieu au niveau de la cellule 1.

Pour rappel, le logiciel FLUMILOG© donnent les effets thermiques à partir du bord des cellules. Ainsi, dans cette configuration, les cellules représentent le bâtiment, les effets sont donc donnés à l'extérieur du bâtiment et non pas autour des différentes zones de stockages. Pour cela, il faut se reporter aux modélisations réalisées individuellement pour chaque stockage.

Le rapport FLUMILOG est donné en Annexe 16.

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV6.0.3

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	ECN
Société :	EGIS
Nom du Projet :	SUEZ_AGORA_CSR_STOCKAMONT_1_revA3
Cellule :	Stock amont
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	26/02/2025 à09:24:57avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	26/2/25

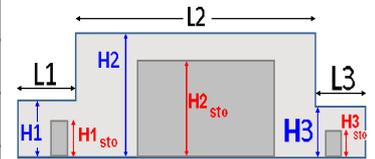
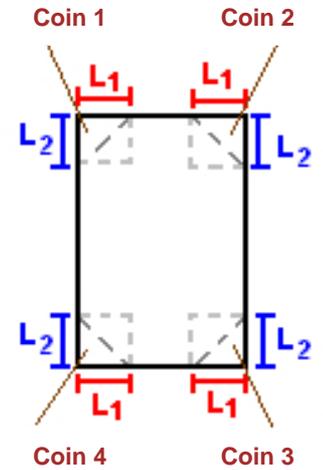
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

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

### Géométrie Cellule1

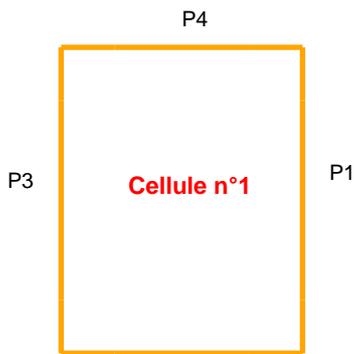
Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>19,0</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>21,0</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>14,0</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<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 simple peau</b>
Nombre d'exutoires	<b>1</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>Multicomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Monocomposante</b>
<b>Structure Support</b>	<b>Poteau Acier</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>
<b>Nombre de Portes de quais</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Largeur des portes (m)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Hauteur des portes (m)</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Largeur (m)</b>		<b>10,5</b>		
<b>Hauteur (m)</b>		<b>9,0</b>		
		<i>Partie en haut à droite</i>		
<b>Matériau</b>		<b>bardage simple peau</b>		
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>		<b>1</b>		
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>		<b>1</b>		
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>		<b>1</b>		
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>		<b>1</b>		
<b>Largeur (m)</b>		<b>10,5</b>		
<b>Hauteur (m)</b>		<b>9,0</b>		
		<i>Partie en bas à gauche</i>		
<b>Matériau</b>		<b>Parpaings/Briques</b>		
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>		<b>120</b>		
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>		<b>120</b>		
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>		<b>120</b>		
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>		<b>120</b>		
<b>Largeur (m)</b>		<b>10,5</b>		
<b>Hauteur (m)</b>		<b>5,0</b>		
		<i>Partie en bas à droite</i>		
<b>Matériau</b>		<b>Parpaings/Briques</b>		
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>		<b>120</b>		
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>		<b>120</b>		
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>		<b>120</b>		
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>		<b>120</b>		
<b>Largeur (m)</b>		<b>10,5</b>		
<b>Hauteur (m)</b>		<b>5,0</b>		

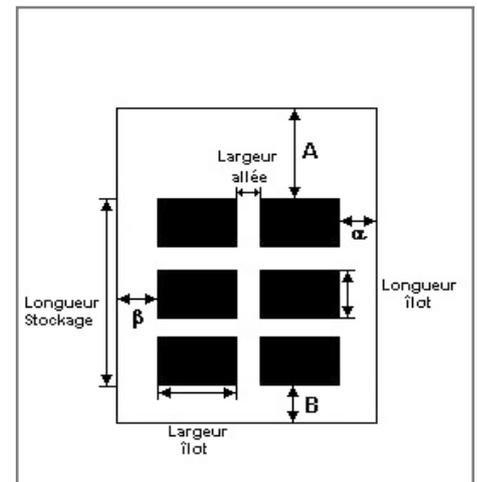
## Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

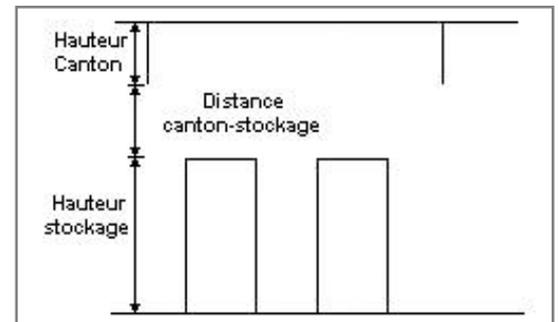
### Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	0,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



### Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	21,0 m
Longueur des îlots	19,0 m
Hauteur des îlots	3,8 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 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 1510

Poids total de la palette : Par défaut

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

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

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 1510 sont de 1,2 m \* 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW

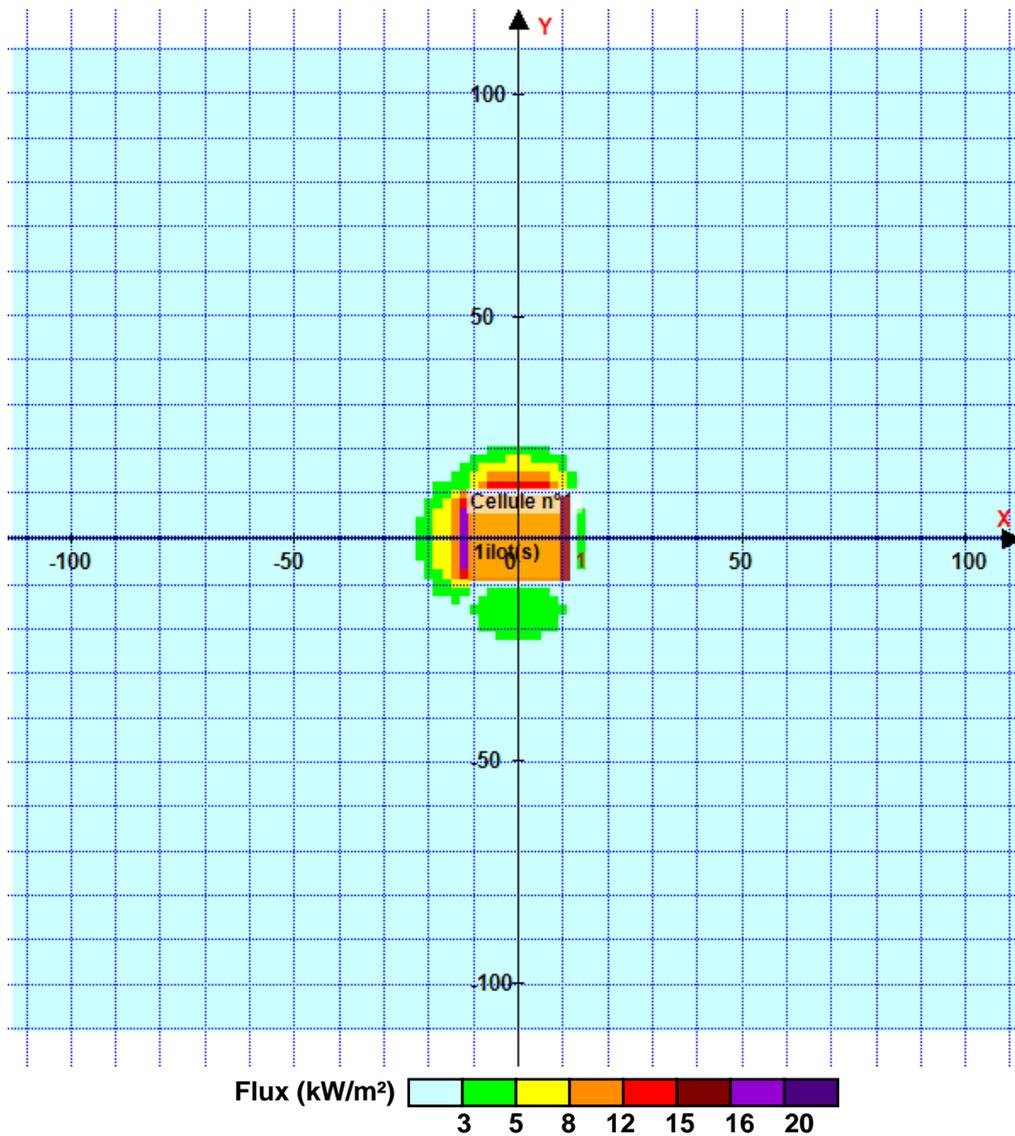


## II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **100,0** 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.

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV6.0.3

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	ECN
Société :	EGIS
Nom du Projet :	SUEZ_AGORA_CSR_STOCKAMONT_1_revA4
Cellule :	Stock amont
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	26/02/2025 à09:49:57avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	26/2/25

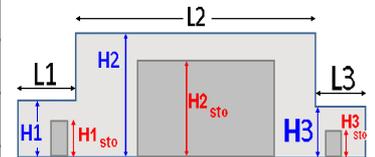
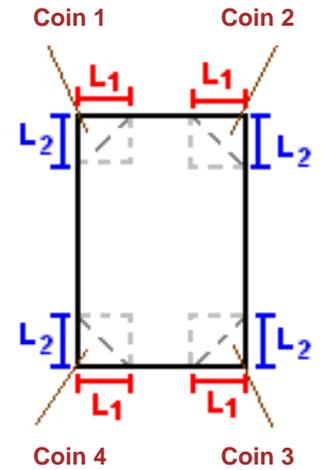
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

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

### Géométrie Cellule1

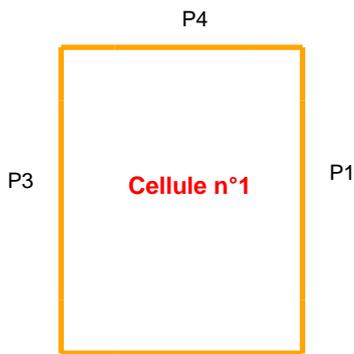
Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>19,0</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>21,0</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>14,0</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<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 simple peau</b>
Nombre d'exutoires	<b>1</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>Multicomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Monocomposante</b>
<b>Structure Support</b>	<b>Poteau Acier</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>
<b>Nombre de Portes de quais</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Largeur des portes (m)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Hauteur des portes (m)</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Largeur (m)</b>		<b>10,5</b>		
<b>Hauteur (m)</b>		<b>9,0</b>		
		<i>Partie en haut à droite</i>		
<b>Matériau</b>		<b>bardage simple peau</b>		
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>		<b>1</b>		
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>		<b>1</b>		
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>		<b>1</b>		
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>		<b>1</b>		
<b>Largeur (m)</b>		<b>10,5</b>		
<b>Hauteur (m)</b>		<b>9,0</b>		
		<i>Partie en bas à gauche</i>		
<b>Matériau</b>		<b>Parpaings/Briques</b>		
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>		<b>120</b>		
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>		<b>120</b>		
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>		<b>120</b>		
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>		<b>120</b>		
<b>Largeur (m)</b>		<b>10,5</b>		
<b>Hauteur (m)</b>		<b>5,0</b>		
		<i>Partie en bas à droite</i>		
<b>Matériau</b>		<b>Parpaings/Briques</b>		
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>		<b>120</b>		
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>		<b>120</b>		
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>		<b>120</b>		
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>		<b>120</b>		
<b>Largeur (m)</b>		<b>10,5</b>		
<b>Hauteur (m)</b>		<b>5,0</b>		

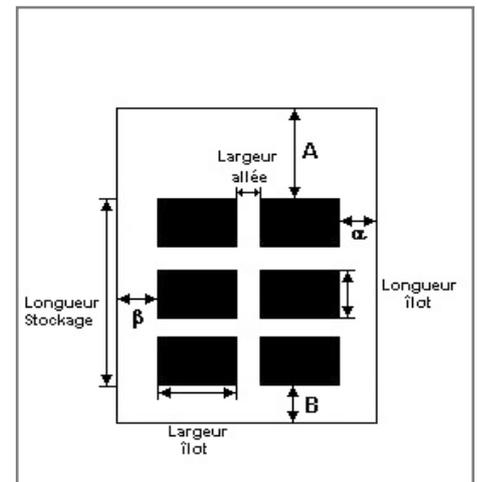
## Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

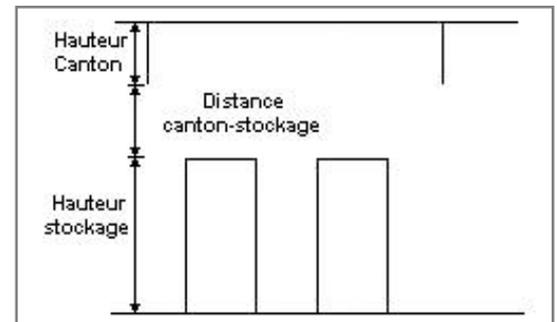
### Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	0,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



### Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	21,0 m
Longueur des îlots	19,0 m
Hauteur des îlots	4,8 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 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 1510

Poids total de la palette : Par défaut

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

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

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 1510 sont de 1,2 m \* 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW

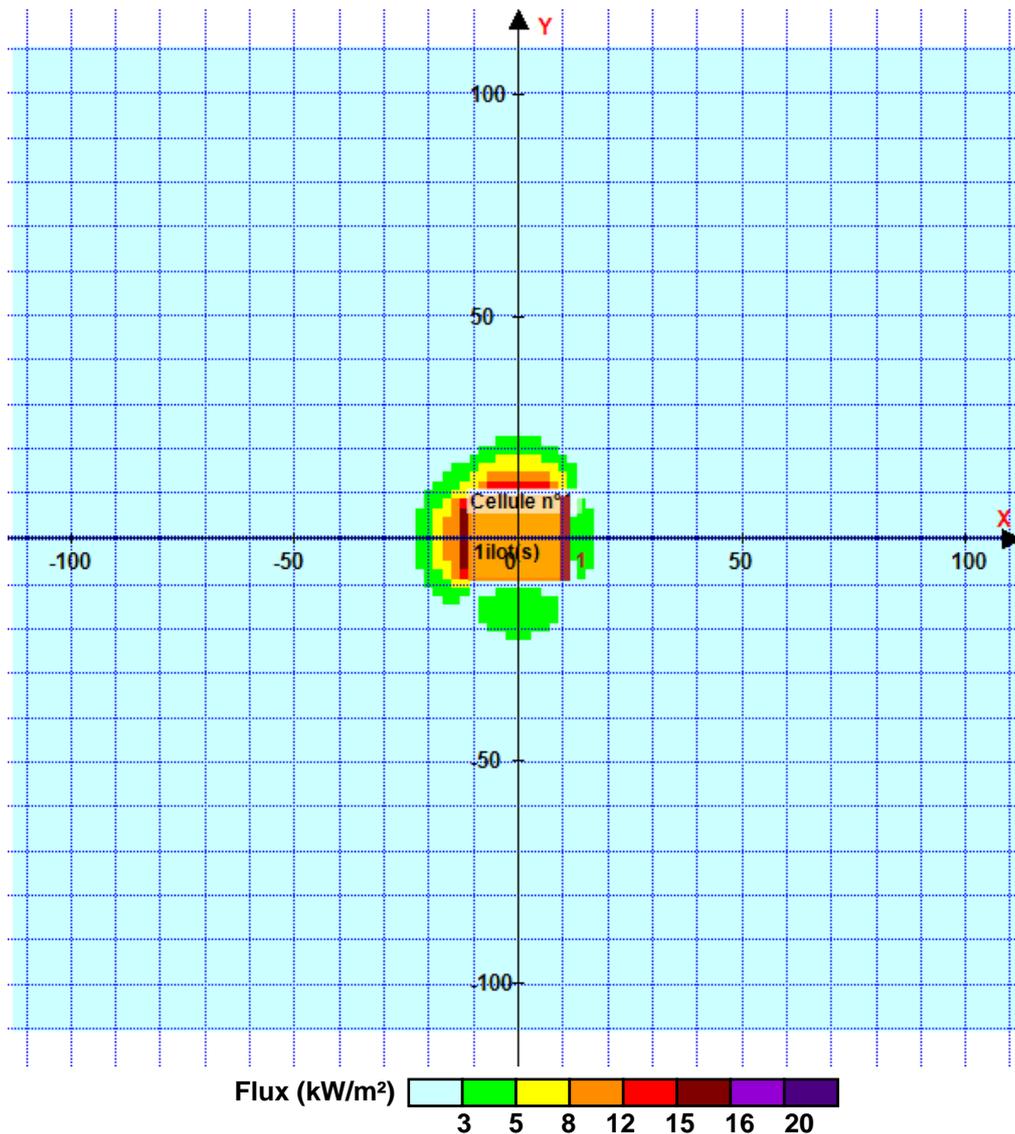


## II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **121,0 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.

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV6.0.3

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	ECN
Société :	EGIS
Nom du Projet :	SUEZ_AGORA_CSR_STOCKAMONT_2_revAVF
Cellule :	Stock amont
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	11/02/2025 à 14:48:04 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	11/2/25

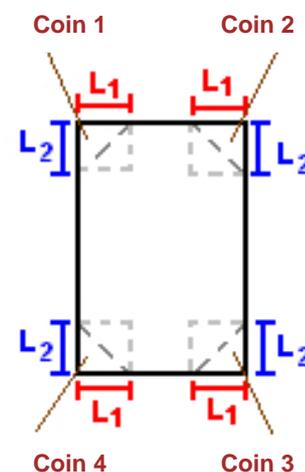
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

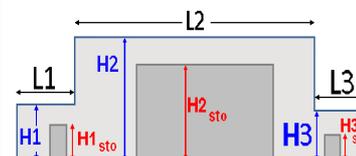
Hauteur de la cible : **1,8 m**

### Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>28,6</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>11,4</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>14,0</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>	



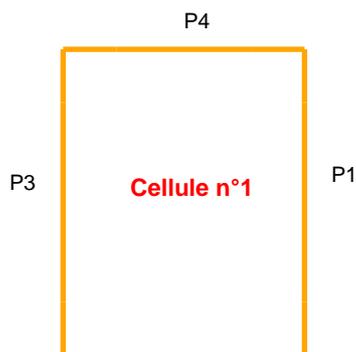
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
H (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
H sto (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>



### Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	<b>15</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>15</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>metallicque simple peau</b>
Nombre d'exutoires	<b>1</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>Multicomposante</b>	<b>Multicomposante</b>
<b>Structure Support</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>
<b>Nombre de Portes de quais</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Largeur des portes (m)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Hauteur des portes (m)</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Largeur (m)</b>			<b>14,3</b>	<b>5,7</b>
<b>Hauteur (m)</b>			<b>8,5</b>	<b>8,5</b>
			<i>Partie en haut à droite</i>	<i>Partie en haut à droite</i>
<b>Matériau</b>			<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>			<b>1</b>	<b>1</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>			<b>1</b>	<b>1</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>			<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>			<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Largeur (m)</b>			<b>14,3</b>	<b>5,7</b>
<b>Hauteur (m)</b>			<b>8,5</b>	<b>8,5</b>
			<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>
<b>Matériau</b>			<b>Parpaings/Briques</b>	<b>Parpaings/Briques</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>			<b>120</b>	<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>			<b>120</b>	<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>			<b>120</b>	<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>			<b>120</b>	<b>120</b>
<b>Largeur (m)</b>			<b>14,3</b>	<b>5,7</b>
<b>Hauteur (m)</b>			<b>5,5</b>	<b>5,5</b>
			<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>
<b>Matériau</b>			<b>Parpaings/Briques</b>	<b>Parpaings/Briques</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>			<b>120</b>	<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>			<b>120</b>	<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>			<b>120</b>	<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>			<b>120</b>	<b>120</b>
<b>Largeur (m)</b>			<b>14,3</b>	<b>5,7</b>
<b>Hauteur (m)</b>			<b>5,5</b>	<b>5,5</b>

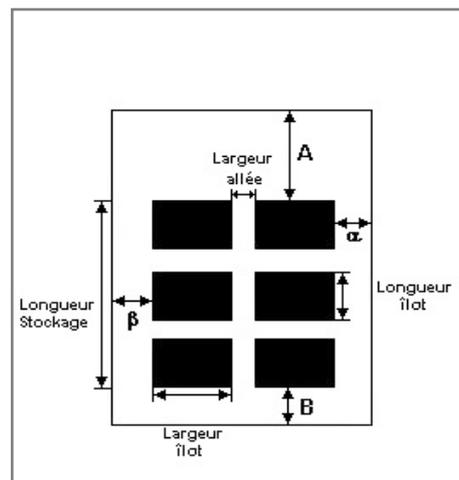
## Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

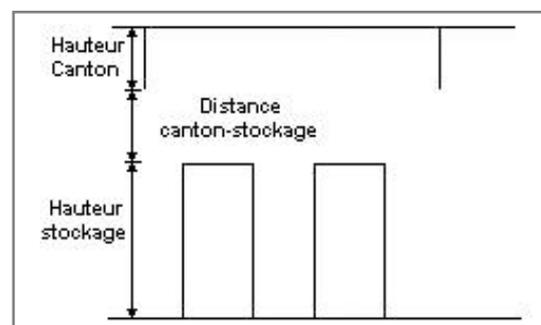
### Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	0,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



### Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	11,4 m
Longueur des îlots	28,6 m
Hauteur des îlots	3,8 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 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 1510

Poids total de la palette : Par défaut

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

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

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 1510 sont de 1,2 m \* 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW

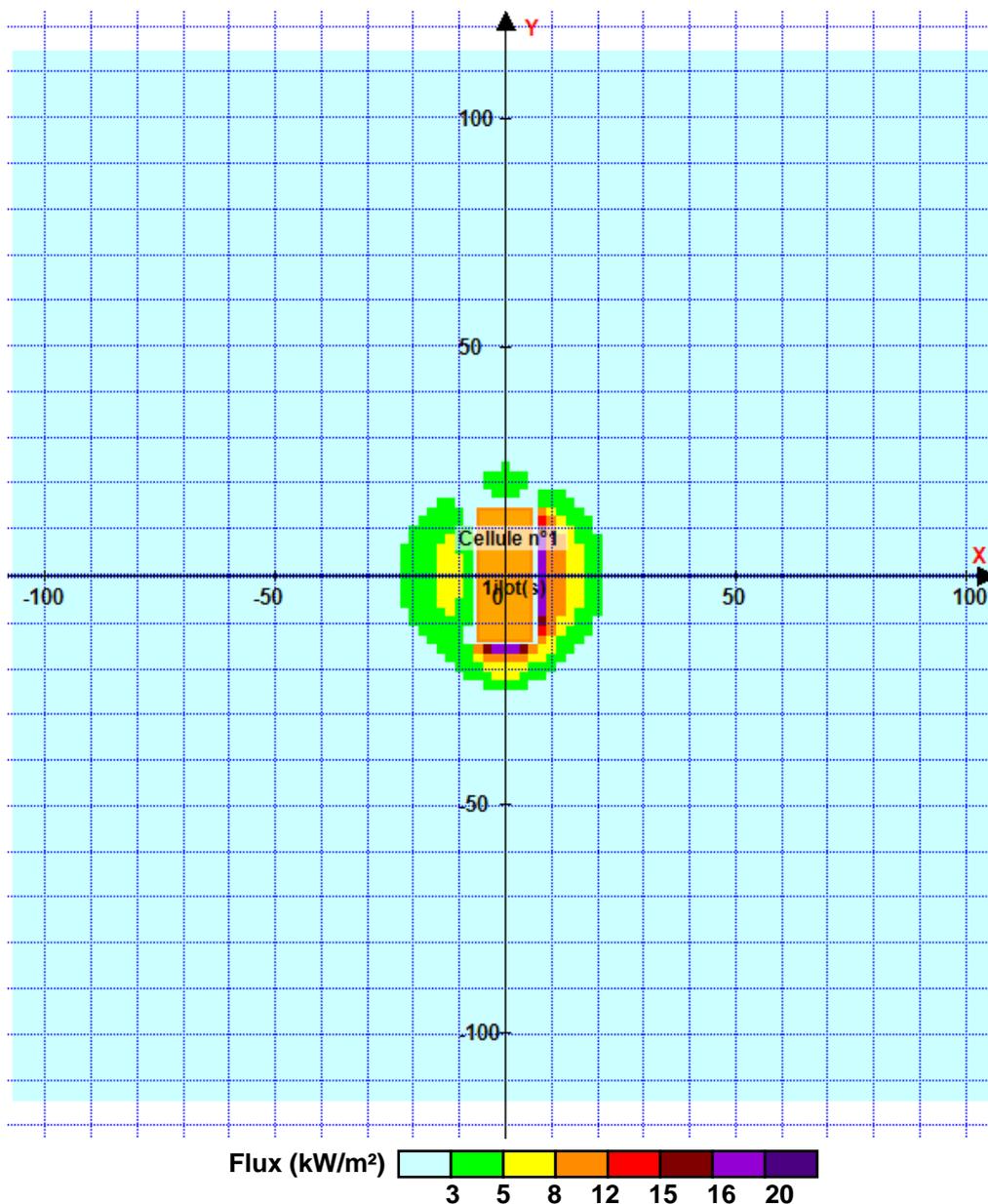


## II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **98,0** 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.

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV6.0.3

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	ECN
Société :	EGIS
Nom du Projet :	SUEZ_AGORA_CSR_STOCKAMONT_2_revB2
Cellule :	Stock amont
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	11/02/2025 à 15:13:52 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	11/2/25

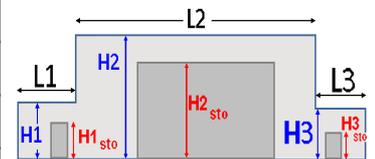
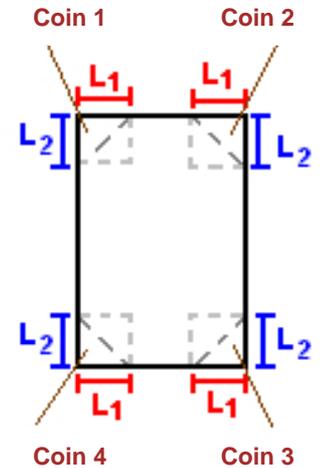
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

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

### Géométrie Cellule1

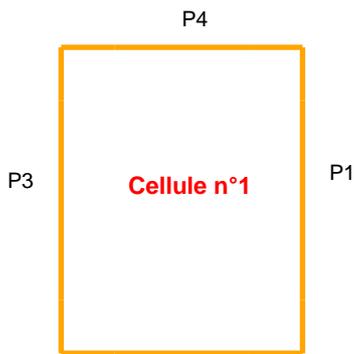
Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>28,6</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>11,4</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>14,0</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<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>metallicque simple peau</b>
Nombre d'exutoires	<b>1</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>Multicomposante</b>	<b>Multicomposante</b>
<b>Structure Support</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>
<b>Nombre de Portes de quais</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Largeur des portes (m)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Hauteur des portes (m)</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Largeur (m)</b>			<b>14,3</b>	<b>5,7</b>
<b>Hauteur (m)</b>			<b>8,5</b>	<b>8,5</b>
			<i>Partie en haut à droite</i>	<i>Partie en haut à droite</i>
<b>Matériau</b>			<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>			<b>1</b>	<b>1</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>			<b>1</b>	<b>1</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>			<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>			<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Largeur (m)</b>			<b>14,3</b>	<b>5,7</b>
<b>Hauteur (m)</b>			<b>8,5</b>	<b>8,5</b>
			<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>
<b>Matériau</b>			<b>Parpaings/Briques</b>	<b>Parpaings/Briques</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>			<b>120</b>	<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>			<b>120</b>	<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>			<b>120</b>	<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>			<b>120</b>	<b>120</b>
<b>Largeur (m)</b>			<b>14,3</b>	<b>5,7</b>
<b>Hauteur (m)</b>			<b>5,5</b>	<b>5,5</b>
			<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>
<b>Matériau</b>			<b>Parpaings/Briques</b>	<b>Parpaings/Briques</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>			<b>120</b>	<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>			<b>120</b>	<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>			<b>120</b>	<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>			<b>120</b>	<b>120</b>
<b>Largeur (m)</b>			<b>14,3</b>	<b>5,7</b>
<b>Hauteur (m)</b>			<b>5,5</b>	<b>5,5</b>

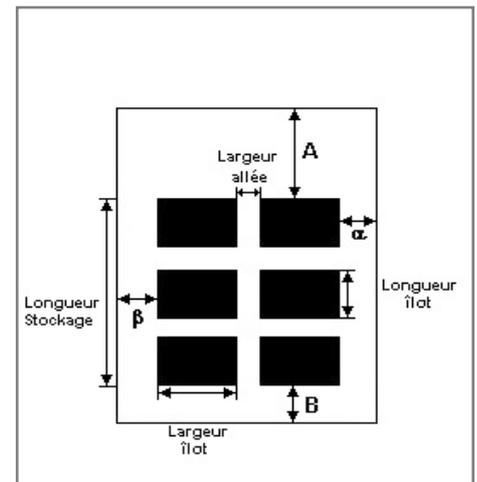
## Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

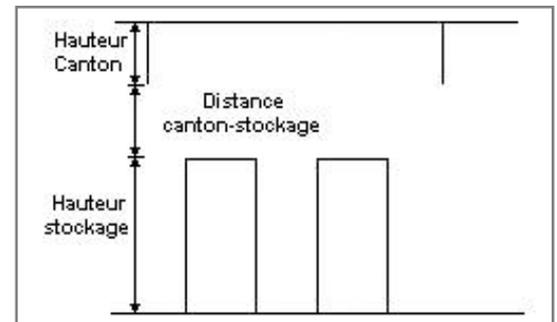
### Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	0,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



### Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	11,4 m
Longueur des îlots	28,6 m
Hauteur des îlots	4,8 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 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 1510

Poids total de la palette : Par défaut

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

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

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 1510 sont de 1,2 m \* 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW

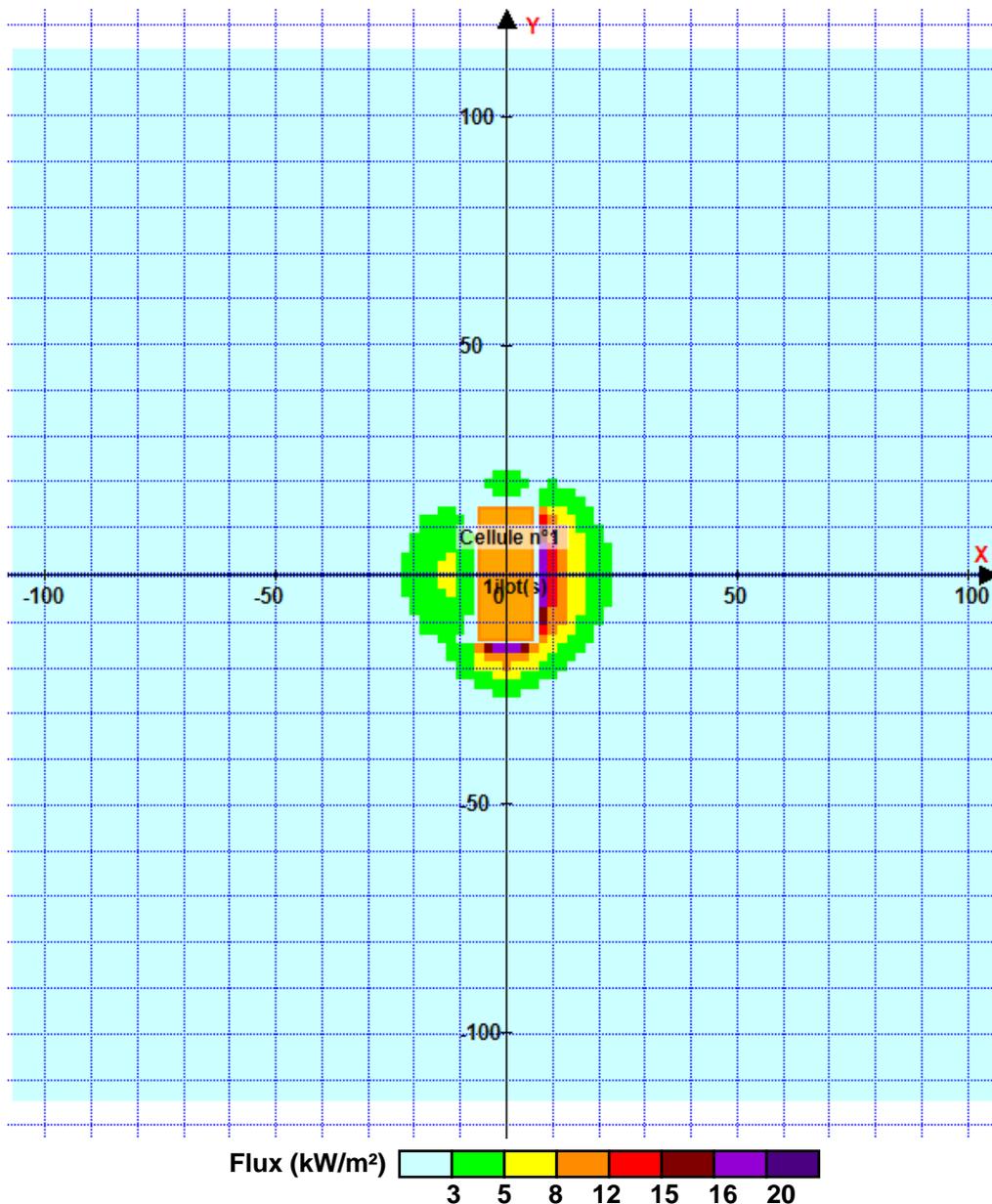


## II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **117,0** 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.

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

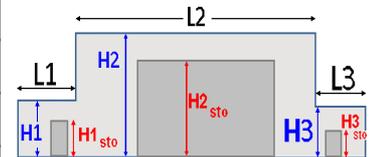
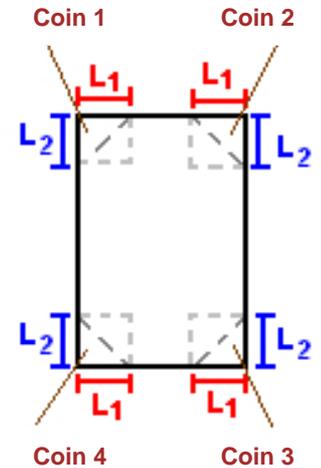
Outil de calculV6.0.3

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	ECN
Société :	EGIS
Nom du Projet :	SUEZ_AGORA_CSR_STOCKAMONT_REVK
Cellule :	Stock amont
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	26/02/2025 à 09:33:55 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	26/2/25

**I. DONNEES D'ENTREE :****Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8 m****Données murs entre cellules**REI C1/C2 : **1 min****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>61,0</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>27,8</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>14,0</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>metallique simple peau</b>
Nombre d'exutoires	<b>6</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>



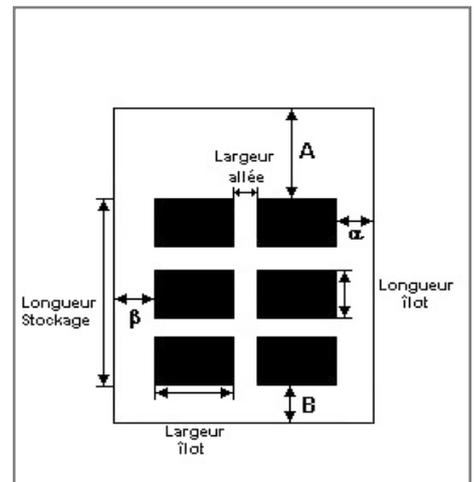
## Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

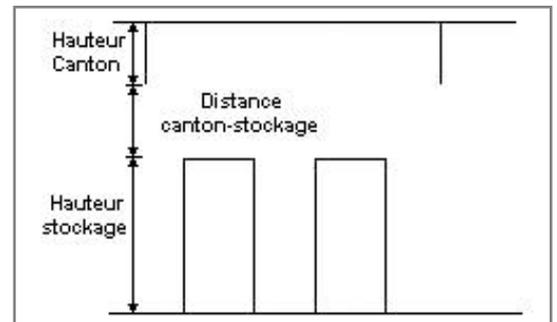
### Dimensions

Longueur de préparation A	25,0 m
Longueur de préparation B	17,0 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	6,8 m
Hauteur du canton	0,0 m



### Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	21,0 m
Longueur des îlots	19,0 m
Hauteur des îlots	4,8 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 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 1510

Poids total de la palette : Par défaut

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

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

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 1510 sont de 1,2 m \* 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW

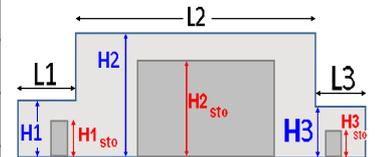
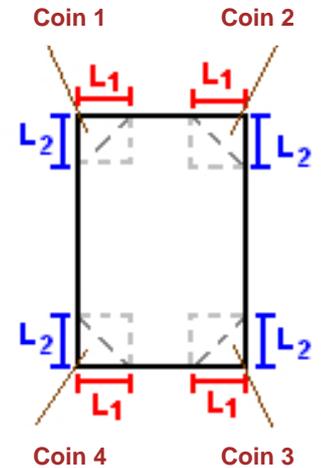
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

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

### Géométrie Cellule2

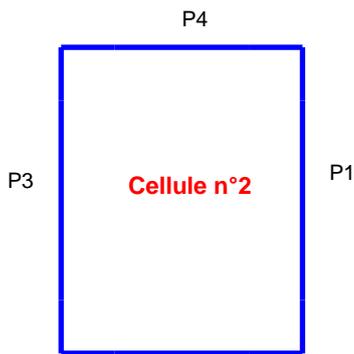
Nom de la Cellule :Cellule n°2				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>61,0</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>27,8</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>14,0</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<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>metallique simple peau</b>
Nombre d'exutoires	<b>6</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>

## Parois de la cellule : Cellule n°2



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
<b>Composantes de la Paroi</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Multicomposante</b>	<b>Monocomposante</b>
<b>Structure Support</b>	<b>Autostable</b>	<b>Poteau Acier</b>	<b>Autostable</b>	<b>Poteau Acier</b>
<b>Nombre de Portes de quais</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Largeur des portes (m)</b>	<b>0,0</b>	<b>5,3</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Hauteur des portes (m)</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>	<b>0,0</b>
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>15</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>15</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>15</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>15</b>
<b>Largeur (m)</b>			<b>20,0</b>	
<b>Hauteur (m)</b>			<b>8,5</b>	
			<i>Partie en haut à droite</i>	
<b>Matériau</b>			<b>bardage simple peau</b>	
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>			<b>1</b>	
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>			<b>1</b>	
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>			<b>1</b>	
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>			<b>1</b>	
<b>Largeur (m)</b>			<b>41,0</b>	
<b>Hauteur (m)</b>			<b>8,5</b>	
			<i>Partie en bas à gauche</i>	
<b>Matériau</b>			<b>Parpaings/Briques</b>	
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>			<b>120</b>	
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>			<b>120</b>	
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>			<b>120</b>	
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>			<b>120</b>	
<b>Largeur (m)</b>			<b>20,0</b>	
<b>Hauteur (m)</b>			<b>5,5</b>	
			<i>Partie en bas à droite</i>	
<b>Matériau</b>			<b>Parpaings/Briques</b>	
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>			<b>120</b>	
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>			<b>120</b>	
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>			<b>120</b>	
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>			<b>120</b>	
<b>Largeur (m)</b>			<b>41,0</b>	
<b>Hauteur (m)</b>			<b>5,5</b>	

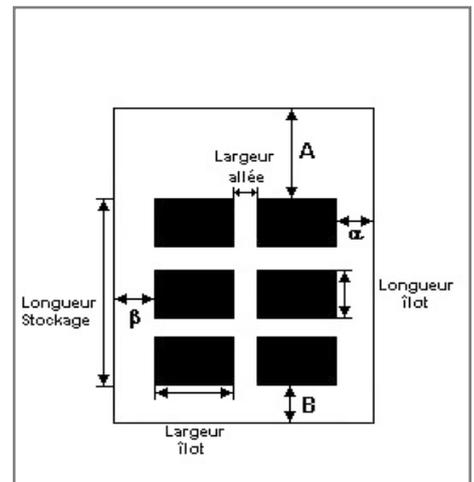
## Stockage de la cellule : Cellule n°2

Mode de stockage

Masse

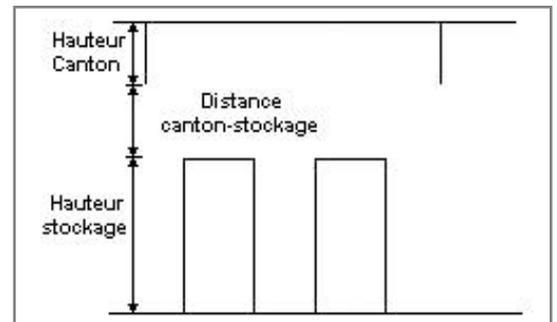
### Dimensions

Longueur de préparation A	6,8 m
Longueur de préparation B	25,6 m
Déport latéral a	16,5 m
Déport latéral b	0,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



### Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	11,3 m
Longueur des îlots	28,6 m
Hauteur des îlots	4,8 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



## Palette type de la cellule Cellule n°2

### 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 1510

Poids total de la palette : Par défaut

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

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

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 1510 sont de 1,2 m \* 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW



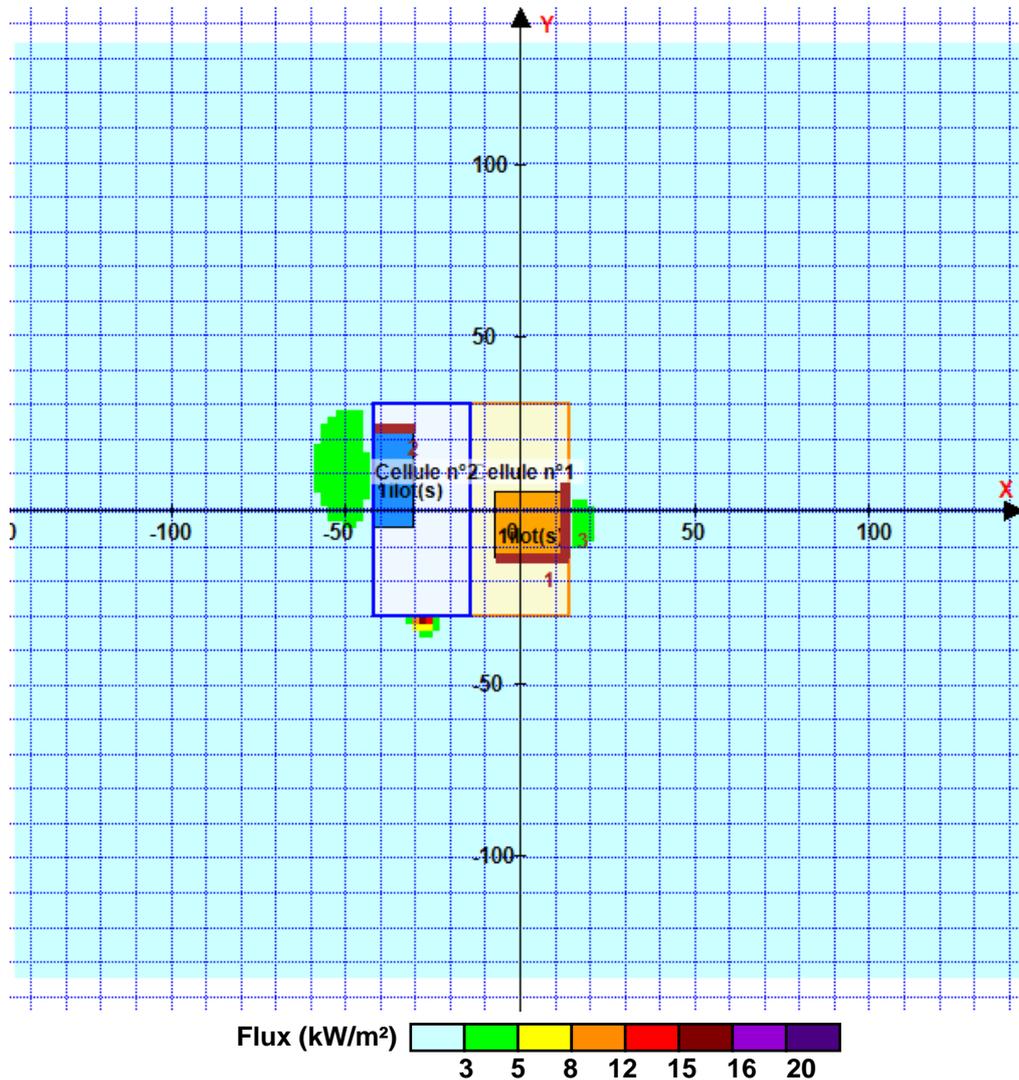
## II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **116,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 **109,0** min

### Distance d'effets des flux maximum



**Avertissement:** Dans le cas d'un scénario de propagation, l'interface de calcul Flumilog ne vérifie pas la cohérence entre les saisies des caractéristiques des parois de chaque cellule et la saisie de tenue au feu des parois séparatives indiquée en page 2 de la note de calcul.

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.

