

sanofi

•

Pièce jointe n°2bis

*Annexe justifiant le fonctionnement
des installations en conformité avec
les prescriptions générales édictées
par l'arrêté ministériel*

•

Sommaire

Pièces jointes relatives au projet d'agrandissement

- PARTIE A : Plan réseau eaux
- PARTIE B : Notice de gestion des eaux pluviales
- PARTIE C : Etude Flumilog Extension Magasin L
- PARTIE D : Plan détaillé des stockages
- PARTIE E : Plan défense incendie extension magasin L
- PARTIE F : Notice constructive extension magasin L
- PARTIE G : Note technique désenfumage

Pièces jointes relatives aux bâtiments existants

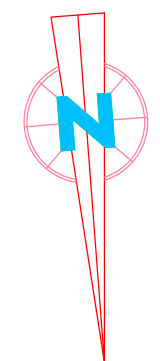
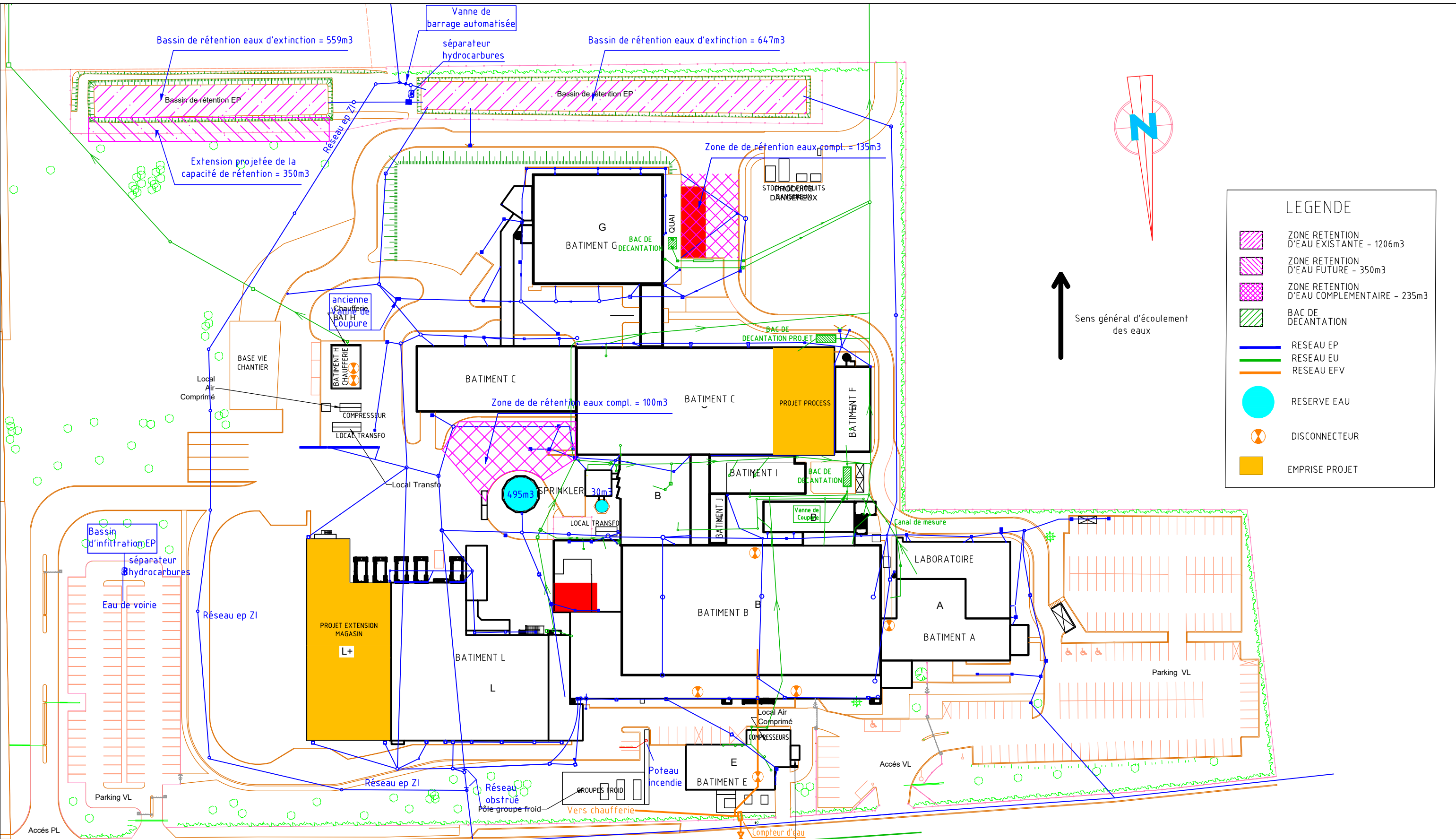
- PARTIE H : Calcul D9A
- PARTIE I : Calcul D9
- PARTIE J : Dimensionnement limiteur de débit et séparateur HC (site existant)
- PARTIE K : Consigne de sécurité magasins
- PARTIE L : Permis FM GLOBAL
- PARTIE M : Mesures de bruits 2022
- PARTIE N : Etude Flumilog bâtiment C
- PARTIE O : Etude Flumilog bâtiment L
- PARTIE P : Plan localisation RIA et extincteurs

sanofi

•
PARTIE A

Plan réseau eaux

•



Sens général d'écoulement des eaux

LEGENDE	
	ZONE RETENTION D'EAU EXISTANTE - 1206m3
	ZONE RETENTION D'EAU FUTURE - 350m3
	ZONE RETENTION D'EAU COMPLEMENTAIRE - 235m3
	BAC DE DECANTATION
	RESEAU EP
	RESEAU EU
	RESEAU EFV
	RESERVE EAU
	DISCONNECTEUR
	EMPRISE PROJET

RUE EDOUARD BRANLY

A	17/04/2023	MAJ intégrant projet	JUN	NPL	LRL
Rev	Date	Modifications	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par
			OPELLA HEALTHCARE INTERNATIONAL SAS 1360 Rue Edouard Branly - 14100 Lisieux Tél : +33.2.31.48.66.10 Fax : +33.2.31.48.27.73		
			PLAN D'URGENCE PLAN COLLECTE DES EAUX		
			Ech : 1/1000		
			N° de plan : PU.16.LIS.06		
			Ce plan est la propriété exclusive de la société Sanofi à Lisieux 14100		

sanofi

•
PARTIE B

*Notice de gestion
des eaux pluviales*

•

Indice	Date	Modifications	Visa Rédacteur	Visa Contrôleur
0	15/05/2023	Première Diffusion	ERA	ERA
A	25/05/2023	MAJ	ERA	ERA

NOTICE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

Projet de création d'accès et de voirie, et création d'un parking sur le site de Lisieux