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV6.0.3

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	ECN
Société :	EGIS
Nom du Projet :	SUEZAGORA_Alveoles_Plastiques_1cell_revA1
Cellule :	Alvéoles plastiques 54m <sup>2</sup>
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	11/02/2025 à 16:03:07 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	11/2/25

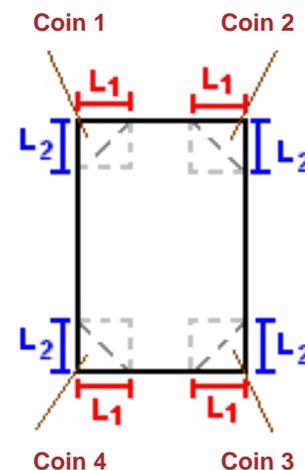
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

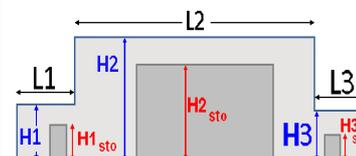
Hauteur de la cible : **1,8 m**

### Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>7,5</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>7,1</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>14,0</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>	



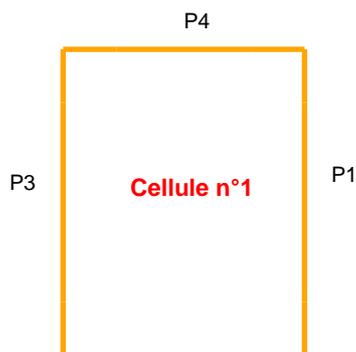
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
H (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
H sto (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>



### 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 simple peau</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>Multicomposante</b>	<b>Multicomposante</b>	<b>Multicomposante</b>	<b>Monocomposante</b>
<b>Structure Support</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>
<b>Nombre de Portes de quais</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Largeur des portes (m)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Hauteur des portes (m)</b>	<b>4,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Largeur (m)</b>	<b>3,8</b>	<b>3,6</b>	<b>3,8</b>	
<b>Hauteur (m)</b>	<b>9,2</b>	<b>9,2</b>	<b>9,2</b>	
	<i>Partie en haut à droite</i>	<i>Partie en haut à droite</i>	<i>Partie en haut à droite</i>	
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
<b>Largeur (m)</b>	<b>3,8</b>	<b>3,5</b>	<b>3,7</b>	
<b>Hauteur (m)</b>	<b>9,2</b>	<b>9,2</b>	<b>9,2</b>	
	<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>	
<b>Matériau</b>	<b>Parpaings/Briques</b>	<b>Parpaings/Briques</b>	<b>bardage simple peau</b>	
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	
<b>Largeur (m)</b>	<b>3,8</b>	<b>3,6</b>	<b>3,8</b>	
<b>Hauteur (m)</b>	<b>4,8</b>	<b>4,8</b>	<b>4,8</b>	
	<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>	
<b>Matériau</b>	<b>Parpaings/Briques</b>	<b>Parpaings/Briques</b>	<b>Parpaings/Briques</b>	
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	
<b>Largeur (m)</b>	<b>3,8</b>	<b>3,5</b>	<b>3,7</b>	
<b>Hauteur (m)</b>	<b>4,8</b>	<b>4,8</b>	<b>4,8</b>	

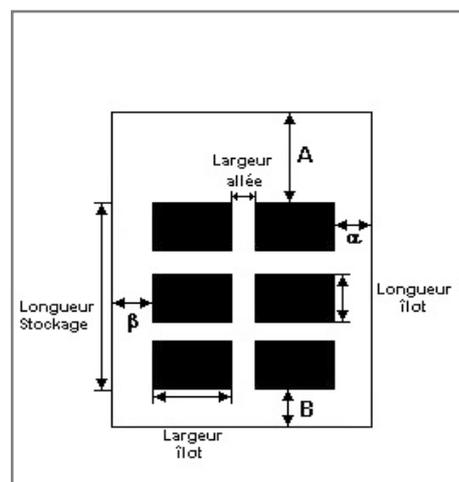
## Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

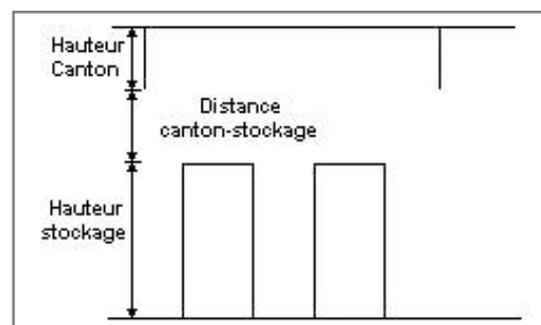
### Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	0,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



### Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	7,1 m
Longueur des îlots	7,5 m
Hauteur des îlots	3,8 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 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						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

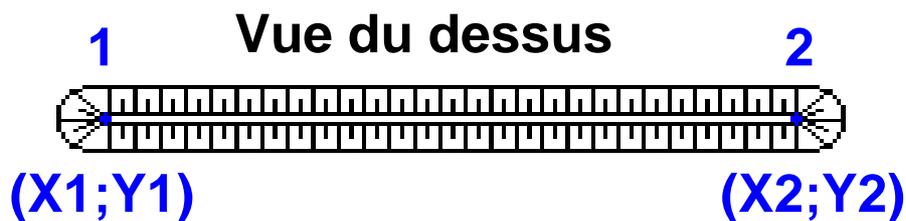
### Données supplémentaires

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



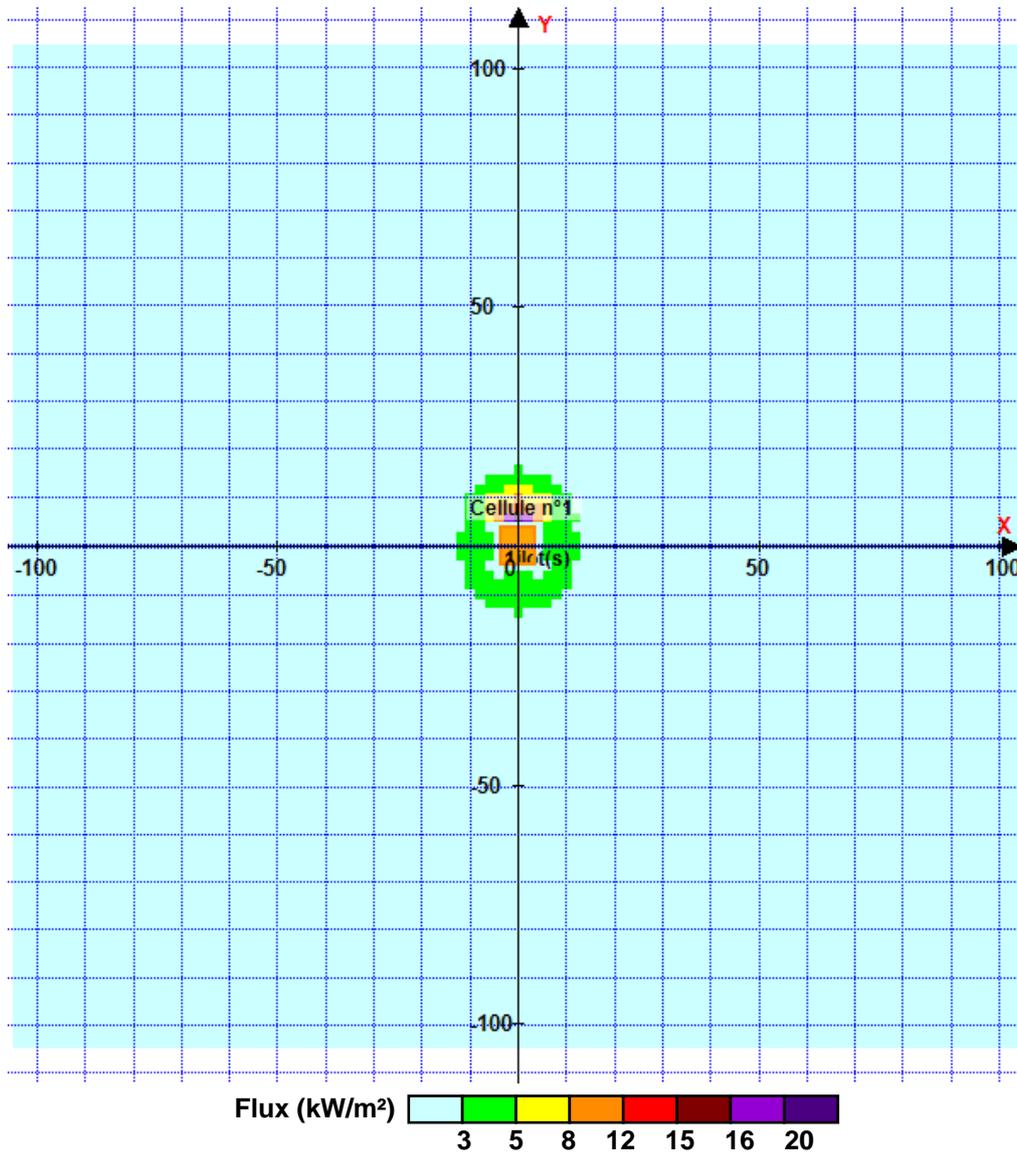
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	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

## II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **92,0** 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.

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

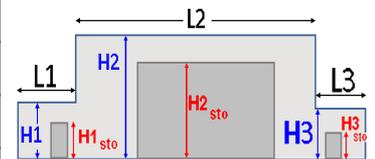
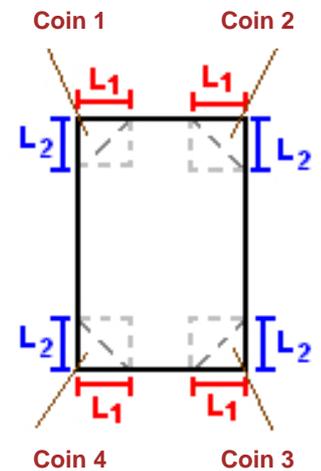
Outil de calculV6.0.3

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	ECN
Société :	EGIS
Nom du Projet :	SUEZAGORA_Alveoles_Plastiques_Option2_revA2
Cellule :	Alvéoles plastiques 54m <sup>2</sup>
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	11/02/2025 à 16:05:05 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	11/2/25

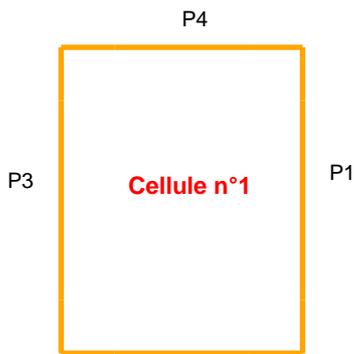
**I. DONNEES D'ENTREE :****Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8 m****Données murs entre cellules**REI C1/C2 : **0 min****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la cellule (m)	<b>7,5</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)	<b>7,1</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)	<b>14,0</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>metallique simple peau</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



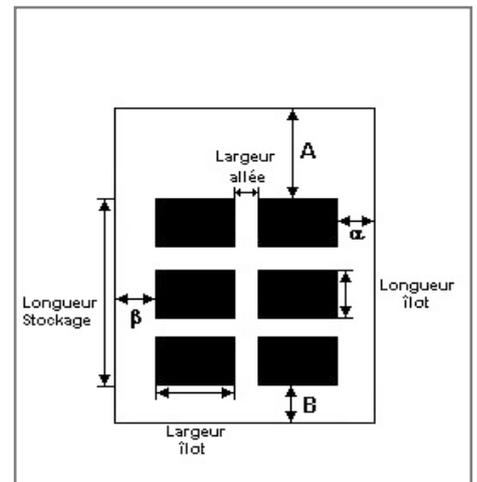
	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
<b>Composantes de la Paroi</b>	<b>Multicomposante</b>	<b>Multicomposante</b>	<b>Multicomposante</b>	<b>Monocomposante</b>
<b>Structure Support</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>
<b>Nombre de Portes de quais</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Largeur des portes (m)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Hauteur des portes (m)</b>	<b>4,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Largeur (m)</b>	<b>3,7</b>	<b>3,6</b>	<b>3,7</b>	
<b>Hauteur (m)</b>	<b>9,2</b>	<b>9,2</b>	<b>9,2</b>	
	<i>Partie en haut à droite</i>	<i>Partie en haut à droite</i>	<i>Partie en haut à droite</i>	
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
<b>Largeur (m)</b>	<b>3,8</b>	<b>3,5</b>	<b>3,8</b>	
<b>Hauteur (m)</b>	<b>9,2</b>	<b>9,2</b>	<b>9,2</b>	
	<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>	
<b>Matériau</b>	<b>Parpaings/Briques</b>	<b>Parpaings/Briques</b>	<b>bardage simple peau</b>	
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	
<b>Largeur (m)</b>	<b>3,7</b>	<b>3,6</b>	<b>3,7</b>	
<b>Hauteur (m)</b>	<b>4,8</b>	<b>4,8</b>	<b>4,8</b>	
	<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>	
<b>Matériau</b>	<b>Parpaings/Briques</b>	<b>Parpaings/Briques</b>	<b>Parpaings/Briques</b>	
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	
<b>Largeur (m)</b>	<b>3,8</b>	<b>3,5</b>	<b>3,8</b>	
<b>Hauteur (m)</b>	<b>4,8</b>	<b>4,8</b>	<b>4,8</b>	

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

Mode de stockage **Masse**

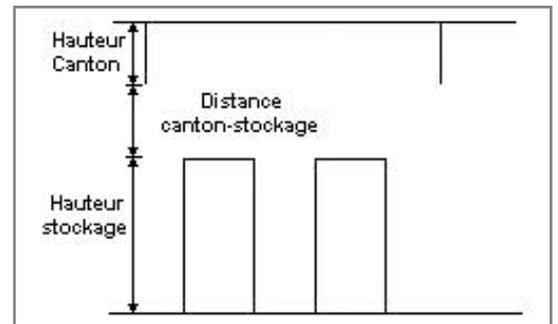
**Dimensions**

Longueur de préparation A **0,0** m  
 Longueur de préparation B **0,0** m  
 Déport latéral a **0,0** m  
 Déport latéral b **0,0** m  
 Hauteur du canton **0,0** m



**Stockage en masse**

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur **1**  
 Nombre d'îlots dans le sens de la largeur **1**  
 Largeur des îlots **7,1** m  
 Longueur des îlots **7,5** m  
 Hauteur des îlots **3,8** m  
 Largeur des allées entre îlots **0,0** 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						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

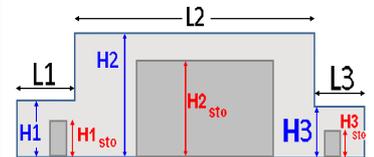
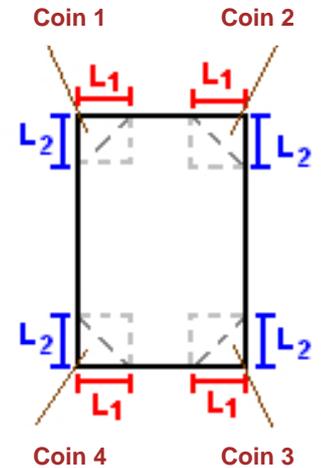
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

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

### Géométrie Cellule2

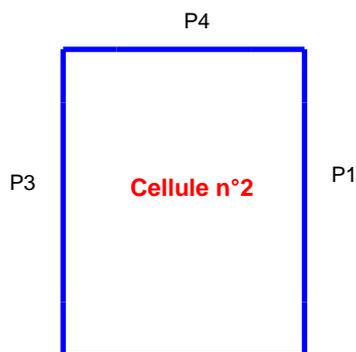
Nom de la Cellule :Cellule n°2				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>7,5</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>7,1</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>14,0</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<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>metallique simple peau</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°2



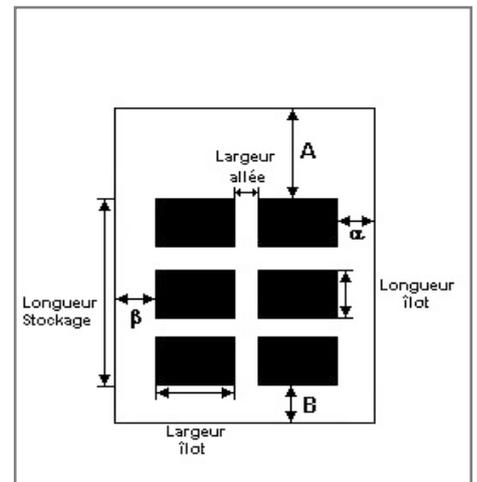
	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
<b>Composantes de la Paroi</b>	<b>Multicomposante</b>	<b>Multicomposante</b>	<b>Multicomposante</b>	<b>Monocomposante</b>
<b>Structure Support</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>
<b>Nombre de Portes de quais</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Largeur des portes (m)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Hauteur des portes (m)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Largeur (m)</b>	<b>3,8</b>	<b>3,6</b>	<b>3,8</b>	
<b>Hauteur (m)</b>	<b>9,2</b>	<b>9,2</b>	<b>9,2</b>	
	<i>Partie en haut à droite</i>	<i>Partie en haut à droite</i>	<i>Partie en haut à droite</i>	
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
<b>Largeur (m)</b>	<b>3,7</b>	<b>3,5</b>	<b>3,7</b>	
<b>Hauteur (m)</b>	<b>9,2</b>	<b>9,2</b>	<b>9,2</b>	
	<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>	
<b>Matériau</b>	<b>Parpaings/Briques</b>	<b>Parpaings/Briques</b>	<b>Parpaings/Briques</b>	
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	
<b>Largeur (m)</b>	<b>3,8</b>	<b>3,6</b>	<b>3,8</b>	
<b>Hauteur (m)</b>	<b>4,8</b>	<b>4,8</b>	<b>4,8</b>	
	<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>	
<b>Matériau</b>	<b>Parpaings/Briques</b>	<b>Parpaings/Briques</b>	<b>Parpaings/Briques</b>	
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	
<b>Largeur (m)</b>	<b>3,7</b>	<b>3,5</b>	<b>3,7</b>	
<b>Hauteur (m)</b>	<b>4,8</b>	<b>4,8</b>	<b>4,8</b>	

**Stockage de la cellule : Cellule n°2**

Mode de stockage **Masse**

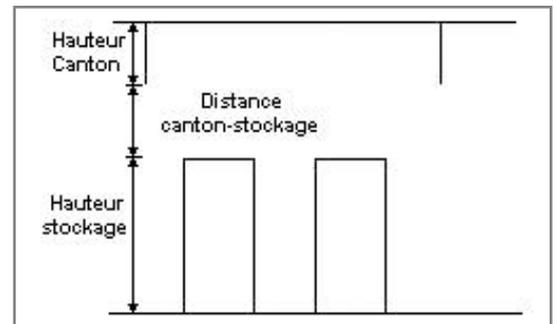
**Dimensions**

Longueur de préparation A **0,0** m  
 Longueur de préparation B **0,0** m  
 Déport latéral a **0,0** m  
 Déport latéral b **0,0** m  
 Hauteur du canton **0,0** m



**Stockage en masse**

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur **1**  
 Nombre d'îlots dans le sens de la largeur **1**  
 Largeur des îlots **7,1** m  
 Longueur des îlots **7,5** m  
 Hauteur des îlots **3,8** m  
 Largeur des allées entre îlots **0,0** m



**Palette type de la cellule Cellule n°2**

**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						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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



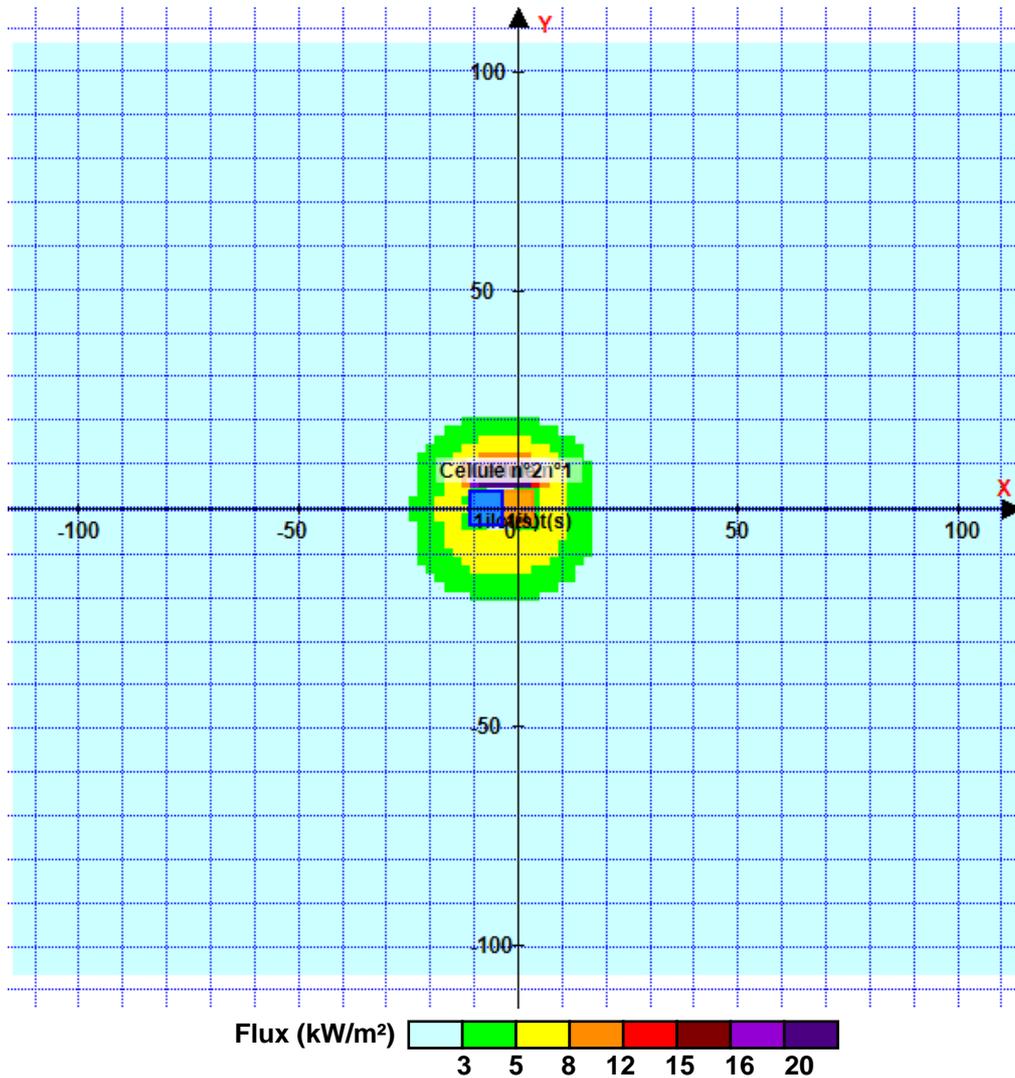
## II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **92,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 **92,0** min

### Distance d'effets des flux maximum



**Avertissement:** Dans le cas d'un scénario de propagation, l'interface de calcul Flumilog ne vérifie pas la cohérence entre les saisies des caractéristiques des parois de chaque cellule et la saisie de tenue au feu des parois séparatives indiquée en page 2 de la note de calcul.

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.

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV6.0.3

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	ECN
Société :	EGIS
Nom du Projet :	SUEZ_AGORA_CARTON_REVB2
Cellule :	Alveoles cartons et DAE
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	11/02/2025 à 16:41:47 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	11/2/25

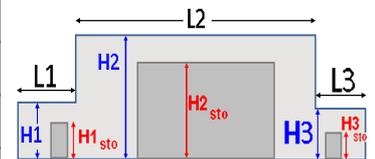
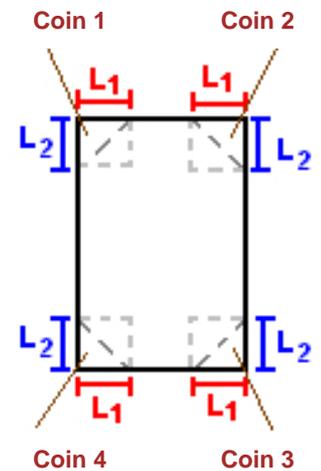
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

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

### Géométrie Cellule1

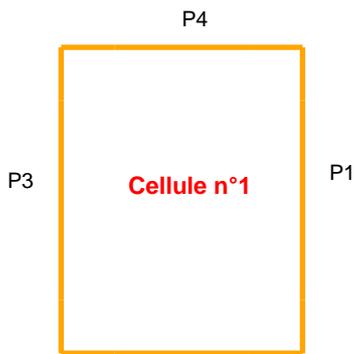
Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>10,0</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>10,0</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>14,0</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<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>metallique simple peau</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>Multicomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Multicomposante</b>
<b>Structure Support</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>
<b>Nombre de Portes de quais</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Largeur des portes (m)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Hauteur des portes (m)</b>	<b>4,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Largeur (m)</b>	<b>5,0</b>			<b>6,3</b>
<b>Hauteur (m)</b>	<b>9,2</b>			<b>8,5</b>
	<i>Partie en haut à droite</i>			<i>Partie en haut à droite</i>
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>			<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>1</b>			<b>1</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>1</b>			<b>1</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>1</b>			<b>1</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>1</b>			<b>1</b>
<b>Largeur (m)</b>	<b>5,0</b>			<b>3,7</b>
<b>Hauteur (m)</b>	<b>9,2</b>			<b>8,5</b>
	<i>Partie en bas à gauche</i>			<i>Partie en bas à gauche</i>
<b>Matériau</b>	<b>Parpaings/Briques</b>			<b>Parpaings/Briques</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>120</b>			<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>120</b>			<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>120</b>			<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>120</b>			<b>120</b>
<b>Largeur (m)</b>	<b>5,0</b>			<b>6,3</b>
<b>Hauteur (m)</b>	<b>4,8</b>			<b>5,5</b>
	<i>Partie en bas à droite</i>			<i>Partie en bas à droite</i>
<b>Matériau</b>	<b>Parpaings/Briques</b>			<b>Parpaings/Briques</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>120</b>			<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>120</b>			<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>120</b>			<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>120</b>			<b>120</b>
<b>Largeur (m)</b>	<b>5,0</b>			<b>3,7</b>
<b>Hauteur (m)</b>	<b>4,8</b>			<b>5,5</b>

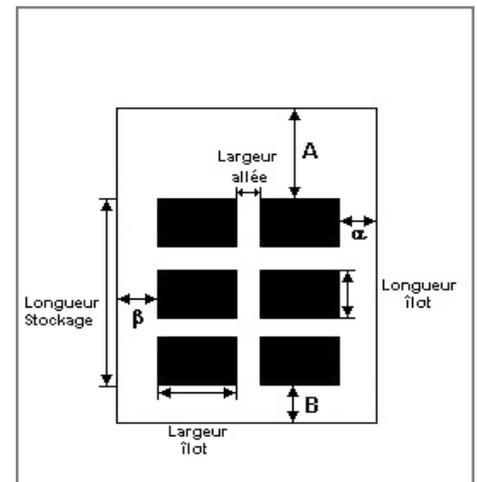
## Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

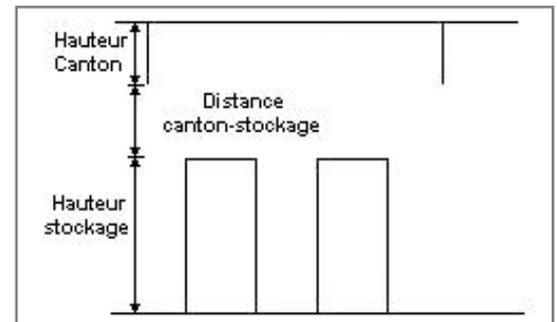
### Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	0,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



### Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	10,0 m
Longueur des îlots	10,0 m
Hauteur des îlots	3,8 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 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 1510

Poids total de la palette : Par défaut

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

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

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 1510 sont de 1,2 m \* 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW

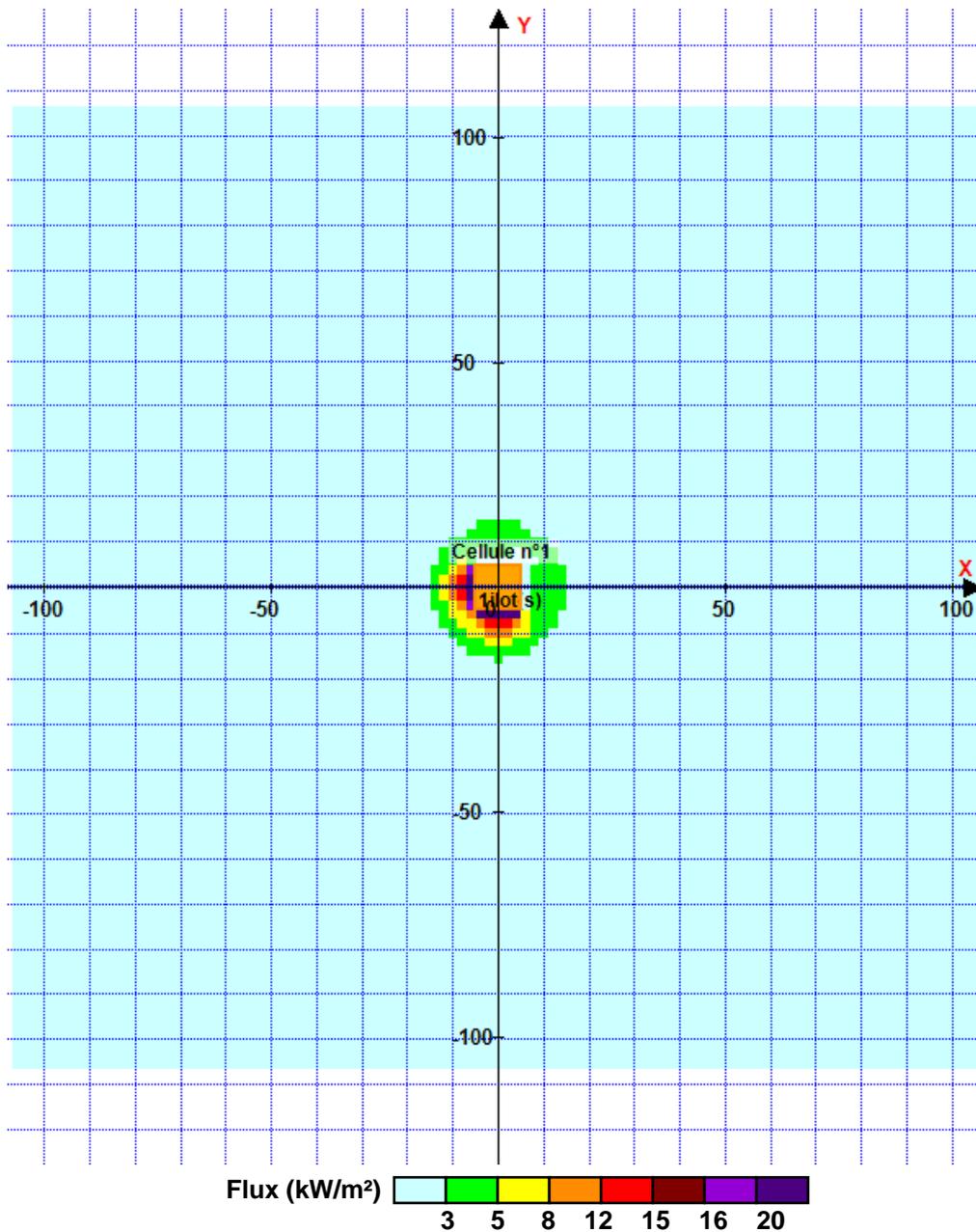


## II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **96,0** 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.

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV6.0.3

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	ECN
Société :	EGIS
Nom du Projet :	SUEZ_AGORA_DAE_REVA1
Cellule :	Alveoles cartons et DAE
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	11/02/2025 à 16:30:51 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	11/2/25

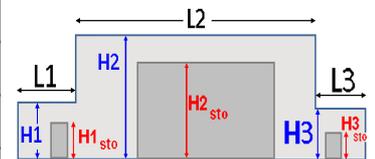
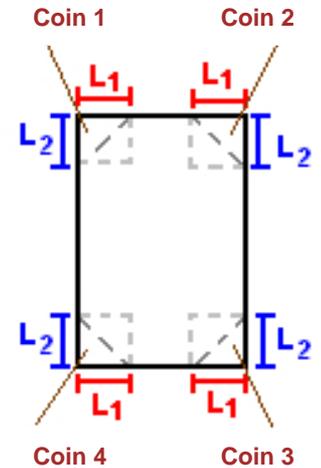
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

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

### Géométrie Cellule1

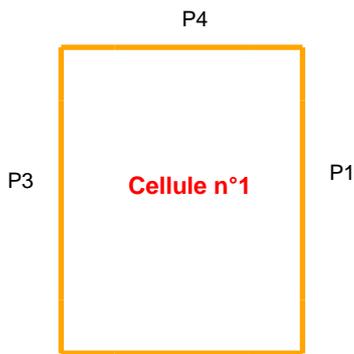
Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>5,0</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>12,5</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>14,0</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<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>metallique simple peau</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>Multicomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Multicomposante</b>	<b>Multicomposante</b>
<b>Structure Support</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>
<b>Nombre de Portes de quais</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Largeur des portes (m)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Hauteur des portes (m)</b>	<b>4,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Largeur (m)</b>	<b>2,5</b>		<b>2,5</b>	<b>6,3</b>
<b>Hauteur (m)</b>	<b>9,2</b>		<b>9,2</b>	<b>8,5</b>
	<i>Partie en haut à droite</i>		<i>Partie en haut à droite</i>	<i>Partie en haut à droite</i>
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>		<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>1</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>1</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Largeur (m)</b>	<b>2,5</b>		<b>2,5</b>	<b>6,3</b>
<b>Hauteur (m)</b>	<b>9,2</b>		<b>9,2</b>	<b>8,5</b>
	<i>Partie en bas à gauche</i>		<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>
<b>Matériau</b>	<b>Parpaings/Briques</b>		<b>Parpaings/Briques</b>	<b>Parpaings/Briques</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>120</b>		<b>120</b>	<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>120</b>		<b>120</b>	<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>120</b>		<b>120</b>	<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>120</b>		<b>120</b>	<b>120</b>
<b>Largeur (m)</b>	<b>2,5</b>		<b>2,5</b>	<b>6,3</b>
<b>Hauteur (m)</b>	<b>4,8</b>		<b>4,8</b>	<b>5,5</b>
	<i>Partie en bas à droite</i>		<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>
<b>Matériau</b>	<b>Parpaings/Briques</b>		<b>Parpaings/Briques</b>	<b>Parpaings/Briques</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>120</b>		<b>120</b>	<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>120</b>		<b>120</b>	<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>120</b>		<b>120</b>	<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>120</b>		<b>120</b>	<b>120</b>
<b>Largeur (m)</b>	<b>2,5</b>		<b>2,5</b>	<b>6,3</b>
<b>Hauteur (m)</b>	<b>4,8</b>		<b>4,8</b>	<b>5,5</b>

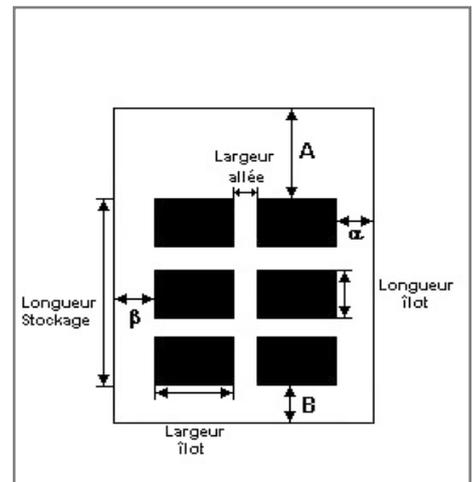
## Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

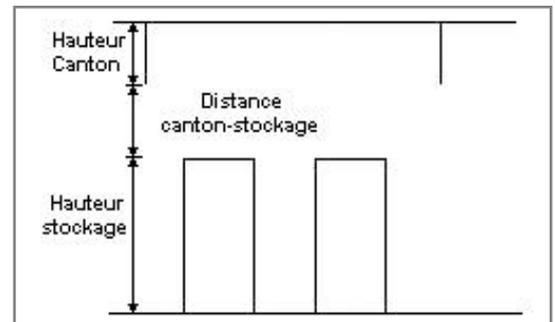
### Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	0,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



### Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	12,5 m
Longueur des îlots	5,0 m
Hauteur des îlots	3,8 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 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						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

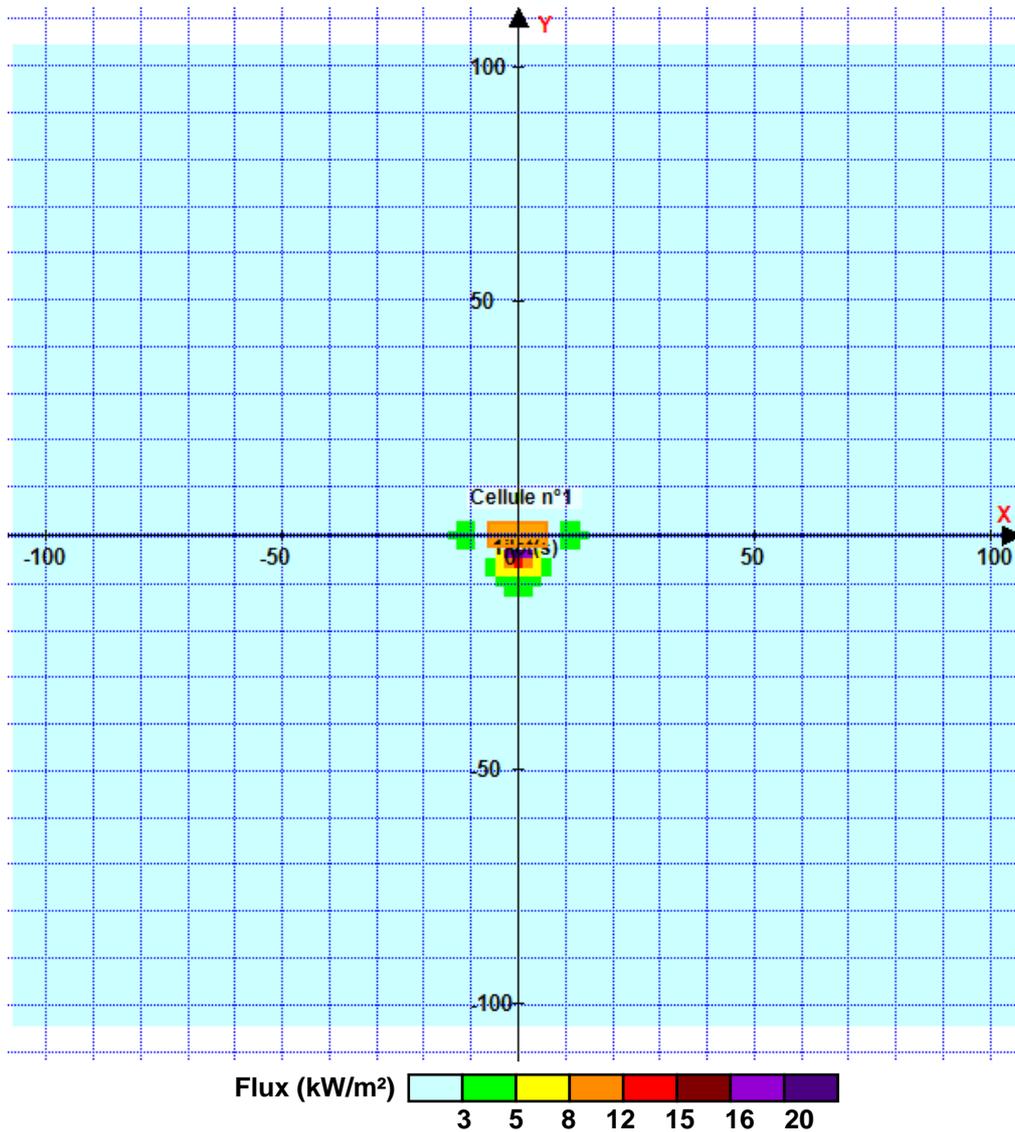


## II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **95,0** 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.

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV6.0.3

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	ECN
Société :	EGIS
Nom du Projet :	SUEZ_AGORA_CARTON_DAE_REVB2
Cellule :	Alveoles cartons et DAE
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	11/02/2025 à 16:54:38 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	11/2/25

## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

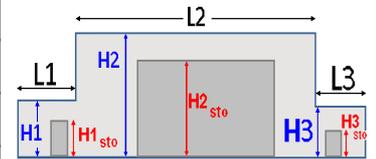
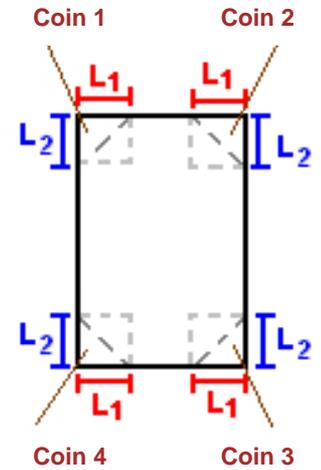
Hauteur de la cible : **1,8 m**

### Données murs entre cellules

REI C1/C2 : **0 min**

### Géométrie Cellule1

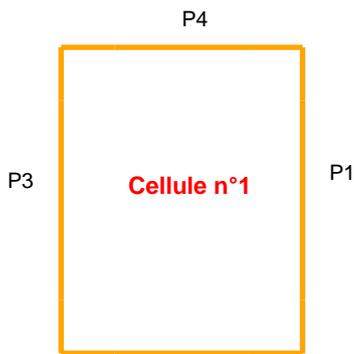
Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>5,0</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>12,5</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>14,0</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<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>metallique simple peau</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>Multicomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Multicomposante</b>	<b>Multicomposante</b>
<b>Structure Support</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>
<b>Nombre de Portes de quais</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Largeur des portes (m)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Hauteur des portes (m)</b>	<b>4,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Largeur (m)</b>	<b>2,5</b>		<b>2,5</b>	<b>6,3</b>
<b>Hauteur (m)</b>	<b>9,2</b>		<b>9,2</b>	<b>8,5</b>
	<i>Partie en haut à droite</i>		<i>Partie en haut à droite</i>	<i>Partie en haut à droite</i>
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>		<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>1</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>1</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Largeur (m)</b>	<b>2,5</b>		<b>2,5</b>	<b>6,2</b>
<b>Hauteur (m)</b>	<b>9,2</b>		<b>9,2</b>	<b>8,5</b>
	<i>Partie en bas à gauche</i>		<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>
<b>Matériau</b>	<b>Parpaings/Briques</b>		<b>Parpaings/Briques</b>	<b>Parpaings/Briques</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>120</b>		<b>120</b>	<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>120</b>		<b>120</b>	<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>120</b>		<b>120</b>	<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>120</b>		<b>120</b>	<b>120</b>
<b>Largeur (m)</b>	<b>2,5</b>		<b>2,5</b>	<b>6,3</b>
<b>Hauteur (m)</b>	<b>4,8</b>		<b>4,8</b>	<b>5,5</b>
	<i>Partie en bas à droite</i>		<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>
<b>Matériau</b>	<b>Parpaings/Briques</b>		<b>Parpaings/Briques</b>	<b>Parpaings/Briques</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>120</b>		<b>120</b>	<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>120</b>		<b>120</b>	<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>120</b>		<b>120</b>	<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>120</b>		<b>120</b>	<b>120</b>
<b>Largeur (m)</b>	<b>2,5</b>		<b>2,5</b>	<b>6,2</b>
<b>Hauteur (m)</b>	<b>4,8</b>		<b>4,8</b>	<b>5,5</b>

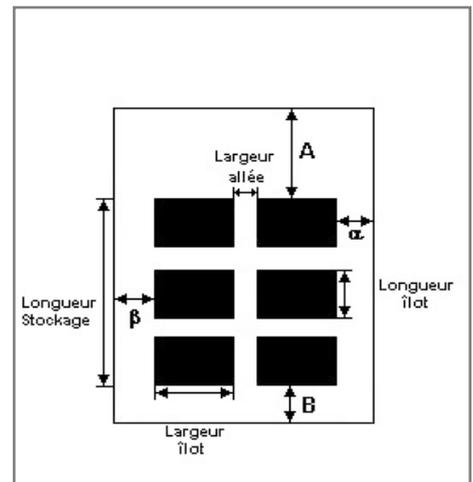
## Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

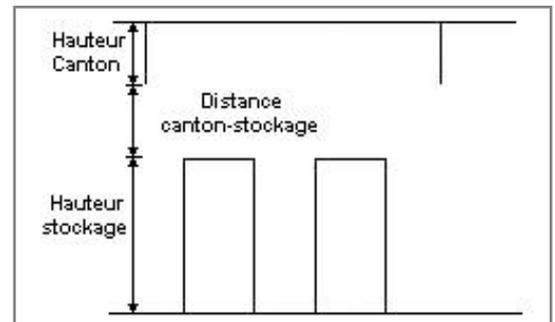
### Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	0,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



### Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	12,5 m
Longueur des îlots	5,0 m
Hauteur des îlots	3,8 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 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						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

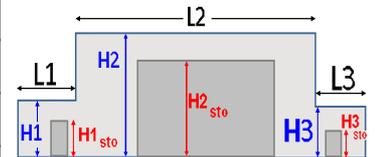
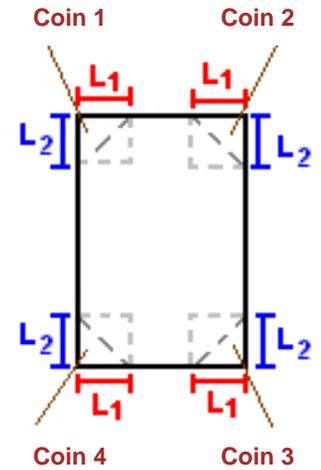
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

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

### Géométrie Cellule2

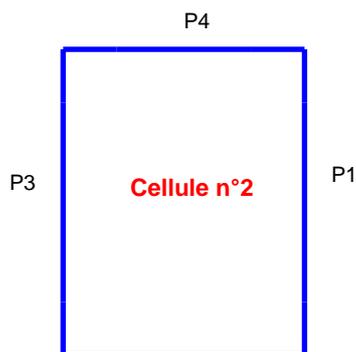
Nom de la Cellule :Cellule n°2				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>10,0</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>10,0</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>14,0</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<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>metallique simple peau</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°2



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
<b>Composantes de la Paroi</b>	<b>Multicomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Multicomposante</b>
<b>Structure Support</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>
<b>Nombre de Portes de quais</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Largeur des portes (m)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Hauteur des portes (m)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Largeur (m)</b>	<b>5,0</b>			<b>5,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>	<b>9,2</b>			<b>8,5</b>
	<i>Partie en haut à droite</i>			<i>Partie en haut à droite</i>
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>			<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>1</b>			<b>1</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>1</b>			<b>1</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>1</b>			<b>1</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>1</b>			<b>1</b>
<b>Largeur (m)</b>	<b>5,0</b>			<b>5,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>	<b>8,5</b>			<b>8,5</b>
	<i>Partie en bas à gauche</i>			<i>Partie en bas à gauche</i>
<b>Matériau</b>	<b>Parpaings/Briques</b>			<b>Parpaings/Briques</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>120</b>			<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>120</b>			<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>120</b>			<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>120</b>			<b>120</b>
<b>Largeur (m)</b>	<b>5,0</b>			<b>5,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>	<b>4,8</b>			<b>5,5</b>
	<i>Partie en bas à droite</i>			<i>Partie en bas à droite</i>
<b>Matériau</b>	<b>Parpaings/Briques</b>			<b>Parpaings/Briques</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>120</b>			<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>120</b>			<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>120</b>			<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>120</b>			<b>120</b>
<b>Largeur (m)</b>	<b>5,0</b>			<b>5,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>	<b>5,5</b>			<b>5,5</b>

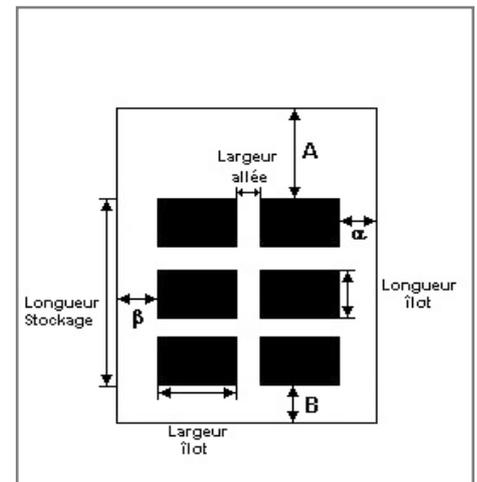
## Stockage de la cellule : Cellule n°2

Mode de stockage

Masse

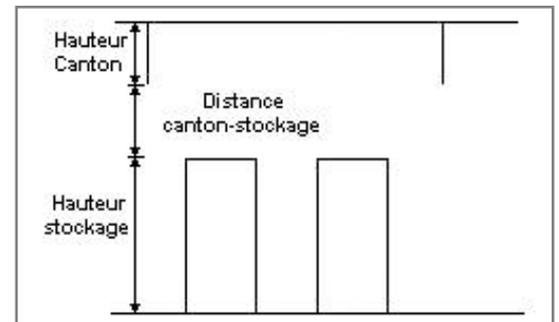
### Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	0,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



### Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	10,0 m
Longueur des îlots	10,0 m
Hauteur des îlots	3,8 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



## Palette type de la cellule Cellule n°2

### 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 1510

Poids total de la palette : Par défaut

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

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

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 1510 sont de 1,2 m \* 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW



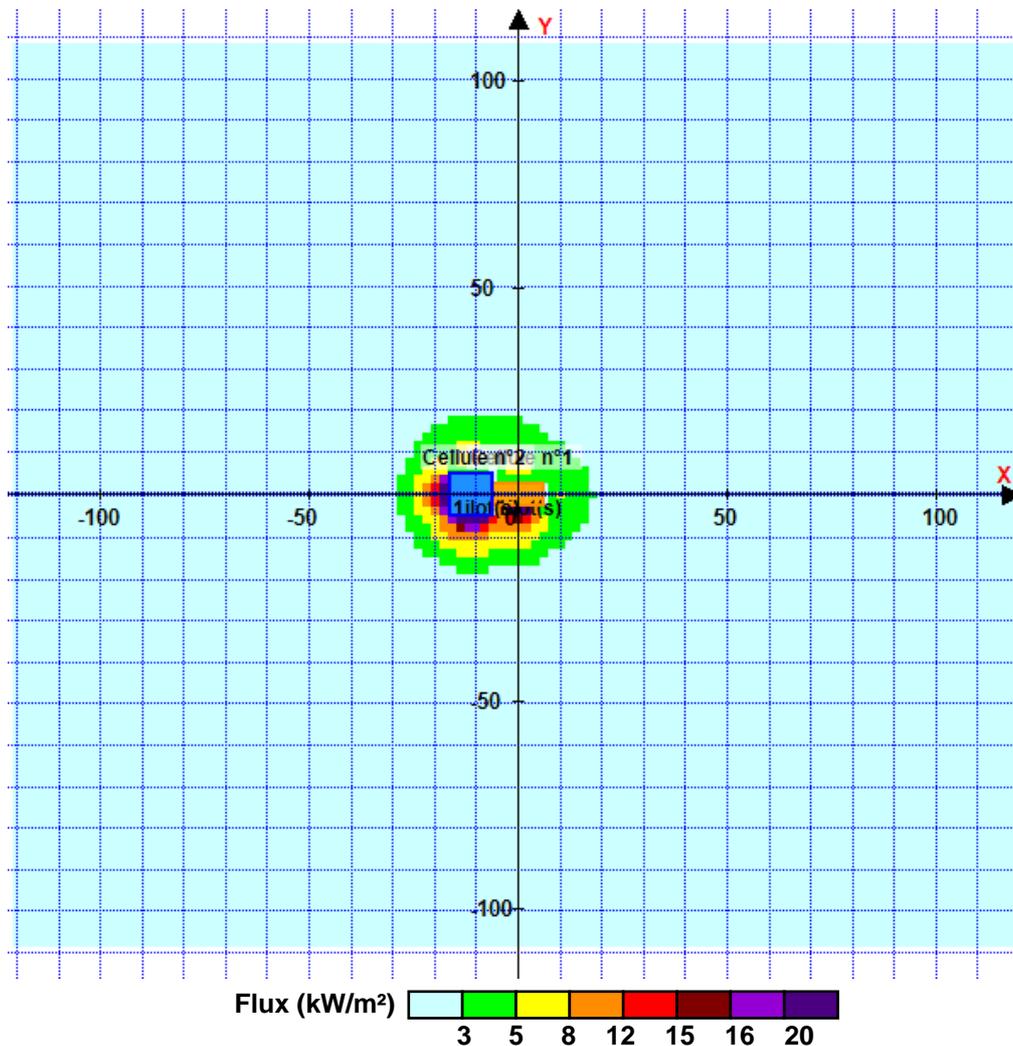
## II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°2**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **95,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 **96,0** min

### Distance d'effets des flux maximum



**Avertissement:** Dans le cas d'un scénario de propagation, l'interface de calcul Flumilog ne vérifie pas la cohérence entre les saisies des caractéristiques des parois de chaque cellule et la saisie de tenue au feu des parois séparatives indiquée en page 2 de la note de calcul.

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.

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV6.0.3

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	ECN
Société :	EGIS
Nom du Projet :	SUEZ_AGORA_BALLES_CARTON_REVA1
Cellule :	Stcok balles carton
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	11/02/2025 à 17:06:18 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	11/2/25

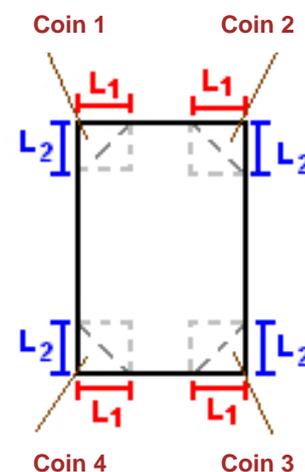
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

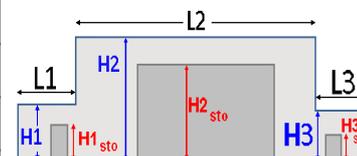
Hauteur de la cible : **1,8 m**

### Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>16,0</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>12,0</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>14,0</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>	



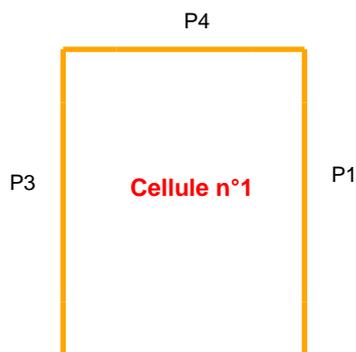
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
H (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
H sto (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>



### Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	<b>15</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>15</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>metallicque simple peau</b>
Nombre d'exutoires	<b>1</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>Multicomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Multicomposante</b>
<b>Structure Support</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>
<b>Nombre de Portes de quais</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Largeur des portes (m)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Hauteur des portes (m)</b>	<b>4,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Largeur (m)</b>	<b>8,0</b>			<b>6,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>	<b>8,5</b>			<b>8,5</b>
	<i>Partie en haut à droite</i>			<i>Partie en haut à droite</i>
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>			<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>1</b>			<b>1</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>1</b>			<b>1</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>1</b>			<b>1</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>1</b>			<b>1</b>
<b>Largeur (m)</b>	<b>8,0</b>			<b>6,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>	<b>8,5</b>			<b>8,5</b>
	<i>Partie en bas à gauche</i>			<i>Partie en bas à gauche</i>
<b>Matériau</b>	<b>Parpaings/Briques</b>			<b>Parpaings/Briques</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>120</b>			<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>120</b>			<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>120</b>			<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>120</b>			<b>120</b>
<b>Largeur (m)</b>	<b>8,0</b>			<b>6,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>	<b>5,5</b>			<b>5,5</b>
	<i>Partie en bas à droite</i>			<i>Partie en bas à droite</i>
<b>Matériau</b>	<b>Parpaings/Briques</b>			<b>Parpaings/Briques</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>120</b>			<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>120</b>			<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>120</b>			<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>120</b>			<b>120</b>
<b>Largeur (m)</b>	<b>8,0</b>			<b>6,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>	<b>5,5</b>			<b>5,5</b>

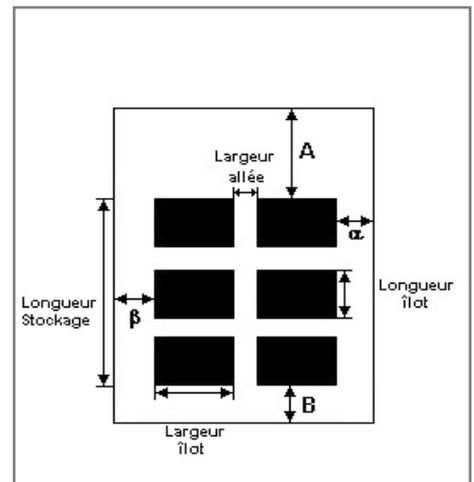
## Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

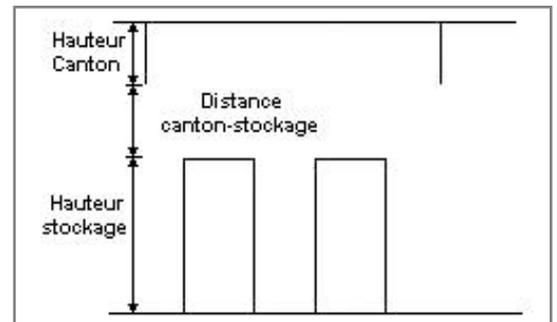
### Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	0,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



### Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	12,0 m
Longueur des îlots	16,0 m
Hauteur des îlots	3,8 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 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 1510

Poids total de la palette : Par défaut

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

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

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 1510 sont de 1,2 m \* 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW

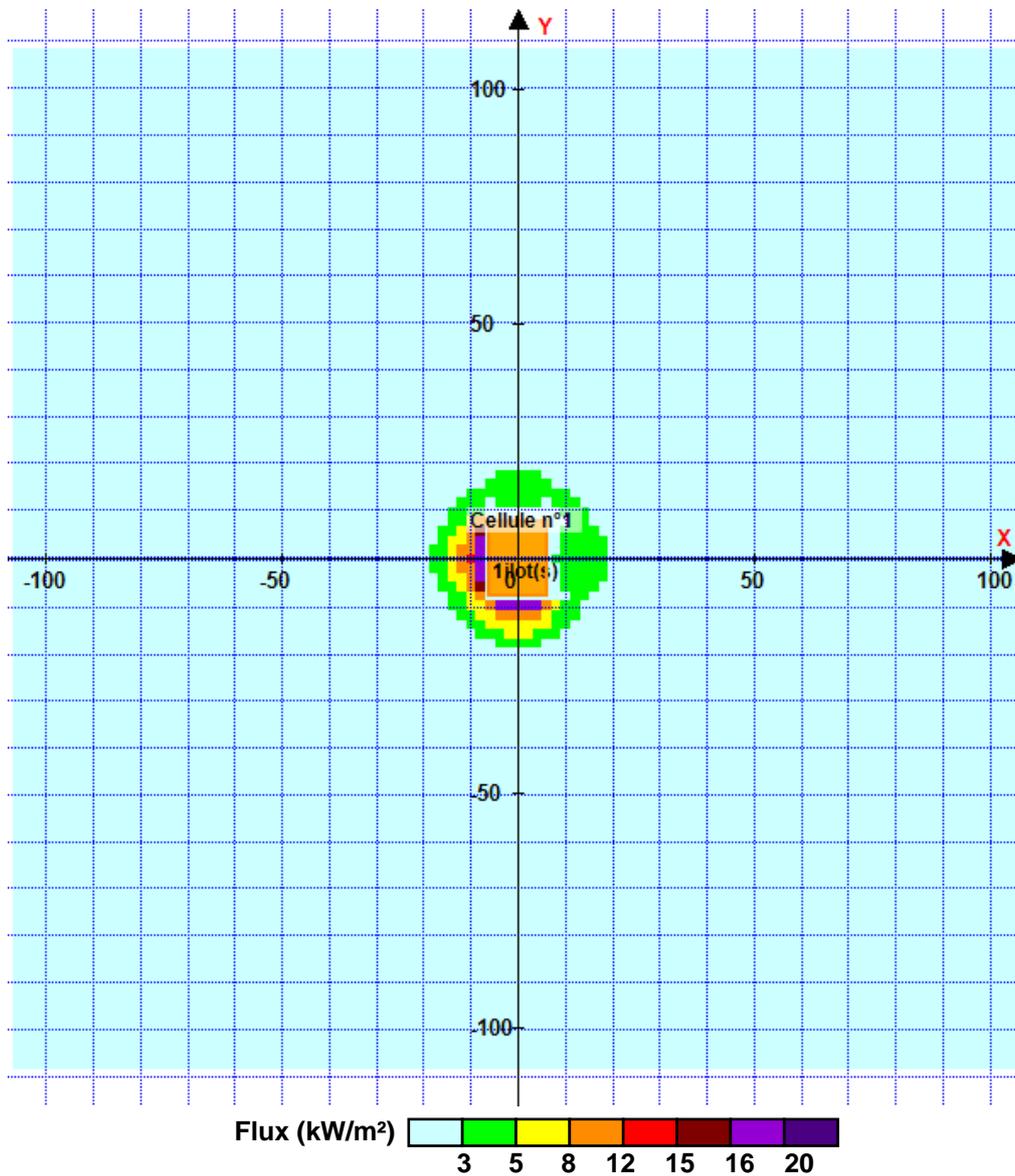


## II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **96,0** 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.



Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV6.0.3

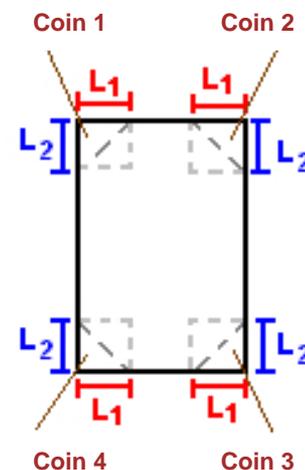
# Flux Thermiques

## Détermination des distances d'effets

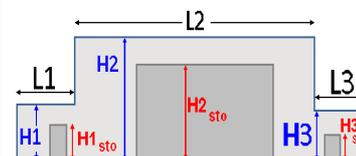
Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	SUEZ_AGORA_BALLES_CARTON_PLAST_REVA1
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	11/02/2025 à 17:08:30 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	11/2/25

I. **DONNEES D'ENTREE :****Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8 m****Données murs entre cellules**REI C1/C2 : **1 min** ; REI C1/C3 : **1 min****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la cellule (m)	<b>16,0</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)	<b>12,0</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)	<b>14,0</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>

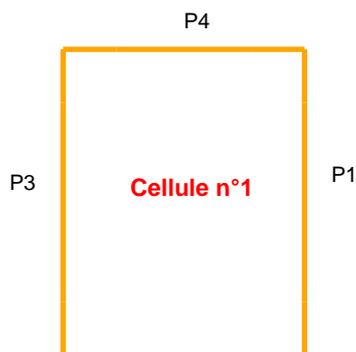


Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
H (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
H sto (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

**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 simple peau</b>
Nombre d'exutoires	<b>1</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>Multicomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Multicomposante</b>
<b>Structure Support</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>
<b>Nombre de Portes de quais</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Largeur des portes (m)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Hauteur des portes (m)</b>	<b>4,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Largeur (m)</b>	<b>8,0</b>			<b>6,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>	<b>8,5</b>			<b>8,5</b>
	<i>Partie en haut à droite</i>			<i>Partie en haut à droite</i>
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>			<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>1</b>			<b>1</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>1</b>			<b>1</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>1</b>			<b>1</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>1</b>			<b>1</b>
<b>Largeur (m)</b>	<b>8,0</b>			<b>6,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>	<b>8,5</b>			<b>8,5</b>
	<i>Partie en bas à gauche</i>			<i>Partie en bas à gauche</i>
<b>Matériau</b>	<b>Parpaings/Briques</b>			<b>Parpaings/Briques</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>120</b>			<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>120</b>			<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>120</b>			<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>120</b>			<b>120</b>
<b>Largeur (m)</b>	<b>8,0</b>			<b>6,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>	<b>5,5</b>			<b>5,5</b>
	<i>Partie en bas à droite</i>			<i>Partie en bas à droite</i>
<b>Matériau</b>	<b>Parpaings/Briques</b>			<b>Parpaings/Briques</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>120</b>			<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>120</b>			<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>120</b>			<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>120</b>			<b>120</b>
<b>Largeur (m)</b>	<b>8,0</b>			<b>6,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>	<b>5,5</b>			<b>5,5</b>

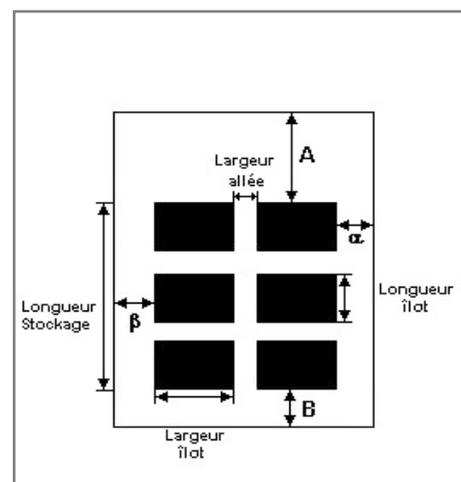
## Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

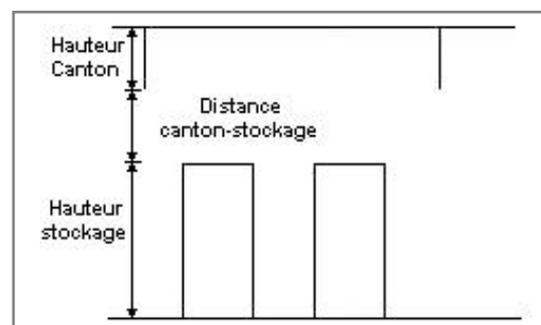
### Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	0,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



### Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	12,0 m
Longueur des îlots	16,0 m
Hauteur des îlots	3,8 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 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 1510

Poids total de la palette : Par défaut

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

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

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 1510 sont de 1,2 m \* 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW

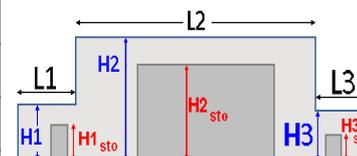
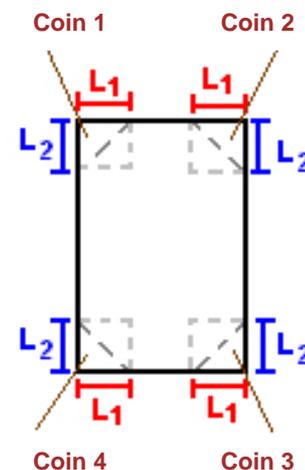
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

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

### Géométrie Cellule2

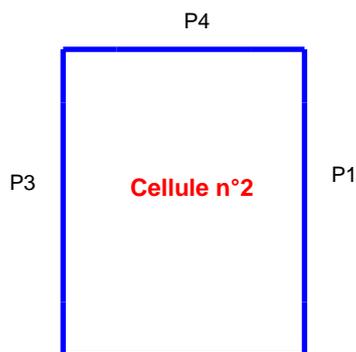
Nom de la Cellule :Cellule n°2				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>8,0</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>5,0</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>14,0</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<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>metallique simple peau</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°2



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
<b>Composantes de la Paroi</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Multicomposante</b>	<b>Multicomposante</b>	<b>Monocomposante</b>
<b>Structure Support</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>
<b>Nombre de Portes de quais</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Largeur des portes (m)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Hauteur des portes (m)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Largeur (m)</b>		<b>2,5</b>	<b>4,0</b>	
<b>Hauteur (m)</b>		<b>9,2</b>	<b>8,5</b>	
		<i>Partie en haut à droite</i>	<i>Partie en haut à droite</i>	
<b>Matériau</b>		<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	
<b>Largeur (m)</b>		<b>2,5</b>	<b>4,0</b>	
<b>Hauteur (m)</b>		<b>9,2</b>	<b>8,5</b>	
		<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>	
<b>Matériau</b>		<b>Parpaings/Briques</b>	<b>Parpaings/Briques</b>	
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>		<b>120</b>	<b>120</b>	
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>		<b>120</b>	<b>120</b>	
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>		<b>120</b>	<b>120</b>	
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>		<b>120</b>	<b>120</b>	
<b>Largeur (m)</b>		<b>2,5</b>	<b>4,0</b>	
<b>Hauteur (m)</b>		<b>4,8</b>	<b>5,5</b>	
		<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>	
<b>Matériau</b>		<b>Parpaings/Briques</b>	<b>Parpaings/Briques</b>	
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>		<b>120</b>	<b>120</b>	
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>		<b>120</b>	<b>120</b>	
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>		<b>120</b>	<b>120</b>	
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>		<b>120</b>	<b>120</b>	
<b>Largeur (m)</b>		<b>2,5</b>	<b>4,0</b>	
<b>Hauteur (m)</b>		<b>4,8</b>	<b>5,5</b>	

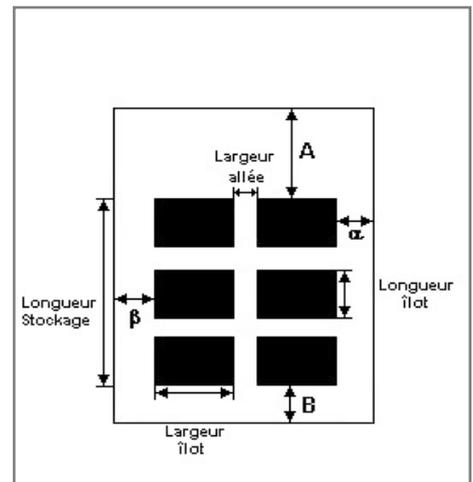
## Stockage de la cellule : Cellule n°2

Mode de stockage

Masse

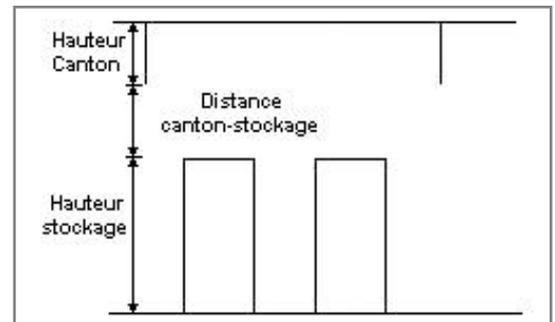
### Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	0,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



### Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	5,0 m
Longueur des îlots	8,0 m
Hauteur des îlots	3,8 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



## Palette type de la cellule Cellule n°2

### 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						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

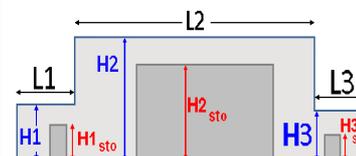
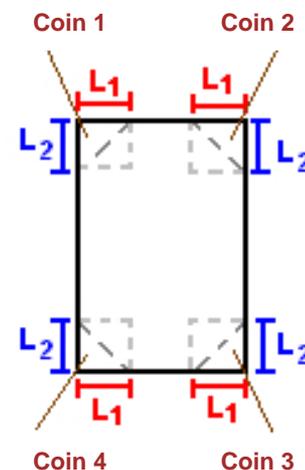
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

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

### Géométrie Cellule3

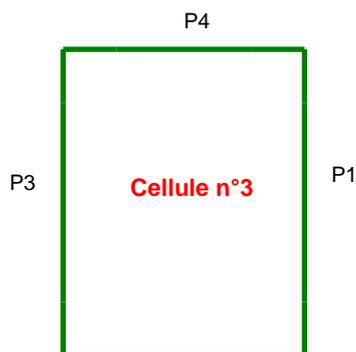
Nom de la Cellule :Cellule n°3				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>8,6</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>5,0</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>14,0</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<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>metallique simple peau</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°3



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
<b>Composantes de la Paroi</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Multicomposante</b>	<b>Multicomposante</b>	<b>Multicomposante</b>
<b>Structure Support</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>
<b>Nombre de Portes de quais</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Largeur des portes (m)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Hauteur des portes (m)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Largeur (m)</b>		<b>2,5</b>	<b>4,3</b>	<b>2,5</b>
<b>Hauteur (m)</b>		<b>9,2</b>	<b>8,5</b>	<b>9,2</b>
		<i>Partie en haut à droite</i>	<i>Partie en haut à droite</i>	<i>Partie en haut à droite</i>
<b>Matériau</b>		<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>Largeur (m)</b>		<b>2,5</b>	<b>4,3</b>	<b>2,5</b>
<b>Hauteur (m)</b>		<b>9,2</b>	<b>8,5</b>	<b>9,2</b>
		<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>
<b>Matériau</b>		<b>Parpaings/Briques</b>	<b>Parpaings/Briques</b>	<b>Parpaings/Briques</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>		<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>		<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>		<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>		<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>
<b>Largeur (m)</b>		<b>2,5</b>	<b>4,3</b>	<b>2,5</b>
<b>Hauteur (m)</b>		<b>4,8</b>	<b>5,5</b>	<b>4,8</b>
		<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>
<b>Matériau</b>		<b>Parpaings/Briques</b>	<b>Parpaings/Briques</b>	<b>Parpaings/Briques</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>		<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>		<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>		<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>		<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>
<b>Largeur (m)</b>		<b>2,5</b>	<b>4,3</b>	<b>2,5</b>
<b>Hauteur (m)</b>		<b>4,8</b>	<b>4,8</b>	<b>4,8</b>

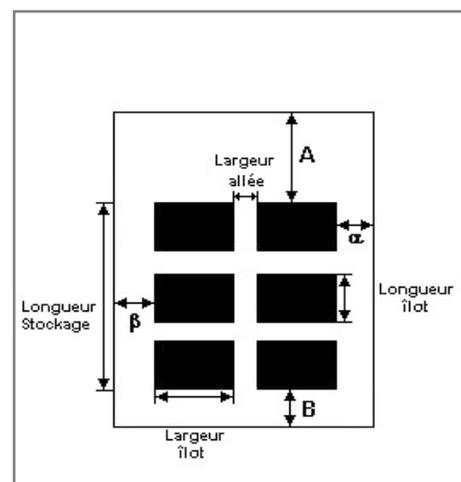
## Stockage de la cellule : Cellule n°3

Mode de stockage

Masse

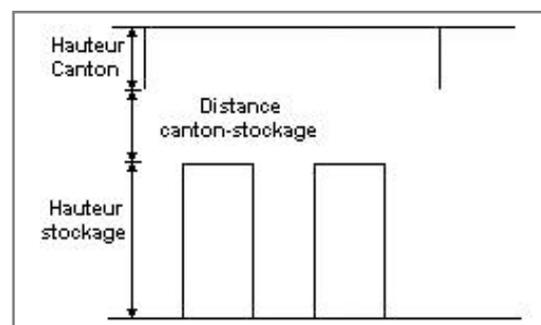
### Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	0,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



### Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	5,0 m
Longueur des îlots	8,6 m
Hauteur des îlots	3,8 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



## Palette type de la cellule Cellule n°3

### 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 1510

Poids total de la palette : Par défaut

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

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

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 1510 sont de 1,2 m \* 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW



## II. RESULTATS :

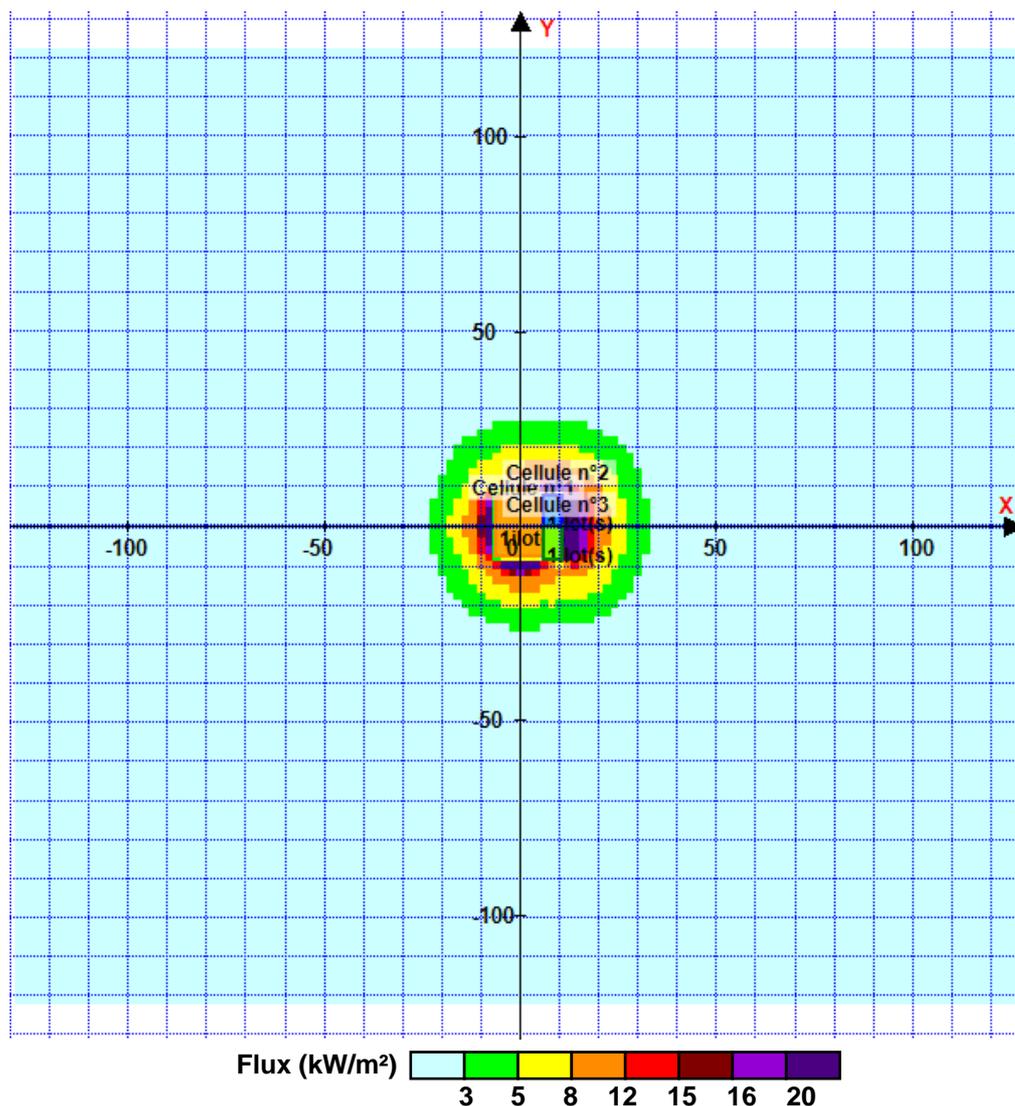
Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **96,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 **89,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°3 **91,0** min

### Distance d'effets des flux maximum



**Avertissement:** Dans le cas d'un scénario de propagation, l'interface de calcul Flumilog ne vérifie pas la cohérence entre les saisies des caractéristiques des parois de chaque cellule et la saisie de tenue au feu des parois séparatives indiquée en page 2 de la note de calcul.

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.

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV6.0.3

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	ECN
Société :	EGIS
Nom du Projet :	SUEZAGORA_CSR_ALVEOLECSR_REVC1
Cellule :	Alvéole CSR
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	11/02/2025 à 17:21:43 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	11/2/25

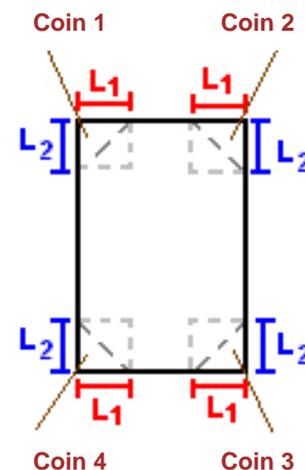
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

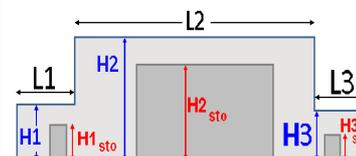
Hauteur de la cible : **1,8 m**

### Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>11,2</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>12,1</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>4,0</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>1</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>1</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>metallique simple peau</b>
Nombre d'exutoires	<b>23</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>



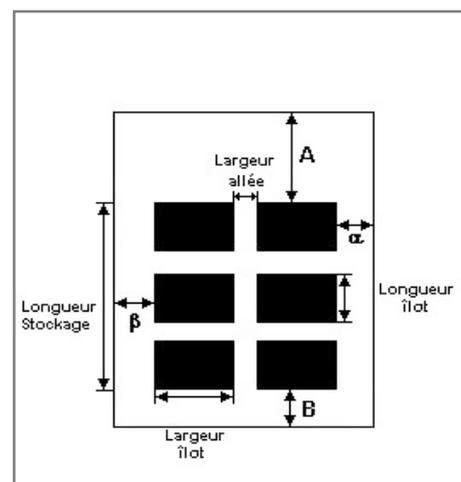
## Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

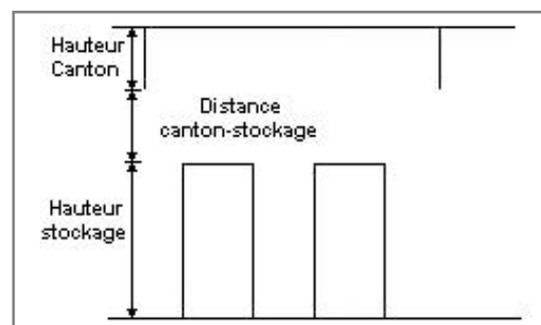
### Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	0,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



### Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	12,1 m
Longueur des îlots	11,2 m
Hauteur des îlots	3,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 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						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

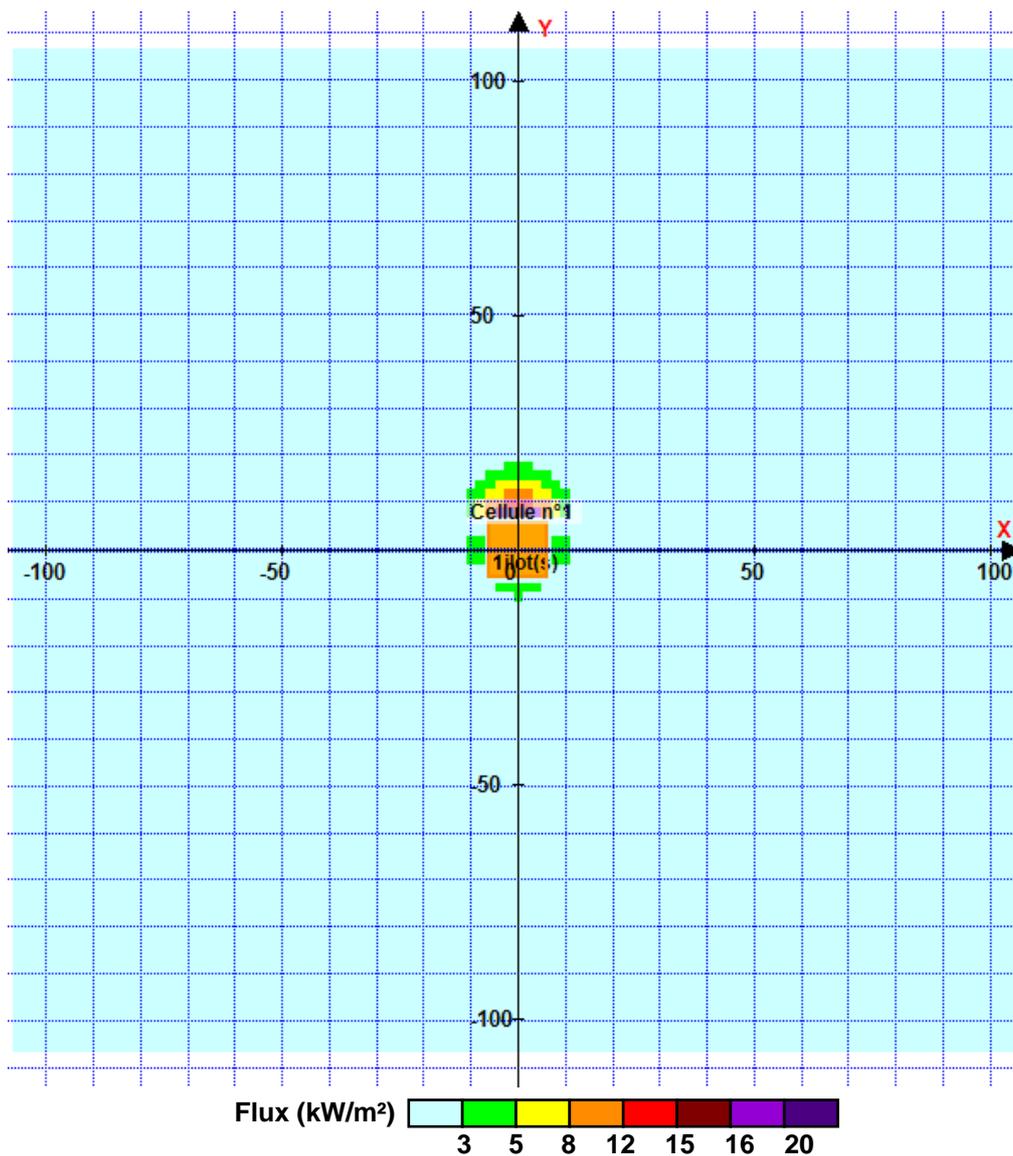


## II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **79,0** 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.

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV6.0.3

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	ECN
Société :	EGIS
Nom du Projet :	SUEZAGORA_CSR_BALLESCSR_REVB1
Cellule :	Stockage balles CSR
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	11/02/2025 à 17:10:31 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	11/2/25

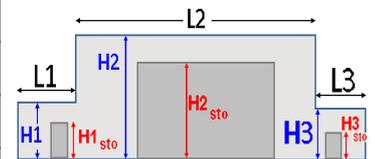
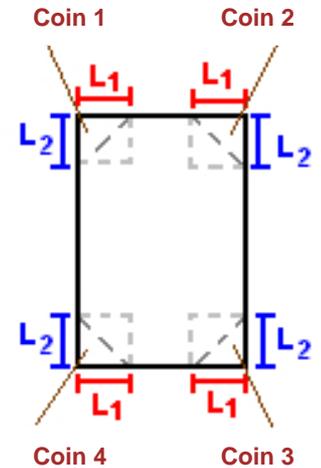
## I. DONNEES D'ENTREE :

### 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>24,0</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>21,0</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>5,0</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>metallique simple peau</b>
Nombre d'exutoires	<b>2</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>



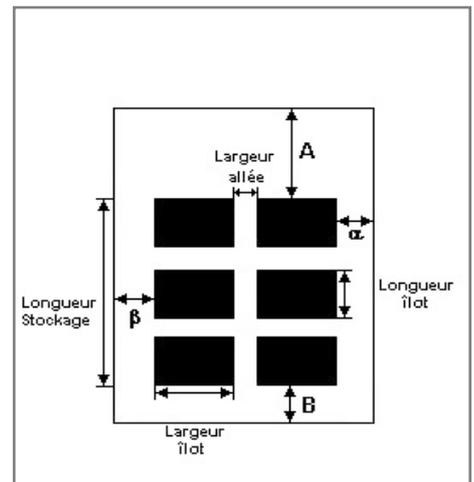
## Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

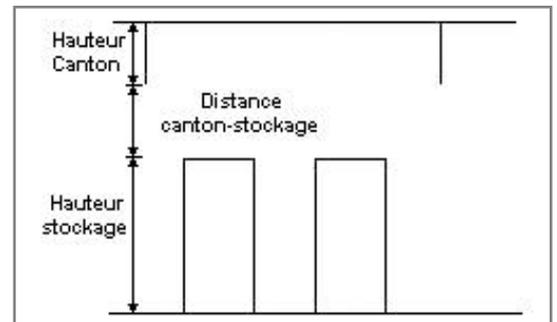
### Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	0,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



### Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	21,0 m
Longueur des îlots	24,0 m
Hauteur des îlots	3,5 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 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						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

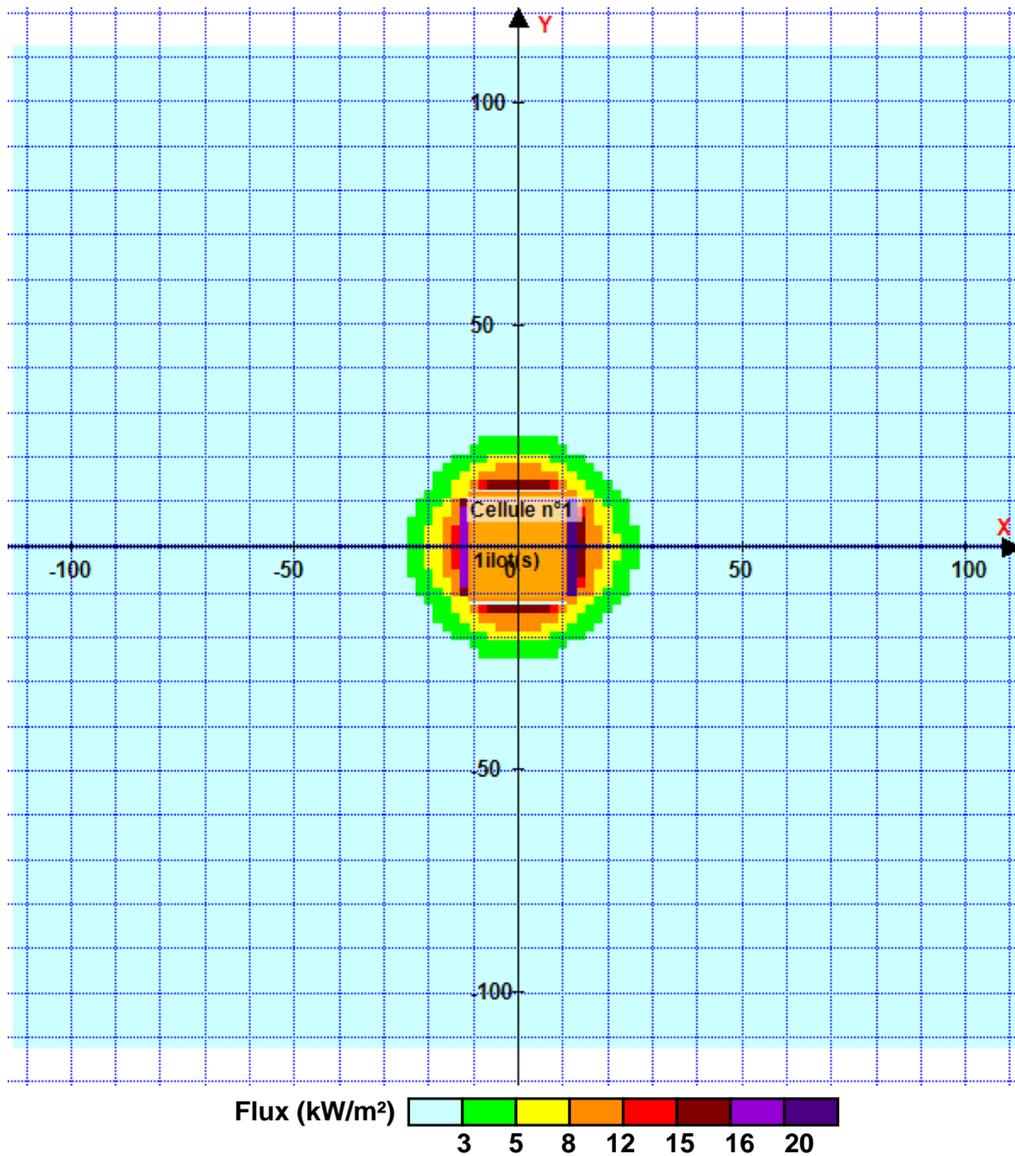


## II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **100,0** 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.

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV6.0.3

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	ECN
Société :	EGIS
Nom du Projet :	SUEZAGORA_CSR_BALLESCSR_REVD
Cellule :	Stockage balles CSR
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	21/01/2025 à 14:22:29 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	21/1/25

## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

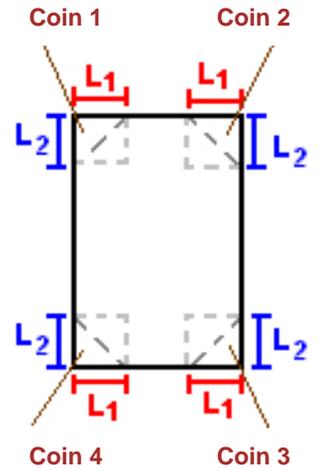
Hauteur de la cible : **1,8** m

### Stockage à l'air libre

**Oui**

### Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la zone de stockage(m)	<b>39,0</b>		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)	<b>20,0</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>



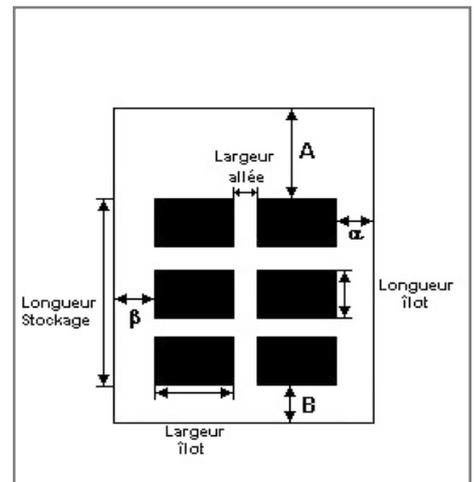
## Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

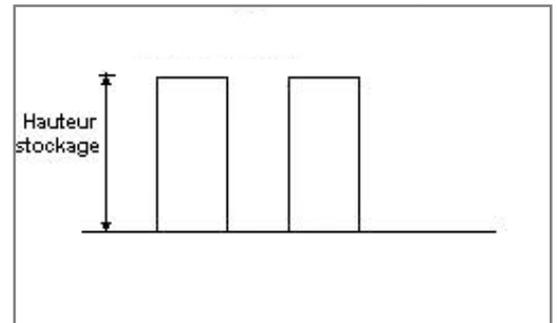
### Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	0,0 m



### Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	20,0 m
Longueur des îlots	39,0 m
Hauteur des îlots	3,5 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 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						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

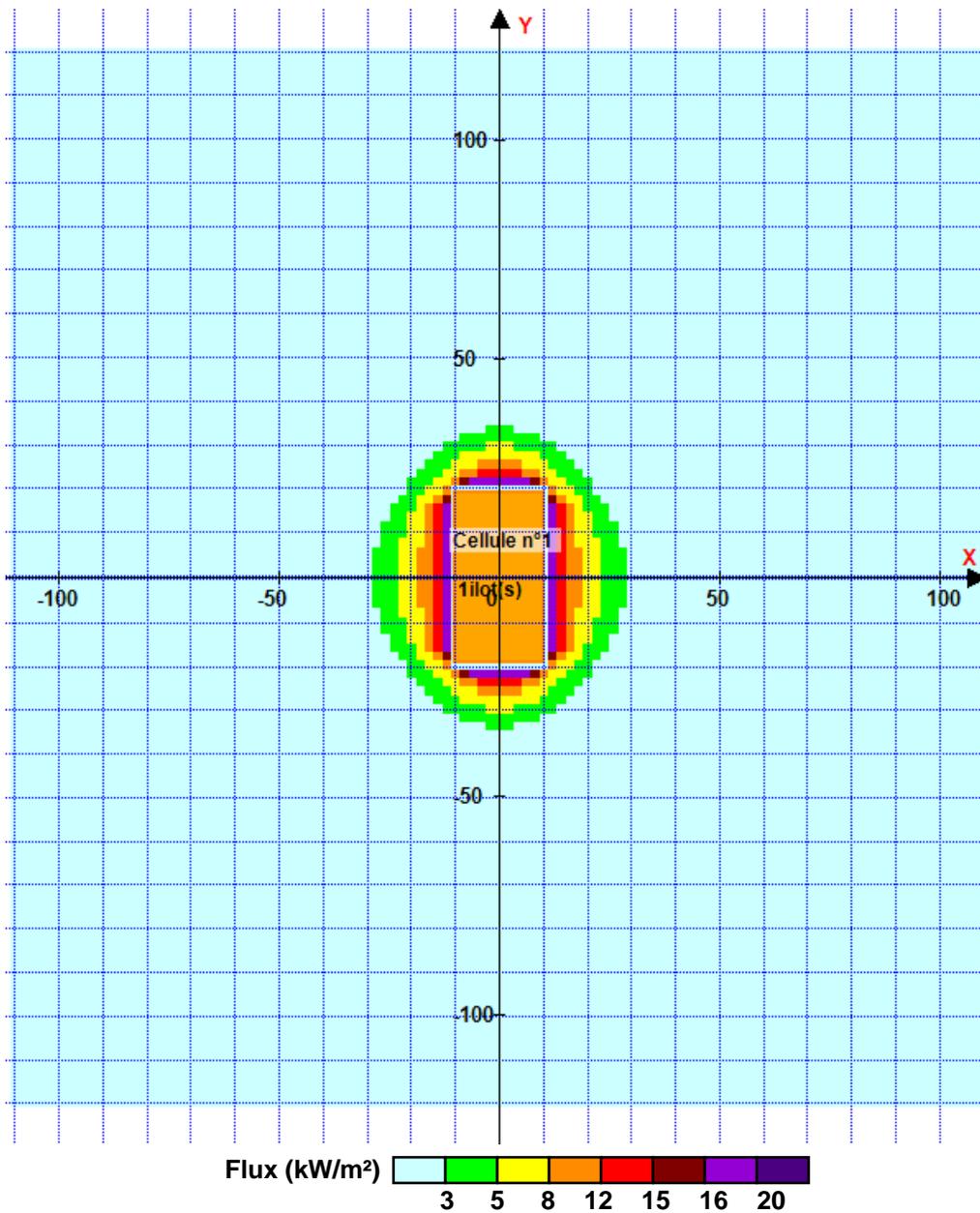


## II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **92,0** 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.