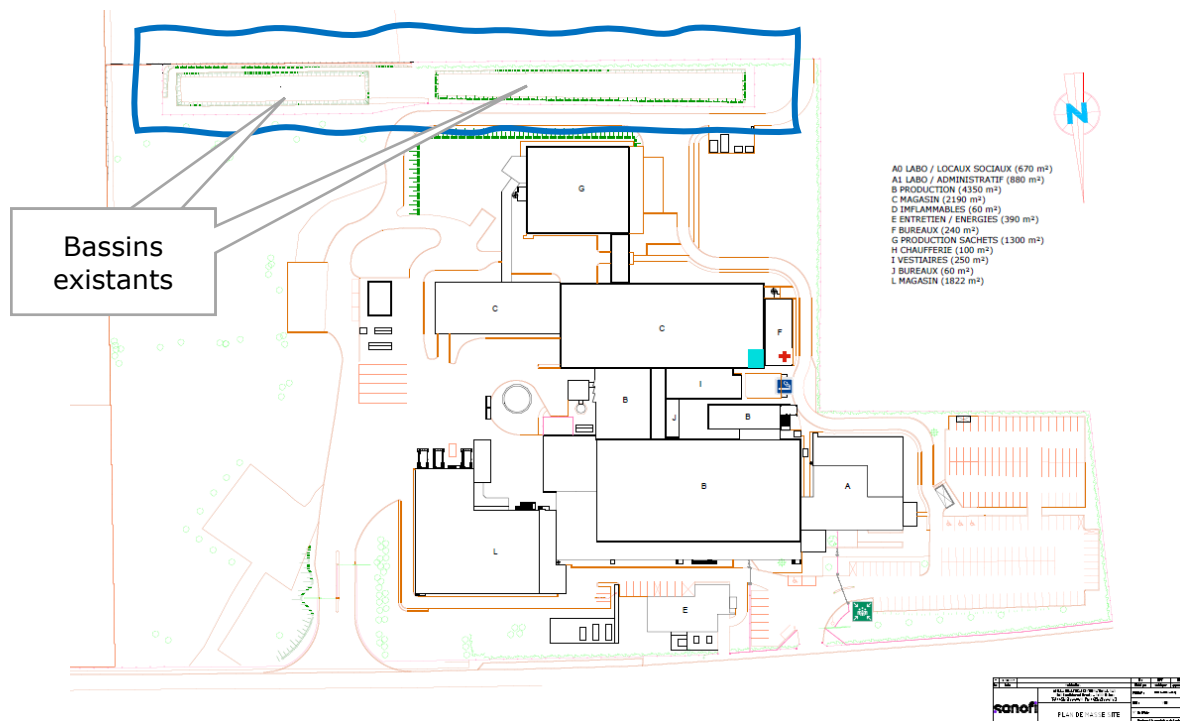


SOMMAIRE

1.	CONTEXTE.....	3
1.1	Plan de Masse	3
1.2	Gestion et Fonctionnement.....	3
1.3	Géologie	4
2.	PROJET	5
2.1	Plan Masse projeté.....	5
2.2	Surfaces	5
2.3	Calculs	6
2.4	Dimensionnement du séparateur hydrocarbure.....	8
2.5	Esquisse des Aménagements Projetés	9

1. CONTEXTE

1.1 Plan de Masse



1.2 Gestion et Fonctionnement

Récupération des eaux dans les deux bassins situés au sud.

Les deux bassins sont reliés entre eux par busage.

Volumes utiles des bassins :

- Volume utile ancien bassin côté Ouest = 647 m³,
- Volume utile nouveau côté Est = 559m³,
- **Soit un volume total utile de = 1 206 m³.**

Les bassins sont étanches, aucun débit de fuite par infiltration n'est à prendre en compte.

Les exutoires en sortie de bassins sont :

- Un « regard de répartition » raccordé sur le busage Dn400 de liaison des deux bassins
Présence suspectée dans le regard d'un limiteur de débit 20L/s, cf. débit nominal du séparateur - A confirmer.
- Un séparateur hydrocarbure 20l/s,
- Une canalisation Dn400, avec vanne de barrage en cas d'incendie,
- Une canalisation Dn500 béton posé à 0,80% (cf. lecture du plan, mais mauvaise qualité / à confirmer) – Soit un débit nominal de la conduite d'environ 260L/s (calcul selon méthode Manning Strickler).

1.3 Géologie

Le terrain est constitué en surface des couches suivantes :

- Terre végétale sur environ 30cm
- Limon finement sableux sur plusieurs mètres.

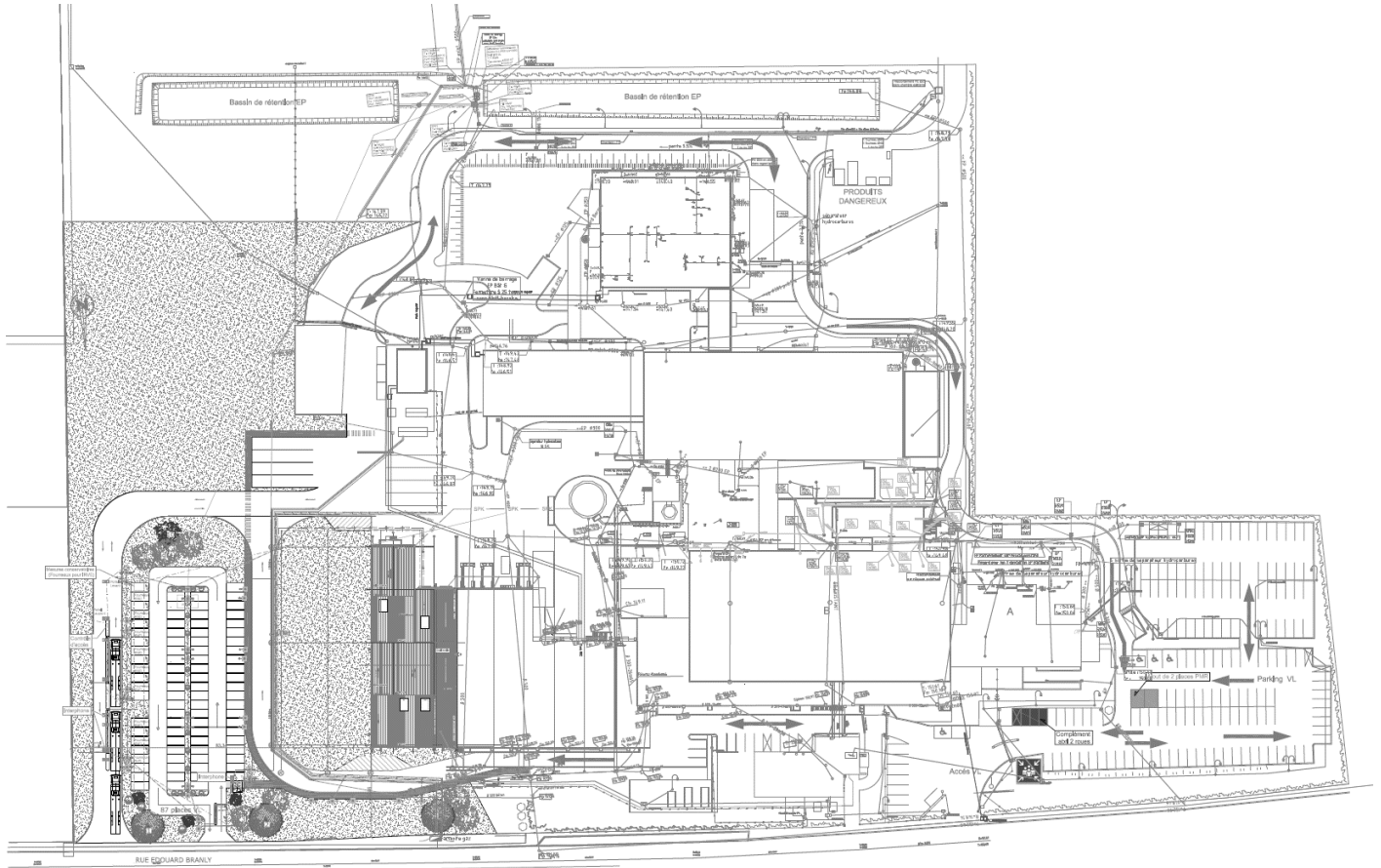
Tableau extrait guide ADOPTA sur la perméabilité de sols :

Perméabilité k (m/s)		10	1	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰	10 ⁻¹¹
		+												
Granulo- métrie	homogène	gravier pur			sable pur		sable très fin			silt		argile		
	variée	gravier gros et moyen	gravier et sable			sable et argile-limons								

La perméabilité est relevée à environ 1×10^{-6} m/s dans l'étude de conception G2 AVP de FondOuest en date du 12 Mai 2023 suite à des essais de Porchet en puit.

2. PROJET

2.1 Plan Masse projeté



2.2 Surfaces

Le projet compte :

- 720 m² d'imperméabilisation de sols dû à l'extension,
- 4 420 m² de voiries y compris parking imperméabilisé,
- **Soit un total de 5 140 m² de surfaces imperméabilisées.**
(Cr= 1, soit 5140m² de surface active)

2.3 Calculs

2.3.1 Méthode de Calcul

Méthode des pluies linéarisée avec les coefficients de Montana.