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV6.0.3

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	SUEZ_AGOR_BOIS_1CELL_REVCVF
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	11/02/2025 à 17:37:00 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	11/2/25

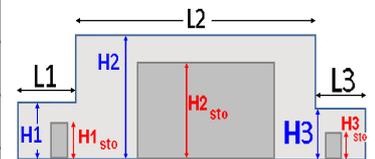
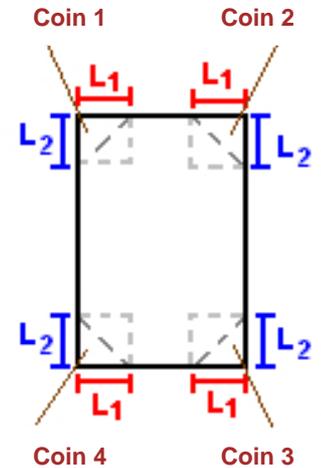
## I. DONNEES D'ENTREE :

### 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>17,0</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>30,0</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>5,4</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>1</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>1</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>metallique simple peau</b>
Nombre d'exutoires	<b>85</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>



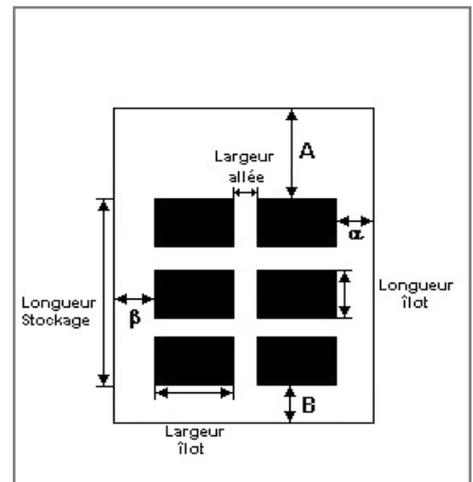
## Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

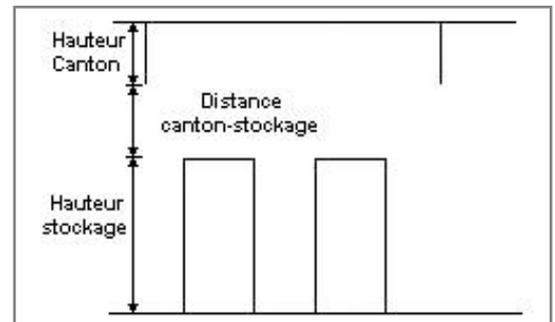
### Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	0,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



### Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	30,0 m
Longueur des îlots	17,0 m
Hauteur des îlots	4,8 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 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 1510

Poids total de la palette : Par défaut

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

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

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 1510 sont de 1,2 m \* 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW

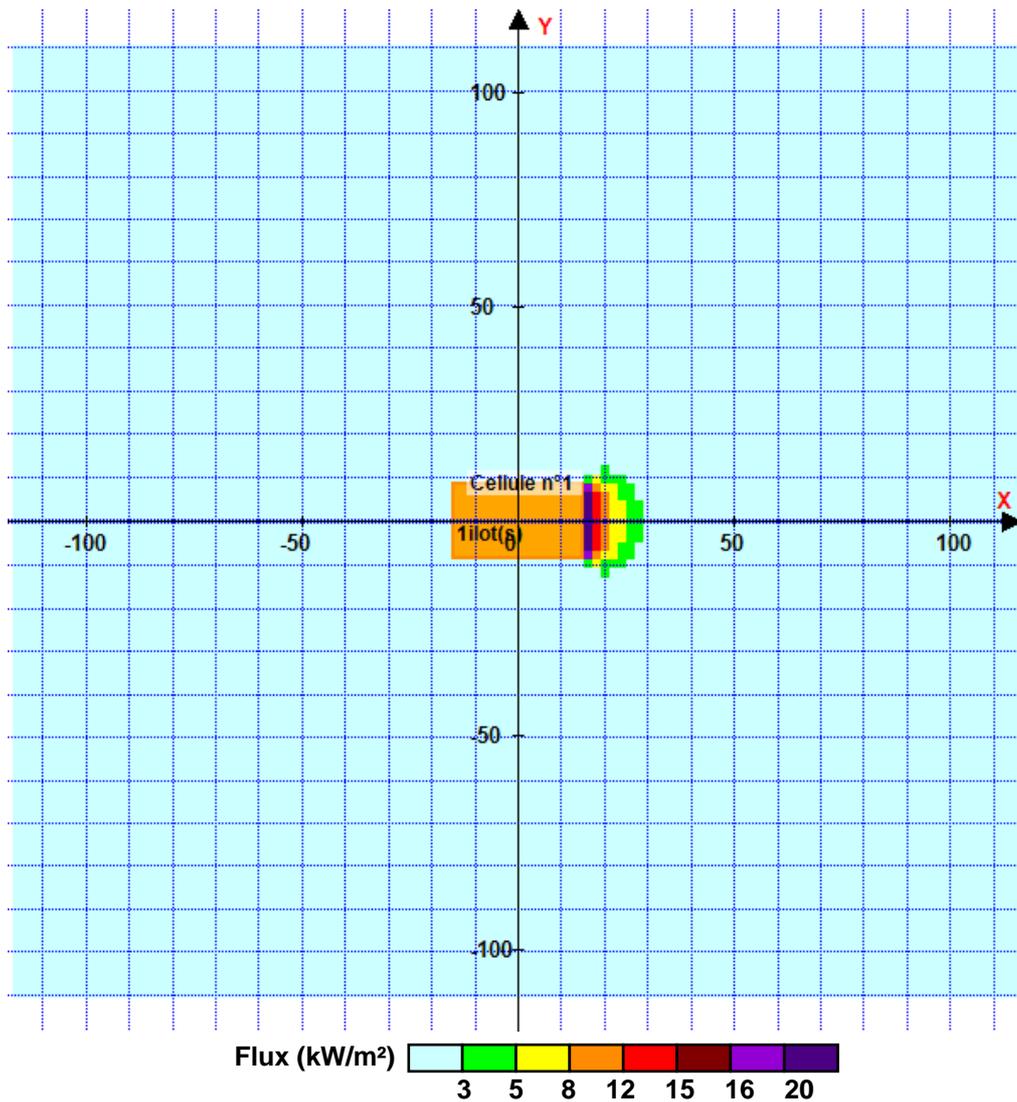


## II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **114,0** 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.

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV6.0.3

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	SUEZ_AGOR_BOIS_2CELL_revA1
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	11/02/2025 à 17:37:58 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	11/2/25

## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

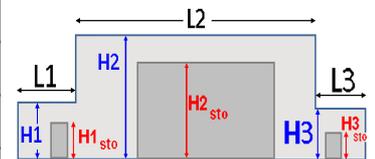
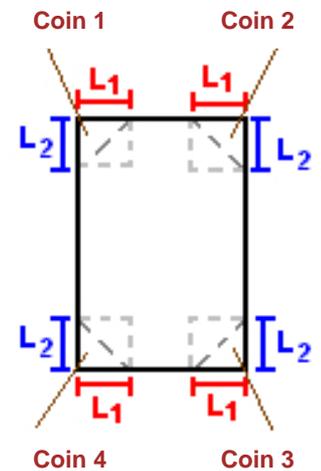
Hauteur de la cible : **1,8 m**

### Données murs entre cellules

REI C1/C2 : **120 min**

### Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la cellule (m)	<b>17,0</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)	<b>30,0</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)	<b>5,4</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>1</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>1</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>metalique simple peau</b>
Nombre d'exutoires	<b>85</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>



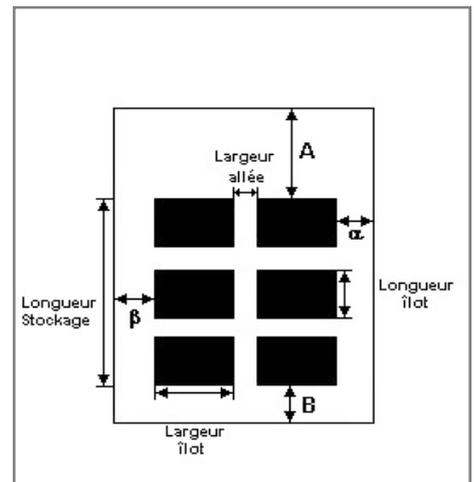
## Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

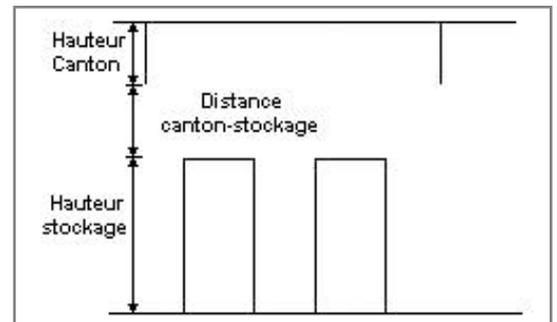
### Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	0,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



### Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	30,0 m
Longueur des îlots	17,0 m
Hauteur des îlots	4,8 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 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 1510

Poids total de la palette : Par défaut

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

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

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 1510 sont de 1,2 m \* 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW

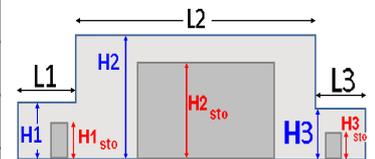
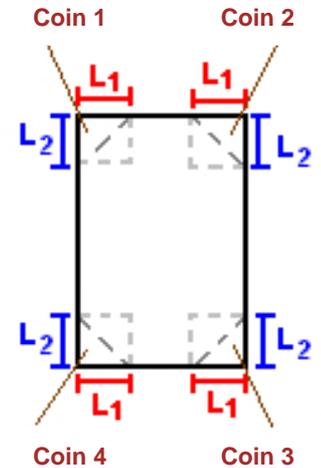
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

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

### Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :Cellule n°2				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>17,0</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>30,0</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>5,4</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>1</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>1</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>metallique simple peau</b>
Nombre d'exutoires	<b>85</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>



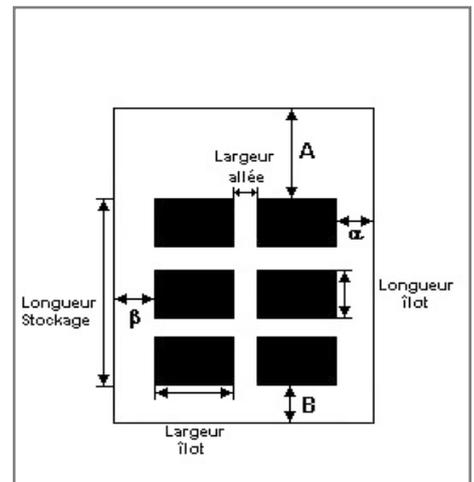
## Stockage de la cellule : Cellule n°2

Mode de stockage

Masse

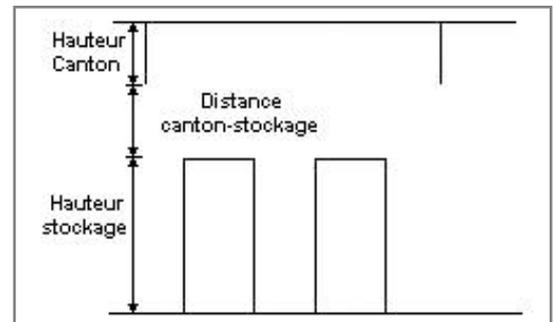
### Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	0,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



### Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	30,0 m
Longueur des îlots	17,0 m
Hauteur des îlots	4,8 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



## Palette type de la cellule Cellule n°2

### 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 1510

Poids total de la palette : Par défaut

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

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

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 1510 sont de 1,2 m \* 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW



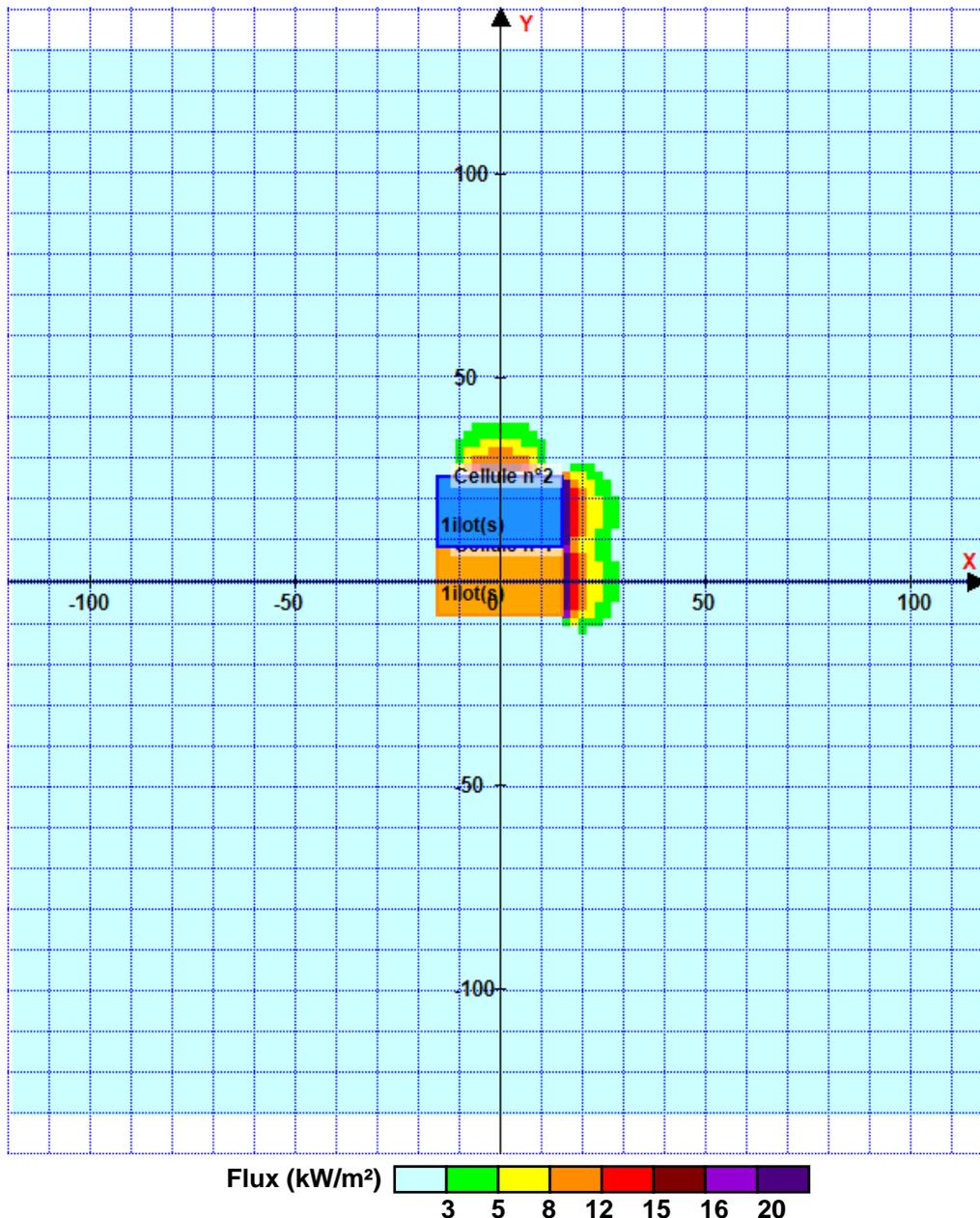
## II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **114,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 **114,0** min

### Distance d'effets des flux maximum



**Avertissement:** Dans le cas d'un scénario de propagation, l'interface de calcul Flumilog ne vérifie pas la cohérence entre les saisies des caractéristiques des parois de chaque cellule et la saisie de tenue au feu des parois séparatives indiquée en page 2 de la note de calcul.

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.

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV6.0.3

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	ECN
Société :	EGIS
Nom du Projet :	SUEZ_AGORA_INCENDIE_GENERALISE_REVB3
Cellule :	Stock amont
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	26/02/2025 à 10:33:59 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	26/2/25

## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

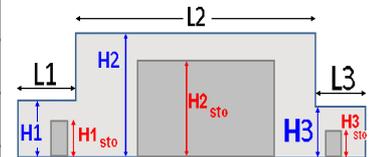
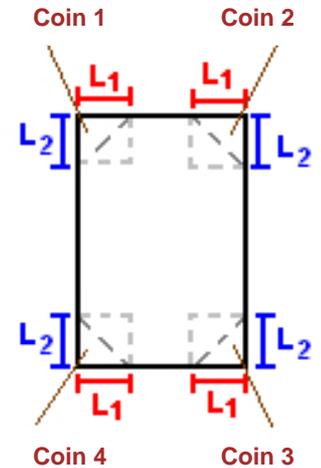
Hauteur de la cible : **1,8 m**

### Données murs entre cellules

REI C1/C2 : **1 min** ; REI C1/C3 : **1 min**

### Géométrie Cellule1

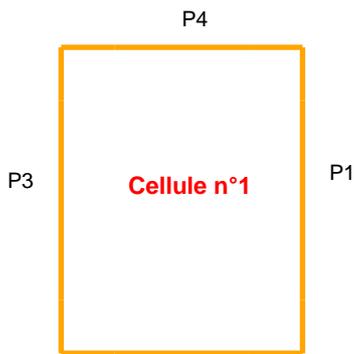
Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>61,0</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>27,8</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>14,0</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<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 simple peau</b>
Nombre d'exutoires	<b>6</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>Multicomposante</b>	<b>Monocomposante</b>
<b>Structure Support</b>	<b>Autostable</b>	<b>Poteau Acier</b>	<b>Autostable</b>	<b>Poteau Acier</b>
<b>Nombre de Portes de quais</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Largeur des portes (m)</b>	<b>0,0</b>	<b>5,3</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Hauteur des portes (m)</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>	<b>0,0</b>
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>15</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>15</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>15</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>15</b>
<b>Largeur (m)</b>			<b>30,5</b>	
<b>Hauteur (m)</b>			<b>8,5</b>	
			<i>Partie en haut à droite</i>	
<b>Matériau</b>			<b>bardage simple peau</b>	
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>			<b>1</b>	
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>			<b>1</b>	
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>			<b>1</b>	
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>			<b>1</b>	
<b>Largeur (m)</b>			<b>30,5</b>	
<b>Hauteur (m)</b>			<b>8,5</b>	
			<i>Partie en bas à gauche</i>	
<b>Matériau</b>			<b>Parpaings/Briques</b>	
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>			<b>120</b>	
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>			<b>120</b>	
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>			<b>120</b>	
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>			<b>120</b>	
<b>Largeur (m)</b>			<b>30,5</b>	
<b>Hauteur (m)</b>			<b>5,5</b>	
			<i>Partie en bas à droite</i>	
<b>Matériau</b>			<b>Parpaings/Briques</b>	
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>			<b>120</b>	
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>			<b>120</b>	
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>			<b>120</b>	
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>			<b>120</b>	
<b>Largeur (m)</b>			<b>30,5</b>	
<b>Hauteur (m)</b>			<b>5,5</b>	

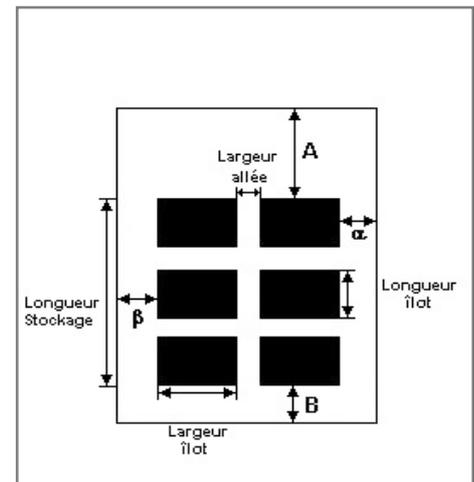
## Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

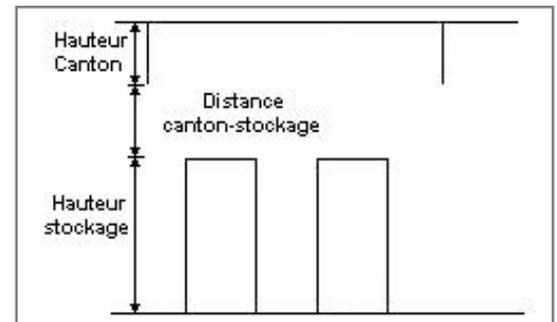
### Dimensions

Longueur de préparation A	7,6 m
Longueur de préparation B	24,8 m
Déport latéral a	16,4 m
Déport latéral b	0,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



### Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	11,4 m
Longueur des îlots	28,6 m
Hauteur des îlots	4,8 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 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 1510

Poids total de la palette : Par défaut

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

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

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 1510 sont de 1,2 m \* 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW

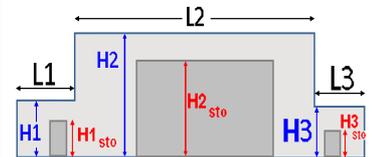
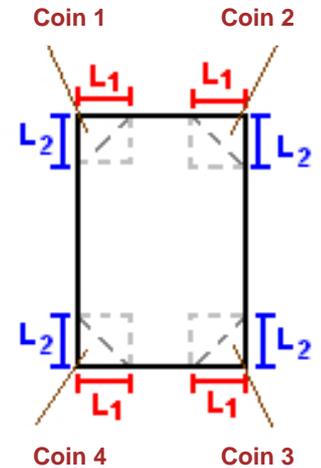
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

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

### Géométrie Cellule2

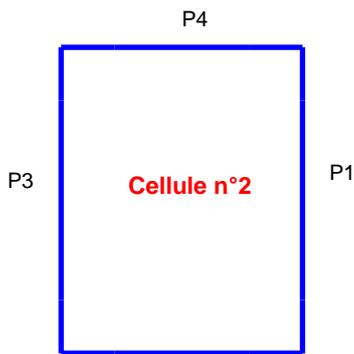
Nom de la Cellule :Cellule n°2				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>61,0</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>76,0</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>14,0</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<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>metallique simple peau</b>
Nombre d'exutoires	<b>15</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>

## Parois de la cellule : Cellule n°2



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
<b>Composantes de la Paroi</b>	<b>Multicomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Monocomposante</b>
<b>Structure Support</b>	<b>Autostable</b>	<b>Poteau Acier</b>	<b>Poteau Acier</b>	<b>Poteau Acier</b>
<b>Nombre de Portes de quais</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Largeur des portes (m)</b>	<b>0,0</b>	<b>5,3</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Hauteur des portes (m)</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>	<b>0,0</b>
	<i>Partie en haut à gauche</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>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
<b>Largeur (m)</b>	<b>30,5</b>			
<b>Hauteur (m)</b>	<b>8,5</b>			
	<i>Partie en haut à droite</i>			
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>			
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>1</b>			
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>1</b>			
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>1</b>			
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>1</b>			
<b>Largeur (m)</b>	<b>30,5</b>			
<b>Hauteur (m)</b>	<b>8,5</b>			
	<i>Partie en bas à gauche</i>			
<b>Matériau</b>	<b>Parpaings/Briques</b>			
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>120</b>			
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>120</b>			
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>120</b>			
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>120</b>			
<b>Largeur (m)</b>	<b>30,5</b>			
<b>Hauteur (m)</b>	<b>5,5</b>			
	<i>Partie en bas à droite</i>			
<b>Matériau</b>	<b>Parpaings/Briques</b>			
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>120</b>			
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>120</b>			
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>120</b>			
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>120</b>			
<b>Largeur (m)</b>	<b>30,5</b>			
<b>Hauteur (m)</b>	<b>5,5</b>			

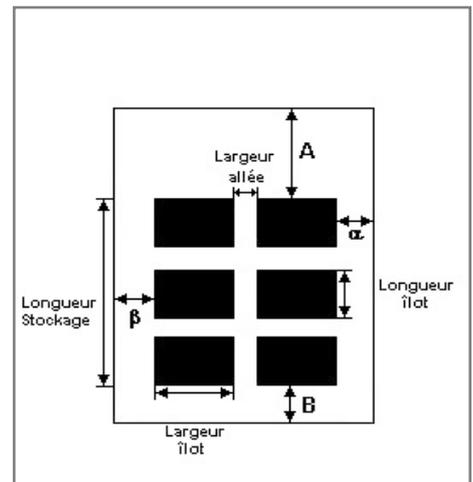
## Stockage de la cellule : Cellule n°2

Mode de stockage

Masse

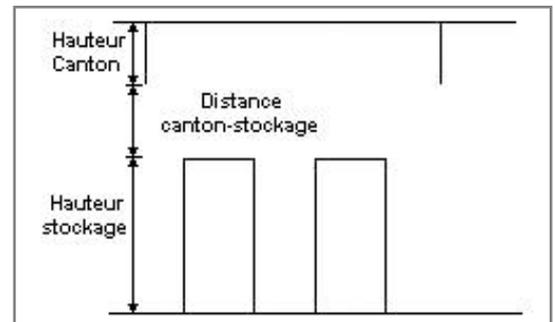
### Dimensions

Longueur de préparation A	22,0 m
Longueur de préparation B	4,0 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	32,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



### Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	44,0 m
Longueur des îlots	35,0 m
Hauteur des îlots	4,8 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



## Palette type de la cellule Cellule n°2

### 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 1510

Poids total de la palette : Par défaut

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

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

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 1510 sont de 1,2 m \* 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW

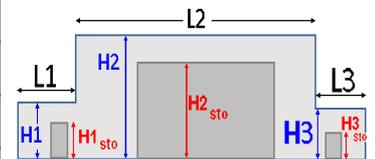
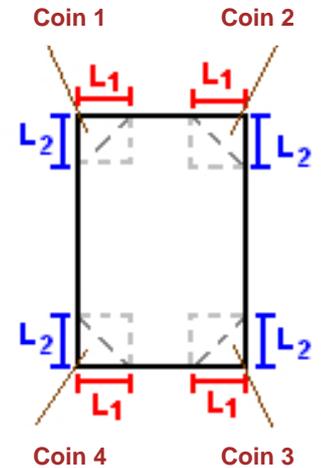
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

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

### Géométrie Cellule3

Nom de la Cellule :Cellule n°3				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>61,0</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>27,8</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>14,0</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>Fibrociment</b>
Nombre d'exutoires	<b>6</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>



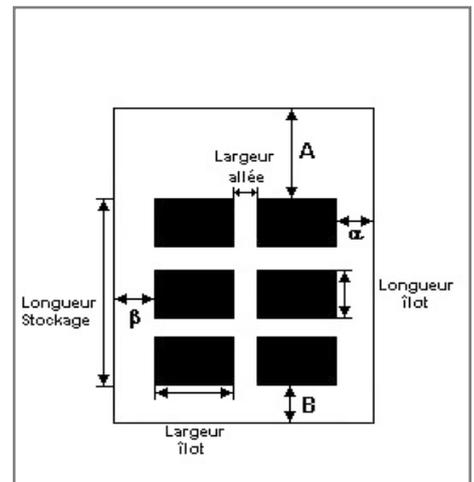
## Stockage de la cellule : Cellule n°3

Mode de stockage

Masse

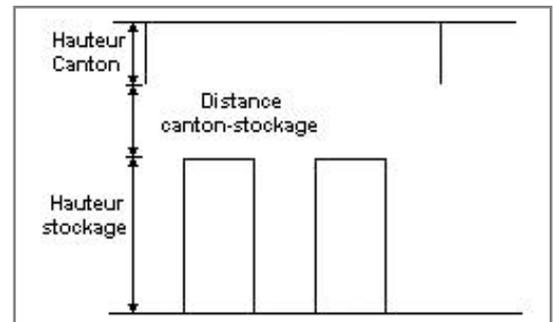
### Dimensions

Longueur de préparation A	26,0 m
Longueur de préparation B	16,0 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	6,8 m
Hauteur du canton	0,0 m



### Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	21,0 m
Longueur des îlots	19,0 m
Hauteur des îlots	4,8 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



## Palette type de la cellule Cellule n°3

### 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 1510

Poids total de la palette : Par défaut

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

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

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 1510 sont de 1,2 m \* 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW



## II. RESULTATS :

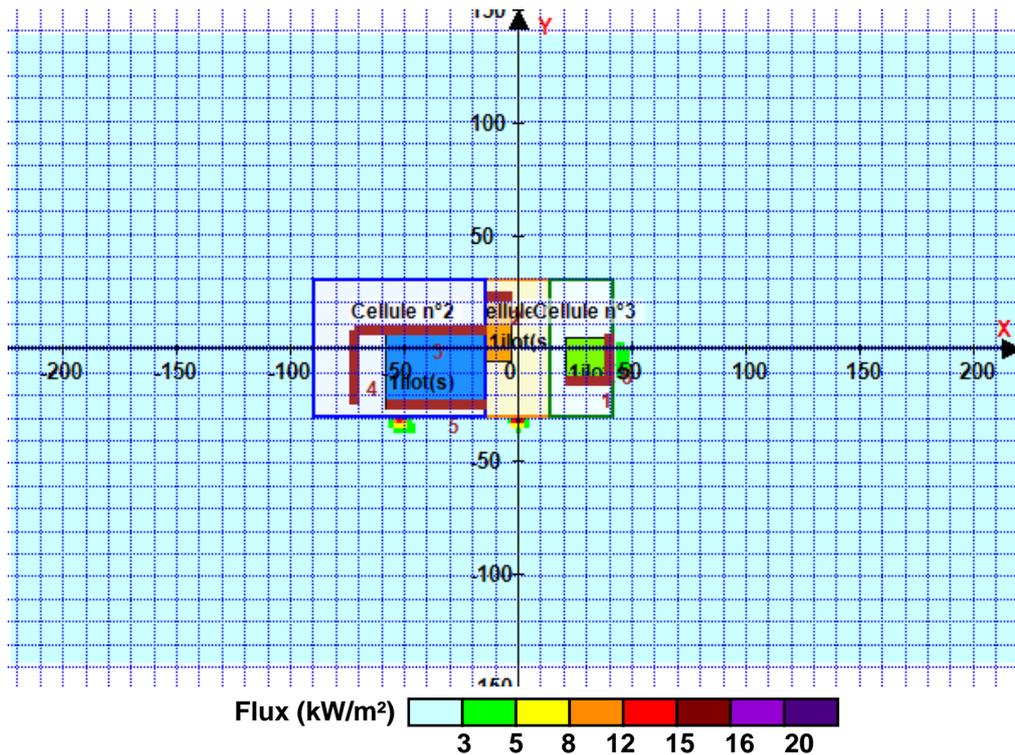
Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **109,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 **125,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°3 **113,0** min

### Distance d'effets des flux maximum



**Avertissement:** Dans le cas d'un scénario de propagation, l'interface de calcul Flumilog ne vérifie pas la cohérence entre les saisies des caractéristiques des parois de chaque cellule et la saisie de tenue au feu des parois séparatives indiquée en page 2 de la note de calcul.

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.

## MODELISATIONS – CHAUFFERIE CSR – EGIS – NOTE DE CALCUL

### 3.3 Camion transportant le CSR

Les camions transportant le CSR sont des camions FMA de 90 m<sup>3</sup>. L'emprise au sol du camion est d'environ 42,5 m<sup>2</sup> (17m \* 2,5 m).

Le scénario lié au camion de transport de CSR est modélisé avec le logiciel FLUMILOG. Les dimensions de la cellule sont les suivantes :

Camion de transport CSR	
Type de stockage	Masse
Longueur cellule (m)	17
Largeur cellule (m)	2,5
Hauteur cellule (m)	2,1
Produit stocké (rubrique ICPE)	Assimilé 2662
Nombre d'îlots	1
Longueur îlot (m)	17
Largeur îlot (m)	2,5
Hauteur îlot (m)	2,1
Volume îlot (m <sup>3</sup> )	90

**Tableau 5 : Dimensions de la cellule**

## MODELISATIONS – CHAUFFERIE CSR – EGIS – NOTE DE CALCUL

### 7.2 Explosion du ballon de la chaudière

Le phénomène qui mène à l'explosion du ballon de la chaudière est une surpression interne. Cette surpression a lieu suite à la fermeture de l'export vapeur.

Les distances d'effets de surpression depuis le bord des soupapes du ballon de la chaudière sont données ci-dessous. Elles sont données pour un enjeu se trouvant au niveau du sol.

Seuils	20 mbar	SEI – 50 mbar	SEL – 140 mbar	SELS – 200 mbar
Distances (m)	319	157	90	72

Tableau 12 : Distances d'effets de surpression – Explosion du ballon de la chaudière

### 7.3 Incendie du camion transportant le CSR

Le tableau ci-dessous présente les distances d'effets thermiques depuis le bord de la cellule c'est-à-dire depuis le bord du camion transportant le CSR.

Les distances d'effets présentées sont arrondies à la demi-décade près depuis le bord du camion.

Seuils	SEI - 3 kW/m <sup>2</sup>	SEL - 5 kW/m <sup>2</sup>	SELS - 8 kW/m <sup>2</sup>
Distances (m)	10	5	5

Tableau 13 : Distances d'effets thermique – Incendie du camion de CSR

Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de la chaleur ne peut être négligé, c'est pourquoi les distances présentées ci-dessus sont arrondies à la demi-décade supérieure. C'est pourquoi également, de manière majorante, qu'une distance d'effet de 5 mètres a été retenue pour le seuil de 8 kW/m<sup>2</sup>, afin de tenir compte de la flamme.

Les flux thermiques sont répartis de la manière suivante autour du camion :

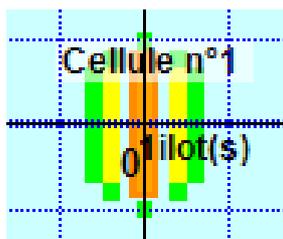


Figure 9 : Répartition des flux thermiques – Incendie du camion transportant du CSR

La note de calcul associée est fournie en annexe 2.

# FLUMilog

Interface graphique v.5.4.0.3

Outil de calculV5.52

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	Chaufferie_CSR_Camion
Cellule :	Camion CSR
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	09/07/2021 à 17:31:10 avec l'interface graphique v. 5.4.0.3
Date de création du fichier de résultats :	9/7/21

# I. DONNEES D'ENTREE :

## Donnée Cible

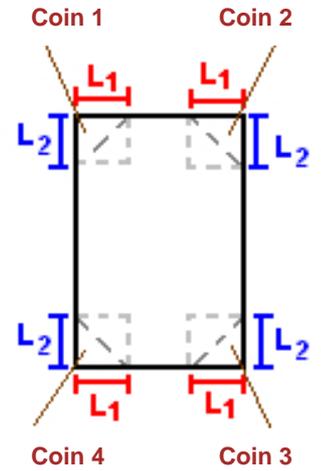
Hauteur de la cible : **1,8** m

## Stockage à l'air libre

**Oui**

## Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la zone de stockage(m)		<b>17,0</b>		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)		<b>2,5</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>	



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

Mode de stockage

Masse

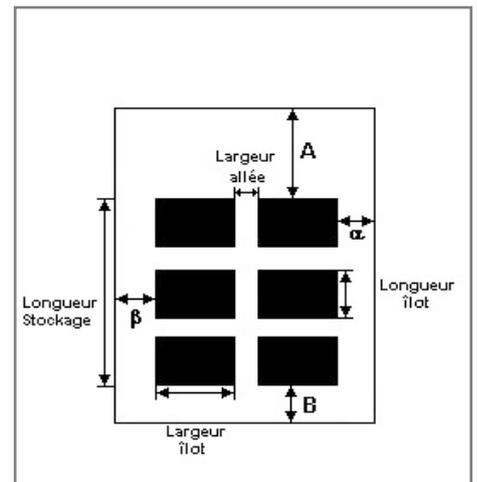
**Dimensions**

Longueur de préparation A **0,0** m

Longueur de préparation B **0,0** m

Déport latéral a **0,0** m

Déport latéral b **0,0** m



**Stockage en masse**

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur **1**

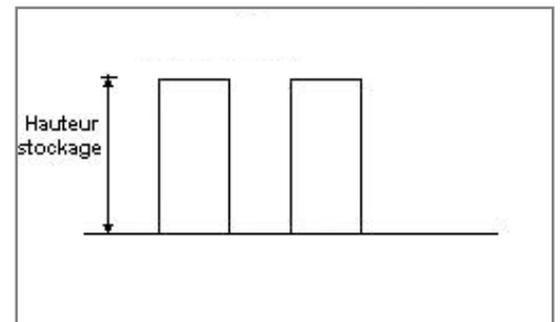
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur **1**

Largeur des îlots **2,5** m

Longueur des îlots **17,0** m

Hauteur des îlots **2,1** m

Largeur des allées entre îlots **0,0** 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						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

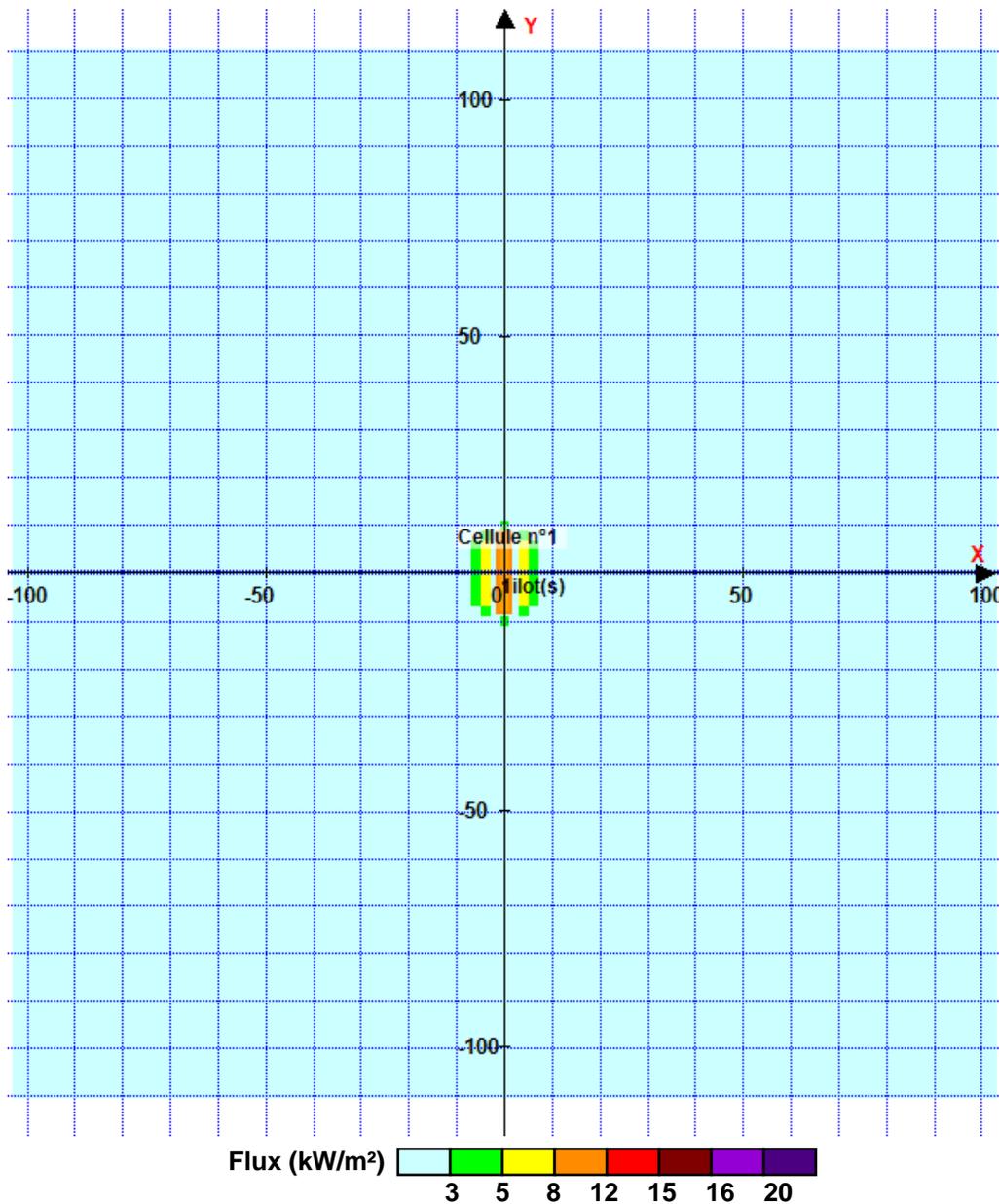


## II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **54,0** 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.

### Domaine d'application de la feuille de calcul "effets thermiques":

La feuille de calcul "effets thermiques" permet de déterminer les distances d'effets pour chacun des seuils de 3, 5 et 8 kW/m<sup>2</sup> pour des feux d'hydrocarbures liquides de catégories B et C ainsi que pour des feux d'éthanol. Les distances d'effets sont calculées à partir du bord des flammes dans tous les cas de figure et sur la médiatrice de chacun des côtés considérés pour les feux de forme rectangulaire et quelconque. Ces distances d'effets sont arrondies à la demi décade supérieure. Elles ne peuvent être inférieures à 10 m. En effet, les résultats donnés en terme d'effets thermiques radiatifs sont généralement peu pertinents dans l'environnement proche de la flamme, pour lequel les effets liés au mode de transfert convectif ne peuvent être négligés. A noter que si la distance d'effet est inférieure à 10 m, il sera indiqué "Non pertinent" et que si les seuils de 3, 5 ou 8 kW/m<sup>2</sup> ne sont pas atteints, il sera indiqué "Non atteint". L'altitude de la cible peut être modifiée mais ne doit pas dépasser la hauteur de la flamme. Par ailleurs, un feu de bac peut être modélisé en précisant sa hauteur. La hauteur de liquide est définie comme étant égale à celle du bac.



#### Attention pour l'application aux cuvettes de forme quelconque:

Dès qu'un des angles intérieurs de la cuvette de forme quelconque est largement supérieur à 90° et suivant où est située la cible, la feuille de calcul ne peut plus s'appliquer. En effet, dans les cas présentés sur le schéma ci-contre, la cible ne perçoit pas seulement le rayonnement du front de flamme situé en face d'elle mais également celui du ou des fronts de flamme qui se trouvent à côté. Or, le modèle de cette feuille de calcul ne permet de considérer qu'un seul front de flamme à la fois. Dans ces conditions, il s'avère nécessaire d'utiliser un autre outil de calcul pour déterminer les distances d'effets.

### Paramètres

Dans la feuille de calcul "effets thermiques", tous les paramètres sont fixés excepté les dimensions de la nappe en feu tels que:

#### - Données météo :

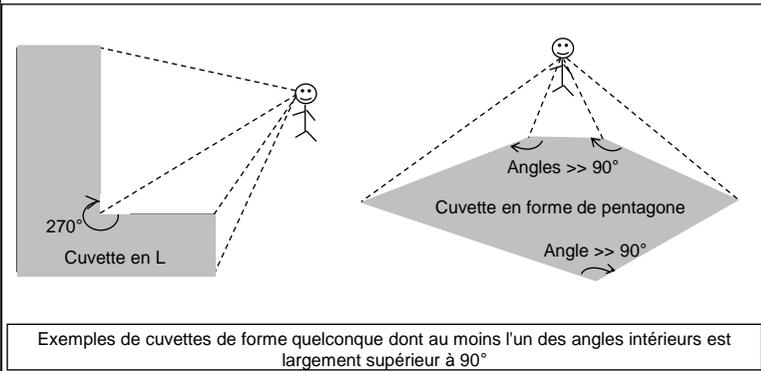
- Humidité relative de l'air : 70 %
- Température : 15 °C
- Vitesse du vent : 5 m/s
- Masse volumique de l'air : 1,161 kg/m<sup>3</sup>

#### - Données produits :

- Le débit de combustion des hydrocarbures est assimilé à celui de l'essence et est pris égal à 0,055 kg/m<sup>2</sup> s.
- Le débit de combustion de l'éthanol est pris égal à 0,025 kg/m<sup>2</sup> s.