2.3.2 Pluviométrie

- STATION DE REFERENCE : **CAEN-CARPIQUET**
- OCCURRENCE PLUIE : 30 ans
- DOMAINE VALIDITÉ : **1 à 48 h**
- Coeff montana :
 - a = **13,572**
 - b = **0,772**

2.3.3 Ouvrages Projetés

NOUE

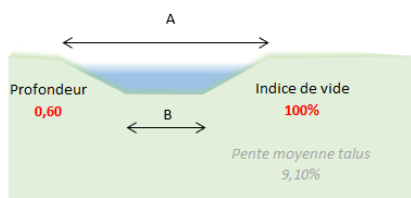
Longueur	150 m
Volume stockage estimé	120 m ³



Débit de fuite		
Perméabilité (m/s)	1	E-6 m/s
Coeff sécurité	1,00	
Surface d'infiltration (m ²)	600,00	m ²
Débit de fuite par infiltration	0,60	l/s
	2,16	m ³ /h

DEPRESSION INFILTRANTE

A - Surface NPHE	470,00 m ²
B - Surface fond	100,00 m ²
Volume stockage estimé	157,35897 m ³



Débit de fuite		
Perméabilité (m/s)	1	E-6 m/s
Coeff sécurité	1,00	
Surface d'infiltration (m ²)	470,00	m ²
Débit de fuite par infiltration	0,47	l/s
	1,69	m ³ /h

2.3.4 Détermination Volume Nécessaire

<i>Debit de fuite totaux - Qf</i>	1,07 l/s
<i>Débit de fuite spécifique - qf</i>	0,75 mm/h
<i>Durée de remplissage - Tf</i>	1261,96 min
	21,03 h
<i>Capacité spécifique de stockage - Ha</i>	53,37 Ha
<i>Volume nécessaire</i>	275,00 m ³
<i>Durée de vidange</i>	71,39 h
<i>Volume disponible</i>	277,36 m ³

DELTA -2,36 m³

Vol dispo ≥ Vol nécessaire

Temps vidange Ok < 72h

Coefficients adaptés

2.4 Dimensionnement du séparateur hydrocarbure

Le calcul de dimensionnement du séparateur hydrocarbure pour le parking VL est le suivant :

NOTE DE CALCUL selon la "Formule ajustée de CAQUOT" / ZONE 1 (10 ans)

$$1 \quad Q_p = 1,430 \times I^{0,29} \times C^{1,20} \times A^{0,78} \quad 1$$

Affaire : Construction Extension bâtiment L - accès PL et parking
 Interlocuteur :
 Département : 14 situé en zone pluviométrique 1
 Surface : 2175 m²
 Pente : 1,5 %
 Nature du sol : Chaussée en béton, asphaltée

Coefficient de ruissellement relatif aux surfaces	
Chaussée en béton, asphaltée	0,70 - 0,95
Chaussée en brique	0,70 - 0,85
Toiture	0,75 - 0,95
Terrain gazonné, sol sablonneux	0,05 - 0,20
Terrain gazonné, sol dense	0,13 - 0,35
Entrée de garage en gravier	0,15 - 0,30

DONNEES	
Département :	14
Surface du bassin :	2175 m ²
Coefficient de ruissellement C :	0,9
Pente du terrain :	1,5 %
Densité des hydrocarbures :	≤ 0,85

ZONE 1
soit A = 0,2175 ha

soit I = 0,015 m/m

D'où Q_p : débit de pointe = 0,113 m³/s

pour une densité ≤ 0,85

RESULTAT	Q _p =	113,43 L/s
	20% Q _p =	22,69 L/s

Débit nominal.

Débit traité avec un appareil muni d'un déversoir d'orage (by pass) : 20 % du débit nominal.

APPAREILS PROPOSES: 30I/S

Sans by-pass : CSDC 125 *

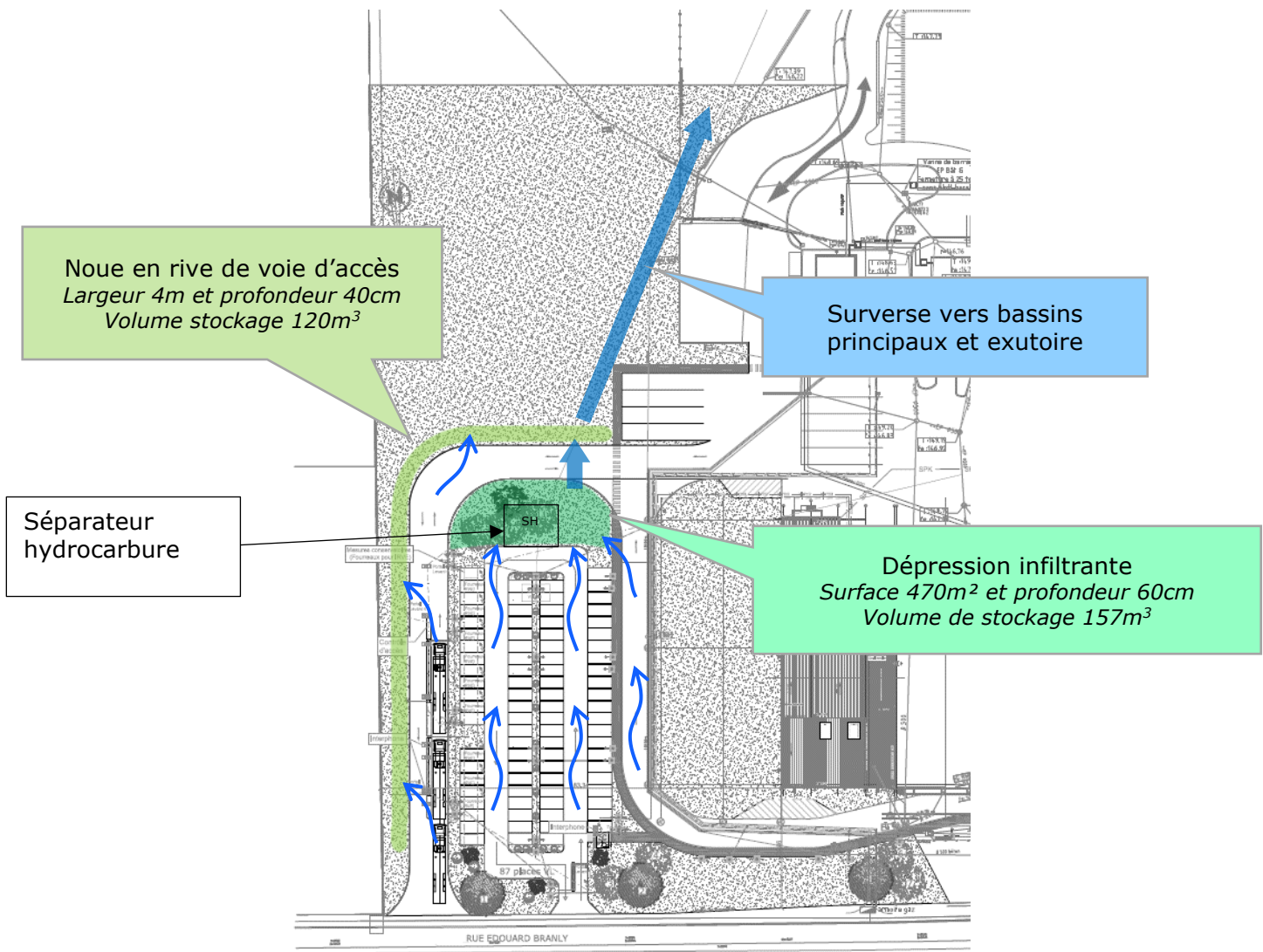
Avec by-pass : PSDC 30 B

* : hors gamme standard.

Classe I : rejet : 5 mg/l

La capacité du séparateur hydrocarbure devra être de 30l/s.

2.5 Esquisse des Aménagements Projetés



sanofi

•

PARTIE C

*Etude FLUMILOG
extension magasin L*

•

SANOFI Lisieux



Modélisation incendie de
la zone d'extension du
bâtiment de stockage
des produits finis

Rapport

Mars 2023

Ce dossier a été réalisé par :

ELCIMAÏ ENVIRONNEMENT

Agence de Caluire
23 avenue de Poumeyrol
69300 Caluire-et-Cuire

Tél :

Mail : lyon@elcimai.com

Référence Elcimai : 1001874

Version	AUTEUR		VALIDATION	
-	Date	Nom	Date	Nom
Initiale	16/03/2023	Alexane DOINEAU	17/03/2023	Cécile JOANNIN
	21/03/2023	Ana SORIANO		

Sommaire



CHAPITRE 1 MODELISATIONS INCENDIE (METHODOLOGIE, SEUILS) 5

1/ Méthodologie..... 5

2/ Seuils des effets retenus 6

CHAPITRE 2 SCENARIO ETUDIE, HYPOTHESES ET RESULTATS 7

1/ Scénario étudié 7

2/ Hypothèses magasin de granulation..... 8

3/ Résultats de la modélisation incendie 10

4/ Conclusion..... 12

Table des illustrations

Figure 1 : Localisation de la zone d'extension de la zone logistique	7
Figure 2 : Disposition des cellules modélisées.....	8
Figure 3 : Cartographie des effets thermique du scénario incendie (Source : FLUMILOG) .	11
Figure 4 : Cartographie des effets thermique du scénario incendie sur plan de masse (Source : ELCIMAI)	11

Table des tableaux

Tableau 1 : Seuils d'effets des flux thermiques.....	6
Tableau 2 : Volumes de stockage modélisés.....	10
Tableau 3 : Distances d'effets thermiques du scénario incendie de la zone d'extension logistique (palette 1510)	10



Chapitre 1 Modélisations incendie (méthodologie, seuils)

1/ Méthodologie

1.1/ Logiciel FLUMILOG

Le logiciel Flumilog a été retenu pour évaluer les effets thermiques résultant des phénomènes dangereux identifiés. Cette méthode est celle recommandée par l'administration pour les entrepôts soumis à enregistrement au titre des rubriques 1510, 1530, 1532, 2662 et 2663 au travers des arrêtés ministériels correspondants, mais également les arrêtés à enregistrement pour les rubriques 4734 et 4331.

Le logiciel Flumilog est développé par l'INERIS, le CTICM, le CNPP, l'IRSN et EFECTIS. La méthodologie utilisée est décrite dans le rapport final de Flumilog disponible sur le site internet de l'INERIS : <http://www.ineris.fr/flumilog>.

Le mode de stockage et la nature des produits attendus dans le bâtiment sont compatibles avec le logiciel Flumilog actuellement mis à disposition par l'INERIS.

La version de Flumilog utilisée pour les calculs est la suivante :

Interface graphique v.5.6.1.0

Il convient également de rappeler que – en termes de méthodologie – le logiciel Flumilog repose sur des hypothèses extrêmement majorantes dans la mesure où aucun des moyens internes de sécurité n'est considéré.

1.2/ Limites du logiciel

Les principales limitations intrinsèques à l'utilisation de l'outil FLUMILOG et impactant le choix des hypothèses de modélisation sont les suivantes :

- **Nature des stockages** : FLUMILOG référence 11 produits combustibles (bois, caoutchouc, carton, coton, palette bois, polyéthylène, pneu, polystyrène, polyuréthane, PVC et synthétique) et 4 produits incombustibles (acier, aluminium, verre et eau).

L'outil nécessite également de caractériser une palette moyenne par cellule : l'utilisation de palettes de composition différente dans une même cellule n'est pas possible.

- **Morphologie des bâtiments** : Au regard des caractéristiques constructives des cellules, le logiciel ne permet pas de représenter des formes courbes (voûtes, parois ou toitures courbes), **ni des hauteurs de plafond différentes au sein d'une même cellule.**

Egalement, dans le cas de géométries complexes (cellules tronquées), la prise en compte d'**un décroché d'angle est possible dans la mesure où celui-ci représente moins de 1/3 de la longueur des façades concernées.**

Deux cellules adjacentes au maximum peuvent être définies pour étudier la propagation de l'incendie à celles-ci.

- **Mode de stockage** : Pour le cas d'un stockage en masse, FLUMILOG permet de considérer un stockage en plusieurs îlots de hauteur uniforme. La modélisation de différentes hauteurs de stockage au sein d'une même cellule n'est donc pas possible.

2/ Seuils des effets retenus

Les seuils retenus dans le cadre de la modélisation des phénomènes dangereux sont définis par l'arrêté du 29 Septembre 2005 relatif « à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études des dangers des installations classées soumises à autorisation ».

Tableau 1 : Seuils d'effets des flux thermiques

	Valeurs	Commentaire
Effets sur l'Homme	3 kW / m² ou Dose thermique : 600 (kW/m ²) ^{4/3} .s	Seuil des effets irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine »
	5 kW / m² ou Dose thermique : 1000 (kW/m ²) ^{4/3} .s	Seuil des effets létaux délimitant la « zone des dangers graves pour la vie humaine »
	8 kW / m² ou Dose thermique : 1800 (kW/m ²) ^{4/3} .s	Seuil des effets létaux significatifs délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine »
Effets sur les structures	5 kW / m ²	Seuil de destruction de vitres significatives
	8 kW / m²	Seuil des effets domino et correspondant au seuil de dégâts graves sur les structures (risque de propagation du feu aux matériaux combustibles exposés de façon prolongé)
	16 kW / m ²	Seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton
	20 kW / m²	Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton
	200 kW / m ²	Seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes

Chapitre 2 Scénario étudié, hypothèses et résultats

1/ Scénario étudié

Le scénario étudié correspond à l'incendie de la **zone d'extension du bâtiment logistique**.

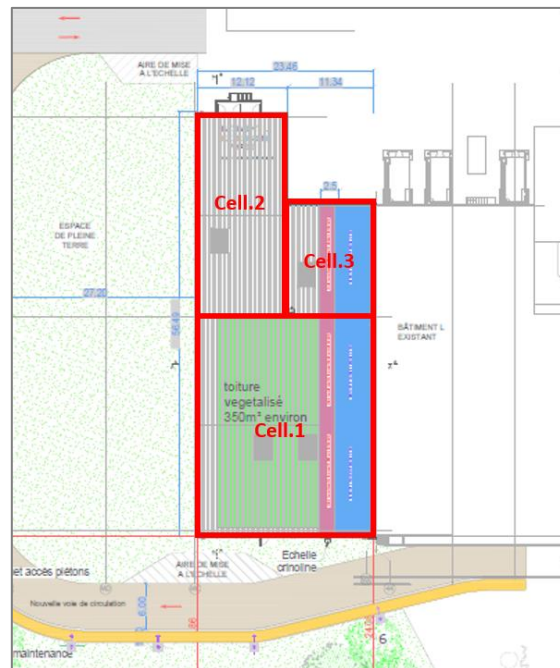
Figure 1 : Localisation de la zone d'extension de la zone logistique



A fin de parvenir à un modèle le plus fidèle à la réalité possible, et compte tenu des limites de l'outil FLUMILOG -notamment au regard de la représentation des décrochements et la différence de hauteurs de plafond-, il a été choisi de représenter **3 cellules attenantes**, séparées par des parois fictives (résistance au feu nulle).

Elles sont présentées dans la figure suivante :

Figure 2 : Disposition des cellules modélisées



2/ Hypothèses magasin de granulation

2.1/ Caractéristiques Cellule 1

- **Dimensions** (longueur, largeur, hauteur) : 29,2 m (L) x 23,4 m (l) x 9,5 m (h)
- **Résistance au feu de la toiture** : Panneau sandwich en laine de roche (**REI 15**)
- **Résistance au feu des cloisons** :
 - **Nord** : paroi fictive **REI 1** (attenante cellules 2 et 3)
 - **Est** : mur CF 2h **REI120**
 - 1 grande ouverture : 3,5m*4m
 - **Sud** : Bardage double peau, **REI 15**
 - **Ouest** : Bardage double peau, **REI 15**
- **Type de produits stockés** : Produits finis et articles de conditionnement avec emballage carton et plastiques (films plastiques)
- **Stockage** sur 6 niveaux (hauteur max 7 m) sur palette 1510 en rack.

2.2/ Caractéristiques Cellule 2

- **Dimensions** (longueur, largeur, hauteur) : 27,3 m (L) x 11,8 m (l) x 9,5 m (h)
- **Résistance au feu de la toiture** : Panneau sandwich en laine de roche (**REI 15**)
- **Résistance au feu des cloisons** :

- **Nord** : Bardage double peau, **REI 15**
- **Est** : paroi multi composante :
 - Partie **REI 1** sur 15,3 m (paroi fictive attenante cellule 3)
 - Partie en bardage double peau, **REI 15**
- **Sud** : paroi fictive **REI 1** (attenante cellule 1)
- **Ouest** : Bardage double peau, **REI 15**
- **Type de produits stockés** : Produits finis et articles de conditionnement avec emballage carton et plastiques (films plastiques)
- **Stockage** sur 6 niveaux (hauteur max 7 m) sur palette 1510 en rack.