### Mode d'utilisation de la feuille de calcul:

La feuille de calcul permet de calculer les distances d'effets thermiques pour trois différentes formes de feux : circulaire, rectangulaire et quelconque. **Les données d'entrée du calcul doivent être indiquées dans les cellules de couleur verte de l'onglet "Data"**. Pour le type de produit, il suffit de choisir éthanol ou hydrocarbure dans le menu déroulant. Pour la forme du feu, il suffit d'indiquer circulaire, rectangulaire ou quelconque à l'aide du menu déroulant. Ensuite, à chaque forme de feu, correspond une colonne dans laquelle doivent être renseignées les dimensions du feu. La hauteur de la cible peut ensuite être renseignée. Une hauteur de bac peut être indiquée dans le cas d'un feu de bac, sachant que le feu a lieu sur la surface supérieure du bac, et que les hauteurs de cible et de bac ont la même origine. Une fois, ces différentes cellules remplies, il suffit pour lancer le calcul de cliquer sur le bouton "CALCUL". Deux messages apparaissent permettant de ne pas faire d'erreur sur le type de produit et la forme du feu choisie : si l'utilisateur est d'accord avec ces messages, il suffit qu'il clique deux fois sur "oui". Un dernier message apparaît alors indiquant que les calculs sont terminés, il faut alors cliquer sur "OK". Les résultats de calculs sont contenus dans l'onglet "Resultats": ils correspondent à la longueur de flamme, à l'inclinaison de la flamme ainsi qu'aux distances d'effets pour les seuils de 3, 5 et 8 kW/m<sup>2</sup>. A titre d'information, l'onglet "Graph\_FluxRad" présente l'évolution sous forme graphique du flux radiatif en fonction de la distance d'éloignement du front de flamme. A noter que la feuille de calcul peut être initialisée en cliquant sur le bouton "Initialisation de la feuille de calcul", toutes les cellules de données d'entrée et de résultats deviennent alors vierges exceptées la hauteur de cible et la hauteur du bac qui par défaut sont définies respectivement à 1.5 m (hauteur d'homme) et 0 m. Un message indique à l'utilisateur qu'il peut saisir de nouvelles données d'entrée (cliquez alors sur "OK").



Exemples de cuvettes de forme quelconque dont au moins l'un des angles intérieurs est largement supérieur à 90°

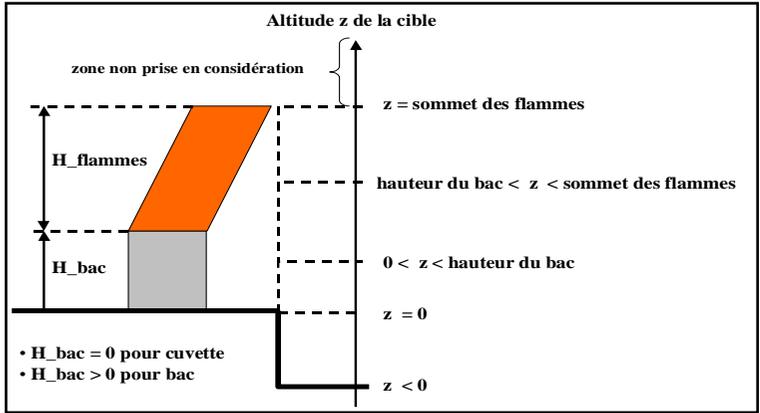
Rappel : ce sont les cellules de couleur verte qu'il faut renseigner.

Caractéristiques du feu	
forme du feu (circulaire, rectangulaire ou quelconque)	
Rectangulaire	
type de produit	
Hydrocarbure	

Si le feu est rectangulaire, donner la longueur et la largeur du feu	
Longueur (m)	
6	
Largeur (m)	
5	

Si le feu est de forme quelconque, donner le périmètre, la surface du feu ainsi que la (ou les) longueur(s) de front de flamme sur la(ou les)quelle(s) des distances d'effets doivent être calculées	
Périmètre (m)	
Surface (m)	
Longueur 1 (m)	
Longueur 2 (m)	
Longueur 3 (m)	

Si le feu est circulaire, donner le diamètre du feu	
Diamètre (m)	



Position relative de la Source et de la Cible par rapport au sol	
Hauteur de la cible (m)	
1,5	
Hauteur du bac (m)	
Valeur nulle par défaut (feu de cuvette)	
0,0	

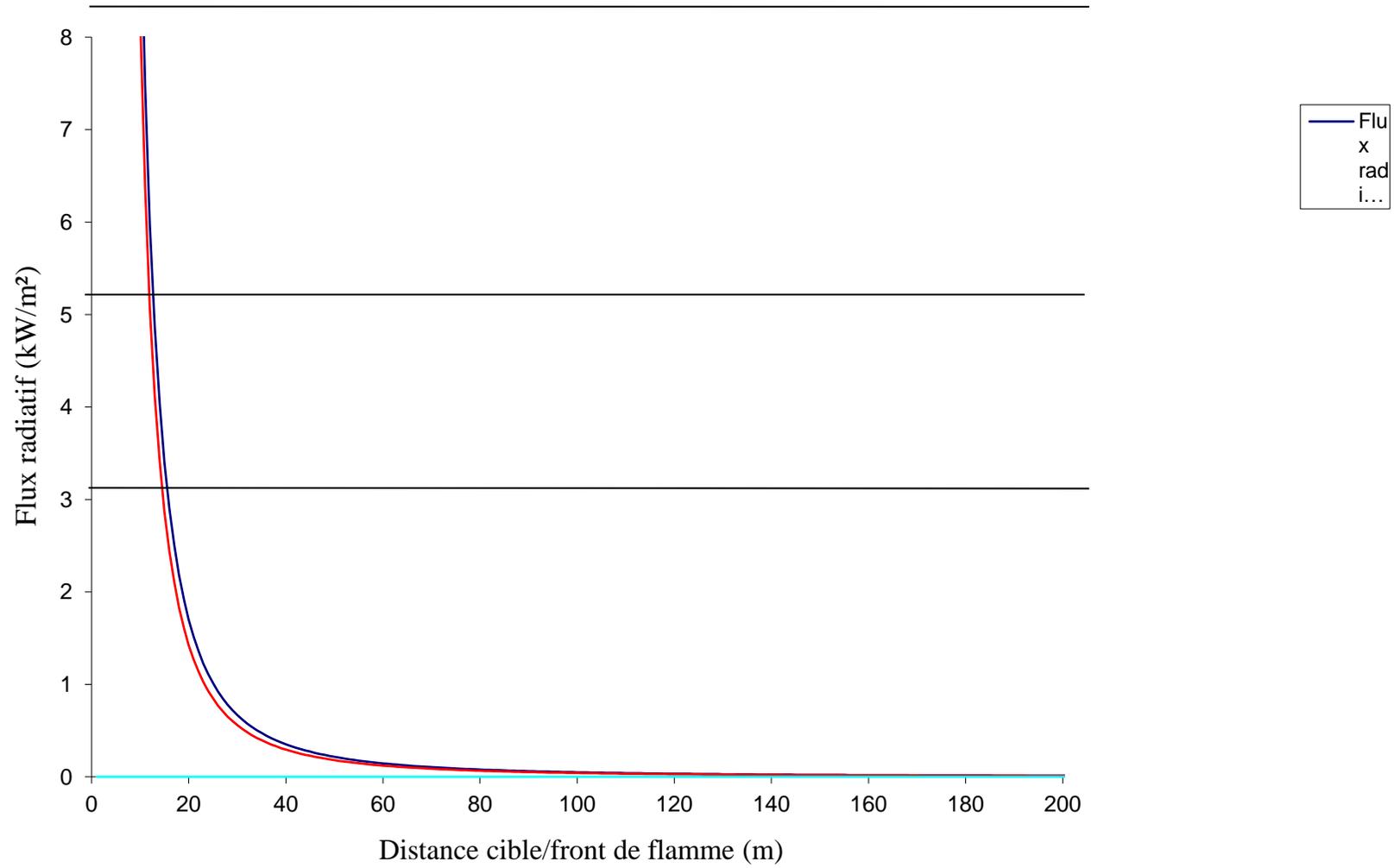
Longueur de flamme (m)	inclinaison de la flamme (°)	hauteur de la flamme (H_flammes) (m)
8	58	4

Cas d'un feu circulaire de		
Distances d'effets aux seuils de (m)	3 kW/m <sup>2</sup>	
	5 kW/m <sup>2</sup>	
	8 kW/m <sup>2</sup>	

Cas d'un feu rectangulaire de 30 m <sup>2</sup> de surface		Longueur	Largeur
Distances d'effets aux seuils de (m)	3 kW/m <sup>2</sup>	20	20
	5 kW/m <sup>2</sup>	15	15
	8 kW/m <sup>2</sup>	15	15

Cas d'un feu de forme quelconque de		Longueur 1	Longueur 2	Longueur 3
Distances d'effets aux seuils de (m)	3 kW/m <sup>2</sup>			
	5 kW/m <sup>2</sup>			
	8 kW/m <sup>2</sup>			

## Evolution du flux radiatif en fonction de la distance cible/front de flamme



## 13.2 - Calculs D9/D9A

Egis, avril 2025

**Dossier de demande d'autorisation  
environnementale  
Implantation d'une installation de préparation  
de combustible solide de récupération (CSR)  
sur l'Écopôle AGORA - Noyelles-Godault (62)**

**Fiches de calcul D9/D9A**

11-avr-25

**Note de calcul basée sur**

Guide pratique d'appui au dimensionnement des besoins en eaux  
pour la défense extérieure contre l'incendie D9

© CNPP - FFA - MI/DGSCGC - MTE/DGPR Juin 2020

Guide pratique de dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction D9A

© CNPP - FFA - MI/DGSCGC - MTE/DGPR Juin 2020

**SUEZ RV Nord - Centre de préparation de CSR et centre de tri/transfert sur l'écopôle AGORA**  
**Bâtiment de préparation CSR / valorisation BUE – Note de principe "D9/D9A"**  
**Tableau de détermination du débit requis**

Description sommaire du risque				
Désignation des bâtiments, locaux ou zones constituant la surface de référence	Bâtiment de préparation CSR / valorisation BUE			
Principales activités	Réception, tri (ligne de tri), mise en balles (presses à balles)			
Stockages (quantité et nature des principaux matériaux combustibles/inflammables)	Stockage amont (DAE), stockage matériaux triés, stockage de balles			
Critères	Coefficients additionnels	Coefficients retenus pour le calcul		Commentaires / justifications
<b>Hauteur de Stockage</b> <sup>(1)(2)(3)</sup>		Activité	Stockage	
- Jusqu'à 3 m	0			
- Jusqu'à 8 m	+0,1		<b>0,1</b>	Hauteur des stockages entre 3 et 8 m
- Jusqu'à 12 m	+0,2			
- Jusqu'à 30 m	+0,5			
- Jusqu'à 40 m	+0,7			
- Au-delà de 40 m	+0,8			
<b>Type de construction</b> <sup>(4)</sup>				
- Résistance mécanique de l'ossature ≥ R 60	-0,1			
- Résistance mécanique de l'ossature ≥ R 30	0			
- Résistance mécanique de l'ossature < R 30	+0,1	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	
<b>Matériaux aggravants</b>				
Présence d'au moins un matériau aggravant <sup>(5)</sup>	+0,1			
<b>Types d'intervention internes</b>				
- Accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée)	-0,1	<b>-0,1</b>	<b>-0,1</b>	Présence permanente au poste de garde et équipe de première intervention site
- 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>	-0,1	<b>-0,1</b>	<b>-0,1</b>	Détection incendie dans le hall et report d'alarme
- Service de sécurité incendie ou équipe de seconde intervention avec moyens appropriés en mesure d'intervenir 24h/24 <sup>(7)</sup>	-0,3			
$\Sigma$ des coefficients		-0,1	0	
1 + $\Sigma$		0,9	1	
Surface de référence (S en m <sup>2</sup> )		<b>7955</b>	<b>1939</b>	Surface "activité process / circulation bâtiment", surface stock amont, alvéoles stockage matériaux et stock balles cartons 9350 m <sup>2</sup> = surface du bâtiment + bureaux + maintenance + stocks et process façade nord
$Q_i = 30 \times \frac{S}{500} \times (1 + \Sigma)$ <sup>(8)</sup>		429,57	116,34	
<b>Catégorie de risque</b> <sup>(9)</sup>				
Risque de l'activité	<b>RF, 1, 2 ou 3</b>	1		
Risque du stockage	<b>RF, 1, 2 ou 3</b>		2	
Risque faible : $Q_{RF} = Q_i \times 0,5$		214,79	58,17	
Risque 1 : $Q_1 = Q_i \times 1$		429,57	116,34	
Risque 2 : $Q_2 = Q_i \times 1,5$		644,36	174,51	
Risque 3 : $Q_3 = Q_i \times 2$		859,14	232,68	
Débit intermédiaire (en m <sup>3</sup> /h)		429,57	174,51	
<b>Risque protégé par une installation d'extinction automatique à eau</b> <sup>(10)</sup> : (Q <sub>RF</sub> , Q1, Q2 ou Q3) / 2	<b>Oui ou Non</b>			
<b>Activité</b>	<b>Oui</b>	214,79		
<b>Stockage</b>	<b>Oui</b>		87,26	
<b>Débit calculé (Q en m<sup>3</sup>/h)</b> <sup>(11)</sup>		<b>302,04</b>		
<b>Débit arrondi au multiple de 30 m<sup>3</sup>/h le plus proche (m<sup>3</sup>/h)</b>		<b>300</b>		
<b>Débit retenu</b> <sup>(12)(13)(14)</sup>		<b>300</b>		
<b>Soit besoins en eau sur 2 h</b>		<b>600</b>		

**SUEZ RV Nord - Centre de préparation de CSR et centre de tri/transfert sur l'écopôle AGORA**  
**Stockage de balles extérieur – Note de principe "D9/D9A"**  
**Tableau de détermination du débit requis**

Description sommaire du risque				
Désignation des bâtiments, locaux ou zones constituant la surface de référence	Stockage de balles extérieur			
Principales activités	-			
Stockages (quantité et nature des principaux matériaux combustibles/inflammables)	Stockage de balles			
Critères	Coefficients additionnels	Coefficients retenus pour le calcul		Commentaires / justifications
		Activité	Stockage	
<b>Hauteur de Stockage</b> <sup>(1)(2)(3)</sup>				
- Jusqu'à 3 m	0			
- Jusqu'à 8 m	+0,1		<b>0,1</b>	Hauteur du stockage entre 3 et 8 m
- Jusqu'à 12 m	+0,2			
- Jusqu'à 30 m	+0,5			
- Jusqu'à 40 m	+0,7			
- Au-delà de 40 m	+0,8			
<b>Type de construction</b> <sup>(4)</sup>				
- Résistance mécanique de l'ossature ≥ R 60	-0,1			
- Résistance mécanique de l'ossature ≥ R 30	0			
- Résistance mécanique de l'ossature < R 30	+0,1			
<b>Matériaux aggravants</b>				
Présence d'au moins un matériau aggravant <sup>(5)</sup>	+0,1			
<b>Types d'intervention internes</b>				
- Accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée)	-0,1		<b>-0,1</b>	Présence permanente au poste de garde et équipe de première intervention site
- 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>	-0,1		<b>-0,1</b>	Caméras thermiques et report d'alarme
- Service de sécurité incendie ou équipe de seconde intervention avec moyens appropriés en mesure d'intervenir 24h/24 <sup>(7)</sup>	-0,3			
$\Sigma$ des coefficients		0	-0,1	
1+ $\Sigma$		1	0,9	
Surface de référence (S en m <sup>2</sup> )			<b>620</b>	Mesurée sur le plan V7bis
$Q_i = 30 \times \frac{S}{500} \times (1+\Sigma)$ <sup>(8)</sup>		0,00	33,48	
<b>Catégorie de risque</b> <sup>(9)</sup>				
Risque de l'activité	<b>RF, 1, 2 ou 3</b>			
Risque du stockage	<b>RF, 1, 2 ou 3</b>		2	
Risque faible : $Q_{RF} = Q_i \times 0,5$		0,00	16,74	
Risque 1 : $Q_1 = Q_i \times 1$		0,00	33,48	
Risque 2 : $Q_2 = Q_i \times 1,5$		0,00	50,22	
Risque 3 : $Q_3 = Q_i \times 2$		0,00	66,96	
Débit intermédiaire (en m <sup>3</sup> /h)		N/A	50,22	
<b>Risque protégé par une installation d'extinction automatique à eau</b> <sup>(10)</sup> : $(Q_{RF}, Q_1, Q_2 \text{ ou } Q_3) / 2$	<b>Oui ou Non</b>			
<b>Activité</b>		N/A		
<b>Stockage</b>	<b>Non</b>		50,22	
<b>Débit calculé (Q en m<sup>3</sup>/h)</b> <sup>(11)</sup>		<b>50,22</b>		
<b>Débit arrondi au multiple de 30 m<sup>3</sup>/h le plus proche (m<sup>3</sup>/h)</b>		<b>60</b>		
<b>Débit retenu</b> <sup>(12)(13)(14)</sup>		<b>60</b>		
<b>Soit besoins en eau sur 2 h</b>		<b>120</b>		

**SUEZ RV Nord - Centre de préparation de CSR et centre de tri/transfert sur l'écopôle AGORA**  
**Stockage BUE extérieur – Note de principe "D9/D9A"**  
**Tableau de détermination du débit requis**

Description sommaire du risque				
Désignation des bâtiments, locaux ou zones constituant la surface de référence	Stockage BUE extérieur			
Principales activités	-			
Stockages (quantité et nature des principaux matériaux combustibles/inflammables)	Stockage de BUE (polymère, PVC, métaux)			
Critères	Coefficients additionnels	Coefficients retenus pour le calcul		Commentaires / justifications
		Activité	Stockage	
<b>Hauteur de Stockage</b> <sup>(1)(2)(3)</sup>				
- Jusqu'à 3 m	0			
- Jusqu'à 8 m	+0,1		<b>0,1</b>	Hauteur du stockage entre 3 et 8 m
- Jusqu'à 12 m	+0,2			
- Jusqu'à 30 m	+0,5			
- Jusqu'à 40 m	+0,7			
- Au-delà de 40 m	+0,8			
<b>Type de construction</b> <sup>(4)</sup>				
- Résistance mécanique de l'ossature ≥ R 60	-0,1			
- Résistance mécanique de l'ossature ≥ R 30	0			
- Résistance mécanique de l'ossature < R 30	+0,1			
<b>Matériaux aggravants</b>				
Présence d'au moins un matériau aggravant <sup>(5)</sup>	+0,1			
<b>Types d'intervention internes</b>				
- Accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée)	-0,1		<b>-0,1</b>	Présence permanente au poste de garde et équipe de première intervention site
- 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>	-0,1		<b>-0,1</b>	Caméras thermiques et report d'alarme
- Service de sécurité incendie ou équipe de seconde intervention avec moyens appropriés en mesure d'intervenir 24h/24 <sup>(7)</sup>	-0,3			
$\Sigma$ des coefficients		0	-0,1	
1+ $\Sigma$		1	0,9	
Surface de référence (S en m <sup>2</sup> )			<b>458</b>	
$Q_i = 30 \times \frac{S}{500} \times (1+\Sigma)$ <sup>(8)</sup>		0,00	24,73	
<b>Catégorie de risque</b> <sup>(9)</sup>				
Risque de l'activité	<b>RF, 1, 2 ou 3</b>			
Risque du stockage	<b>RF, 1, 2 ou 3</b>			2
Risque faible : $Q_{RF} = Q_i \times 0,5$		0,00	12,366	
Risque 1 : $Q_1 = Q_i \times 1$		0,00	24,732	
Risque 2 : $Q_2 = Q_i \times 1,5$		0,00	37,098	
Risque 3 : $Q_3 = Q_i \times 2$		0,00	49,464	
Débit intermédiaire (en m <sup>3</sup> /h)		N/A	37,098	
<b>Risque protégé par une installation d'extinction automatique à eau</b> <sup>(10)</sup> : $(Q_{RF}, Q_1, Q_2 \text{ ou } Q_3) / 2$	<b>Oui ou Non</b>			
<b>Activité</b>		N/A		
<b>Stockage</b>	<b>Non</b>			37,10
<b>Débit calculé (Q en m<sup>3</sup>/h)</b> <sup>(11)</sup>				<b>37,10</b>
<b>Débit arrondi au multiple de 30 m<sup>3</sup>/h le plus proche (m<sup>3</sup>/h)</b>				<b>30</b>
<b>Débit retenu</b> <sup>(12)(13)(14)</sup>				<b>60</b>
<b>Soit besoins en eau sur 2 h</b>				<b>120</b>

**SUEZ RV Nord - Centre de préparation de CSR et centre de tri/transfert sur l'écopôle AGORA**  
**Stockage bois extérieur (partie nord) – Note de principe "D9/D9A"**  
**Tableau de détermination du débit requis**

Description sommaire du risque				
Désignation des bâtiments, locaux ou zones constituant la surface de référence	Stockage bois extérieur			
Principales activités	-			
Stockages (quantité et nature des principaux matériaux combustibles/inflammables)	Stockage de bois, partie nord (5 alvéoles 500 m2, 1 alvéole 250 m2)			
Critères	Coefficients additionnels	Coefficients retenus pour le calcul		Commentaires / justifications
		Activité	Stockage	
<b>Hauteur de Stockage</b> <sup>(1)(2)(3)</sup>				
- Jusqu'à 3 m	0			
- Jusqu'à 8 m	+0,1		<b>0,1</b>	Hauteur du stockage entre 3 et 8 m
- Jusqu'à 12 m	+0,2			
- Jusqu'à 30 m	+0,5			
- Jusqu'à 40 m	+0,7			
- Au-delà de 40 m	+0,8			
<b>Type de construction</b> <sup>(4)</sup>				
- Résistance mécanique de l'ossature ≥ R 60	-0,1			
- Résistance mécanique de l'ossature ≥ R 30	0			
- Résistance mécanique de l'ossature < R 30	+0,1			
<b>Matériaux aggravants</b>				
Présence d'au moins un matériau aggravant <sup>(5)</sup>	+0,1			
<b>Types d'intervention internes</b>				
- Accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée)	-0,1		<b>-0,1</b>	Présence permanente au poste de garde et équipe de première intervention site
- 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>	-0,1		<b>-0,1</b>	Caméras thermiques et report d'alarme
- Service de sécurité incendie ou équipe de seconde intervention avec moyens appropriés en mesure d'intervenir 24h/24 <sup>(7)</sup>	-0,3			
$\Sigma$ des coefficients		0	-0,1	
1+ $\Sigma$		1	0,9	
Surface de référence (S en m <sup>2</sup> )			<b>2750</b>	
$Q_i = 30 \times \frac{S}{500} \times (1+\Sigma)$ <sup>(8)</sup>		0,00	148,50	
<b>Catégorie de risque</b> <sup>(9)</sup>				
Risque de l'activité	<b>RF, 1, 2 ou 3</b>	/		
Risque du stockage	<b>RF, 1, 2 ou 3</b>		2	
Risque faible : $Q_{RF} = Q_i \times 0,5$		0,00	74,25	
Risque 1 : $Q_1 = Q_i \times 1$		0,00	148,5	
Risque 2 : $Q_2 = Q_i \times 1,5$		0,00	222,75	
Risque 3 : $Q_3 = Q_i \times 2$		0,00	297	
Débit intermédiaire (en m <sup>3</sup> /h)		N/A	222,75	
<b>Risque protégé par une installation d'extinction automatique à eau</b> <sup>(10)</sup> : ( $Q_{RF}$ , Q1, Q2 ou Q3) /2	<b>Oui ou Non</b>			
<b>Activité</b>		N/A	/	
<b>Stockage</b>	<b>Non</b>		222,75	
<b>Débit calculé (Q en m<sup>3</sup>/h)</b> <sup>(11)</sup>		<b>222,75</b>		
<b>Débit arrondi au multiple de 30 m<sup>3</sup>/h le plus proche (m<sup>3</sup>/h)</b>		<b>210</b>		
<b>Débit retenu</b> <sup>(12)(13)(14)</sup>		<b>210</b>		
<b>Soit besoins en eau sur 2 h</b>		<b>420</b>		

**SUEZ RV Nord - Centre de préparation de CSR et centre de tri/transfert sur l'écopôle AGORA**  
**Stockage bois extérieur (partie sud) – Note de principe "D9/D9A"**  
**Tableau de détermination du débit requis**

Description sommaire du risque				
Désignation des bâtiments, locaux ou zones constituant la surface de référence	Stockage bois extérieur			
Principales activités	-			
Stockages (quantité et nature des principaux matériaux combustibles/inflammables)	Stockage de bois, partie nord (3 alvéoles 500 m2)			
Critères	Coefficients additionnels	Coefficients retenus pour le calcul		Commentaires / justifications
		Activité	Stockage	
<b>Hauteur de Stockage</b> <sup>(1)(2)(3)</sup>				
- Jusqu'à 3 m	0			
- Jusqu'à 8 m	+0,1		<b>0,1</b>	Hauteur du stockage entre 3 et 8 m
- Jusqu'à 12 m	+0,2			
- Jusqu'à 30 m	+0,5			
- Jusqu'à 40 m	+0,7			
- Au-delà de 40 m	+0,8			
<b>Type de construction</b> <sup>(4)</sup>				
- Résistance mécanique de l'ossature ≥ R 60	-0,1			
- Résistance mécanique de l'ossature ≥ R 30	0			
- Résistance mécanique de l'ossature < R 30	+0,1			
<b>Matériaux aggravants</b>				
Présence d'au moins un matériau aggravant <sup>(5)</sup>	+0,1			
<b>Types d'intervention internes</b>				
- Accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée)	-0,1		<b>-0,1</b>	Présence permanente au poste de garde et équipe de première intervention site
- 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>	-0,1		<b>-0,1</b>	Caméras thermiques et report d'alarme
- Service de sécurité incendie ou équipe de seconde intervention avec moyens appropriés en mesure d'intervenir 24h/24 <sup>(7)</sup>	-0,3			
$\Sigma$ des coefficients		0	-0,1	
1+ $\Sigma$		1	0,9	
Surface de référence (S en m <sup>2</sup> )			<b>1500</b>	
$Q_i = 30 \times \frac{S}{500} \times (1+\Sigma)$ <sup>(8)</sup>		0,00	81,00	
<b>Catégorie de risque</b> <sup>(9)</sup>				
Risque de l'activité	<b>RF, 1, 2 ou 3</b>	/		
Risque du stockage	<b>RF, 1, 2 ou 3</b>		2	
Risque faible : $Q_{RF} = Q_i \times 0,5$		0,00	40,5	
Risque 1 : $Q_1 = Q_i \times 1$		0,00	81	
Risque 2 : $Q_2 = Q_i \times 1,5$		0,00	121,5	
Risque 3 : $Q_3 = Q_i \times 2$		0,00	162	
Débit intermédiaire (en m <sup>3</sup> /h)		N/A	121,5	
<b>Risque protégé par une installation d'extinction automatique à eau</b> <sup>(10)</sup> : $(Q_{RF}, Q_1, Q_2 \text{ ou } Q_3) / 2$	<b>Oui ou Non</b>			
<b>Activité</b>		N/A	/	
<b>Stockage</b>	<b>Non</b>	/		
			121,50	
<b>Débit calculé (Q en m<sup>3</sup>/h)</b> <sup>(11)</sup>		<b>121,50</b>		
<b>Débit arrondi au multiple de 30 m<sup>3</sup>/h le plus proche (m<sup>3</sup>/h)</b>		<b>120</b>		
<b>Débit retenu</b> <sup>(12)(13)(14)</sup>		<b>120</b>		
<b>Soit besoins en eau sur 2 h</b>		<b>240</b>		

**Notes tableau 3 :**

<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'équipes 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>.

**SUEZ RV Nord - Centre de préparation de CSR et centre de tri/transfert sur l'écopôle AGORA**

**Note de principe "D9/D9A"**

**Tableau de calcul des volumes à mettre en rétention**

					volume m <sup>3</sup>
Besoin pour la lutte extérieure	Besoin dimensionnant x 2 heures (volume PSC)			300	600
Moyen de lutte intérieure contre l'incendie	Sprinkleurs	Volume de la réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maximale de fonctionnement	Volume de la source	1520	1 520
	Rideau d'eau	Besoins x 90 min	Besoins en m <sup>3</sup> /h	0	-
	RIA	A négliger		0	-
	Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x temps de noyage (en général 15-25 min)		0	
	Brouillard d'eau et autres systèmes	Débit x temps de fonctionnement requis		0	
Volumes d'eau liés aux intempérie		10 L/m <sup>2</sup> de surface de drainage	Surface de drainage	38609	386
Présence stock de liquides		20% du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume	Volume contenu	0	-
<b>Volume total de liquide à mettre en rétention</b>					<b>2 506</b>

### 13.3 - Analyse du risque foudre

Egis, avril 2025



# ANALYSE DU RISQUE Foudre

E5148 – CENTRE DE TRI ET DE PREPARATION DE  
COMBUSTIBLE SOLIDE DE RECUPERATION (CSR) – ÉCOPOLE  
AGORA

28 avril 2025



## Informations relatives au document

### INFORMATIONS GÉNÉRALES

<b>Auteur(s)</b>	Pierrick HERODIER
<b>Version</b>	B
<b>Référence</b>	E5148_NTE_0001_B

### HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

<b>Version</b>	<b>Date</b>	<b>Rédigé par</b>	<b>Visé par</b>	<b>Modifications</b>
A	10 mars 2025	Pierrick HERODIER	Séverine PONCET	Création
B	28 avril 2025	Pierrick HERODIER	Séverine PONCET	Mise à jour suite à l'évolution de l'EDD en indice B et du plan de masse

### DESTINATAIRES

<b>Nom</b>	<b>Entité</b>
Guillaume VILLEMIN	Responsable de Projets Développement SUEZ RV NORD 1 rue Malfidano - Bâtiment 2 62950 Noyelles-Godault

# SOMMAIRE

---

<b>1 - INTRODUCTION</b> .....	<b>7</b>
<b>2 - DOCUMENT DE REFERENCE</b> .....	<b>7</b>
2.1 - Textes réglementaires .....	7
2.2 - Normalisation pour la protection foudre .....	7
2.3 - Guides techniques et autres documents .....	7
2.4 - Données d'entrée.....	8
<b>3 - RAPPEL DES RISQUES LIES A LA Foudre</b> .....	<b>9</b>
3.1 - Effets directs.....	10
3.2 - Effets indirects .....	10
<b>4 - METHODOLOGIE</b> .....	<b>11</b>
<b>5 - PRESENTATION DU PROJET</b> .....	<b>12</b>
5.1 - Localisation géographique .....	12
5.2 - Activité du projet.....	13
5.3 - Projet de réaménagement .....	13
5.4 - Description des installations .....	14
5.5 - Alimentation électrique du projet .....	15
5.6 - Détection et protection incendie .....	15
5.7 - Adduction télécoms .....	16
5.8 - Autres réseaux .....	16
<b>6 - IDENTIFICATION DES RISQUES</b> .....	<b>17</b>
6.1 - Requis réglementaire .....	17
6.1.1 - Périmètre de l'arrêté ICPE.....	17
6.1.2 - Liste des ICPE du site.....	17
6.2 - Etude De Dangers (EDD) .....	19
6.2.1 - Analyse des scénarios.....	19
6.2.2 - Moyens pris pour la réduction des risques : inventaire & analyse.....	21
6.3 - Agressions foudre.....	23
6.3.1 - Enregistrement des agressions foudre .....	23
6.3.1.1 - Rappel réglementaire .....	23
6.3.1.2 - Dispositifs présents .....	24
6.3.2 - Retour d'expérience .....	24
6.3.2.1 - Analyse des accidents du passé.....	24
6.3.2.2 - Références bibliographiques d'accidents foudre sur des installations similaires .....	24
6.3.2.3 - Description d'accidents et d'incidents survenus.....	24
6.3.2.4 - Accidentologie foudre recensée sur le site .....	26
6.3.3 - Mesures de protection et de prévention foudre existantes .....	26
6.3.3.1 - Système de Protection contre la Foudre (SPF) .....	26

6.3.3.2 - Mesure de prévention en cas d'orage.....	27
6.3.3.3 - Mesure de protection contre les tensions de contact et de pas.....	28
<b>7 - PERIMETRE DE L'ETUDE .....</b>	<b>28</b>
<b>7.1 - Définition des installations.....</b>	<b>28</b>
<b>7.2 - Choix des méthodes d'évaluation du risque.....</b>	<b>28</b>
<b>8 - CALCULS PROBABILISTES DU RISQUE Foudre .....</b>	<b>30</b>
<b>8.1 - Paramètres communs retenus.....</b>	<b>30</b>
8.1.1 - Risques pour étude & comparaison.....	30
8.1.2 - Composantes du risque R1 à prendre en compte.....	31
8.1.3 - Densité de foudroiement de la commune.....	31
8.1.4 - Résistivité du sol.....	32
8.1.5 - Qualité de l'écran du câble extérieur (R <sub>S</sub> ) .....	32
8.1.6 - Type de câblage (K <sub>S3</sub> ) .....	32
8.1.7 - Protection contre la foudre de la structure (P <sub>parafoudre</sub> ) .....	32
8.1.8 - Coefficients liés aux pertes dues aux blessures par tensions de pas ou de contact (L <sub>T</sub> ) et dues aux dommages physiques (L <sub>F</sub> ) .....	32
8.1.9 - Choix du coefficient r <sub>f</sub> lié au risque incendie.....	34
8.1.10 - Choix du coefficient L <sub>FE</sub> lié aux dommages physiques des personnes à l'extérieur d'une structure.....	34
8.1.11 - Choix du coefficient t <sub>e</sub> lié à la présence de personne à l'extérieur d'une structure .....	34
<b>8.2 - Données d'entrée pour l'évaluation du risque du bâtiment CSR .....</b>	<b>35</b>
8.2.1 - Description de la structure .....	35
8.2.2 - Données générales .....	36
8.2.3 - Paramètres pour la structure.....	36
8.2.4 - Caractéristiques des lignes .....	37
8.2.5 - Caractéristiques des zones.....	41
<b>8.3 - Résultats des calculs probabilistes pour le bâtiment stockage CSR.....</b>	<b>43</b>
8.3.1 - Sans protection.....	43
8.3.2 - Sélection des mesures de protection.....	43
8.3.3 - Avec protections.....	44
<b>8.4 - Données d'entrée pour l'évaluation des zones de stockage extérieures.....</b>	<b>45</b>
8.4.1 - Description de la structure .....	45
8.4.2 - Données générales .....	45
8.4.3 - Paramètres pour la structure.....	45
8.4.4 - Caractéristiques des lignes .....	46
8.4.5 - Caractéristiques des zones.....	46
<b>8.5 - Résultats des calculs probabilistes pour les aires de stockage extérieures.....</b>	<b>48</b>
8.5.1 - Sans protection.....	48
8.5.2 - Sélection des mesures de protection.....	48
8.5.3 - Avec protections.....	49

<b>9 - ANALYSE DETERMINISTE DU RISQUE Foudre.....</b>	<b>50</b>
9.1 - Ensemble du site .....	50
9.2 - Aire de dépotage GNR .....	50
9.3 - Camions d'enlèvement de CSR.....	50
9.4 - Centrale de détection incendie .....	50
9.5 - Barrières de Sécurité .....	50
9.5.1 - 1 : Détection triple IR sur la trémie de chargement du broyeur .....	50
9.5.2 - 2 : Détection triple IR sur le tapis de sortie du broyeur .....	50
9.5.3 - 3 : Système de déluge à déclenchement manuel au niveau du broyeur .....	50
9.5.4 - 4 : Système de détection arrêt broyeur .....	51
9.5.5 - 5 : Système de sprinklage .....	51
9.5.6 - 6 : Système d'extinction à gaz.....	51
<b>10 - SYNTHESE DES BESOINS EN PROTECTION ET EN PREVENTION.....</b>	<b>51</b>
10.1 - Protections à mettre en œuvre .....	51
10.2 - Moyen de prévention et d'enregistrement à mettre en œuvre.....	52
<b>11 - CONCLUSION .....</b>	<b>53</b>
<b>ANNEXE 1 – STATISTIQUES DE FOUROIEMENT, COMMUNE DE NOYELLES-GODAULT (RAPPORT METEORAGE).....</b>	<b>54</b>
<b>ANNEXE 2 – CALCUL JUPITER.....</b>	<b>56</b>

## ACRONYMES

---

ARF	Analyse du Risque Foudre
ARI	Avis Risques Industriels
ARIA	Analyse, Recherche et Information sur les Accidents
ATEX	ATmosphère EXplosive
BARPI	Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles
BT	Basse Tension
CFA	Courants FAibles
CFO	Courants FOrts
CSR	Combustible Solide de Récupération
DOE	Dossier d'Ouvrage Exécutée
EDD	Etude De Dangers
EIS / EIPS	Équipement Important pour la Sécurité/Sûreté
ETF	Etude Technique de protection contre la Foudre
FAQ	Foire Aux Questions
FIS	Fonction Importante pour la Sécurité/Sûreté
FO	Fibre Optique
GNR	Gasoil Non Routier
IR	InfraRouge
HT	Haute Tension
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IEPF	Installation Extérieure de Protection contre la Foudre
MALT	Mise A La Terre
MMR	Mesure de Maîtrise des Risques
NVM	Notice de Vérification et de Maintenance
PDA	Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage
PVC	PolyVinyl Chloride
REX	Retour d'EXpérience
SPF	Système de Protection contre la Foudre
SSI	Système de Sécurité Incendie
TD	Tableau Divisionnaire
TGBT	Tableau Général Basse Tension

## DEFINITIONS

---

- Densité de foudroiement ( $N_G$ ) : Moyenne du nombre d'éclairs nuage-sol par unité de surface et par unité de temps (éclairs/km<sup>2</sup>/an).
- Densité des points d'impact de foudre au sol ( $N_{SG}$ ) : Moyenne du nombre de points d'impact de foudre au sol ou sur des objets situés au sol par unité de surface et par unité de temps (points d'impact/km<sup>2</sup>/an).
- Parafoudre : Dispositif destiné à limiter les surtensions transitoires et à écouler les courants de foudre.
- Paratonnerre : Dispositif destiné à protéger les bâtiments des effets directs de la foudre.

# 1 - INTRODUCTION

La présente étude consiste à la mise à jour de l'analyse du risque foudre (ARF) du projet de réhabilitation du centre de tri et de préparation de combustible solide de récupération (CSR) au sein de l'installation SUEZ RV Nord, située sur l'Écopôle AGORA, suite à l'évolution de l'EDD (voir [DE 4]) et du plan de masse du site (voir [DE 3]).

Le projet possède des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), soumises à autorisation.

A ce titre, ce projet est concerné par l'arrêté ministériel du 4 octobre 2010 modifié [TEXT 1] relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.



EGIS, société certifiée QUALIFOUDRE (n°061181458034), a été mandatée pour réaliser cette étude. Ce document présente les résultats de l'Analyse du Risque Foudre (ARF) conformément à cet arrêté. Il se base sur les informations fournies par SUEZ.

## 2 - DOCUMENT DE REFERENCE

### 2.1 - Textes réglementaires

- [TEXT 1]** Arrêté du 4 octobre 2010 modifié relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation – section III : dispositions relatives à la protection contre la foudre.
- [TEXT 2]** Arrêté du 15 janvier 2008 relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées (abrogé par l'arrêté du 19 juillet 2011).
- [TEXT 3]** Circulaire du 24 avril 2008 relative à l'arrêté du 15 janvier 2008 relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées.

### 2.2 - Normalisation pour la protection foudre

Les normes de référence concernant la protection des installations contre la foudre sont :

- [NORM 1]** Norme NF EN 62305-1 : Protection contre la foudre - Partie 1 : Principes généraux (Novembre 2013).
- [NORM 2]** Norme NF EN 62305-2 : Protection contre la foudre - Partie 2 : Evaluation des risques (Décembre 2012).

### 2.3 - Guides techniques et autres documents

- [GUID 1]** Guide INERIS DCE-10-109423-00628B : Protection contre la foudre des installations classées pour la protection de l'environnement - Appréciation des documents exigibles en application de l'arrêté foudre du 15 janvier 2008.
- [GUID 2]** Guide INERIS DRA-11-111777-04213A : Protection contre la foudre des installations classées pour la protection de l'environnement – formalisation du savoir et des outils dans le domaine des risques majeurs.
- [DOC 1]** Document INERIS : Prise en compte du risque foudre en atmosphères explosibles.
- [DOC 2]** Note technique Qualifoudre concernant l'utilisation de la valeur de densité de foudroiement Nsg (octobre 2017).
- [DOC 3]** Foire Aux Questions QUALIFOUDRE – Règles de bonne pratiques version 3.0 du 30 novembre 2023.

## 2.4 - Données d'entrée

N°	LIBELLE DU DOCUMENT	REFERENCE	IND.	DATE
[DE 1]	Description du projet	E5148_SUEZ_AGORA_DDAE_E3.1_DESCR-PROJ_B.docx	B	27/01/2025
[DE 2]	Activités	E5148_SUEZ_AGORA_DDAE_E5_ACTIVITES_B.docx	A	11/02/2025
[DE 3]	AGORA_V7-bis-PLAN MASSE.pdf	-	-	03/04/2025
[DE 4]	Etude de dangers	E5148_SUEZ_AGORA_DDAE_E7.5_EDD_B.docx	B	-
[DE 5]	Vérification complète des installations de protection foudre	345830421.1.R		04/09/2024
[DE 6]	Rapport intervention	00748741	-	23/11/2023
[DE 7]	Avis Risques Industriels	-	2	18/01/2024
[DE 8]	Plan de géolocalisation des réseaux sensibles et non sensibles	SUEZ-2D-MEP11	-	09/08/2017
[DE 9]	Analyse Risque Foudre – Etude technique	-	0	21/02/2013
[DE 10]	Dossier d'Ouvrage Exécuté	-	-	03/09/2007

### 3 - RAPPEL DES RISQUES LIES A LA Foudre

La foudre est une très violente et très brève décharge électrique qui traverse l'espace atmosphérique normalement isolant depuis la masse du nuage d'orage jusqu'au sol.

Rien qu'en France, il y a environ 1,5 à 2 millions de coups de foudre qui frappent le sol chaque année. La fréquence de foudroiement est très variable d'un point à un autre du territoire.

La densité moyenne du foudroiement se caractérise par le nombre d'impacts au sol par km<sup>2</sup> et par an. En France, c'est dans le Sud-Est que la foudre frappe le plus.

Ces gigantesques étincelles ont des intensités très variables, de moins de 3 000 A pour les plus faibles à plus de 300 000 A pour les plus fortes, avec une intensité moyenne d'environ 30 000 A.

Une autre caractéristique est l'extrême brièveté de l'établissement de ces courants électriques très intenses. Les variations très rapides dans le temps de ces fortes intensités sont la cause du rayonnement d'ondes électromagnétiques qui se propagent dans l'espace exactement comme les ondes radio. Ainsi, le canal de foudre se comporte comme une antenne de plusieurs kilomètres de haut.

Ce fort rayonnement électromagnétique est responsable d'un nombre important de nuisances qui peuvent aller jusqu'à la destruction d'appareils électriques sensibles sans que la foudre ne les ait touchés directement.

D'une manière générale, le courant de foudre peut avoir les effets suivants :

- Des effets acoustiques dus aux variations brutales de la pression de l'air créées par le passage du courant de foudre (tonnerre) ;
- Des effets thermiques. Il s'agit essentiellement de la chaleur dissipée par effet Joule dans les éléments traversés par le courant de foudre. Cet effet est d'autant plus important que la résistance des éléments est grande. Il peut être ainsi la cause d'incendie et d'éjection de matière par vaporisation de l'humidité ;
- Des effets électrodynamiques dans les conducteurs parcourus par les courants de foudre, analogues à ceux que peuvent produire des courants de court-circuit et pouvant atteindre plusieurs milliers de newtons ;
- Des effets électriques qui se traduisent par des élévations de potentiel qui peuvent dégénérer en amorçages électriques ;
- Des surtensions dues à la circulation des courants dans les réseaux ou à l'induction électromagnétique.

Dans la série de norme NF EN 62305 [NORM 1], le courant de foudre est analysé selon la source de dommage, en fonction des conséquences de l'impact sur la structure (voir tableau ci-dessous) :

<u>SOURCES DE DOMMAGE</u>	<u>CONSEQUENCES EVENTUELLES</u>
S1 : éclair frappant directement la structure	Dommages mécaniques directs, Incendie et/ou explosion (suite étincelles ou dus au canal de la foudre lui-même ...) Blessures pour les personnes par tensions de contact ou de pas Défaillance ou dysfonctionnement des réseaux électriques ou électroniques.
S2 : éclair frappant directement les services entrants	Incendie et/ou explosion (suite étincelles sur lignes à la pénétration dans le bâtiment...) Blessures pour les personnes par tensions de contact ou de pas Défaillance ou dysfonctionnement des réseaux électriques ou électroniques.
S3 : éclair frappant le sol à proximité de la structure	Défaillance ou dysfonctionnement des réseaux électriques ou électroniques.
S4 : éclair frappant le sol à proximité des services entrants	Défaillance ou dysfonctionnement des réseaux électriques ou électroniques.

Tableau 1 – Conséquences de la foudre en fonction des sources de dommage (extrait de EN62305-1 [NORM 1])

Les effets de la foudre peuvent être séparés entre les effets directs et indirects.

### 3.1 - Effets directs

Les effets directs regroupent toutes les perturbations liées à l'impact direct du coup de foudre. Ces perturbations sont dues à la circulation d'un courant de forte amplitude dans les structures, les câbles et les équipements situés entre le point d'impact et le point d'évacuation de l'énergie de la foudre vers la terre.

Suivant leurs conséquences, on peut distinguer :

- Les effets thermiques : ils provoquent la perforation des structures au point d'impact, des fusions locales le long du parcours du courant, le délaminage des structures composites, en particulier au niveau des interfaces avec le métal, le déclenchement des systèmes pyrotechniques et l'explosion de matières inflammables, la mise à feu de bois, de paille, etc. ;
- Les effets électrodynamiques : ils engendrent des déformations mécaniques des structures métalliques, l'explosion des ouvrages en béton armé, l'arrachement des fixations des installations de protection contre la foudre, etc. ;
- Les effets électriques : ils créent une élévation du potentiel des prises de terre et de tout conducteur traversé par une fraction du courant de foudre, des différences de potentiels pouvant conduire à des amorçages ou des défauts d'équipotentialité des réseaux de terre et de masse entraînant des dysfonctionnements ou des destructions d'équipements, etc.

Quelques exemples des effets de la foudre (voir Figure 1) :

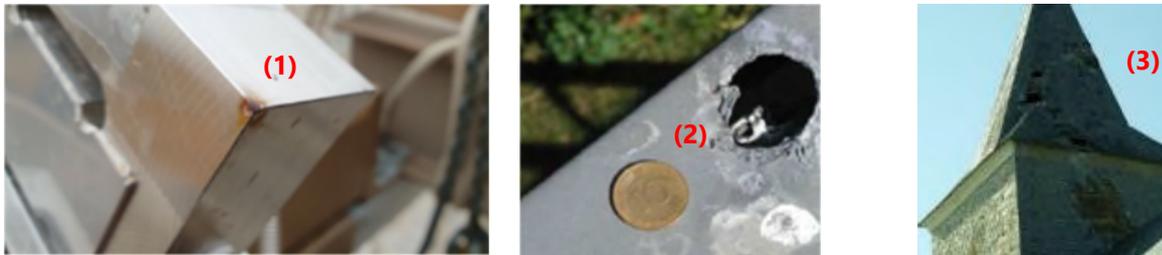


Figure 1 – Effet sur matériau métallique épais (1) effets sur matériau métallique léger (2) Effet sur matériau non conducteur (3)

### 3.2 - Effets indirects

Les effets indirects sont essentiellement dus aux phénomènes électromagnétiques créés par la circulation du courant le long du canal de foudre et sur les structures même de l'installation de protection. Ces effets se traduisent par des courants et des surtensions induits dans les circuits électriques. Les conséquences les plus souvent recensées sont des dégradations des composants des équipements électriques, des parasitages des systèmes de transmission, des altérations de logiciels et des perturbations de séquences automatées.