2.3/ Caractéristiques Cellule 3

- **Dimensions** (longueur, largeur, hauteur) : 15,3 m (L) x 11,6 m (l) x 5 m (h)
- **Résistance au feu de la toiture** : Panneau sandwich en laine de roche (**REI 15**)
- **Résistance au feu des cloisons** :
 - **Nord** : Bardage double peau, **REI 15**
 - 2 Porte de quai : dimensions 2.5m*3m
 - **Est** : mur CF 2h **REI120**
 - 1 grande ouverture : 3,5m*6 m
 - **Sud** : paroi fictive **REI 1** (attenante cellule 1)
 - **Ouest** : paroi fictive **REI 1** (attenante cellule 2)
- **Type de produits stockés** : L'outil ne permettant pas de modéliser des cellules vides de stockage, un stock minimum de 22 m³ a été modélisé collé au rack de la cellule attenante, afin de reproduire une organisation spatiale proche de la réalité. Le type de produits modélisés est donc identique aux autres cellules : produits finis et articles de conditionnement avec emballage carton et plastiques (films plastiques)
- **Stockage** sur 6 niveaux (hauteur max 1,5 m) sur palette 1510 en rack.

Il est à noter que, compte tenu des limites de l'outil à l'heure de représenter l'installation, dans le cadre de la modélisation la hauteur maximale de stockage ainsi que la largeur des racks ont été ajustées de façon non significative afin de parvenir à un volume de stockage à peu près conforme à la réalité.

Nombre d'emplacements à retenir :

Magasin	5 niveaux	6 niveaux	Total
Phase 1	1 230	450	1 680

Le volume de stockage retenu dans le cadre du projet étant de 2 419 m³ (1 680 palettes de 1,44 m³), le volume de stockage modélisé est ainsi de :

Tableau 2 : Volumes de stockage modélisés

Cellule	Volume
1	1 675 m ³
2	816 m ³
3	22 m ³
TOTAL	2 513 m³

3/ Résultats de la modélisation incendie

Les résultats issus de la modélisation sur Flumilog sont présentés ci-après. Le détail de la modélisation est présenté dans l'annexe 1.

Tableau 3 : Distances d'effets thermiques du scénario incendie de la zone d'extension logistique (palette 1510)

Parois	3 kW/m ²	5 kW/m ²	8 kW/m ²	20 kW/m ²
Nord	20	15	9	5
Nord-est	32	24	15	10
Est	19	7	5	N.A
Sud	5	12	18	24
Ouest	34	24	16	6

* Flumilog préconise pour des 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 en raison du transfert convectif de la flamme.

**N.A. : Non atteint

La durée estimative de l'incendie est d'environ :

- **88 minutes** pour la cellule 1
- **78 minutes** pour la cellule 2
- **56 minutes** pour la cellule 3

Figure 3 : Cartographie des effets thermique du scénario incendie (Source : FLUMILOG)

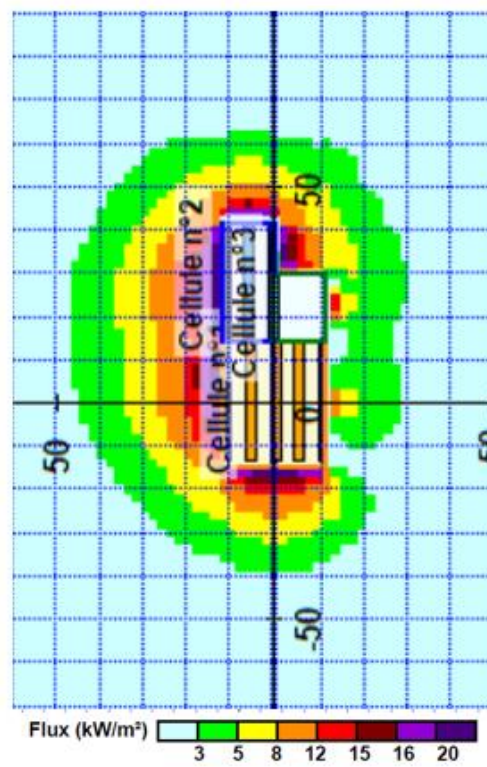


Figure 4 : Cartographie des effets thermique du scénario incendie sur plan de masse (Source : ELCIMAT)



4/ Conclusion

Selon l'arrêté Arrêté du 11/04/17 relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510, et notamment son article 2 concernant les règles d'implantation :

2. Règles d'implantation

(Arrêté du 24 septembre 2020, article 1er, 7°)

I. Pour les installations soumises à enregistrement ou à autorisation, les parois extérieures de l'entrepôt (ou les éléments de structure dans le cas d'un entrepôt ouvert) sont suffisamment éloignées :

« - des limites de site, d'une distance correspondant aux effets thermiques de 8 kW/m², cette disposition est applicable aux installations nouvelles dont le dépôt du dossier complet d'enregistrement ou d'autorisation est postérieur au 1er janvier 2021. »

Au regard des résultats obtenus pour le cas de figure analysé, on peut constater qu'en cas d'incendie au niveau du magasin de granulation, **aucun effet en dehors des limites de propriété n'est attendu**

Les flux de 5 kW/m² impactant de manière notable sur la voie pompiers, des échanges avec le SDIS seront nécessaires afin de trouver des solutions alternatives pour assurer leur accès à toutes les façades en cas de sinistre.



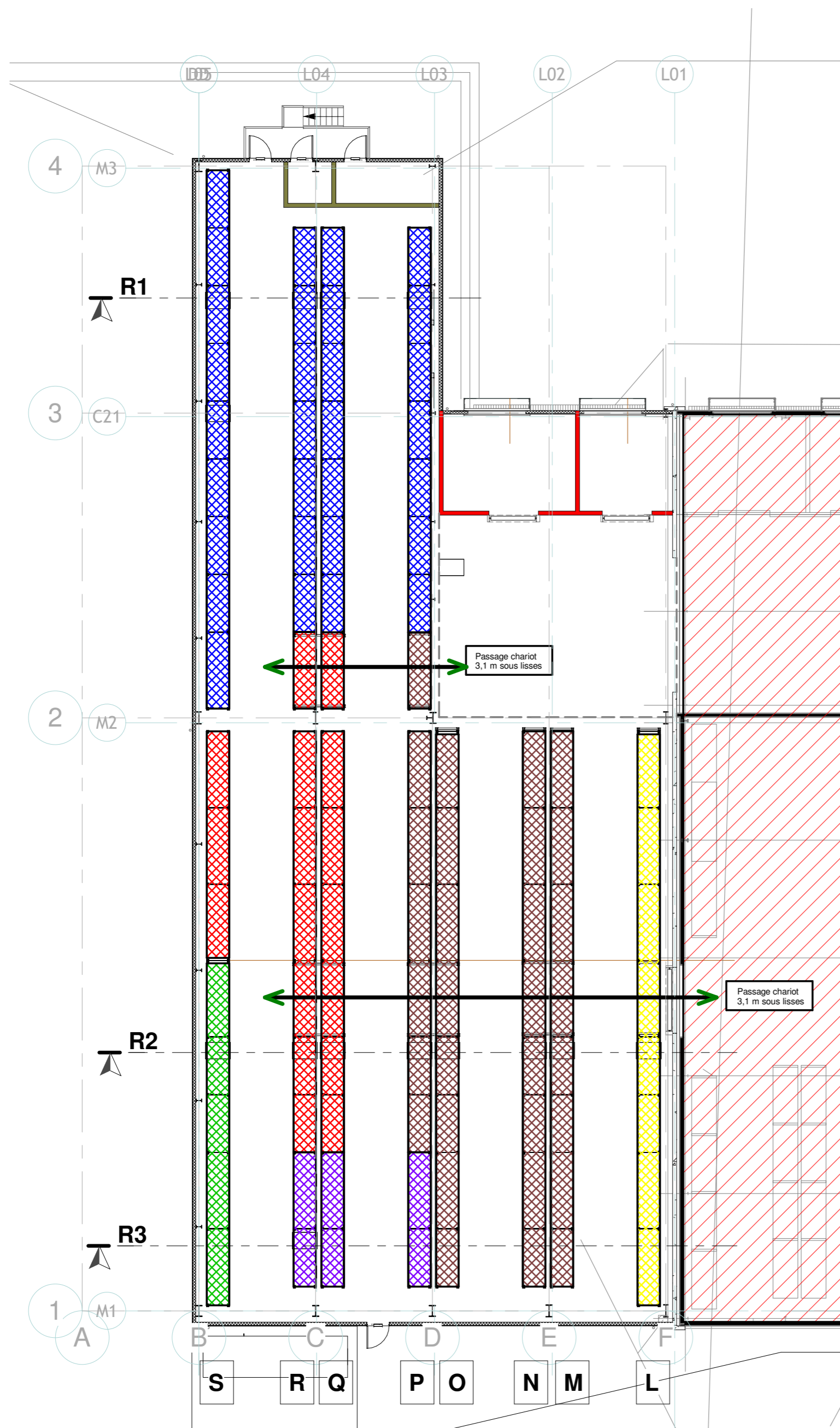
sanofi

•

PARTIE D

*Plan détaillé des
stockages*

•



ARC_170L_ZONING RAYONNAGE
1 : 200

Synthèse capacité rayonnages					
Lot DCE	Phase de création	Zoning logistique	Type	Nombre	Emplacements
34	Phase 1 Magasin AC		Rayonnage palette Protection 1100 mm	2	0
: 2					
34	Phase 1 Magasin AC	Rack type 1	Rayonnage 1 modules de 3600 mm - 6 niveaux - R1	1	24
34	Phase 1 Magasin AC	Rack type 1	Rayonnage 7 modules de 2700 mm - 6 niveaux - R1	3	378
34	Phase 1 Magasin AC	Rack type 1	Rayonnage 8 modules de 2700 mm - 6 niveaux - R1	1	144
Rack type 1: 5					546
34	Phase 1 Magasin AC	Rack type 2	Rayonnage 1 modules de 3600 mm - 4 niveaux - R2	3	48
34	Phase 1 Magasin AC	Rack type 2	Rayonnage 2 modules de 2700 mm - 4 niveaux - R2	1	24
Rack type 2: 4					72
34	Phase 1 Magasin AC	Rack type 2 bis	Rayonnage 1 modules de 3600 mm - 4 niveaux - R2 bis	2	32
34	Phase 1 Magasin AC	Rack type 2 bis	Rayonnage 1 modules de 3600 mm - Pont 2 niveaux - R2 bis	1	8
34	Phase 1 Magasin AC	Rack type 2 bis	Rayonnage 2 modules de 2700 mm - 4 niveaux - R2 bis	1	24
34	Phase 1 Magasin AC	Rack type 2 bis	Rayonnage 3 modules de 3600 mm - 4 niveaux - R2 bis	1	48
Rack type 2 bis: 5					112
34	Phase 1 Magasin AC	Rack type 3	Rayonnage 1 modules de 2700 mm - 4 niveaux - R3	3	36
34	Phase 1 Magasin AC	Rack type 3	Rayonnage 1 modules de 3600 mm - 4 niveaux - R3	3	48
34	Phase 1 Magasin AC	Rack type 3	Rayonnage 1 modules de 3600 mm - Pont 2 niveaux - R3	5	40
34	Phase 1 Magasin AC	Rack type 3	Rayonnage 2 modules de 2700 mm - 4 niveaux - R3	4	96
34	Phase 1 Magasin AC	Rack type 3	Rayonnage 3 modules de 3600 mm - 4 niveaux - R3	4	192
Rack type 3: 19					412
34	Phase 1 Magasin AC	Rack type 3 bis	Rayonnage 1 modules de 3600 mm - Pont 3 niveaux - R3 bis	4	48
34	Phase 1 Magasin AC	Rack type 3 bis	Rayonnage 2 modules de 2700 mm - 5 niveaux - R3 bis	2	60
34	Phase 1 Magasin AC	Rack type 3 bis	Rayonnage 3 modules de 3600 mm - 5 niveaux - R3 bis	3	180
Rack type 3 bis: 9					288
34	Phase 1 Magasin AC	Rack type 4	Rayonnage 1 modules de 3600 mm - 5 niveaux - R4	3	60
34	Phase 1 Magasin AC	Rack type 4	Rayonnage 1 modules de 2700 mm - 5 niveaux - R4	3	45
Rack type 4: 6					105
					1535