Parmi les effets indirects, on classe aussi les surtensions d'origine atmosphérique conduites par les réseaux de distribution d'électricité et de télécommunication.

Ces surtensions peuvent avoir deux causes :

- Un impact de foudre sur les réseaux ou sur leurs câbles de garde ;
- Le couplage électromagnétique entre ces réseaux et un impact de foudre.

Les surtensions sur les réseaux de distribution électrique peuvent se propager à l'intérieur des bâtiments et provoquer des dégâts analogues à ceux des perturbations électromagnétiques décrites au début de ce paragraphe.

Quelques exemples des effets de la foudre (voir Figure 2):

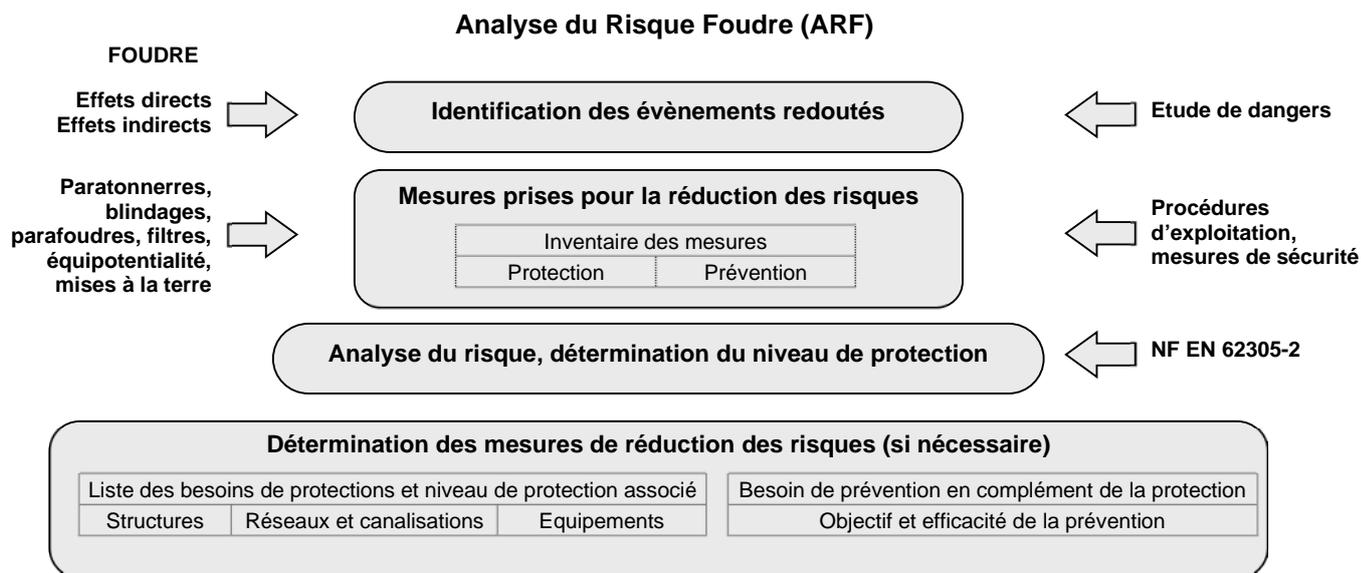


Figure 2 – Effet sur conducteur électrique (1) effets sur une carte électronique (2)

## 4 - METHODOLOGIE

La démarche adoptée, basée sur celle proposée par l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié [TEXT 1] (voir schéma ci-dessous), comprend en particulier les points suivants :

- Description des structures et des mesures de protections existantes ;
- Identification des structures à étudier et des risques associés ;
- Évaluation probabiliste du risque pour ces structures et détermination du niveau de protection nécessaire ;
- Conclusions sur les dispositions à prendre.



## 5 - PRESENTATION DU PROJET

### 5.1 - Localisation géographique

Le projet de réhabilitation du centre de tri et de préparation de combustible solide de récupération est localisé sur la commune de Noyelles-Godault, dans le département du Pas-de-Calais (62), sur l'emprise du centre de tri existant de l'Écopôle AGORA exploité par SUEZ RV Nord.

Les deux figures suivantes donnent la localisation géographique de la commune de Noyelles-Godault et du futur site à l'échelle nationale (voir Figure 3) et communale (voir Figure 4).



Figure 3 – Localisation de la commune de Noyelles-Godault à l'échelle nationale (extrait de GOOGLE EARTH)

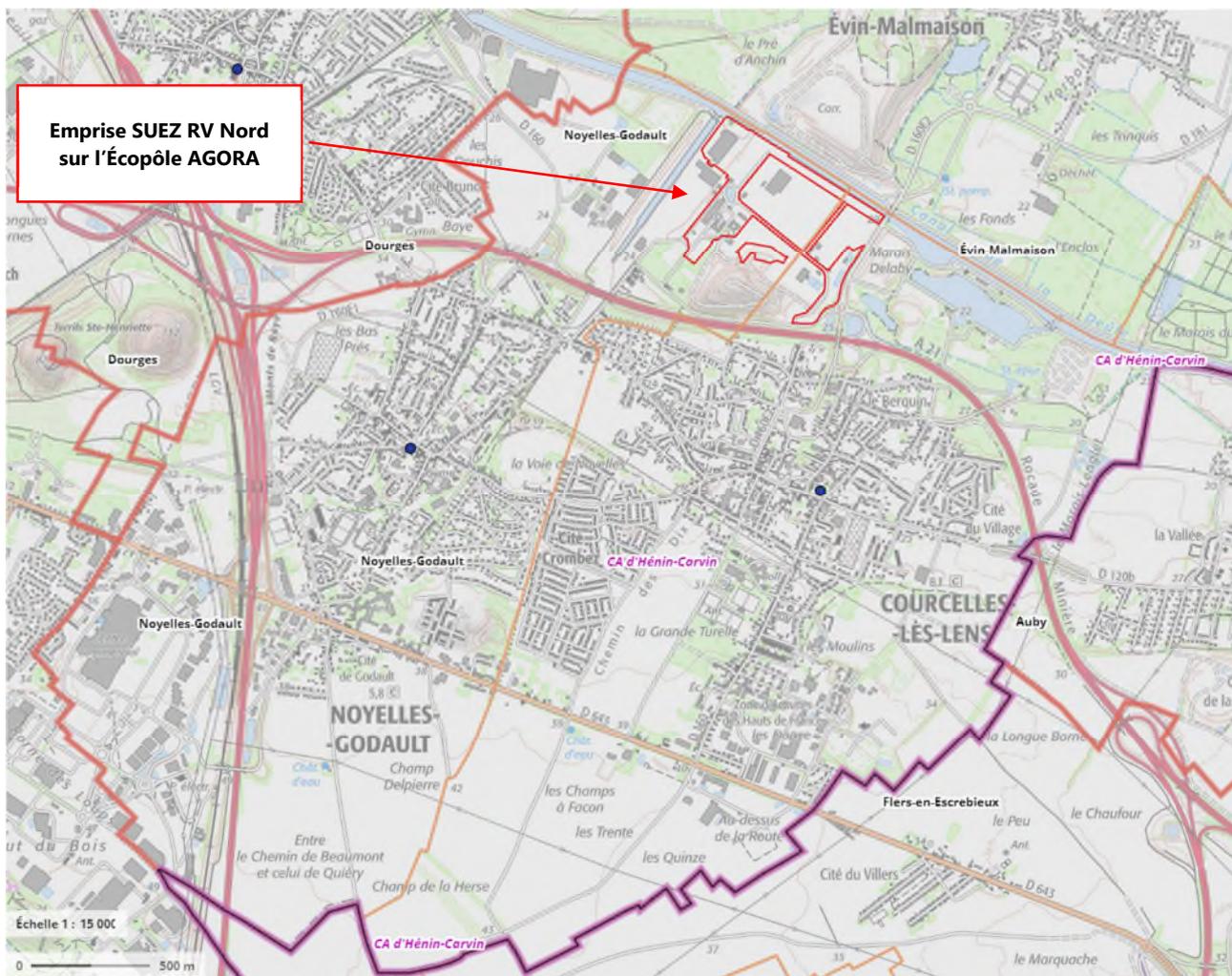


Figure 4 – Zoom sur la commune de Noyelles-Godault avec localisation du projet (extrait du document de description du projet [DE 1])

## 5.2 - Activité du projet

Selon le document de description du projet [DE 1], l'objectif sera de produire, à partir de déchets non dangereux provenant des entreprises et des collectivités, du combustible solide de récupération (CSR) pour valorisation énergétique. Les activités actuelles du centre de tri se poursuivront.

Le CSR produit sur l'Écopôle AGORA alimentera principalement la chaufferie CSR de Neuville et Thenelles (02), autorisée depuis le 22 décembre 2022. La mise en service de cette chaufferie est prévue pour début 2027. Il sera également possible, en fonction des besoins, d'alimenter d'autres sites consommateurs de la région Hauts de France ou limitrophes

## 5.3 - Projet de réaménagement

Selon le document de description du projet [DE 1], le projet entraîne une réorganisation du fonctionnement de l'installation et une rénovation complète du bâtiment de tri actuel.

Le fonctionnement général de l'Écopôle n'est pas modifié (horaire d'ouverture, gestion des parties communes, gestion des eaux, etc.).

Le stockage des déchets entrants pour la préparation CSR sera réalisé au sein du bâtiment existant. Une modernisation importante du centre de tri sera nécessaire afin de pouvoir mettre en place cette nouvelle activité.

La chaîne de tri et ses équipements associés est à l'arrêt depuis 2016 et sera modernisée dans le cadre du projet. Certains de ses équipements seront conservés et remis en état pour être intégrés aux installations modifiées. D'autres seront démontés et réutilisés sur d'autres installations de SUEZ.

La figure ci-dessous illustre la localisation du bâtiment actuel, ainsi que la future emprise du projet sur le site SUEZ RV Nord de l'Écopôle AGORA.



Figure 5 – Localisation du futur centre de tri et de préparation de CSR sur l'Écopôle AGORA (extrait du document de description du projet [DE 1])

## 5.4 - Description des installations

Les installations de tri seront abritées dans le bâtiment existant sur l'emprise de la chaîne de tri actuelle. Le site sera organisé comme suit :

- Une zone de réception, via le poste de garde ;
- Une zone de stockage amont et pré-tri ;
- Une zone process ;
- Une zone de stockage des produits triés.

A l'extérieur du bâtiment seront disposés entre autres :

- Des aires de stockages de bois brut et broyés (via le broyeur) ;
- Des aires de stockages de polymère, PVC et métaux ;
- Des balles en cartons et plastique ;
- Un poste de garde ;
- Des voies de circulations pour les camions.

La figure ci-après illustre le plan de masse projeté du site, en prenant en compte les éléments ci-dessus.

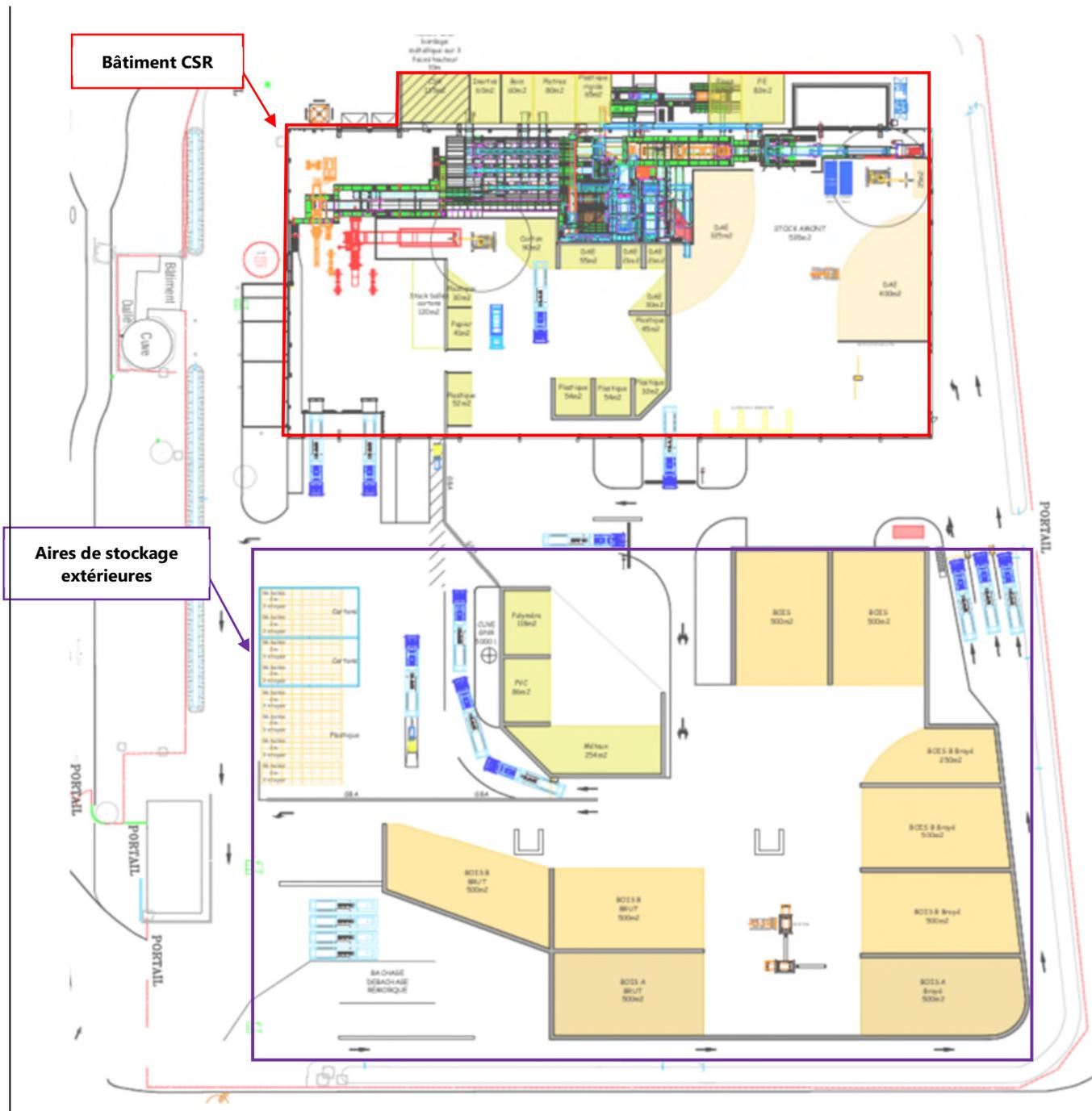


Figure 6 – Plan de masse projeté du site (extrait du plan de masse [DE 3])

## 5.5 - Alimentation électrique du projet

Selon les informations fournies par le client, l'alimentation électrique du projet se fera via l'arrivée HT ENEDIS existante dans un poste de transformation dédié (voir ARF réalisé par BCM foudre [DE 9]).

## 5.6 - Détection et protection incendie

Selon le document ARI [DE 7], le site bénéficie d'un certain nombre de matériels de détection et de protection incendie :

- Eléments existants :
  - 1 réseau sprinklers couvrant la totalité du bâtiment de production ;
  - Caméras thermiques ;
  - RIA ;

- Système de désenfumage ;
- Extincteurs ;
- Poteaux Incendies.
- Eléments devant être installés dans le cadre du projet :
  - Réseau de sprinklage dans les locaux sociaux ;
  - Caméras thermiques ;
  - Cloisons REI 120 ;
  - RIA.

Selon l'ARF réalisé par BCM foudre [DE 9], une centrale de détection incendie est installée dans les bureaux du bâtiment CSR donnant l'information au sprinkler en cas d'incendie.

### 5.7 - Adduction télécoms

Le projet sera raccordé au réseau télécom par l'intermédiaire de Fibres Optiques, selon les informations fournies par le client.

### 5.8 - Autres réseaux

Les réseaux suivants sont raccordés au projet (liste non exhaustive) :

- Eau potable ;
- Eau industrielle ;
- Gaz.

## 6 - IDENTIFICATION DES RISQUES

### 6.1 - Requis réglementaire

#### 6.1.1 - Périmètre de l'arrêté ICPE

L'arrêté ministériel du 4 octobre 2010 [TEXT 1] modifié stipule dans son article 16 qu'une agression par la foudre sur certaines installations classées pourrait être à l'origine d'événements susceptibles de porter atteinte, directement ou indirectement, aux intérêts visés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement (protection de l'environnement et des personnes).

*Code de l'Environnement : Article L. 511-1 :*

*(Loi n° 2001-44 du 17 janvier 2001 art. 11 IV Journal Officiel du 18 janvier 2001) Sont soumis aux dispositions du présent titre les usines, ateliers, dépôts, chantiers et, d'une manière générale, les installations exploitées ou détenues par toute personne physique ou morale, publique ou privée, **qui peuvent présenter des dangers ou des inconvénients** soit pour la commodité du voisinage, soit pour la santé, la sécurité, la salubrité publiques, soit pour l'agriculture, soit pour la protection de la nature et de l'environnement, soit pour la conservation des sites et des monuments ainsi que des éléments du patrimoine archéologique.*

*Les dispositions du présent titre sont également applicables aux exploitations de carrières au sens des articles 1er et 4 du code minier.*

Les ICPE visées à la section III - article 16 de l'arrêté sont les installations **soumises à autorisation** dont le numéro de rubrique de la nomenclature des Installations Classées figure dans la liste ci-dessous :

- Toutes les rubriques de la série des 1000 et des 4000 ;
- Les rubriques de la série 2000 suivantes : 2160, 2250, 2345, 2420, 2430, 2450, 2531, 2541 à 2552, 2562, 2566 à 2570, 2620 à 2661, 2670 à 2681, 2718, 2770, 2771, 2782, 2790, 2791, 2795, 2797, 2910 et 2950 ;
- Les rubriques de la série 3000 suivantes : 3110 à 3260, 3410 à 3510, 3550, 3610, 3670 et 3700.

#### 6.1.2 - Liste des ICPE du site

Le tableau suivant, issu du document des activités projet [DE 2], liste les rubriques ICPE du projet.

RUBRIQUE	LIBELLE DE LA RUBRIQUE	REGIME	APPLICABLE SELON ARRETE ICPE ([TEXT 1])
3710	Traitement des eaux résiduaires dans des installations autonomes relevant des rubriques 2750 et qui sont rejetées par une ou plusieurs installations relevant de la section 8 du chapitre V du titre 1er du livre V.	A	Non
2750	Station d'épuration collective d'eaux résiduaires industrielles en provenance d'au moins une installation classée soumise à autorisation.	A	Non
3532	Valorisation ou un mélange de valorisation et d'élimination, de déchets non dangereux non inertes avec une capacité supérieure à 75 tonnes par jour et entraînant une ou plusieurs des activités suivantes, à l'exclusion des activités relevant de la directive 91/271/CEE : [...]	A	Non

RUBRIQUE	LIBELLE DE LA RUBRIQUE	REGIME	APPLICABLE SELON ARRETE ICPE ([TEXT 1])
	- prétraitement des déchets destinés à l'incinération ou à la co-incinération [...]		
2791	Installation de traitement de déchets non dangereux, à l'exclusion des installations classées au titre des rubriques 2515, 2711, 2713, 2714, 2716, 2720, 2760, 2771, 2780, 2781, 2782, 2783, 2794, 2795 ou 2971. La quantité de déchets traités étant : 1. Supérieure ou égale à 10 t/j.	A	Oui
2713	Installation de transit, regroupement, tri ou préparation en vue de réutilisation de métaux ou de déchets de métaux non dangereux, d'alliage de métaux ou de déchets d'alliage de métaux non dangereux, à l'exclusion des activités et installations visées aux rubriques 2710, 2711, 2712 et 2719. 2) Supérieure ou égale à 100 m <sup>2</sup> et inférieure à 1 000 m <sup>2</sup> .	D	Non
2714	Installation de transit, regroupement, tri ou préparation en vue de réutilisation de déchets non dangereux de papiers/cartons, plastiques, caoutchouc, textiles, bois à l'exclusion des activités visées aux rubriques 2710, 2711 et 2719. 1) Supérieure ou égale à 1 000 m <sup>2</sup> .	E	Non
2715	Installation de transit, regroupement ou tri de déchets non dangereux de verre à l'exclusion des installations visées à la rubrique 2710. Le volume susceptible d'être présent dans l'installation étant supérieur ou égal à 250 m <sup>3</sup> .	D	Non
2716	Installation de transit, regroupement, tri ou préparation en vue de réutilisation de déchets non dangereux non inertes à l'exclusion des installations visées aux rubriques 2710, 2711, 2712, 2713, 2714, 2715 et 2719 et des stockages en vue d'épandages de boues issues du traitement des eaux usées mentionnés à la rubrique 2.1.3.0. de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1. Le volume susceptible d'être présent dans l'installation étant : 1. Supérieur ou égal à 1 000 m <sup>3</sup> .	E	Non
1435	Stations-service : installations, ouvertes ou non au public, où les carburants sont transférés de réservoirs de stockage fixes dans les réservoirs à carburant de véhicules à moteur, de bateaux ou d'aéronefs. Le volume annuel de carburant liquide distribué étant : 2) Supérieur à 100 m <sup>3</sup> d'essence ou 500 m <sup>3</sup> au total, mais inférieur ou égal à 20 000 m <sup>3</sup> .	DC	Oui

Tableau 2 – Liste des ICPE du projet (extrait du document des activités du projet [DE 2])

Le projet, de par les rubriques ICPE précédemment listées, est visé par l'arrêté du 4 Octobre 2010 modifié [TEXT 1] (cf. §6.1.1 -).

## 6.2 - Etude De Dangers (EDD)

Conformément à l'arrêté du 04 octobre 2010 modifié [TEXT 1], l'ARF doit s'appuyer sur l'étude de dangers réalisée sur le site et porter sur les installations vis-à-vis desquelles la foudre peut présenter un risque majeur. Les critères à retenir pour savoir si la méthode d'analyse du risque doit être appliquée pour une structure sont les suivants :

- Un scénario d'accident a été retenu et la foudre peut être un événement initiateur ;
- Un matériel électrique ou électronique défini comme important pour la sécurité et dont la défaillance peut conduire au phénomène dangereux est situé dans la structure.

Sur un site industriel, la foudre peut avoir des interactions dangereuses avec de nombreux produits, équipements, structures ou substances.

Ainsi, les événements à considérer pouvant être initiés par la foudre pour les installations industrielles peuvent être de diverses natures :

- Percement d'équipements métalliques au point d'impact de la foudre ;
- Incendie et/ou explosion suite à des amorçages ;
- Défaillance ou dysfonctionnement de matériels électriques ou électroniques.

Le but des paragraphes suivants est de définir quels sont les risques présentés par le site pouvant être initiés par le phénomène foudre.

### 6.2.1 - Analyse des scenarios

Pour le projet, l'EDD [DE 4] donne une analyse préliminaire des risques avec les scénarios associés.

Seul le scénario issu de l'inflammation de la nappe de GNR au sol fait l'objet d'une analyse détaillée.

Le tableau ci-dessous analyse ceux qui peuvent avoir le phénomène foudre comme événement initiateur, selon les informations fournies :

N°	EVENEMENT INITIATEUR	EVENEMENT REDOUTE	PHENOMENE DANGEREUX	INSTALLATION CONCERNEE	EFFET SORTANT DU SITE	FOUDRE COMME EVENEMENT INITIATEUR
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Auto-inflammation des déchets réceptionnés ;</li> <li>■ Apparition d'un point chaud ;</li> <li>■ Travaux par point chaud.</li> </ul>	Départ de feu au niveau du stock amont.	Incendie	Bâtiment CSR (stock amont)	Non <sup>(1)</sup>	Oui
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Apparition d'un point chaud, étincelles.</li> </ul>	Départ de feu au niveau du broyeur.	Incendie	Bâtiment CSR (stock amont)	Non <sup>(2)</sup>	Oui
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Élément imprévu de type pyrotechnique qui se retrouve dans le flux de déchet.</li> </ul>	Broyage d'un élément de type pyrotechnique.	Explosion	Bâtiment CSR (stock amont)	Non <sup>(2)</sup>	Oui
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Apparition d'un point chaud ;</li> </ul>	Départ de feu au niveau de la chaîne de tri.	Incendie	Bâtiment CSR (process)	Non <sup>(2)</sup>	Oui

N°	EVENEMENT INITATEUR	EVENEMENT REDOUTE	PHENOMENE DANGEREUX	INSTALLATION CONCERNEE	EFFET SORTANT DU SITE	FOUDRE COMME EVENEMENT INITIATEUR
	■ Travaux par point chaud.					
5	■ Apparition d'un point chaud ; ■ Travaux par point chaud.	Départ de feu au niveau d'une alvéole de stockage.	Incendie	Bâtiment CSR (stocks triés)	Non <sup>(1)</sup>	Oui
6	■ Manutention des balles ; ■ Travaux par point chaud.	Départ de feu au niveau de l'alvéole extérieure de stockage CSR.	Incendie	Stockage extérieur de CSR (arrière du bâtiment CSR)	Non <sup>(1)</sup>	Oui
7	■ Apparition d'un point chaud ; ■ Travaux par point chaud.	Départ de feu au niveau du camion d'enlèvement combustible chargé.	Incendie	Camion d'enlèvement de CSR	Oui <sup>(1)</sup>	Oui
8	■ Manutention des balles ; ■ Travaux par point chaud.	Départ de feu au niveau du stockage extérieur de balles de mix plastique.	Incendie	Stockage extérieur de balles de CSR et plastiques	Non <sup>(1)</sup>	Oui
9	■ Apparition d'un point chaud ; ■ Travaux par point chaud.	Départ de feu au niveau de l'alvéole de stockage PVC ou polymères	Incendie	Stockage extérieur de produits triés	Non <sup>(2)</sup>	Oui
10	■ Apparition d'un point chaud ; ■ Travaux par point chaud.	Départ de feu au niveau d'une alvéole bois	Incendie	Stockage extérieur de bois déchets	Non <sup>(1)</sup>	Oui
11	■ Perte de confinement lors du dépotage de gazole non routier (GNR) ; <b>ET</b> ■ Présence et activation d'une source d'inflammation.	Inflammation de la nappe de GNR au sol.	Feu de nappe	Aire de dépotage de GNR	Non <sup>(1)</sup>	Oui

N°	EVENEMENT INITATEUR	EVENEMENT REDOUTE	PHENOMENE DANGEREUX	INSTALLATION CONCERNEE	EFFET SORTANT DU SITE	FOUDRE COMME EVENEMENT INITIATEUR
12	■ Apparition d'un point chaud.	Départ de feu dans le local TGBT.	Incendie	Bâtiment CSR (local TGBT)	Non <sup>(2)</sup>	Oui

<sup>(1)</sup> : Déterminé à partir de la quantification des effets des phénomènes dangereux identifiés comme prépondérants via des modélisations (§7.3 de l'EDD [DE 4]).

<sup>(2)</sup> : Déterminé à partir de l'échelle de cotation en intensité (§7.1.3 de l'EDD [DE 4]) et considéré comme non prépondérant pour une quantification des effets).

Tableau 3 – Liste des scénarios issus de l'analyse préliminaire des risques (extrait de l'EDD [DE 4])

Considérant le tableau précédent, les installations suivantes feront donc l'objet d'une étude :

- Bâtiment CSR ;
- Aire de dépotage de GNR ;
- Zones de stockage extérieures ;
- Camion d'enlèvement de CSR ;

L'ARF portera en priorité, sauf information contraire, sur ces installations.

La figure ci-dessous illustre l'emplacement de ces installations (hors camion de livraison mobile).

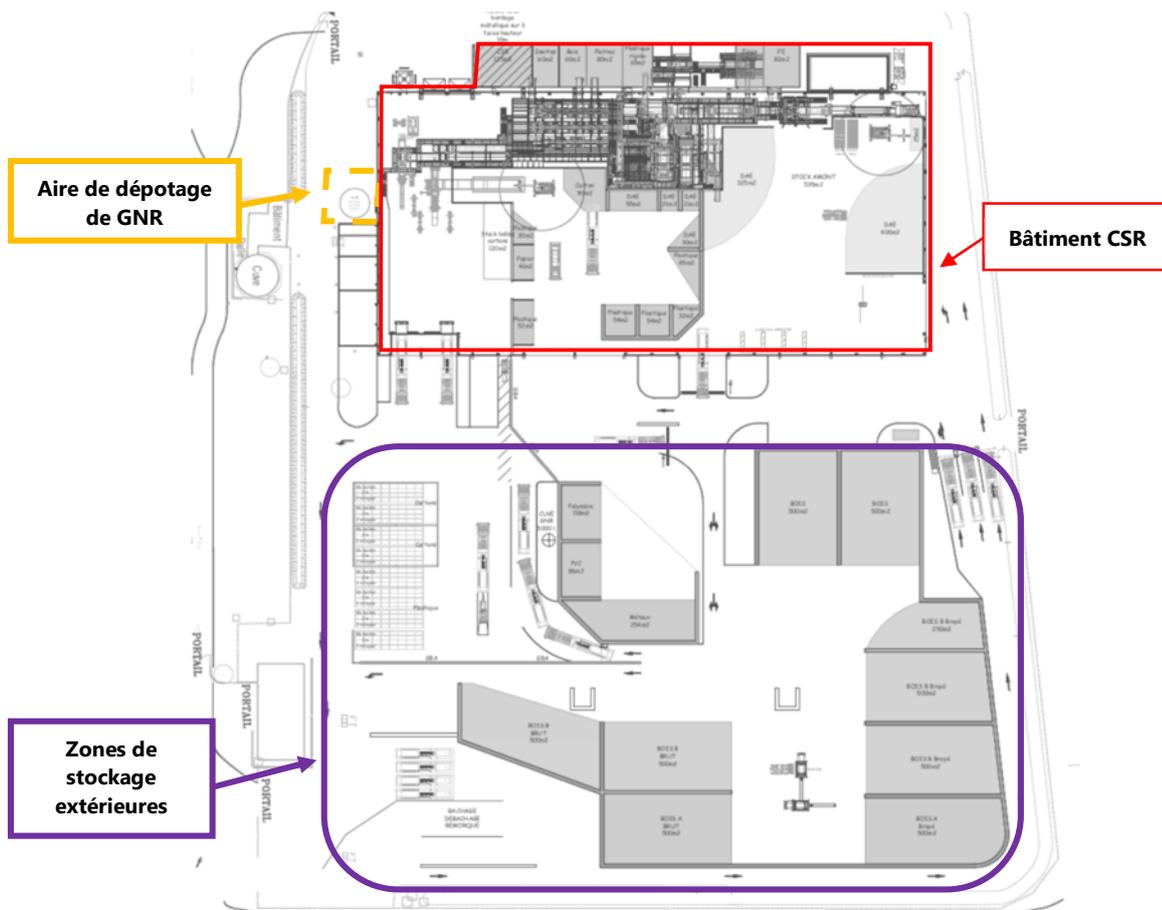


Figure 7 – Emplacement des installations faisant l'objet d'un scénario dangereux (extrait du plan de masse [DE 3])

### 6.2.2 - Moyens pris pour la réduction des risques : inventaire & analyse

L'EDD [DE 4] identifie des moyens permettant d'assurer la sécurité du site. Ces moyens sont de toute nature et seront considérés comme Barrières de Sécurité (comme indiqué dans l'EDD [DE 4]) dans la suite de cette étude.

Parmi les moyens identifiés, certains ne présentent pas de vulnérabilité vis-à-vis de la foudre car sont des équipements purement mécaniques, des mesures ou barrières organisationnelles ou encore des mesures constructives. Ces équipements ne feront donc pas l'objet d'une analyse du risque foudre ni de protections.

Aussi, les équipements qui présenteraient une sensibilité à la foudre sont listés ci-après :

N° SCENARIO (1)	BARRIERES DE SECURITE	TYPE			SENSIBLE A LA Foudre
		MECANIQUE	ORGANISATIONNEL	CONSTRUCTIF	
1	Parois coupe-feu 2 heures (REI120) au niveau du stock amont	X			
	Procédures d'acceptation et de réception des déchets sur site		X		
	Procédures d'acceptation et de réception des déchets sur site		X		
2	Procédure de pré-tri des déchets avant broyage		X		
	Détection triple IR sur la trémie de chargement du broyeur				X
	Déluge à déclenchement manuel au niveau du broyeur				X
	Détection triple IR ou détection d'étincelles sur le tapis de sortie du broyeur avec rampe d'aspersion				X
3	Arrêt du broyeur sur déclenchement systèmes de détection				X
	Procédures d'acceptation et de réception des déchets sur site		X		
4	Procédure de pré-tri des déchets avant broyage		X		
	Mise en œuvre d'une protection sprinkler ou déluge sur plusieurs niveaux				X
5	Paroi des alvéoles de tri coupe-feu 2 heures (REI120)	X			
6	Paroi des alvéoles de tri coupe-feu 2 heures (REI120)	X			

N° SCENARIO (1)	BARRIERES DE SECURITE	TYPE			SENSIBLE A LA Foudre
		MECANIQUE	ORGANISATIONNEL	CONSTRUCTIF	
7	Qualification fournisseur (engagement / maintenance et bon état des véhicules utilisés)		X		
8	Aire de stockage séparée du bâtiment par une distance supérieure à 10 mètres		X		
9	Aire de stockage séparée du bâtiment par une distance supérieure à 10 mètres		X		
10	Aire de stockage séparée du bâtiment par une distance supérieure à 10 mètres		X		
11	La zone de dépotage GNR comporte un bac de sable et un extincteur.	X			
12	Système d'extinction à gaz				X

(1) : numéros issus de l'EDD ([DE 4]).

Tableau 4 – Barrières de sécurité du projet (extrait de l'EDD [DE 4])

Après analyse préliminaire, la liste retenue des barrières de sécurité pour la suite de cette étude sera donc celle établie dans le tableau ci-après :

# BARRIERES DE SECURITE*	LIBELLE
1	Détection triple IR sur la trémie de chargement du broyeur
2	Système de déluge à déclenchement manuel au niveau du broyeur
3	Détection triple IR sur le tapis de sortie du broyeur
4	Système de détection arrêt broyeur
5	Sprinklage
6	Système d'extinction à gaz

\* : numéros définis arbitrairement.

Tableau 5 – Barrières de sécurité retenues pour évaluation déterministe du risque foudre

Ces barrières de sécurité feront l'objet d'une analyse déterministe au §9 - dans le but de statuer sur une nécessité de mise en place de protections ou non.

## 6.3 - Agressions foudre

### 6.3.1 - Enregistrement des agressions foudre

#### 6.3.1.1 - Rappel réglementaire

Conformément à l'arrêté ministériel du 4 Octobre 2010 [TEXT 1] modifié, les agressions de la foudre sur le site doivent être enregistrées.

Un dispositif approprié doit donc être mis en place et peut être :

- Un système d'enregistrement automatique réalisé par un organisme compétent en matière de détection foudre comme par exemple un abonnement avec un périmètre choisi de détection des impacts au sol chez METEORAGE ou l'installation et l'utilisation d'un capteur d'impact foudre au sol (ex. capteur Vaisala TSS928) ;
- Un système d'enregistrement manuel assuré par une personne physique ;
- Des compteurs de coups de foudre sur les conducteurs de descente des SPF.

L'achat ou la souscription à un système de détection automatique des impacts de foudre au sol permet de se conformer davantage à l'arrêté du 4 Octobre 2010 modifié [TEXT 1] : « *En cas de coup de foudre enregistré, une vérification visuelle des dispositifs de protection concernés est réalisée, dans un délai maximum d'un mois, par un organisme compétent* ».

### 6.3.1.2 - Dispositifs présents

Selon le rapport de vérification rédigé par BCM Foudre [DE 6] un compteur d'impact foudre est déjà installé sur l'une des descentes d'un PDA du bâtiment actuel (côté porte 6) relevant aucun impact sur le site (rapport établi par l'entreprise Bureau Véritas[DE 6]).

## 6.3.2 - Retour d'expérience

### 6.3.2.1 - Analyse des accidents du passé

L'historique des accidents, dans la limite des relations qui en sont faites, permet :

- De préciser la nature des événements susceptibles de survenir, en se fondant sur des accidents survenus dans le domaine industriel comparables à ceux rencontrés sur ce type de bâtiment ;
- D'établir les scénarios d'accidents génériques qui seront soumis à l'analyse détaillée des risques ;
- De contribuer à déterminer les équipements de sécurité et à mieux définir la stratégie de gestion des risques.

### 6.3.2.2 - Références bibliographiques d'accidents foudre sur des installations similaires

Le BARPI (Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles) est un organisme d'État Français, créé en 1992. Son objectif principal est de restituer l'ensemble de ces événements et de développer le retour d'expérience en matière d'accidentologie industrielle. Cela permet de contribuer à améliorer les moyens techniques et organisationnels de prévention des risques, conformément aux orientations définies par les réglementations nationale et européenne.

Le BARPI a pour mission d'établir la base de données ARIA (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents) exploitée par le Ministère en charge de l'Environnement. Cette base recense essentiellement les événements accidentels qui ont ou qui auraient pu porter atteinte à la santé publique ou la sécurité publique, l'agriculture, la nature et l'environnement.

Pour l'essentiel, ces événements résultent de l'activité d'usines, ateliers, dépôts, chantiers, élevages, etc. classés au titre de la législation relative aux Installations Classées, ainsi que du transport de matières dangereuses.

L'intérêt du BARPI pour les exploitants, est, à travers ce retour d'expérience, d'optimiser la gestion de leur installation.

### 6.3.2.3 - Description d'accidents et d'incidents survenus

En faisant une recherche dans la base de données ARIA avec les combinaisons de mots « Foudre + Stockage », nous obtenons une liste d'accident survenus sur des sites similaires à celui étudié.

Le tableau suivant donne une synthèse de ces accidents.

REF.	DATE	LIEU	DESCRIPTION	CONSEQUENCES
#43142	20/06/2010	Grèce	<p>Un violent incendie se déclare sur un stockage en plein air de pneus en attente de recyclage dans une usine proche ayant débuté son activité 2 mois plus tôt. Le feu s'étend rapidement à l'ensemble du tas : 15 000 t de pneus sont en flammes sur 40.000 m<sup>2</sup>.</p> <p>L'origine de l'incendie est attribuée à un coup de foudre. Il aurait frappé directement la pile de pneus à 2h10 lors d'une tempête sèche (vents violents, sans précipitations).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Les vents poussent les fumées hors de la ville, mais les habitants des villages dans un rayon de 3 km se plaignent de gêne respiratoire ;</li> <li>■ Le lait et les produits laitiers des fermes avoisinantes ont été saisis et une interdiction temporaire de pâturage a été mise en place ;</li> <li>■ Sols à proximité pollués aux métaux lourds.</li> </ul>
#48671	15/06/2016	France, Le Thor (84)	<p>Vers 1 h, dans une entreprise de stockage et de montage de feux d'artifice, la foudre, lors d'un violent orage, entraîne l'arrêt de l'installation de surveillance électronique et de détection incendie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Incendie se propageant d'arbre en arbre ;</li> <li>■ Endommagement de l'installation de surveillance et détection incendie.</li> </ul>
#25440	28/08/2003	France, Saint-Vincent-De-Boisset (42)	<p>Un bâtiment de 800 m<sup>2</sup> contenant des échantillons et des rouleaux de tissus est détruit par un incendie d'origine accidentelle. Le feu se déclare vers 12 h dans un ancien bâtiment agricole attenant à une grosse maison bourgeoise où sont installées 2 sociétés de négoce de tissus. Les salariés présents dans les bureaux évoquent la foudre, 2 explosions ayant été entendues avant le début de l'incendie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La route voisine est partiellement coupée pendant la durée de l'intervention ;</li> <li>■ 2/3 du bâtiment principal et la quasi-totalité du stock sont détruits.</li> </ul>
#40622	07/07/2011	France, Largitzen (68)	<p>Un feu se déclare à 16h23 dans un bâtiment agricole à usage de stockage fourrager</p> <p>La foudre est à l'origine de l'incendie : un véhicule de gendarmerie a vu l'impact et le départ de Fumée.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Incendie du bâtiment et destruction du contenant.</li> </ul>

REF.	DATE	LIEU	DESCRIPTION	CONSEQUENCES
#15833	20/08/2002	France, Arbois (39)	Un feu se déclare la nuit dans un bâtiment de stockage de 50 m <sup>2</sup> dans une usine de vernis dont les installations sont à l'arrêt. Ce local distant des autres installations abrite 5 t de nitrocellulose en cartons et sacs étanches de 20 kg ou fûts et sacs étanches de 200 l. Compte tenu de l'absence d'activité dans le local et de la présence de traces d'impact de foudre sur la ligne électrique, l'hypothèse d'un coup de foudre est privilégiée.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Une personne est légèrement blessée ;</li> <li>■ Le flux thermique a détruit une ligne électrique moyenne tension à l'aplomb du stockage ;</li> <li>■ La perte d'exploitation liée à la destruction du stock de nitrocellulose est évaluée à 15 000 euros.</li> </ul>
#33011	26/06/2007	France, Les Villettes (43)	Dans une entreprise de travaux publics, la foudre s'abat sur un garage et endommage un aérotherme à gaz situé sous la toiture. La canalisation d'alimentation en gaz s'enflamme et l'incendie se propage à un broyeur à bois.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aucun chômage technique.</li> </ul>

Tableau 6 – Synthèse d'accidents initiés par la foudre sur des sites similaires à celui étudié (extrait du site ARIA)

Suite à ce REX, une attention particulière sera donc portée sur les installations suivantes du site :

- Bâtiment de stockage CSR ;
- Surveillance et détection incendie, via la centrale de détection incendie déjà installée (voir §5.6 -).

#### 6.3.2.4 - Accidentologie foudre recensée sur le site

Sur le bâtiment actuel et à ce stade du projet, aucun accident lié à la foudre n'a été recensé.

### 6.3.3 - Mesures de protection et de prévention foudre existantes

#### 6.3.3.1 - Système de Protection contre la Foudre (SPF)

Les documents suivants ont été fournis pour le SPF existant du site :

- ARF réalisé par l'entreprise BCM (voir [DE 9]) ;
- NVM réalisée par l'entreprise Bureau Véritas (voir [DE 5]), dernière en date ;
- DOE réalisé par l'entreprise Indelec (voir [DE 10]).

L'ensemble des données suivantes ont été recueillies :

- Dispositif de capture, installation de deux PDA en toiture du bâtiment, avec les caractéristiques suivantes :
  - Un PDA de hauteur 5m, avance à l'amorçage de 50µs ;
  - Un PDA de hauteur 5m, avance à l'amorçage de 40µs.
- Deux conducteurs de descente de type cuivre rond 50mm<sup>2</sup> avec présence d'une borne de mesure ;
- Valeur de prise de terre (Type A) sur chacune des descentes de 2Ω et 3Ω.

La notice de vérification complète a mentionné les non-conformités suivantes :

- Reprendre les fixations des conducteurs de descente des PDA (en toiture) à raison de 3 fixations par mètre (soit tous les 33cm) ;
- Procéder à la remise en état d'un PDA ou de son système de contrôle du fait d'un test non satisfaisant sur le testeur.

En outre, des panneaux avertisseurs en cas d'orage sont absents.

Le schéma ci-dessous illustre l'implantation des PDA sur le bâtiment CSR.

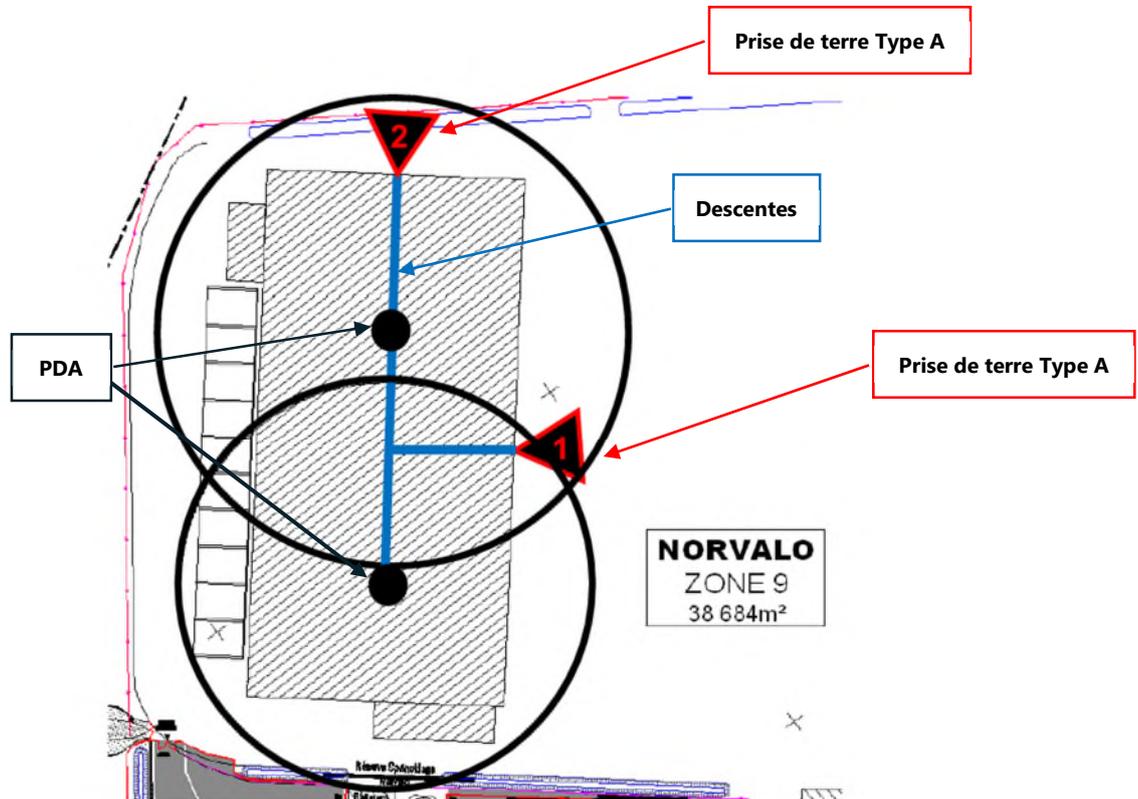


Figure 8 – Implantation des PDA sur le bâtiment CSR (extrait de l'ARF réalisé par BCM foudre [DE 9])

De plus, les parafoudres suivants sont installés sur le site actuel :

- Parafoudre de Type 1 sur le TGBT ;
- Parafoudres de Type 2 sur :
  - Le TD bureau ;
  - Le TD éclairage ;
  - Sur le coffret d'alimentation générale de la station-service.