RAYONNAGES

- RACKS TYPE 1
- RACKS TYPE 2
- RACKS TYPE 2 bis
- RACKS TYPE 3
- RACKS TYPE 3 bis
- RACKS TYPE 4

RAYONNAGES
1 : 200

0	04/05/2023	Editions plans ICPE	LAO	ERA
INDICE	DATE	MODIFICATION	DIFFUSION	VALIDATION

ZONING RAYONNAGE

SANOFI LISIEUX

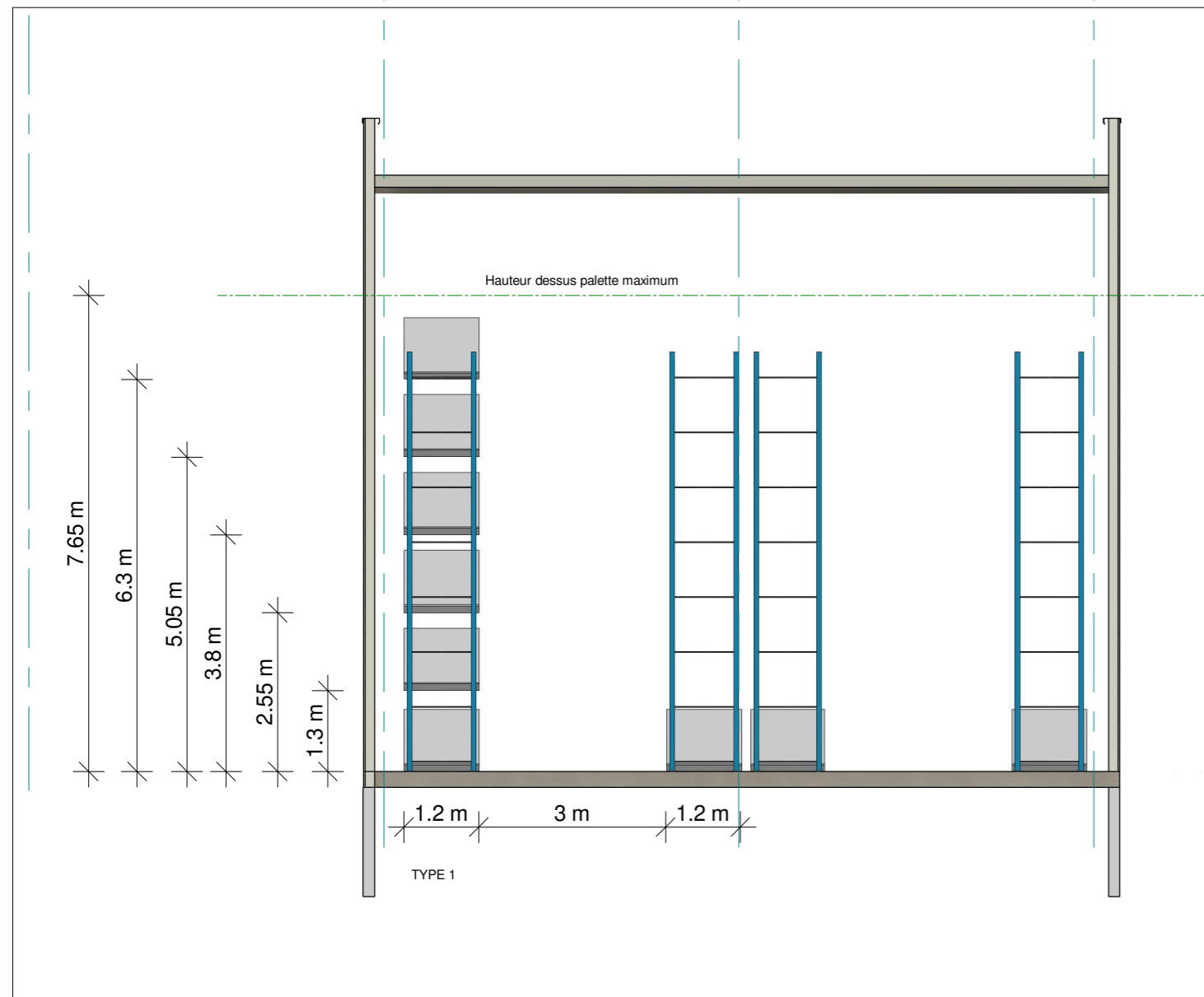
BATIMENT C
14100 Lisieux

ICPE

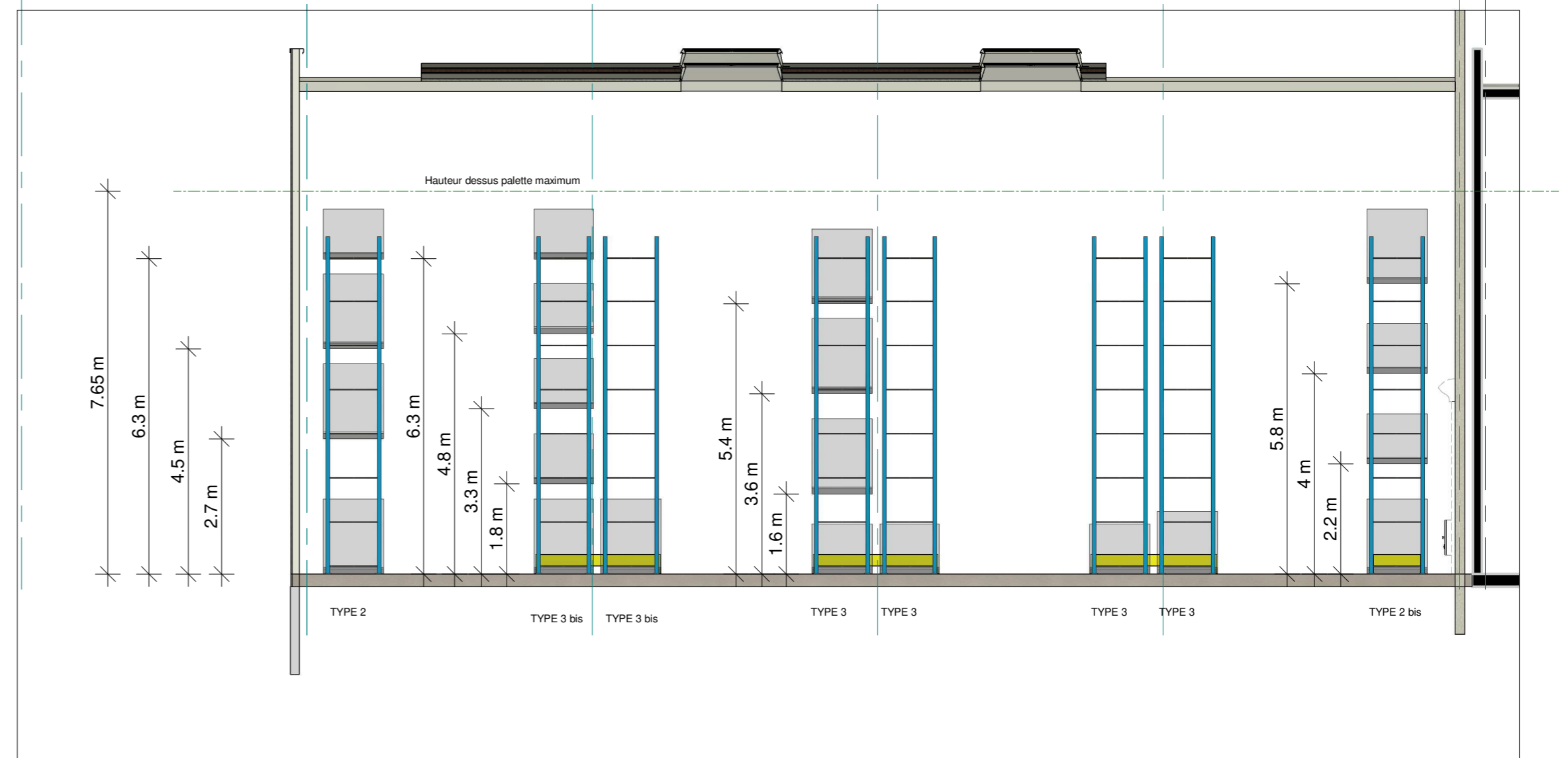
elcimai
Ingénierie
3 rue de la Brasserie Gruber - 77000 Melun
Tél: 01.64.10.47.20
Email : eemelun@elcimai.com

sanofi
1360 Rue Edouard Branly
14100 Lisieux
Tel. +33.2.31.48.66.10 Fax +33.2.31.48.27.73

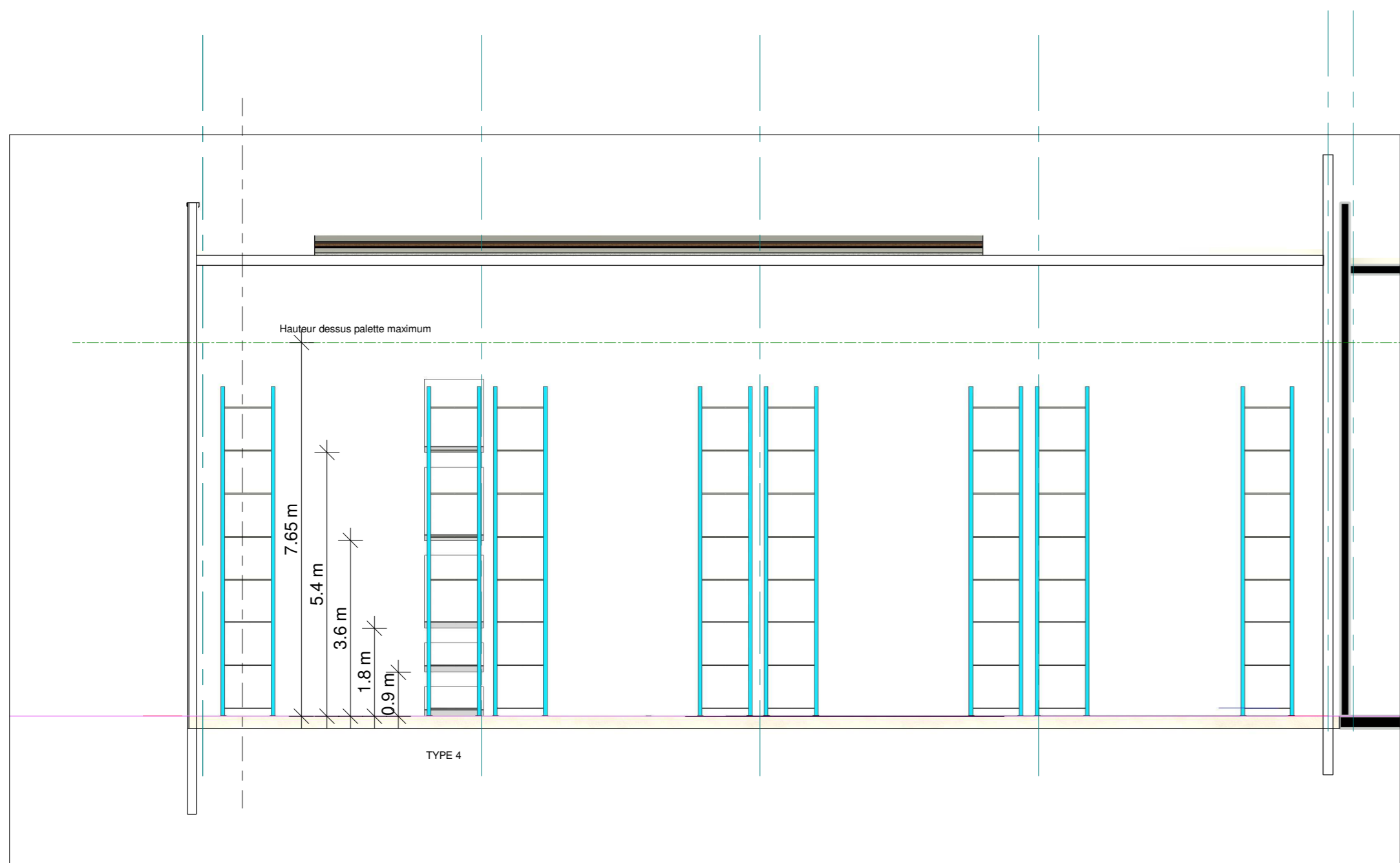
N° Fichier : C:\Users\laod\Documents\1001874_SANOFI LISIEUX_ARC_BAT...
N° Plan : Indice :
ARC_170L 0
Ech. : 1 : 200
N° Dossier : 1001874 Format : A2 Ref. BE : HMA C.Projet : ERE