**Si besoin, des mesures de protection complémentaires par SPF seront présentées lors de l'Etude Technique Foudre (ETF).**

### 6.3.3.2 - Mesure de prévention en cas d'orage

Aucune mesure de prévention en cas d'orage n'est présente à ce stade du projet.

**Des mesures de prévention pour l'ensemble du site seront présentées lors de l'Etude Technique Foudre (ETF).**

### 6.3.3.3 - Mesure de protection contre les tensions de contact et de pas

Aucune mesure de prévention de protection contre les tensions de contact et de pas n'est prévue à ce stade du projet

**Des mesures de protection contre les tensions de contact et de pas seront présentées lors de l'Etude Technique Foudre (ETF).**

## 7 - PERIMETRE DE L'ETUDE

### 7.1 - Définition des installations

Les installations faisant l'objet d'une analyse du risque foudre sont les suivantes :

- Les installations faisant l'objet d'un scénario majorant de l'EDD (voir §6.2.1 - ) ;
- Les installations assurant une FIS et/ou abritant une/des barrières de sécurité (voir §6.2.2 - ) ;
- Les installations identifiées par le REX (voir §6.3.2 - ) .

Ainsi, les installations suivantes seront étudiées :

- Bâtiment CSR (identifié par le REX et l'EDD) ;
- Zones de stockages extérieures (scénario majorant de l'EDD) ;
- Aire de dépotage GNR (scénario majorant de l'EDD) ;
- Camions d'enlèvement de CSR (scénario majorant de l'EDD) ;
- La centrale de détection incendie (identifié par le REX) ;
- Barrières de sécurité :
  - 1 : Détection triple IR sur la trémie de chargement du broyeur ;
  - 2 : Système de déluge à déclenchement manuel au niveau du broyeur ;
  - 3 : Détection triple IR sur le tapis de sortie du broyeur ;
  - 4 : Système de détection arrêt broyeur ;
  - 5 : Système de sprinklage ;
  - 6 : Système extinction à gaz.

### 7.2 - Choix des méthodes d'évaluation du risque

Le choix des méthodes d'évaluation est réalisé selon les critères principaux suivants :

- Installation ouverte (à l'air libre) ou fermée ;
- Equipement ou fonction Important pour la sécurité ;
- Rôle vis-à-vis de la sécurité/sûreté.

Le tableau ci-après indique les méthodes d'analyse pour chaque installation, équipement et fonction à étudier :

<u>INSTALLATIONS/EQUIPEMENTS</u>	<u>EVALUATION PROBABILISTE</u>	<u>EVALUATION DETERMINISTE</u>
Bâtiment CSR	<b>X</b>	
Aire de dépotage de GNR		<b>X</b>
Zones de stockage extérieures	<b>X</b>	
Camion d'enlèvement de CSR		<b>X</b>
Centrale de détection incendie		<b>X</b>
Barrières de sécurité :		
■ 1 : Détection triple IR sur la trémie de chargement du broyeur ;		
■ 2 : Système de déluge à déclenchement manuel au niveau du broyeur ;		<b>X</b>
■ 3 : Détection triple IR sur le tapis de sortie du broyeur ;		
■ 4 : Système de détection arrêt broyeur ;		
■ 5 : Système de sprinklage ;		
■ 6 : Système extinction à gaz.		

Tableau 7 – Synthèse des méthodes d'évaluation des installations et équipements à étudier

## 8 - CALCULS PROBABILISTES DU RISQUE Foudre

Dans le cadre de cette étude, les calculs probabilistes sont basés sur la norme NF EN 62305-2 [NORM 2]. La méthode proposée dans ces documents consiste à évaluer les probabilités des dommages liés aux effets de la foudre, à les comparer aux niveaux acceptables définis dans la norme et ainsi conclure sur la nécessité ou non de mettre en place des protections.

Tous les calculs sont réalisés par le logiciel JUPITER version 2.4.0.

### 8.1 - Paramètres communs retenus

#### 8.1.1 - Risques pour étude & comparaison

La norme NF EN 62305-2 [NORM 2] propose une évaluation des risques de dommages dus à la foudre.

Cette norme, appliquée dans le cadre général, identifie 4 types de pertes dues à la foudre :

- L<sub>1</sub> : Perte de vie humaine ;
- L<sub>2</sub> : Perte de service public ;
- L<sub>3</sub> : Perte d'héritage culturel ;
- L<sub>4</sub> : Perte de valeurs économiques (structure et son contenu, service et perte d'activité).

Dans le cadre de l'application de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié [TEXT 1], seule la perte de vie humaine L<sub>1</sub> est retenue.

Le risque R<sub>1</sub>, lié à la perte de vie humaine L<sub>1</sub>, est la somme de plusieurs composantes. Dans une première formulation, ces composantes peuvent être regroupées en fonction de la source de dommage, c'est à dire en fonction du lieu de l'impact par rapport à la structure considérée :

$$\begin{array}{ccccccc}
 R_1 & = & R_A + R_B + R_C & + & R_M & + & R_U + R_V + R_W & + & R_Z \\
 & & \Downarrow & & \Downarrow & & \Downarrow & & \Downarrow \\
 & & \text{Impact sur la structure} & & & & \text{Impact sur le service} & & \\
 & & & & \Downarrow & & & & \Downarrow \\
 & & & & \text{Impact à proximité de la} & & \text{Impact à proximité du service} & & \\
 & & & & \text{structure} & & & & 
 \end{array}$$

Dans la seconde formulation, présentée ci-dessous, les composantes élémentaires du risque R<sub>1</sub> sont regroupées en fonction du type de dommage :

$$\begin{array}{ccccccc}
 R_1 & = & R_A + R_U & + & R_B + R_V & + & R_C + R_M + R_W + R_Z \\
 & & \Downarrow & & \Downarrow & & \Downarrow \\
 & & \text{Electrisation à l'intérieur ou à} & & & & \text{Dommages corporels par défaillance} \\
 & & \text{l'extérieur} & & \Downarrow & & \text{de matériel} \\
 & & & & \Downarrow & & \\
 & & & & \text{Dommages physiques} & & \\
 & & & & \text{incendie, explosion} & & 
 \end{array}$$

Ces différentes composantes élémentaires sont calculées à partir de l'activité orageuse, de la nature et des dimensions de la structure, des produits stockés et des risques particuliers liés à l'activité. Les mesures de prévention et de protection existantes sont prises en compte (système de détection incendie, ...).

Le risque  $R_1$  calculé est comparé à un risque tolérable  $R_T$  défini par la norme NF EN 62305-2 [NORM 2].

- Si  $R_1 > R_T$  => Le risque n'est pas tolérable. Des mesures de protection appropriées doivent être mises en place afin d'obtenir après un nouveau calcul  $R_1 \leq R_T$ .
- Si  $R_1 \leq R_T$  => Le risque est tolérable. Aucune mesure complémentaire de protection ou de prévention n'est obligatoire.

Le seuil de risque tolérable  $R_T$  pour la perte de vie humaine est fixé à  $10^{-5}$  par la norme NF EN 62305-2 [NORM 2].

### 8.1.2 - Composantes du risque $R_1$ à prendre en compte

Les principales données d'entrée pour l'application de la norme NF EN 62305-2 [NORM 2] sont présentées dans les paragraphes qui suivent. L'ANNEXE 2 rassemble l'ensemble des données d'entrée du logiciel JUPITER ainsi que le détail des calculs.

Dans le cadre de cette étude, les composantes du risque  $R_1$  retenues sont présentées dans le tableau ci-dessous.

SOURCE DE DOMMAGE	NATURE DU RISQUE		RETENU
Impact sur la structure	Blessures par tension de pas ou de contact à l'extérieur	$R_A$	✓
	Incendie ou explosion	$R_B$	✓
	Défaillance des réseaux internes	$R_C$	
Impact à proximité de la structure	Défaillance des réseaux internes	$R_M$	
	Blessures par tension de contact à l'intérieur	$R_U$	✓
Impact sur un service	Incendie ou explosion	$R_V$	✓
	Défaillance des réseaux internes	$R_W$	
Impact à proximité du service	Défaillance des réseaux internes	$R_Z$	

Tableau 8 – Composantes du risque  $R_1$  retenues

Les composantes liées aux défaillances des réseaux internes  $R_C + R_M + R_W + R_Z$  n'ont pas été retenues car les structures étudiées :

- Ne présentent pas de liaisons électriques pénétrant dans une zone ATEX de type 0 (risque d'explosion), au sens de la norme EN62305-2 [NORM 2] ;
- Ne contiennent pas de réseaux internes dont la défaillance mettrait immédiatement en danger la vie des personnes.

### 8.1.3 - Densité de foudroiement de la commune

Deux grandeurs sont définies pour la densité de foudroiement :

- $N_G$  densité de foudroiement qui est le nombre moyen de coups de foudre au sol par kilomètre carré et par an ;
- $N_{SG}$  densité des points d'impacts de contact de foudre au sol qui est le nombre moyen d'impacts de foudre au sol par kilomètre carré et par an.

Conformément à la FAQ Qualifoudre ([DOC 2]) concernant l'utilisation de la valeur de densité de foudroiement  $N_{SG}$  et  $N_G$ , pour les calculs du risque  $R_1$ , il faut :

- Retenir la valeur  $N_{SG}$  fournie par METEORAGE ;
- Considérer que  $N_G = N_{SG}$ .

Le projet sera implanté dans la commune Noyelles-Godault, dont METEORAGE donne la valeur de densité de foudroiement suivante (le rapport complet METEORAGE est disponible en ANNEXE 1) :  $N_{SG} = 0,82$  impacts/km<sup>2</sup>/an.

#### 8.1.4 - Résistivité du sol

Aucune information ne permet d'attester une valeur particulière de résistivité du sol pour le site étudié. La résistivité retenue sera donc celle imposée par la NF EN 62305-2 [NORM 2], soit **400 Ω.m**.

#### 8.1.5 - Qualité de l'écran du câble extérieur ( $R_S$ )

En l'absence de donnée sur la nature des écrans des différentes liaisons du projet, aucune protection ne sera retenue.

#### 8.1.6 - Type de câblage ( $K_{S3}$ )

Ce coefficient permet d'intégrer le fait que les câbles sont non blindés, en général, et que des précautions de cheminement ont été mises en œuvre afin d'éviter les boucles.

#### 8.1.7 - Protection contre la foudre de la structure ( $P_{\text{parafoudre}}$ )

Le calcul probabiliste du risque foudre sert à déterminer le niveau de protection contre la foudre nécessaire pour la structure étudiée. Le système de protection foudre existant sera pris en compte au niveau de l'étude technique.

#### 8.1.8 - Coefficients liés aux pertes dues aux blessures par tensions de pas ou de contact ( $L_T$ ) et dues aux dommages physiques ( $L_F$ )

La FAQ Qualifoudre ([DOC 3]) définit des valeurs des coefficients  $L_T$  et  $L_F$  rappelées dans le tableau ci-dessous.

TYPE DE DOMMAGE	VALEUR DE PERTE TYPIQUE	TYPE DE STRUCTURE		
D1 Blessures	$L_T$	0,01 Tous types		
		0,001 Industriel- (personnes à l'extérieur des bâtiments quand les personnes sont informées * des risques dus à la foudre) (* dispositif d'alerte orage et prévention)		
		0,1 Bâtiment agricole		
		0,1 Ensemble d'appartements		
		0,1 Grande maison		
		0,1 Hôpital		
		0,1 Hôtel		
		0,1 Nursérie/Jardin d'enfants		
		D2 Dommages physiques	$L_F$	0,1 Poste de police et dépôt d'ambulances
				0,1 Prison
0,1 Risque d'explosion				
0,075 Bâtiment d'aéroport				
0,075 Gare				
0,067 Accueil de loisirs				
0,05 Boutique/Ensemble de boutiques				
0,05 Cathédrale				

TYPE DE DOMMAGE	VALEUR DE PERTE TYPIQUE	TYPE DE STRUCTURE
	0,05	Lieu de culte
	0,05	Musée
	0,05	Stade compris les stades accueillant des concerts
	0,05	Théâtre
	0,042	Bâtiment commercial/Ensemble de bureaux
	0,042	Grand magasin/Grandes surfaces
	0,042	Stockage industriel
	0,042	Université
	0,04	Equipement GSM
	0,04	Ruines classées
	0,033	Bâtiment gazier
	0,033	Bâtiment médical
	0,033	Bâtiment recevant du public
	0,033	Bâtiment Télécom
	0,033	Centre commercial
	0,033	Ecole
	0,033	Traitement des eaux
	0,02	Site industriel (cas général, Applicable hors zones explosives ou quand le risque d'explosion est confiné dans un container métallique d'épaisseur conforme au tableau 3 de la 62305-3 sans pénétration de service dans ce container ou quand les services restent à plus de 3 m de la zone explosive ouverte ou non)
	0,01	Autres bâtiments et structures
	0,005	Site industriel (structure comprenant de nombreux éléments métalliques comme des tuyaux ou des éléments structurels, permettant au courant de foudre de se disperser sans causer de larges dommages, Applicable hors zones explosives ou quand le risque d'explosion est confiné dans un container métallique d'épaisseur conforme au tableau 3 de la 62305-3 sans pénétration de service dans ce container ou quand les services restent à plus de 3 m de la zone explosive ouverte ou non)
	0,001	Site industriel (structure en béton armé ou avec surface métallique conformément au tableau 3 de la 62305-3) quand le dommage au point d'impact reste limité et ne crée pas de dommage additionnel, applicable hors zones explosives ou quand le risque d'explosion est confiné dans un container métallique d'épaisseur conforme au tableau 3 de la 62305-3 sans pénétration de service dans ce container ou quand les services

TYPE DE DOMMAGE	VALEUR DE PERTE TYPIQUE	TYPE DE STRUCTURE	
D3 Défaillances de réseaux internes	Lo	restent à plus de 3 m de la zone explosive ouverte ou non	
		0,1	Structure avec risque d'explosion
		0,01	Soins intensifs et salle d'opération d'un hôpital
		0,001	Autres parties d'un hôpital
		0,001	Structure avec risque d'explosion confiné dans un container métallique d'épaisseur conforme au tableau 3 de la 62305-3 sans pénétration de service dans ce container ou quand les services restent à plus de 3 m de la zone explosive ouverte ou non.

Tableau 9 – Choix des coefficients  $L_f$  et  $L_T$  selon le type de dommage (extrait de la FAQ Qualifoudre [DOC 3])

### 8.1.9 - Choix du coefficient $r_f$ lié au risque incendie

Ce choix sera fait selon le tableau C4 de la norme EN62305-2 [NORM 2].

RISQUE D'INCENDIE	CHARGE CALORIFIQUE MJ/M <sup>2</sup>	$R_f$
<b>Explosion ou ATEX Z0/Z20</b>	-	1
<b>Elevé ou ATEX Z1/Z21</b>	> 800	10 <sup>-1</sup>
<b>Ordinaire</b>	> 400 et < 800	10 <sup>-2</sup>
<b>Faible ou ATEX Z2/Z22</b>	< 400	10 <sup>-3</sup>
<b>Aucun</b>	-	0

Tableau 10 – Valeurs du coefficient  $r_f$  en fonction du risque incendie (tableau C4 extrait de la norme EN 62305-2 [NORM 2])

### 8.1.10 - Choix du coefficient $L_{FE}$ lié aux dommages physiques des personnes à l'extérieur d'une structure

La FAQ Qualifoudre ([DOC 3]) définit des valeurs de coefficient  $L_{FE}$  rappelées dans le tableau ci-dessous.

RISQUE ENVIRONNEMENTAL – SCENARIOS	VALEURS DE $L_{FE}$	
	RESTANT DANS LES LIMITES DU SITE	SORTANT DES LIMITES DU SITE
<b>Explosion et surpression (surpression &gt; 50 hPa)</b>	0,25	0,5
<b>Flux thermique (flux thermique &gt;3kW/m<sup>2</sup>)</b>	0,05	0,1
<b>Fumées toxiques</b>	0,1	1,0
<b>Pollution du sol</b>	0,1	0,5
<b>Pollution de l'eau</b>	0,25	2,5
<b>Matière radioactive</b>	0,5	5,0

Tableau 11 – Valeurs de  $L_{FE}$  proposées par l'INERIS selon le risque environnemental (extrait de la FAQ Qualifoudre [DOC 3])

### 8.1.11 - Choix du coefficient $t_e$ lié à la présence de personne à l'extérieur d'une structure

La FAQ Qualifoudre [DOC 3] définit des valeurs de coefficients  $t_e$  rappelées dans le tableau ci-après.

Voies navigables	0,1
Utilisation temporaire	0,1
Personnes travaillant dans l'enceinte du site	0,25
Voies ferrées	0,25
Terrain non bâti et zones peu fréquentées (champs, prairies, forêts, terrains vagues, marais, jardins horticoles, jardins, vignes, zones de pêche, gare de marchandises et de triage...)	0,25
Présence de public	0,5
Zones fréquentées et très fréquentées (parking, parcs, zone de baignade surveillée, terrains de sport, etc.)	0,5
Zones d'activités (industries et autres activités ne recevant pas en général du public)	0,75
Chemins et chemins piétonniers	0,75
Site avec rondiers ou fonctionnement du site avec plus d'une équipe (2x8 ou 3x8)	1
Résidences	1
Voies de circulation automobiles (départementales, nationales, voies rapides, périphériques et autoroutes)	1

Tableau 12 – Durée t<sub>e</sub> proposée par l'INERIS selon le type d'environnement (extrait de la FAQ Qualifoudre [DOC 3])

## 8.2 - Données d'entrée pour l'évaluation du risque du bâtiment CSR

### 8.2.1 - Description de la structure

Cette structure fait l'objet d'un REX identifié au §6.3.2.3 - , et contient certaines zones à risques menant à de scénarios majorants issus de l'EDD [DE 4], avec effets thermiques et d'explosion restant à l'intérieur du site.

La figure ci-dessous illustre le bâtiment CSR en prenant en compte ces zones à risques.

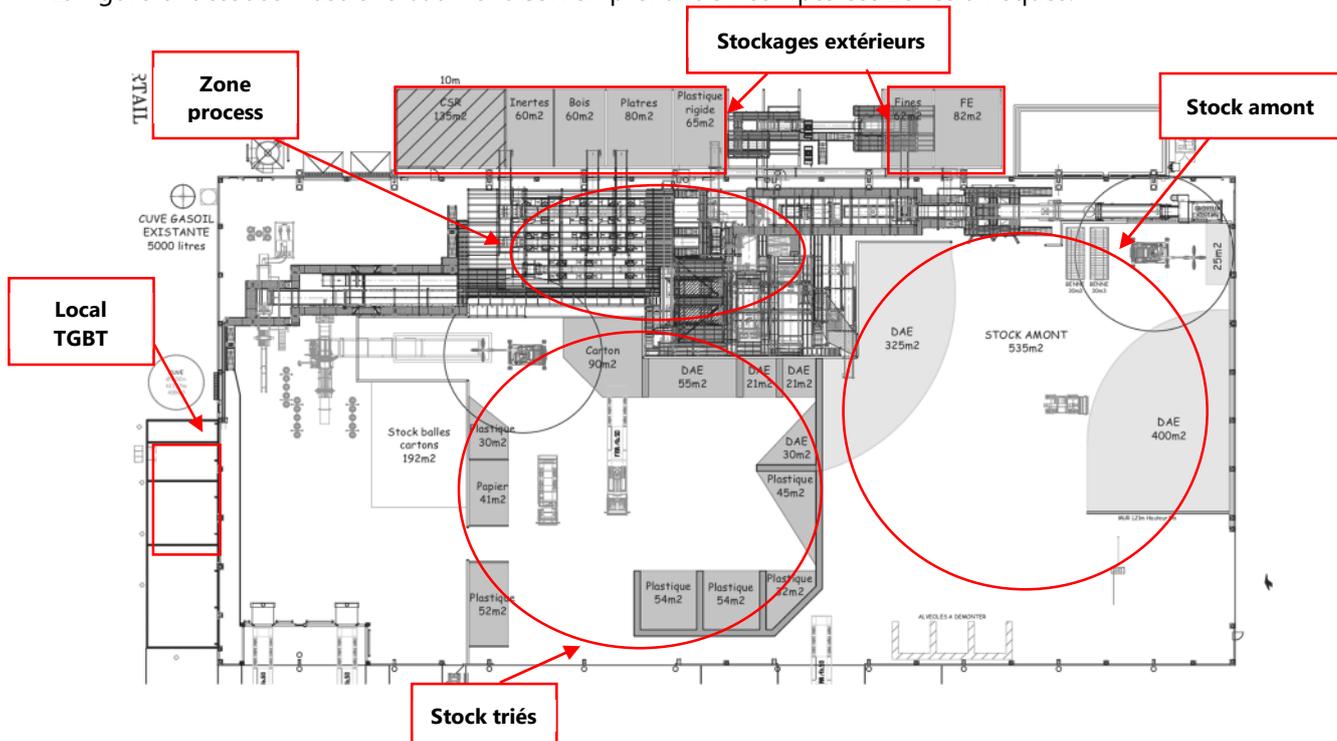


Figure 9 – Bâtiment CSR et zones à risques (extrait de [DE 3])

## 8.2.2 - Données générales

### Lignes externes :

Les lignes externes connectées à cette structure sont les suivantes (identifiées dans le plan des réseaux [DE 8]) :

- L1 : Liaison HT depuis poste ENEDIS ;
- L2 : Liaison BT 1 ;
- L3 : Liaison BT 2 ;
- L4 : Liaison BT 3 ;
- L5 : Liaison BT 4 ;
- L6 : Liaison BT éclairage public ;
- L7 : Liaison CFA/vidéosurveillance/Commandes 1 ;
- L8 : Liaison CFA/vidéosurveillance/Commandes 2 ;
- L9 : Liaison CFA/vidéosurveillance/Commandes 3.

*Note 1 :* Des canalisations métalliques sont connectées à la structure. Dans le cadre d'une évaluation probabiliste du risque foudre, les canalisations ne sont pas à prendre en compte dans le calcul du risque. En effet, un coup de foudre sur ou à proximité de canalisations n'entraîne pas de dommages dans la structure si elles sont connectées à la borne principale de terre de la structure.

*Note 2 :* Les liaisons avec des éventuelles équipements en toiture ou en façade du bâtiment ne sont pas prises en compte dans le calcul de l'aire équivalente du bâtiment. Cependant, ces liaisons seront prises en compte et pourront faire l'objet de préconisations de protection dans l'étude technique en fonction des conclusions de l'ARF.

*Note 3 :* Les liaisons en Fibre Optique (FO) ne sont pas prises en compte car elles ne véhiculent pas les surtensions électriques.

*Note 4 :* En l'absence d'information sur les aboutissants des liaisons, un cheminement avec un aboutissant unique pour chacune de ces liaisons est retenu.

### Zones selon NF EN 62305-2 [NORM 2]:

1 zone est définie :

- Z<sub>1</sub> : Intérieur de la structure

## 8.2.3 - Paramètres pour la structure

Le tableau ci-après présente les valeurs retenues pour la structure étudiée.

PARAMETRE	SYMBOLE	VALEUR RETENUE
Type de structure	-	Industriel
	L	125 <sup>(1)</sup>
Dimensions maximales (m)	l	60 <sup>(1)</sup>
	h	14 <sup>(1)</sup>
Surface d'exposition calculée par le logiciel SketchUp 2012 (km <sup>2</sup> ) (voir Figure 10)	A <sub>d</sub>	0,03
Emplacement de la structure	C <sub>d</sub>	Entourée d'objets égaux ou plus petits
Protection contre la foudre de la structure	P <sub>B</sub>	Aucun

(1) : données issues de [DE 7]

Tableau 13 – Valeurs retenues pour les paramètres du bâtiment CSR

### Justification des choix de coefficients :

- **Type de structure :** Industriel vis-à-vis du contenu de la structure ;
- **Dimensions maximales (m) :** Les dimensions retenues sont celles de l'ouvrage ;

- **Facteur d'emplacement ( $C_d$ )** : les structures entourant le bâtiment ont des hauteurs égales ou plus petites, au sens de la norme NF EN 62305-2 [NORM 2] ;
- **Protection contre la foudre de la structure ( $P_B$ )** : le calcul probabiliste du risque foudre sert à déterminer un besoin ou non de protection contre la foudre. Le système de protection foudre existant/prévu sera pris en compte au niveau de l'étude technique.

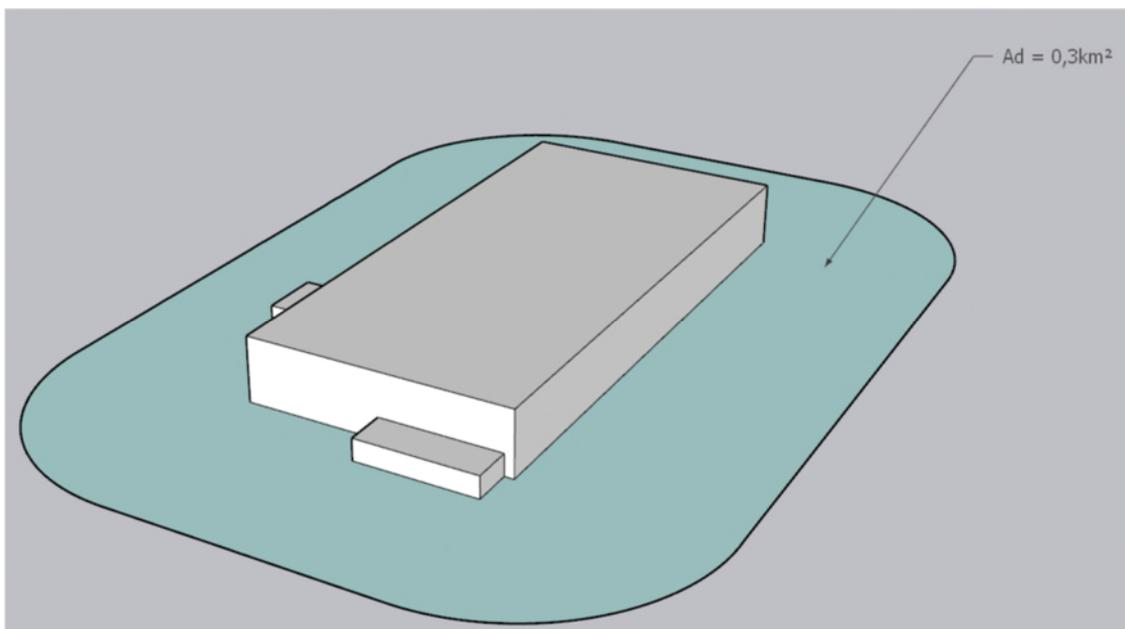


Figure 10 – Surface d'exposition du bâtiment CSR évaluée graphiquement (extrait de SketchUp)

#### 8.2.4 - Caractéristiques des lignes

Les tableaux suivants présentent les valeurs retenues pour les différentes lignes.

N° LIAISONS		L1	L2	L3
PARAMETRES		LIAISON HT	LIAISON BT 1	LIAISON BT 2
Type de ligne	-	Energie - Souterrain	Energie - Souterrain	Energie - Souterrain
Résistivité du sol ( $\Omega.m$ )	$\rho$	400	400	400
Longueur de la ligne (m)	$L_C$	1000 <sup>(1)</sup>	1000 <sup>(1)</sup>	1000 <sup>(1)</sup>
Longueur de la structure adjacente (m)	A	-(2)	-(2)	-(2)
Largeur de la structure adjacente (m)	B	-(2)	-(2)	-(2)
Hauteur de la structure adjacente (m)	$H_a$	-(2)	-(2)	-(2)
Position de la structure adjacente	$C_{DJ}$	-(2)	-(2)	-(2)
Correction dû à la présence de transformateur à l'entrée de la structure étudiée	$C_T$	Oui	Non	Non
Facteur d'environnement de la ligne	$C_E$	Urbain 10m < h < 20m	Urbain 10m < h < 20m	Urbain 10m < h < 20m
Qualité de l'écran du câble extérieur	$R_S$	Pas de protection	Pas de protection	Pas de protection
Système intérieur connecté à la ligne	-	HT	BT	BT
Type de câblage	$K_{S3}$	Boucle de 0,5 m <sup>2</sup>	Boucle de 0,5 m <sup>2</sup>	Boucle de 0,5 m <sup>2</sup>
Tension de tenue du matériel électrique (kV)	$K_{S4}$	6	2,5	2,5
Parafoudres arrivée ligne	$P_{EB}$	Absent	Absent	Absent
Parafoudres coordonnés	$P_{parafoudre}$	Absent	Absent	Absent

(1) : Longueur de la ligne égale à 1000m au sens de la norme EN62305-2 en cas de structure inconnue.

(2) : Dimensions de la structure adjacente inconnue.

Tableau 14 – Valeurs retenues pour les paramètres des liaisons L1 à L3 raccordées au bâtiment CSR

#### **Justification des choix de coefficients :**

- **Position de la structure adjacente ( $C_{DJ}$ ) :** Les structures adjacentes sont considérées comme inconnues ;
- **Correction dû à transformateur à l'entrée de la structure étudiée ( $C_T$ ) :** Paramètres retenus pour les liaisons CFO et la liaison HT provenant du réseau, au sens de la norme NF EN 62305-2 [NORM 2].
- **Tension de tenue du matériel électrique ( $U_w$ ) :** Les coefficients applicables pour les liaisons HT et CFO, seront retenus, au sens de la norme NF EN 62305-2 [NORM 2].
- **Facteur d'environnement de la ligne ( $C_E$ ) :** Les installations à proximité de la ligne ont une hauteur entre 10m et 20m, au sens de la norme NF EN 62305-2 [NORM 2].

N° LIAISONS		L4	L5	L6
PARAMETRES		LIAISON BT 3	LIAISON BT 4	LIAISON BT ECLAIRAGE PUBLIC
Type de ligne	-	Energie - Souterrain	Energie - Souterrain	Energie - Souterrain
Résistivité du sol ( $\Omega.m$ )	$\rho$	400	400	400
Longueur de la ligne (m)	$L_C$	1000 <sup>(1)</sup>	1000 <sup>(1)</sup>	1000 <sup>(1)</sup>
Longueur de la structure adjacente (m)	A	-(2)	-(2)	-(2)
Largeur de la structure adjacente (m)	B	-(2)	-(2)	-(2)
Hauteur de la structure adjacente (m)	$H_a$	-(2)	-(2)	-(2)
Position de la structure adjacente	$C_{DJ}$	-(2)	-(2)	-(2)
Correction dû à la présence de transformateur à l'entrée de la structure étudiée	$C_T$	Non	Non	Non
Facteur d'environnement de la ligne	$C_E$	Urbain 10m < h < 20m	Urbain 10m < h < 20m	Urbain 10m < h < 20m
Qualité de l'écran du câble extérieur	$R_S$	Pas de protection	Pas de protection	Pas de protection
Système intérieur connecté à la ligne	-	BT	BT	BT
Type de câblage	$K_{S3}$	Boucle de 0,5 m <sup>2</sup>	Boucle de 0,5 m <sup>2</sup>	Boucle de 0,5 m <sup>2</sup>
Tension de tenue du matériel électrique (kV)	$K_{S4}$	2,5	2,5	2,5
Parafoudres arrivée ligne	$P_{EB}$	Absent	Absent	Absent
Parafoudres coordonnés	$P_{parafoudre}$	Absent	Absent	Absent

(1) : Longueur de la ligne égale à 1000m au sens de la norme EN62305-2 en cas de structure inconnue.

(2) : Dimensions de la structure adjacente inconnue.

Tableau 15 - Valeurs retenues pour les paramètres des liaisons L4 à L6 raccordées au bâtiment CSR

#### **Justification des choix de coefficients :**

- **Position de la structure adjacente ( $C_{DJ}$ )** : Les structures adjacentes sont considérées comme inconnues.
- **Correction dû à transformateur à l'entrée de la structure étudiée ( $C_T$ )** : Paramètres retenus pour les liaisons CFO, au sens de la norme NF EN 62305-2 [NORM 2].
- **Tension de tenue du matériel électrique ( $U_w$ )** : Les coefficients applicables pour les liaisons CFO seront retenus, au sens de la norme NF EN 62305-2 [NORM 2].
- **Facteur d'environnement de la ligne ( $C_E$ )** : Les installations à proximité de la ligne ont une hauteur entre 10m et 20m, au sens de la norme NF EN 62305-2 [NORM 2].

N° LIAISONS		L7	L8	L9
PARAMETRES		LIAISON CFA/VIDEOSURVEILLANCE/ COMMANDES 1	LIAISON CFA/VIDEOSURVEILLANCE/CO MMANDES 2	LIAISON CFA/VIDEOSURVEILLANCE/CO MMANDES 3
Type de ligne	-	Signal - Souterrain	Signal - Souterrain	Signal - Souterrain
Résistivité du sol ( $\Omega.m$ )	$\rho$	400	400	400
Longueur de la ligne (m)	$L_C$	1000 <sup>(1)</sup>	1000 <sup>(1)</sup>	1000 <sup>(1)</sup>
Longueur de la structure adjacente (m)	A	-(2)	-(2)	-(2)
Largeur de la structure adjacente (m)	B	-(2)	-(2)	-(2)
Hauteur de la structure adjacente (m)	$H_a$	-(2)	-(2)	-(2)
Position de la structure adjacente	$C_{DJ}$	-(2)	-(2)	-(2)
Correction dû à la présence de transformateur à l'entrée de la structure étudiée	$C_T$	Non	Non	Non
Facteur d'environnement de la ligne	$C_E$	Urbain 10m < h < 20m	Urbain 10m < h < 20m	Urbain 10m < h < 20m
Qualité de l'écran du câble extérieur	$R_S$	Pas de protection	Pas de protection	Pas de protection
Système intérieur connecté à la ligne	-	CFA	CFA	CFA
Type de câblage	$K_{S3}$	Boucle de 0,5 m <sup>2</sup>	Boucle de 0,5 m <sup>2</sup>	Boucle de 0,5 m <sup>2</sup>
Tension de tenue du matériel électrique (kV)	$K_{S4}$	1	1	1
Parafoudres arrivée ligne	$P_{EB}$	Absent	Absent	Absent
Parafoudres coordonnés	$P_{\text{parafoudre}}$	Absent	Absent	Absent

(1) : Longueur de la ligne égale à 1000m au sens de la norme EN62305-2 en cas de structure inconnue.

(2) : Dimensions de la structure adjacente inconnue.

### ***Justification des choix de coefficients :***

- **Position de la structure adjacente ( $C_{DJ}$ )** : Les structures adjacentes sont considérées comme inconnues.
- **Correction dû à transformateur à l'entrée de la structure étudiée ( $C_T$ )** : Paramètres retenus pour les liaisons CFA, au sens de la norme NF EN 62305-2 [NORM 2].
- **Tension de tenue du matériel électrique ( $U_w$ )** : Les coefficients applicables pour les liaisons CFA seront retenus, au sens de la norme NF EN 62305-2 [NORM 2].
- **Facteur d'environnement de la ligne ( $C_E$ )** : Les installations à proximité de la ligne ont une hauteur entre 10m et 20m, au sens de la norme NF EN 62305-2 [NORM 2].

## **8.2.5 - Caractéristiques des zones**

Le tableau ci-dessous présente les valeurs retenues

PARAMETRE	SYMBOLE	ZONE Z <sub>1</sub> : INTERIEUR
Valeurs du facteur $h_z$ augmentant le montant relatif des pertes en présence d'un danger particulier	$h_z$	Risque de panique faible
Risque d'incendie	$r_f$	Élevé
Dispositions prises pour réduire la conséquence du feu	$r_p$	Manuelles
Ecran de zone	$K_{S1}-K_{S2}$	Aucune
Type de sol	$r_a$	Béton
Protection contre les tensions de pas et de contact	$P_{TA}$	Aucune
Nombre de personnes dans la zone / Nombre total de personnes dans la structure	$n_z / N_t$	1
Durée annuelle en heures de présence des personnes dans la zone (h)	$t_z$	6 552
Pertes dues aux blessures par tensions de pas ou de contact	$L_T$	$10^{-2}$
Pertes dues aux dommages physiques	$L_F$	$2.10^{-2}$
Pertes dues aux défaillances des réseaux internes	$L_o$	-
Pertes dues aux dommages physiques des personnes à l'extérieur de la structure	$L_{FE}$	0,25
Durée de présence des personnes à un emplacement dangereux	$t_e/8760$	1
Lignes extérieures pénétrant dans la zone	-	L1 à L9
<b>CALCUL DES PERTES</b>		
Pertes $L_A = L_U$	$r_t.L_T.(n_z/N_t).(t_z/8760)$	$7,48.10^{-5}$
Pertes directes $L_B = L_V$	$r_p.r_f.h_z.L_F.(n_z/N_t).(t_z/8760)$	$1,50.10^{-3}$
Pertes environnementales $L_{BE} = L_{VE}$	$r_f.r_p.L_{FE}.(t_e/8760)$	$1,25.10^{-2}$
Pertes $L_{BT} = L_{VT}$	$= L_B + L_{BE} = L_V + L_{VE}$	$1,40.10^{-2}$

Tableau 16 – Valeurs retenues pour les paramètres des zones identifiées du bâtiment stockage CSR

### ***Justification des choix de coefficients :***

- **Coefficient lié au type de danger ( $h_z$ )** : selon [DE 7], un effectif de 20 personnes sera présent dans la structure ce qui correspond à un risque de panique faible au sens de la norme NF EN 62305-2 [NORM 2].

- **Coefficient lié au risque incendie ( $r_f$ )** : Cette structure fait l'objet de scénarios dangereux par incendie ou explosion identifiés dans l'EDD (voir §6.2.1 - ). En ce sens, le risque incendie est considéré comme élevé au sens de la norme NF EN 62305-2 [NORM 2].
- **Coefficient lié aux dispositions anti-incendie ( $r_p$ )** : En l'absence d'informations complémentaires sur la protection contre les surtensions, le coefficient correspondant à des dispositions manuelles de protection est retenu au sens de la norme NF EN 62305-2 [NORM 2].
- **Nombre de personnes dans la zone / Nombre total de personnes dans la structure ( $n_z / N_t$ )** : Dans le cas où la structure est composée d'une seule zone, le nombre de personne dans la zone ( $n_z$ ) est égal au nombre total de personnes dans la structure ( $N_t$ ).
- **Durée annuelle en heures de présence des personnes dans la zone ( $t_z$ )** : Selon les informations fournies par le client, le temps de présence à l'année est de 21h/24h 6 jours par semaine donc 312 jours par an soit un total de 6 552h.
- **Coefficient lié aux pertes dues aux blessures par tensions de pas ou de contact ( $L_T$ )** : Valeur de la FAQ Qualifoudre [DOC 3] pour une structure tous types (voir §8.1.8 - ).
- **Coefficient lié aux pertes dues aux dommages physiques ( $L_F$ )** : Valeur de la FAQ Qualifoudre [DOC 3] pour une structure de type industriel (voir §8.1.8 - ).
- **Coefficient lié aux pertes dues aux défaillances des réseaux internes ( $L_o$ )** : sans objet car les composantes liées aux défaillances des réseaux internes n'ont pas été retenues.
- **Coefficient lié aux pertes dues aux dommages physiques des personnes à l'extérieur de la structure ( $L_{FE}$ )** : Cette structure fait l'objet de scénarios d'incendie ou d'explosion de l'EDD (voir §6.2.1 - ), avec effets thermique et d'explosion à l'intérieur du site. Le coefficient le plus péjorant sera retenu (voir §8.1.10 - ).
- **Durée de présence des personnes à un emplacement dangereux ( $t_e/8 760$ )** : Valeur de la FAQ Qualifoudre [DOC 3] pour site avec rondiers ou fonctionnement avec plus d'une équipe (voir §8.1.11 - ).

## 8.3 - Résultats des calculs probabilistes pour le bâtiment stockage CSR

### 8.3.1 - Sans protection

Les détails des calculs du risque  $R_1$  sont présentés à l'ANNEXE 2. Les valeurs du risque  $R_1$  pour la structure étudiée sont rassemblées dans le tableau suivant.

STRUCTURE	RISQUE $R_1$	$R_T$	CONCLUSION
Bâtiment stockage CSR	$R_1 = 3,62 \cdot 10^{-4}$	$10^{-5}$	<b><math>R_1 &gt; R_T</math> : PROTECTION NECESSAIRE</b>

Tableau 17 – Risque  $R_1$  comparé au risque  $R_T$  pour le bâtiment CSR sans protection

**Conformément aux résultats de l'évaluation probabiliste du risque selon la norme NF EN 62305-2 [NORM 2], le bâtiment de stockage CSR nécessite des mesures de protection.**

La figure ci-dessous illustre les composantes du risque  $R_1$  retenues pour l'ARF, sous forme d'un histogramme, et comparées à la valeur de référence  $R_T$  (extrait de JUPITER 2012) **avant** protection.

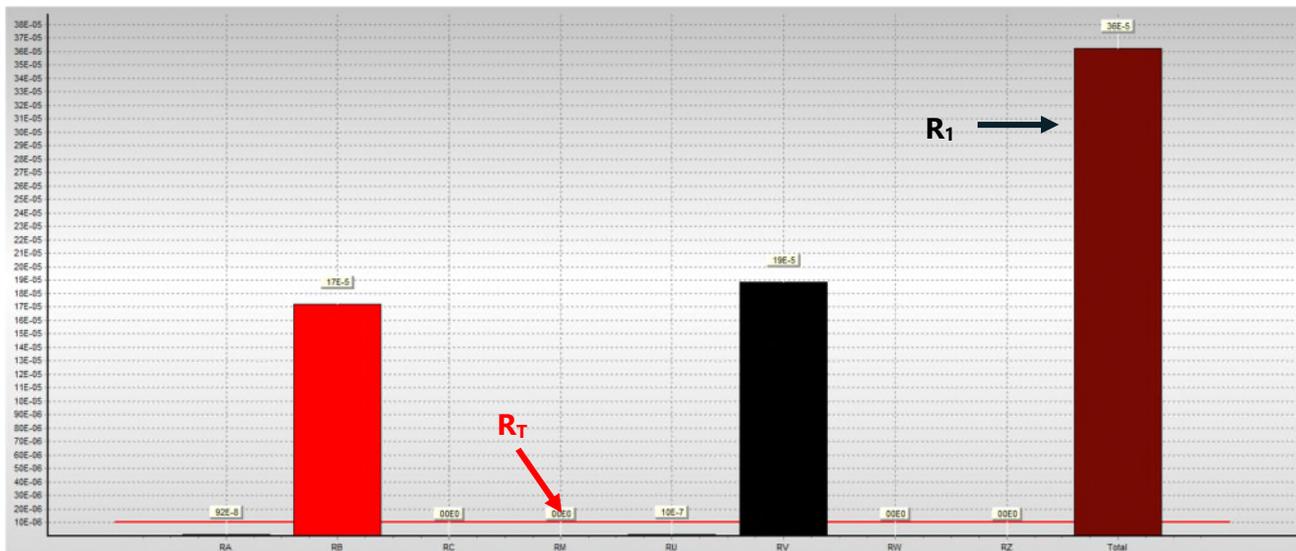


Figure 11 – Histogramme des paramètres pris en compte dans l'étude ARF en comparaison avec  $R_T$  (extrait de JUPITER 2012) avant protection

### 8.3.2 - Sélection des mesures de protection

Le tableau ci-après récapitule les mesures de protection choisies à minima pour réduire le risque de la structure visée à une valeur inférieure au risque tolérable.

Bâtiment  
stockage CSR

- Mise en place d'une Installation Extérieure de Protection contre la Foudre (IEPF) de **Niveau I**

- Mise en place de protection de **Niveau I** à l'entrée des liaisons extérieures raccordées à la structure :
  - L1 : Liaison HT depuis poste ENEDIS ;
  - L2 : Liaison BT 1 ;
  - L3 : Liaison BT 2 ;
  - L4 : Liaison BT 3 ;
  - L5 : Liaison BT 4 ;
  - L6 : Liaison BT éclairage public ;
  - L6 : Liaison BT éclairage public ;
  - L7 : Liaison CFA/vidéosurveillance/commandes 1 ;
  - L8 : Liaison CFA/vidéosurveillance/commandes 2 ;
  - L9 : Liaison CFA/vidéosurveillance/commandes 3.
- Mise à la terre des canalisations métalliques à la pénétration dans les bâtiments.

Tableau 18 – Mesures de protection pour la réduction du risque sur le bâtiment CSR

Les calculs sont repris avec le logiciel afin de ramener le risque  $R_1$  en dessous de la valeur  $10^{-5}$ .

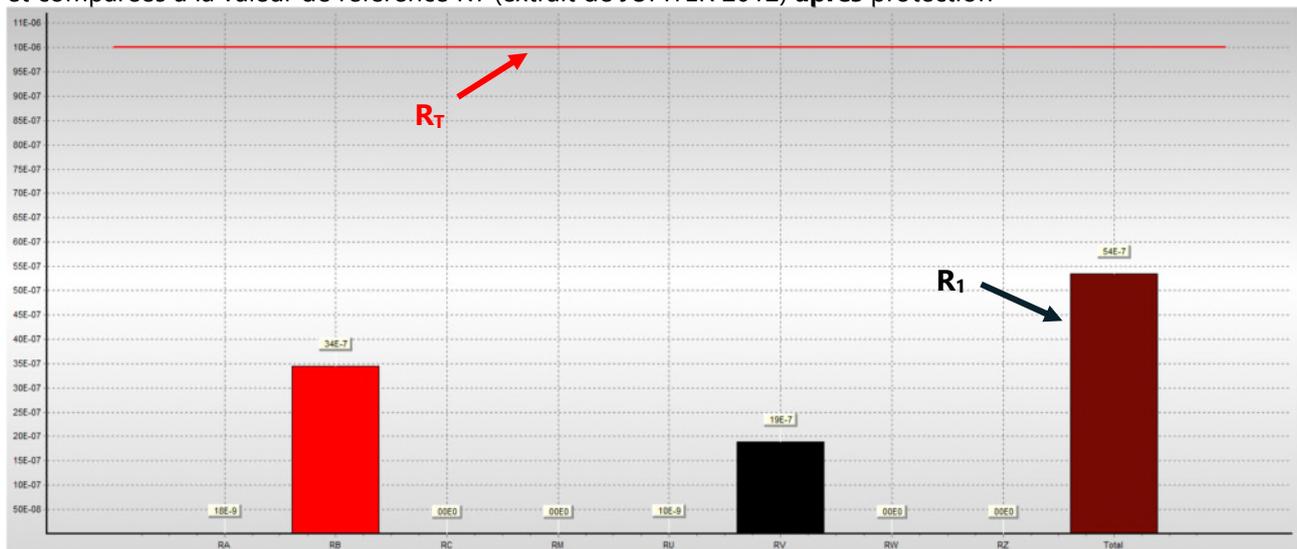
### 8.3.3 - Avec protections

En supposant que les protections listées dans le tableau précédent aient été mises en œuvre, les calculs des risques ont été repris. Le tableau suivant donne la nouvelle valeur du risque  $R_1$  pour la structure étudiée.

STRUCTURE	RISQUE $R_1$	$R_T$	CONCLUSION
Bâtiment stockage CSR	$R_1 = 5,35 \cdot 10^{-6}$	$10^{-5}$	<b><math>R_1 &lt; R_T</math> : STRUCTURE PROTEGEE</b>

Tableau 19 - Risque  $R_1$  comparé au risque  $R_T$  pour le bâtiment CSR avec protection

La figure ci-dessous illustre les composantes du risque  $R_1$  retenues pour l'ARF, sous forme d'un histogramme, et comparées à la valeur de référence  $R_T$  (extrait de JUPITER 2012) **après** protection

Figure 12 – Valeurs des composantes du risque  $R_1$  – Avec protections

## 8.4 - Données d'entrée pour l'évaluation des zones de stockage extérieures

### 8.4.1 - Description de la structure

Cette structure fait l'objet de scénarios majorants issus de l'EDD [DE 4], avec effets thermiques restant à l'intérieur du site.

Ces zones de stockage extérieures contiennent des produits inflammables (bois broyé, cartons notamment), dont la plupart sont entourées de murs en béton d'une hauteur de 5m (information fournie par le client).

Des stocks de balles pour le carton et plastique sont aussi prévus.

La figure ci-dessous illustre ces emplacements.

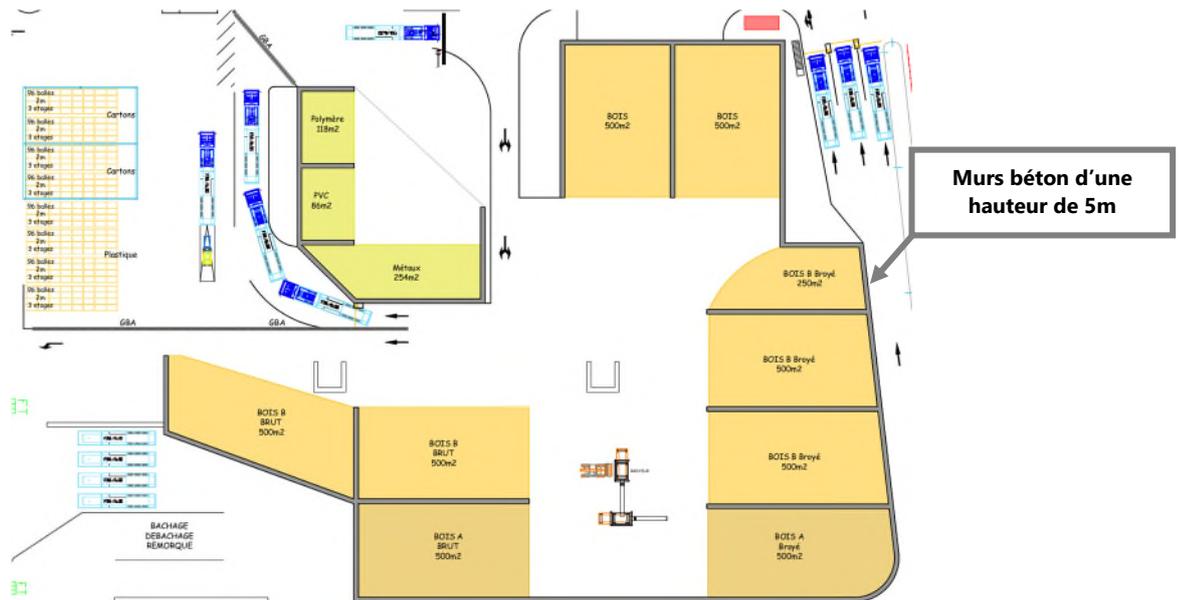


Figure 13 – Emplacements des zones de stockage extérieures (extrait du plan de masse [DE 3])

### 8.4.2 - Données générales

#### Lignes externes :

Aucune ligne externe ne pénètre directement dans le compartimentage des zones de stockage dédiées.

#### Zones selon NF EN 62305-2 [NORM 2]:

1 zone est définie :

- Z<sub>1</sub> : Intérieur de la structure

### 8.4.3 - Paramètres pour la structure

Le tableau ci-après présente les valeurs retenues pour la structure étudiée.

PARAMETRE	SYMBOLE	VALEUR RETENUE
Type de structure	-	Industriel
Dimensions maximales (m)	L	150 <sup>(1)</sup>
	l	100 <sup>(1)</sup>
	h	5 <sup>(2)</sup>
Surface d'exposition calculée par le logiciel JUPITER (km <sup>2</sup> )	A <sub>d</sub>	0,0232
Emplacement de la structure	C <sub>d</sub>	Entourée d'objets égaux ou plus petits
Protection contre la foudre de la structure	P <sub>B</sub>	Aucun

(1) : données issues de [DE 3]

(2) : hauteur des murs en béton, donnée fournie par le client.

Tableau 20 – Valeurs retenues pour les paramètres des zones de stockage extérieures

#### **Justification des choix de coefficients :**

- **Type de structure** : Industriel vis-à-vis du contenu de la structure ;
- **Dimensions maximales (m)** : Les dimensions retenues sont celles de l'ouvrage ;
- **Facteur d'emplacement (C<sub>d</sub>)** : les structures entourant le bâtiment ont des hauteurs égales ou plus petites, au sens de la norme NF EN 62305-2 [NORM 2] ;
- **Protection contre la foudre de la structure (P<sub>B</sub>)** : le calcul probabiliste du risque foudre sert à déterminer un besoin ou non de protection contre la foudre. Le système de protection foudre existant/prévu sera pris en compte au niveau de l'étude technique.

#### **8.4.4 - Caractéristiques des lignes**

Sans objet.

#### **8.4.5 - Caractéristiques des zones**

Le tableau ci-après présente les valeurs retenues

PARAMETRE	SYMBOLE	ZONE Z <sub>1</sub> : INTERIEUR
Valeurs du facteur h <sub>z</sub> augmentant le montant relatif des pertes en présence d'un danger particulier	h <sub>z</sub>	Risque de panique faible
Risque d'incendie	r <sub>f</sub>	Élevé
Dispositions prises pour réduire la conséquence du feu	r <sub>p</sub>	Manuelles
Ecran de zone	K <sub>S1</sub> -K <sub>S2</sub>	Aucune
Type de sol	r <sub>a</sub>	Béton
Protection contre les tensions de pas et de contact	P <sub>TA</sub>	Aucune
Nombre de personnes dans la zone / Nombre total de personnes dans la structure	n <sub>z</sub> / N <sub>t</sub>	1
Durée annuelle en heures de présence des personnes dans la zone (h)	t <sub>z</sub>	6 552
Pertes dues aux blessures par tensions de pas ou de contact	L <sub>T</sub>	10 <sup>-2</sup>

PARAMETRE	SYMBOLE	ZONE Z <sub>1</sub> : INTERIEUR
Pertes dues aux dommages physiques	L <sub>F</sub>	2.10 <sup>-2</sup>
Pertes dues aux défaillances des réseaux internes	L <sub>o</sub>	-
Pertes dues aux dommages physiques des personnes à l'extérieur de la structure	L <sub>FE</sub>	0,05
Durée de présence des personnes à un emplacement dangereux	t <sub>e</sub> /8760	1
Lignes extérieures pénétrant dans la zone	-	-
CALCUL DES PERTES		
Pertes L <sub>A</sub> = L <sub>U</sub>	r <sub>t</sub> .L <sub>T</sub> .(n <sub>Z</sub> /N <sub>t</sub> ). (t <sub>Z</sub> /8760)	7,48.10 <sup>-5</sup>
Pertes directes L <sub>B</sub> = L <sub>V</sub>	r <sub>p</sub> .r <sub>f</sub> .h <sub>Z</sub> .L <sub>F</sub> .(n <sub>Z</sub> /N <sub>t</sub> ). (t <sub>Z</sub> /8760)	1,50.10 <sup>-3</sup>
Pertes environnementales L <sub>BE</sub> = L <sub>VE</sub>	r <sub>f</sub> .r <sub>p</sub> .L <sub>FE</sub> .(t <sub>e</sub> /8760)	2,50.10 <sup>-3</sup>
Pertes L <sub>BT</sub> = L <sub>VT</sub>	= L <sub>B</sub> + L <sub>BE</sub> = L <sub>V</sub> + L <sub>VE</sub>	4,00.10 <sup>-3</sup>

Tableau 21 – Valeurs retenues pour les paramètres des zones identifiées des zones de stockage extérieures

### **Justification des choix de coefficients :**

- **Coefficient lié au type de danger (hz)** : selon l'ARI [DE 7], un effectif de 20 personnes sera présent dans la structure ce qui correspond à un risque de panique faible au sens de la norme NF EN 62305-2 [NORM 2]
- **Coefficient lié au risque incendie (r<sub>f</sub>)** : Cette structure fait l'objet de scénarios dangereux par incendie identifiés dans l'EDD (voir §6.2.1 - ). En ce sens, le risque incendie est considéré comme élevé au sens de la norme NF EN 62305-2 [NORM 2].
- **Coefficient lié aux dispositions anti-incendie (r<sub>p</sub>)** : En l'absence d'informations complémentaires sur la protection contre les surtensions, le coefficient correspondant à des dispositions manuelles de protection est retenu au sens de la norme NF EN 62305-2 [NORM 2].
- **Nombre de personnes dans la zone / Nombre total de personnes dans la structure (n<sub>Z</sub> / N<sub>t</sub>)** : Dans le cas où la structure est composée d'une seule zone, le nombre de personne dans la zone (n<sub>Z</sub>) est égal au nombre total de personnes dans la structure (N<sub>t</sub>).
- **Durée annuelle en heures de présence des personnes dans la zone (t<sub>Z</sub>)** : Selon les informations fournies par le client, le temps de présence à l'année est de 21h/24h 6 jours par semaine donc 312 jours par an soit un total de 6 552h.
- **Coefficient lié aux pertes dues aux blessures par tensions de pas ou de contact (L<sub>T</sub>)** : Valeur de la FAQ Qualifoudre [DOC 3] pour une structure tous types (voir §8.1.8 - ).
- **Coefficient lié aux pertes dues aux dommages physiques (L<sub>F</sub>)** : Valeur de la FAQ Qualifoudre [DOC 3] pour une structure de type industriel (voir §8.1.8 - ).
- **Coefficient lié aux pertes dues aux défaillances des réseaux internes (L<sub>o</sub>)** : sans objet car les composantes liées aux défaillances des réseaux internes n'ont pas été retenues.
- **Coefficient lié aux pertes dues aux dommages physiques des personnes à l'extérieur de la structure (L<sub>FE</sub>)** : Cette structure fait l'objet de scénarios d'incendie de l'EDD (voir §6.2.1 - ), avec effets thermique à l'intérieur du site. Le coefficient applicable sera retenu (voir §8.1.10 - ).
- **Durée de présence des personnes à un emplacement dangereux (t<sub>e</sub>/8 760)** : Valeur de la FAQ Qualifoudre [DOC 3] pour site avec rondiers ou fonctionnement avec plus d'une équipe (voir §8.1.11 - ).

## 8.5 - Résultats des calculs probabilistes pour les aires de stockage extérieures

### 8.5.1 - Sans protection

Les détails des calculs du risque  $R_1$  sont présentés à l'ANNEXE 2. Les valeurs du risque  $R_1$  pour la structure étudiée sont rassemblées dans le tableau suivant.

STRUCTURE	RISQUE $R_1$	$R_T$	CONCLUSION
Aires de stockage extérieures	$R_1 = 3,97.10^{-5}$	$10^{-5}$	<b><math>R_1 &gt; R_T</math> : PROTECTION NECESSAIRE</b>

Tableau 22 – Risque  $R_1$  comparé au risque  $R_T$  pour les aires de stockage extérieures sans protection

**Conformément aux résultats de l'évaluation probabiliste du risque selon la norme NF EN 62305-2 [NORM 2], les aires de stockages extérieures nécessitent des mesures de protection.**

Ci-dessous la Figure 14 illustre les composantes du risque  $R_1$  retenues pour l'ARF, sous forme d'un histogramme, et comparées à la valeur de référence  $R_T$  (extrait de JUPITER 2012) **avant** protection.

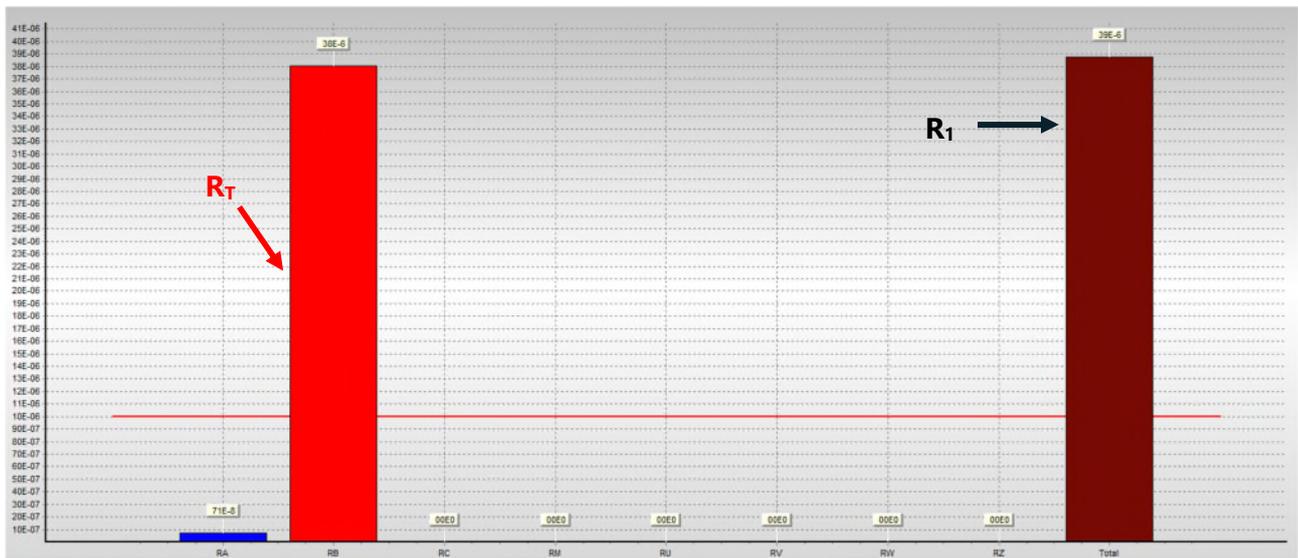


Figure 14 – Histogramme des paramètres pris en compte dans l'étude ARF en comparaison avec  $R_T$  (extrait de JUPITER 2012) avant protection

### 8.5.2 - Sélection des mesures de protection

Le tableau ci-après récapitule les mesures de protection choisies à minima pour réduire le risque de la structure visée à une valeur inférieure au risque tolérable.

STRUCTURE

PROTECTIONS EFFETS DIRECTS

PROTECTIONS EFFETS INDIRECTS

Aires de stockage extérieures

■ Mise en place d'une Installation Extérieure de Protection contre la Foudre (IEPF) de **Niveau IV**

■ Mise à la terre des canalisations métalliques à la pénétration dans les bâtiments.

Tableau 23 – Mesures de protection pour la réduction du risque sur les aires de stockage extérieures

Les calculs sont repris avec le logiciel afin de ramener le risque  $R_1$  en dessous de la valeur  $10^{-5}$ .

**8.5.3 - Avec protections**

En supposant que les protections listées dans le tableau précédent aient été mises en œuvre, les calculs des risques ont été repris. Le tableau suivant donne la nouvelle valeur du risque  $R_1$  pour la structure étudiée.

STRUCTURE	RISQUE $R_1$	$R_T$	CONCLUSION
Aires de stockage extérieures	$R_1 = 7,96 \cdot 10^{-6}$	$10^{-5}$	<b><math>R_1 &lt; R_T</math> : STRUCTURE PROTEGEE</b>

Tableau 24 - Risque  $R_1$  comparé au risque  $R_T$  pour les aires de stockage extérieures avec protection

Ci-dessous la Figure 15 illustre les composantes du risque  $R_1$  retenues pour l'ARF, sous forme d'un histogramme, et comparées à la valeur de référence  $R_T$  (extrait de JUPITER 2012) **après** protection

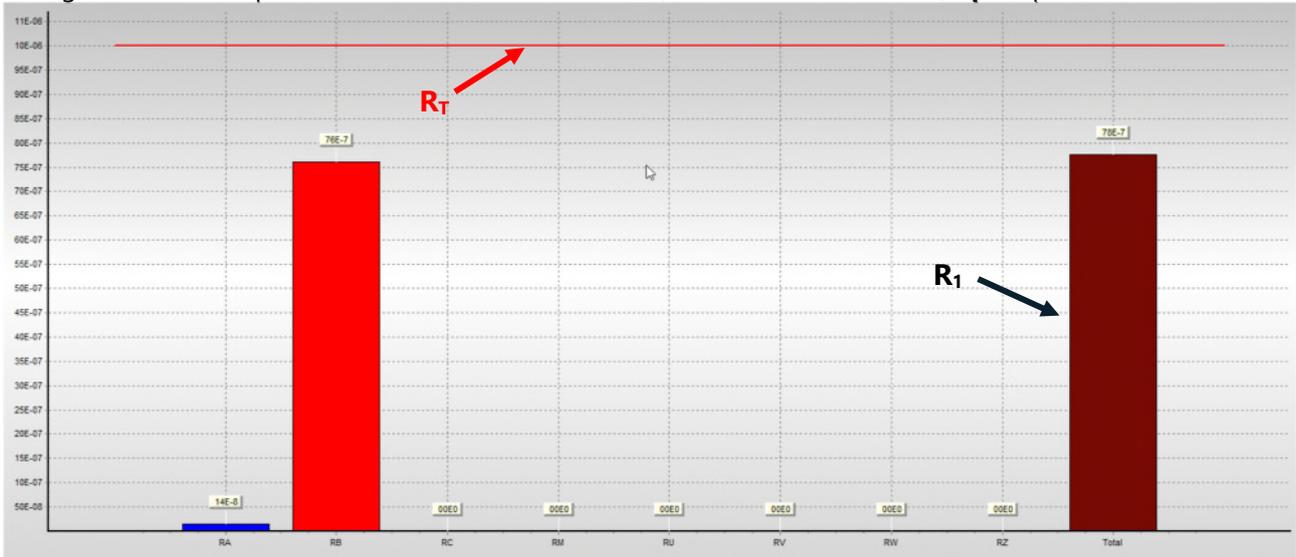


Figure 15 – Valeurs des composantes du risque  $R_1$  – Avec protections

## 9 - ANALYSE DETERMINISTE DU RISQUE Foudre

L'analyse du risque foudre de manière déterministe ne s'appuie pas sur une évaluation statistique contrairement à celle développée dans la NF EN 62305-2 [NORM 2].

Elle est notamment appliquée dans le cas d'équipements, fonctions ou installations pour lesquels une évaluation du risque selon la méthode probabiliste donnerait lieu à une non nécessité de protection mais dont le rôle dans la sécurité de l'installation ne peut être évalué par cette méthode.

### 9.1 - Ensemble du site

**Les mesures de préventions suivantes doivent être mises en œuvre :**

- **Procédure visant à limiter les risques lors d'un épisode orageux (limiter l'accès en toiture, interdire le dépotage, cesser les travaux extérieurs...)** ;
- **Prévention contre le risque de tension de pas et de contact en cas d'impact foudre.**

### 9.2 - Aire de dépotage GNR

Le feu de nappe lors du dépotage de GNR est un phénomène dangereux identifié par l'EDD ([DE 4]), voir §6.2.1 - ) avec effets restant à l'intérieur du site.

**Des mesures de prévention sont nécessaires afin d'interdire le dépotage de GNR en cas d'alerte orage.**

### 9.3 - Camions d'enlèvement de CSR

L'incendie d'un camion d'enlèvement de CSR sur la voirie du site est un phénomène dangereux identifié par l'EDD ([DE 4], voir §6.2.1 - ) avec effets sortant du site.

**Des mesures de prévention sont nécessaires afin d'interdire le transport de CSR en cas d'alerte orage.**

### 9.4 - Centrale de détection incendie

La centrale de détection incendie est un système dont la perte peut entraîner des risques pour les personnes.

**Ces systèmes sont composés d'éléments électriques et électroniques sensibles qui nécessitent une protection contre les surtensions.**

### 9.5 - Barrières de Sécurité

Une analyse déterministe est conduite sur la liste retenue des barrières de sécurité au paragraphe 6.2.2 - .

#### 9.5.1 - 1 : Détection triple IR sur la trémie de chargement du broyeur

La trémie de chargement du broyeur est équipée d'une cellule de détection triple IR. Une perte de la détection lors d'un départ de feu peut entraîner des risques pour les personnes.

**Ces systèmes sont composés d'éléments électriques et électroniques sensibles qui nécessitent une protection contre les surtensions.**

#### 9.5.2 - 2 : Détection triple IR sur le tapis de sortie du broyeur

Le tapis de sortie du broyeur est équipé d'une cellule de détection triple IR. Une perte de la détection lors un départ de feu peut entraîner des risques pour les personnes.

**Ces systèmes sont composés d'éléments électriques et électroniques sensibles qui nécessitent une protection contre les surtensions.**

#### 9.5.3 - 3 : Système de déluge à déclenchement manuel au niveau du broyeur

Le broyeur dispose d'un système de déluge à déclenchement manuel. En cas de perte de cet équipement lors d'un incendie, le déluge n'est plus opérationnel et peut entraîner des risques pour les personnes.

**Ces systèmes sont composés d'éléments électriques et électroniques sensibles qui nécessitent une protection contre les surtensions.**

#### 9.5.4 - 4 : Système de détection arrêt broyeur

Le broyeur dispose d'un système de détection d'arrêt. Une perte de la détection de l'arrêt du broyeur peut alors occasionner un départ de feu et entraîner des risques pour les personnes.

**Ces systèmes sont composés d'éléments électriques et électroniques sensibles qui nécessitent une protection contre les surtensions.**

#### 9.5.5 - 5 : Système de sprinklage

Le bâtiment de stockage CSR dispose d'un moyen automatique de sprinklage. En cas de perte de cet équipement lors d'un incendie, le sprinklage n'est plus opérationnel et peut entraîner des risques pour les personnes.

**Ces systèmes sont composés d'éléments électriques et électroniques sensibles qui nécessitent une protection contre les surtensions.**

#### 9.5.6 - 6 : Système d'extinction à gaz

Le local TGBT est équipé d'un système d'extinction à gaz. En cas de perte de cet équipement lors d'un incendie, ce dernier n'est plus opérationnel et peut entraîner des risques pour les personnes.

**Ces systèmes sont composés d'éléments électriques et électroniques sensibles qui nécessitent une protection contre les surtensions.**

## 10 - SYNTHÈSE DES BESOINS EN PROTECTION ET EN PREVENTION

Suite aux évaluations du risque foudre réalisées de manière probabiliste et/ou déterministe, les mesures de protection et de prévention contre les effets de la foudre sont rappelées dans les paragraphes ci-après.

### 10.1 - Protections à mettre en œuvre

À la suite des calculs probabilistes selon la norme NF EN 62305-2 [NORM 2] et à l'analyse déterministe, les moyens de protection contre la foudre nécessaires sont synthétisés dans le Tableau 25 ci-dessous.

STRUCTURE/EQUIPEMENT	PROTECTION EFFETS DIRECTS	PROTECTION EFFETS INDIRECTS
<b>Bâtiment stockage CSR</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Mise en place d'une Installation Extérieure de Protection contre la Foudre (IEPF) de <b>Niveau I.</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Mise en place de protection de <b>Niveau I</b> à l'entrée des liaisons extérieures raccordées à la structure :<ul style="list-style-type: none"><li>■ L1 : Liaison HT depuis poste ENEDIS ;</li><li>■ L2 : liaison BT 1 ;</li><li>■ L3 : liaison BT 2 ;</li><li>■ L4 : liaison BT 3 ;</li><li>■ L5 : liaison BT 4 ;</li><li>■ L6 : liaison BT éclairage public ;</li><li>■ L7 : liaison CFA/vidéosurveillance/commandes 1 ;</li><li>■ L8 : liaison CFA/vidéosurveillance/commandes 2 ;</li><li>■ L9 : liaison CFA/vidéosurveillance/commandes 3.</li></ul></li><li>■ Mise à la terre des canalisations métalliques à la pénétration dans les bâtiments.</li></ul>

STRUCTURE/EQUIPEMENT	PROTECTION EFFETS DIRECTS	PROTECTION EFFETS INDIRECTS
<b>Aires de stockage extérieures</b>	■ Mise en place d'une Installation Extérieure de Protection contre la Foudre (IEPF) de <b>Niveau IV.</b>	-
<b>Centrale de détection incendie</b>	-	Protection contre les surtensions de la centrale de détection incendie.
<b>Barrière de sécurité 1 : Détection triple IR sur la trémie de chargement du broyeur</b>	-	Protection contre les surtensions du système de détection.
<b>Barrière de sécurité 2 : Détection triple IR sur le tapis de sortie du broyeur</b>	-	Protection contre les surtensions du système de détection.
<b>Barrière de sécurité 3 : Système de déluge à déclenchement manuel au niveau du broyeur</b>	-	Protection contre les surtensions du système de de déluge à déclenchement manuel.
<b>Barrière de sécurité 4 : Système de détection arrêt broyeur</b>	-	Protection contre les surtensions du système de détection.
<b>Barrière de sécurité 5 : Sprinklage</b>	-	Protection contre les surtensions du système de sprinklage.
<b>Barrière de sécurité 6 : Système d'extinction à gaz</b>	-	Protection contre les surtensions du système d'extinction à gaz.

Tableau 25 – Synthèse des besoins en protection foudre

## 10.2 - Moyen de prévention et d'enregistrement à mettre en œuvre

Les mesures de prévention à mettre en place sont synthétisées dans le Tableau 26.

STRUCTURE	MESURES DE PREVENTION
<b>Ensemble du site</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Procédure visant à limiter les risques lors d'un épisode orageux (limiter l'accès en toiture, interdire le dépotage, cesser les travaux extérieurs...);</li> <li>■ Prévention contre le risque de tension de pas et de contact en cas d'impact foudre.</li> </ul>
<b>Ensemble du site</b>	Abonnement à un service d'enregistrement des impacts de foudre.
<b>Aire de dépotage de GNR</b>	Mise en place d'une interdiction de dépotage du GNR en cas d'alerte orage.
<b>Camions d'enlèvement de CSR</b>	Mise en place d'une interdiction de transport de CSR en cas d'alerte orage.

Tableau 26 – Synthèse des mesures de prévention

## 11 - CONCLUSION

Le présent document constitue la mise à jour de l'ARF du projet de réhabilitation du bâtiment CSR de l'installation SUEZ RV Nord située sur l'Écopôle AGORA, suite à l'évolution de l'EDD (voir [DE 4]) et du plan de masse du site (voir [DE 3]).

Cette ARF a permis d'évaluer le besoin en protection et en prévention contre la foudre du projet selon la norme NF EN 62305-2 [NORM 2].

Le §10 - synthétise l'ensemble des mesures de protection et prévention contre la foudre à mettre en œuvre.

Cette analyse doit systématiquement être mise à jour à l'occasion de modifications substantielles au sens de l'article R. 512-33 du code de l'environnement et à chaque révision de l'étude de dangers ou pour toute modification des installations qui peut entraîner des répercussions sur les données d'entrée de l'ARF.

Le détail des préconisations doit faire l'objet d'une étude technique de protection contre la foudre conformément l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié [TEXT 1].

L'installation des dispositifs de protection et la mise en place des mesures de prévention sont réalisées, par un organisme compétent, à l'issue de l'étude technique, au plus tard deux ans après l'élaboration de l'analyse du risque foudre.

# ANNEXE 1 – STATISTIQUES DE FOUROIEMENT, COMMUNE DE NOYELLES-GODAULT (RAPPORT METEORAGE)

## STATISTIQUES ENTITÉS ADMIN.

### Résumé



**Ville :**  
NOYELLES-GODAULT (62624)

**Superficie :**  
4,98 km<sup>2</sup>

**Période d'analyse :**  
1 janvier 2015 - 31 décembre 2024

### Statistiques de foudroiement

→ **N<sub>SG</sub> : 0,82 impacts/km<sup>2</sup>/an**



Indice de confiance statistique : **Bon**

L'intervalle de confiance à 95% est : [0,62 - 1,15].

→ **Nombre de jours d'orage : 5 jours par an**

N<sub>SG</sub> : valeur normative de référence (NF EN 62858 – NF C 17-858)

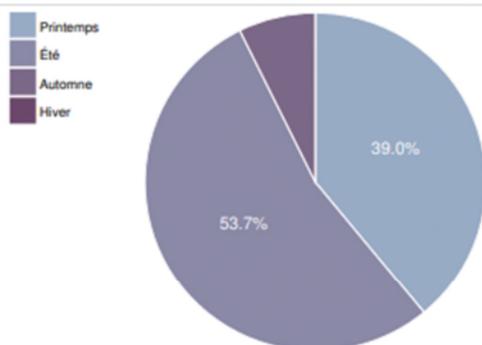
### Records

**Année record :** 2022 (1,81 impacts/km<sup>2</sup>/an)

**Mois record :** Juin 2016

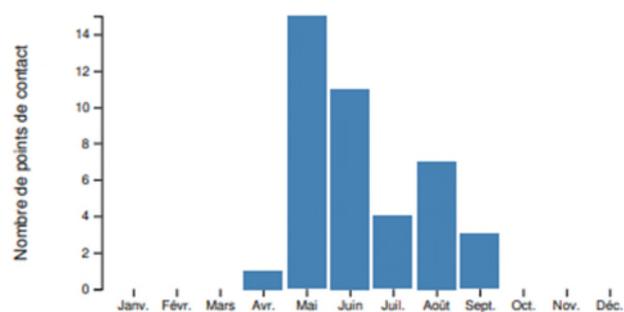
**Jour record :** 19 mai 2022

### Répartition saisonnière



Répartition saisonnière sur toute la période du Nombre de points de contact.

### Répartition par mois



Répartition par mois sur toute la période du Nombre de points de contact.

Les résultats ci-dessus sont fournis par Météorage à partir des données du réseau de détection des impacts de foudre pour la période 2015-2024. La meilleure représentation actuelle de l'activité orageuse est la densité de points de contact qui est le nombre de points de contact par km<sup>2</sup> et par an. En France, la valeur moyenne de la densité de foudroiement ( $N_{SG}$ ) est de l'ordre de 0,97 impacts/km<sup>2</sup>/an. [Cliquez ici pour en savoir plus sur l'évolution des statistiques de foudroiement.](#)

**COPYRIGHT METEORAGE**

## ANNEXE 2 – CALCUL JUPITER

### Bâtiment stockage CSR

#### Calcul de R1

Les valeurs des composantes du risque et la valeur du risque R1 sont listées ci-dessous.

Z1: Z1  
RA: 9,20E-07  
RB: 1,72E-04  
RU(L1): 2,45E-08  
RV(L1): 4,59E-06  
RU(L2): 1,23E-07  
RV(L2): 2,30E-05  
RU(L3): 1,23E-07  
RV(L3): 2,30E-05  
RU(L4): 1,23E-07  
RV(L4): 2,30E-05  
RU(L5): 1,23E-07  
RV(L5): 2,30E-05  
RU(L6): 1,23E-07  
RV(L6): 2,30E-05  
RU(L7): 1,23E-07  
RV(L7): 2,30E-05  
RU(L8): 1,23E-07  
RV(L8): 2,30E-05  
RU(L9): 1,23E-07  
RV(L9): 2,30E-05  
Total: 3,62E-04

Valeur du risque total R1 pour la structure : 3,62E-04

#### SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Afin de protéger la structure les mesures de protection suivantes sont sélectionnées:

- installer un Paratonnerre de niveau I ( $P_b = 0,02$ )
- Pour la ligneLigne1 - HT ENEDIS:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: I
- Pour la ligneLigne2 - BT1:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: I
- Pour la ligneLigne3 - BT2:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: I
- Pour la ligneLigne4 - BT3:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: I
- Pour la ligneLigne5 - BT4:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: I
- Pour la ligneLigne6 - BT ECLAIRAGE:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: I
- Pour la ligneLigne7 - CFA1:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: I
- Pour la ligneLigne8 - CFA2:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: I
- Pour la ligneLigne9 - CFA3:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: I

Les mesures de protection sélectionnées modifient les paramètres et composantes du risque.  
Les valeurs des paramètres du risque liées à la structure protégée sont énumérés ci-dessous.

Zone Z1: Z1  
PA = 2,00E-02  
PB = 0,02  
PC (L1) = 1,00E+00  
PC (L2) = 1,00E+00  
PC (L3) = 1,00E+00  
PC (L4) = 1,00E+00  
PC (L5) = 1,00E+00  
PC (L6) = 1,00E+00  
PC (L7) = 1,00E+00  
PC (L8) = 1,00E+00  
PC (L9) = 1,00E+00  
PC = 1,00E+00  
PM (L1) = 2,78E-06  
PM (L2) = 1,60E-05  
PM (L3) = 1,60E-05  
PM (L4) = 1,60E-05  
PM (L5) = 1,60E-05  
PM (L6) = 1,60E-05  
PM (L7) = 1,00E-04  
PM (L8) = 1,00E-04  
PM (L9) = 1,00E-04  
PM = 3,83E-04  
PU (L1) = 1,00E-02  
PV (L1) = 1,00E-02  
PW (L1) = 1,00E+00  
PZ (L1) = 1,00E-01  
PU (L2) = 1,00E-02  
PV (L2) = 1,00E-02  
PW (L2) = 1,00E+00  
PZ (L2) = 3,00E-01  
PU (L3) = 1,00E-02  
PV (L3) = 1,00E-02  
PW (L3) = 1,00E+00  
PZ (L3) = 3,00E-01  
PU (L4) = 1,00E-02  
PV (L4) = 1,00E-02  
PW (L4) = 1,00E+00  
PZ (L4) = 3,00E-01  
PU (L5) = 1,00E-02  
PV (L5) = 1,00E-02  
PW (L5) = 1,00E+00  
PZ (L5) = 3,00E-01  
PU (L6) = 1,00E-02  
PV (L6) = 1,00E-02  
PW (L6) = 1,00E+00  
PZ (L6) = 3,00E-01  
PU (L7) = 1,00E-02  
PV (L7) = 1,00E-02  
PW (L7) = 1,00E+00  
PZ (L7) = 1,00E+00  
PU (L8) = 1,00E-02  
PV (L8) = 1,00E-02  
PW (L8) = 1,00E+00  
PZ (L8) = 1,00E+00  
PU (L9) = 1,00E-02  
PV (L9) = 1,00E-02  
PW (L9) = 1,00E+00  
PZ (L9) = 1,00E+00

Risque R1: pertes en vies humaines

Les valeurs des composantes de risque pour la structure protégées sont énumérées ci-dessous.

Z1: Z1

RA: 1,84E-08

RB: 3,44E-06

RU(L1): 2,45E-10

RV(L1): 4,59E-08

RU(L2): 1,23E-09

RV(L2): 2,30E-07

RU(L3): 1,23E-09

RV(L3): 2,30E-07

RU(L4): 1,23E-09

RV(L4): 2,30E-07

RU(L5): 1,23E-09

RV(L5): 2,30E-07

RU(L6): 1,23E-09

RV(L6): 2,30E-07

RU(L7): 1,23E-09

RV(L7): 2,30E-07

RU(L8): 1,23E-09

RV(L8): 2,30E-07

RU(L9): 1,23E-09

RV(L9): 2,30E-07

Total: 5,35E-06

Valeur du risque total R1 pour la structure : 5,35E-06

### Type de structure

Entouré d'objets plus petits (CD = 0,5)

Blindage de structure :Aucun blindage

Fréquence de foudroiement (1/km<sup>2</sup> an) Ng = 0,82

### Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: HT ENEDIS

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes.

de ligne: Énergie enterrée avec transformateur HT / BT

Longueur (m) L = 1000

résistivité (ohm.m) r = 400

Facteur environnemental (CE): urbain

Caractéristiques des lignes: BT1

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes.

de ligne: Énergie enterrée

Longueur (m) L = 1000

résistivité (ohm.m) r = 400

Facteur environnemental (CE): urbain

Caractéristiques des lignes: BT2

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes.

de ligne: Énergie enterrée

Longueur (m) L = 1000

résistivité (ohm.m) r = 400

Facteur environnemental (CE): urbain

Caractéristiques des lignes: BT3

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes.

de ligne: Énergie enterrée

Longueur (m) L = 1000

résistivité (ohm.m) r = 400

Facteur environnemental (CE): urbain

Caractéristiques des lignes: BT4

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes.

de ligne: Énergie enterrée

Longueur (m) L = 1000

résistivité (ohm.m) r = 400

Facteur environnemental (CE): urbain

Caractéristiques des lignes: BT ECLAIRAGE

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes.

de ligne: Énergie enterrée

Longueur (m) L = 1000

résistivité (ohm.m) r = 400

Facteur environnemental (CE): urbain

Caractéristiques des lignes: CFA1

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes.

de ligne: Signal enterrée

Longueur (m) L = 1000

résistivité (ohm.m) r = 400

Facteur environnemental (CE): urbain

Caractéristiques des lignes: CFA2

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes.

de ligne: Signal enterrée

Longueur (m) L = 1000

résistivité (ohm.m) r = 400

Facteur environnemental (CE): urbain

Caractéristiques des lignes: CFA3

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes.

de ligne: Signal enterrée

Longueur (m) L = 1000

résistivité (ohm.m) r = 400

Facteur environnemental (CE): urbain

### Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: Z1

Type de zone: Intérieur

zone de protection: Aucun blindage

Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact: aucune mesures de protection

Réseaux interneL1

Connecté à la ligne HT ENEDIS

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 0,5 m<sup>2</sup> (Ks3 = 0,01)

Tension de tenue: 6,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

Réseaux interneL2

Connecté à la ligne BT1

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 0,5 m<sup>2</sup> (Ks3 = 0,01)

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

Réseaux interneL3

Connecté à la ligne BT2

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 0,5 m<sup>2</sup> (Ks3 = 0,01)

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)

Réseaux interneL4

Connecté à la ligne BT3

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 0,5 m<sup>2</sup> (Ks3 = 0,01)

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD

=1)	(AL) et à proximité (AI) du service
Réseaux interneL5 Connecté à la ligne BT4 câblage: superficie de boucle de l'ordre de 0,5 m <sup>2</sup> (Ks3 = 0,01) Tension de tenue: 2,5 kV Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)	HT ENEDIS AL = 0,040000 km <sup>2</sup> AI = 4,000000 km <sup>2</sup>  BT1 AL = 0,040000 km <sup>2</sup> AI = 4,000000 km <sup>2</sup>
Réseaux interneL6 Connecté à la ligne BT ECLAIRAGE câblage: superficie de boucle de l'ordre de 0,5 m <sup>2</sup> (Ks3 = 0,01) Tension de tenue: 2,5 kV Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)	BT2 AL = 0,040000 km <sup>2</sup> AI = 4,000000 km <sup>2</sup>  BT3 AL = 0,040000 km <sup>2</sup> AI = 4,000000 km <sup>2</sup>
Réseaux interneL7 Connecté à la ligne CFA1 câblage: superficie de boucle de l'ordre de 0,5 m <sup>2</sup> (Ks3 = 0,01) Tension de tenue: 1,0 kV Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)	BT4 AL = 0,040000 km <sup>2</sup> AI = 4,000000 km <sup>2</sup>  BT ECLAIRAGE AL = 0,040000 km <sup>2</sup> AI = 4,000000 km <sup>2</sup>
Réseaux interneL8 Connecté à la ligne CFA2 câblage: superficie de boucle de l'ordre de 0,5 m <sup>2</sup> (Ks3 = 0,01) Tension de tenue: 1,0 kV Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)	CFA1 AL = 0,040000 km <sup>2</sup> AI = 4,000000 km <sup>2</sup>  CFA2 AL = 0,040000 km <sup>2</sup> AI = 4,000000 km <sup>2</sup>
Réseaux interneL9 Connecté à la ligne CFA3 câblage: superficie de boucle de l'ordre de 0,5 m <sup>2</sup> (Ks3 = 0,01) Tension de tenue: 1,0 kV Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (PSPD =1)	CFA3 AL = 0,040000 km <sup>2</sup> AI = 4,000000 km <sup>2</sup>  Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur (NL) et à proximité (NI) du service HT ENEDIS NL = 0,000328 NI = 0,032800
Valeur moyenne des pertes pour la zone:Z1 Risque 1 Pertes associées aux tensions de contact et de pas (relatives à R1) LA = LU =7,48E-05 Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques (relatives à R1) LB = LV =1,40E-02	BT1 NL = 0,001640 NI = 0,164000
Risque et composantes du risque pour la zone:Z1 Risque 1: Ra Rb Ru Rv	BT2 NL = 0,001640 NI = 0,164000
<b>Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux.</b>	BT3 NL = 0,001640 NI = 0,164000
Structure	BT4 NL = 0,001640 NI = 0,164000
Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur la structure AD =3,00E-02 km <sup>2</sup> Zone d'influence pour les impacts à proximité de la structure AM =9,70E-01 km <sup>2</sup> Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur la structure ND =1,23E-02 Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre à proximité de la structure NM =7,95E-01	BT ECLAIRAGE NL = 0,001640 NI = 0,164000  CFA1 NL = 0,001640 NI = 0,164000
Lignes électriques Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur	CFA2 NL = 0,001640

NI = 0,164000

CFA3

NL = 0,001640

NI = 0,164000

**Probabilité d'endommagement de la structure non protégée**

Zone Z1: Z1

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (L1) = 1,00E+00

PC (L2) = 1,00E+00

PC (L3) = 1,00E+00

PC (L4) = 1,00E+00

PC (L5) = 1,00E+00

PC (L6) = 1,00E+00

PC (L7) = 1,00E+00

PC (L8) = 1,00E+00

PC (L9) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (L1) = 2,78E-06

PM (L2) = 1,60E-05

PM (L3) = 1,60E-05

PM (L4) = 1,60E-05

PM (L5) = 1,60E-05

PM (L6) = 1,60E-05

PM (L7) = 1,00E-04

PM (L8) = 1,00E-04

PM (L9) = 1,00E-04

PM = 3,83E-04

PU (L1) = 1,00E+00

PV (L1) = 1,00E+00

PW (L1) = 1,00E+00

PZ (L1) = 1,00E-01

PU (L2) = 1,00E+00

PV (L2) = 1,00E+00

PW (L2) = 1,00E+00

PZ (L2) = 3,00E-01

PU (L3) = 1,00E+00

PV (L3) = 1,00E+00

PW (L3) = 1,00E+00

PZ (L3) = 3,00E-01

PU (L4) = 1,00E+00

PV (L4) = 1,00E+00

PW (L4) = 1,00E+00

PZ (L4) = 3,00E-01

PU (L5) = 1,00E+00

PV (L5) = 1,00E+00

PW (L5) = 1,00E+00

PZ (L5) = 3,00E-01

PU (L6) = 1,00E+00

PV (L6) = 1,00E+00

PW (L6) = 1,00E+00

PZ (L6) = 3,00E-01

PU (L7) = 1,00E+00

PV (L7) = 1,00E+00

PW (L7) = 1,00E+00

PZ (L7) = 1,00E+00

PU (L8) = 1,00E+00

PV (L8) = 1,00E+00

PW (L8) = 1,00E+00

PZ (L8) = 1,00E+00

PU (L9) = 1,00E+00

PV (L9) = 1,00E+00

PW (L9) = 1,00E+00

PZ (L9) = 1,00E+00

## Aires de stockage extérieures

### Calcul de R1

Les valeurs des composantes du risque et la valeur du risque R1 sont listées ci-dessous.

Z1: Z1

RA: 7,11E-07

RB: 3,80E-05

Total: 3,87E-05

Valeur du risque total R1 pour la structure : 3,87E-05

### SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Afin de protéger la structure les mesures de protection suivantes sont sélectionnées:

- installer un Paratonnerre de niveau IV ( $P_b = 0,2$ )

Les mesures de protection sélectionnées modifient les paramètres et composantes du risque.

Les valeurs des paramètres du risque liées à la structure protégée sont énumérés ci-dessous.

Zone Z1: Z1

PA = 2,00E-01

PB = 0,2

PC = 0,00E+00

PM = 0,00E+00

Risque R1: pertes en vies humaines

Les valeurs des composantes de risque pour la structure protégées sont énumérées ci-dessous.

Valeur du risque total R1 pour la structure : 7,96E-06

### Type de structure

Dimensions: A (m): 150 B (m): 100 H (m): 5

Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus petits (CD = 0,5)

Blindage de structure :Aucun blindage

Fréquence de foudroiement ( $1/\text{km}^2 \text{ an}$ )  $N_g = 0,82$

### Caractéristiques électriques des lignes

#### Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: Z1

Type de zone: Intérieur

zone de protection: Aucun blindage

Mesures pour réduire les tensions de pas et de contact:  
aucune mesures de protection

Valeur moyenne des pertes pour la zone:Z1

Risque 1

Pertes associées aux tensions de contact et de pas (relatives à R1)  $LA = LU = 7,48E-05$

Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques (relatives à R1)  $LB = LV = 4,00E-03$

Risque et composantes du risque pour la zone:Z1

Risque 1: Ra Rb Ru Rv

### Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux.

Structure

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur la structure AD =  $2,32E-02 \text{ km}^2$

Zone d'influence pour les impacts à proximité de la structure AM =  $1,04E+00 \text{ km}^2$

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur la structure ND =  $9,51E-03$

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre à proximité de la structure NM =  $8,53E-01$

Lignes électriques

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur (AL) et à proximité (AI) du service

Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur (NL) et à proximité (NI) du service

### Probabilité d'endommagement de la structure non protégée

Zone Z1: Z1

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC = 0,00E+00

PM = 0,00E+00

## Equipe Foudre / Electromagnétisme

Responsable : Didier LESCHI

Tel : 04.37.72.21.16

Mail : didier.leschi@egis.fr

[www.egis-group.com](http://www.egis-group.com)

<https://protection-foudre-egis.com>



Egis Industries Agence de Lyon  
Département Risques, Pollution & Environnement Industriel  
Activité Foudre & Electromagnétisme  
170 avenue Thiers – 69455 Lyon Cedex 06 – France  
<https://protection-foudre-egis.fr>

Egis Industries  
4 rue Dolorès Ibarruri - TSA 50012 - 93188 Montreuil Cedex – France  
[www.egis.fr](http://www.egis.fr)  
S.A.S au capital de 500.000 € - SIRET 652 030 677 00221 - SIREN 652 030 677 - R.C.S. Bobigny  
N° identification intracommunautaire FR 34 652 030 677 - Code APE 7112 B