▲ **COUPE RAYONNAGE TYPE 1**
1 : 100



▲ **COUPE RAYONNAGE TYPE 2 et 3**
1 : 100



▲ **COUPE RAYONNAGE TYPE 4**
1 : 100

0	04/05/2023	Editions plans ICPE	LAO	ERA
INDICE	DATE	MODIFICATION	DIFFUSION	VALIDATION

TPOLOGIE RAYONNAGE

SANOFI LISIEUX

BATIMENT C

14100 Lisieux

ICPE

elcimai
Ingénierie
3 rue de la Brasserie Gruber - 77000 Melun
Tél: 01.64.10.47.20
Email : eemelun@elcimai.com

sanofi
1360 Rue Edouard Branly
14100 Lisieux
Tel. +33.2.31.48.66.10 Fax +33.2.31.48.27.73

N° Fichier : C:\Users\laod\Documents\1001874_SANOFI LISIEUX_ARC_BAT
L_CENTRAL_(soudin/Recopiation).rvt
N° Plan : Indice :
ARC_171L **0**
Ech. : 1 : 100
N° Dossier : 1001874
Format : A2
Ref. BE : HMA
C.Projet : ERE

sanofi

•

PARTIE E

*Plan défense
incendie extension
magasin L*

•

sanofi

•

PARTIE F

*Notice constructive
extension magasin L*

•

Indice	Date	Modifications	Visa Rédacteur	Visa Contrôleur
0	27/04/23	Première Diffusion	ERA	ERA
A	25/05/23	MAJ	ERA	ERA
B	30/05/23	MAJ désenfumage	ERA	ERA

NOTICE CONSTRUCTIVE ICPE

1001874 – SANOFI LISIEUX – EXTENSION MAGASIN L



SOMMAIRE

1.	STRUCTURE DU BÂTIMENT.....	3
2.	MUR COUPE-FEU	3
3.	DÉSENFUMAGE.....	4
4.	COUVERTURE	5

1. STRUCTURE DU BÂTIMENT

Structure métallique de type R15.

2. MUR COUPE-FEU

Caractéristique du mur coupe-feu mitoyen :

Hypothèse de base

- Résistance au feu :

Mur en périphérie entre le bâtiment existant et l'extension uniquement : REI 120.

Caractéristiques dimensionnelles :

- Épaisseur des panneaux (REI 120) : 16 cm (minimum),
- Longueur maximum : 55,0 m,
- Hauteur maximum : 12m.

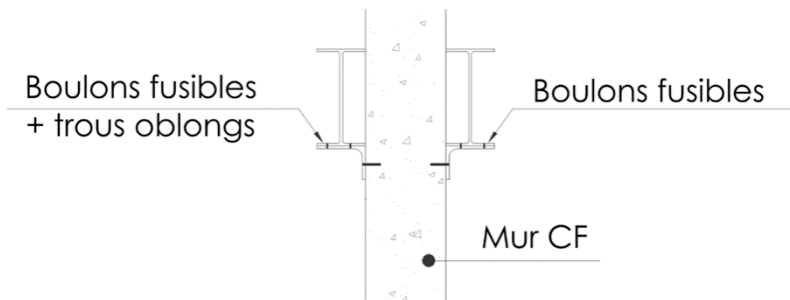
- Spécifications techniques
 - Réalisation de murs coupe-feu constitués de panneaux préfabriqués en béton en pose horizontale,
 - Panneaux fixés en applique ou feuillure sur structure BA,
 - Étanchéité aux flammes et aux gaz chauds assurés par des joints et bourrelets coupe-feu insérés entre chaque panneau et dans tous les interstices (type pannes de rive/panneau ou menuiserie/panneau) lors du montage du mur,
 - La stabilité au feu du mur est complétée par un mortier de scellement appliqué entre chaque dalle,
 - Les panneaux comprennent les réservations pour les ouvertures et passages de gaines aux dimensions et emplacements définis selon les plans.
 - Deux ouvertures sont prévues en file L01 :
 - 6 m de large et 3,5 m de haut coté zone de préparation
 - 4m de large et 3,5m de hauteur coté magasin
 - Ces ouvertures accueilleront systèmes coupe-feu futurs.

- Gestion de la stabilité au feu

La stabilité au feu est assurée via des fixations fusibles sur les deux structures.

- À gauche, le mur est maintenu par une équerre avec des trous oblongs.
- À droite, l'attache est sans dilatation.

Les boulons sont des boulons polyamides. Ils fondent en cas d'incendie.



En situation normale, aucun effort ne transite entre la structure de gauche et le mur CF, il y a une dilatation.

Le mur est maintenu par la structure de droite.

En cas d'incendie à gauche, les boulons fusibles fondent et la structure de gauche peut s'effondrer sans conséquence sur le mur et la structure de droite.

En cas d'incendie à droite, les boulons fusibles de la structure de droite fondent. Le mur va se mettre en butée dans les trous oblongs et sera alors repris par la structure de gauche.

La structure de droite peut s'effondrer sans conséquence sur le mur et la structure de gauche.

3. DÉSENFUMAGE

La totalité des exutoires et lanterneaux ne sera pas inférieure à 2% de désenfumage de la surface au sol (ICPE 1510).

Ces lanterneaux de désenfumage 2,00 x 3,00 m seront répartis par canton ($S < 1600 \text{ m}^2$ et $D < 60\text{m}$) = Cellule, dans notre cas un seul canton.

Les commandes seront assurées :

- Par fusible taré à 140°C,
- Par boîtier CO₂,
- 6 lanterneaux Dim : 2mx3m,
- Traitement des sorties de toiture.



Pour plus de détails, voir [EE-1001874_NT_004-désenfumage Rèv 0](#).

4. COUVERTURE

Complexe Toitures Bâtiment industriel :

- Couverture par bac acier galvanisé avec isolation laine de roche haute densité étanchéité multicouche élastomère auto-protégée pour l'ensemble des toitures,
- Toiture :
 - Pente Toiture : 3.1%,
 - Complexe d'étanchéité BROOF T3,
 - Couverture PV READY type bac acier + isolation laine de roche classe C- Ep. 180mm+ pare-vapeur avec Étanchéité Bicouche ardoisé, dernière couche en Sopralene Flamme ALU.

Toute la couverture (isolant, éléments de support de couverture) sera avec un classement A2s1d0.

sanofi

•

PARTIE G

*Notice technique
déseulfurage*

•

Indice	Date	Modifications	Visa Rédacteur	Visa Contrôleur
0	26/05/23	Première Diffusion	CRO	ERA

NOTE TECHNIQUE DESENFUMAGE

1001874 – SANOFI LISIEUX – EXTENSION MAGASIN L



SOMMAIRE

1.	OBJET	3
2.	PRESENTATION DU PROJET	3
3.	TEXTES RÉGLEMENTAIRES	3
3.1	Réglementation ICPE.....	3
3.2	Code du travail et IT246	4
4.	DIMENSIONNEMENT EXUTOIRES	4
4.1	Bâtiment industriel.....	4
4.2	Caractéristiques des exutoires	4
4.3	Caractéristiques des amenées d'air	5
4.4	Cas des locaux techniques	5
5.	CALCUL DU DESENFUMAGE ET DES AMENEES D'AIR.....	5
6.	SCHEMAS ET EXTRAITS PLANS EXE.....	6
6.1	Plan de zoning.....	6
6.2	Plan de repérage des cantons.....	7
6.3	Plan de repérage amenées d'air et exutoires	8
7.	ANNEXES	9

1. OBJET

Dans le cadre du projet d'extension du bâtiment de stockage du site de SANOFI Lisieux, la présente note technique a pour objet de préciser les principes de sécurité incendie et de rétentions programmées.

2. PRESENTATION DU PROJET

Sur une surface couverte totale d'environ **1158 m²**, hébergera :

- Des activités industrielles (produits finis et de conditionnement).

3. TEXTES RÉGLEMENTAIRES

Cet établissement est classé au titre de la réglementation des ICPE pour les rubriques présentées dans le tableau ci-après.

Il est notamment soumis à ENREGISTREMENT pour la rubrique 1510 (Entrepôts de stockage de produits combustibles)

3.1 Réglementation ICPE

Thème	Sujet	ICPE 1510
Cantons de désenfumage	Dimensions	Max 1650 m ² (longueur max : 60m)
	Stabilité au feu des écrans	15 min
	Dimensions écrans	Hauteur mini = 1m
	Distance bas de l'écran et point haut du stockage	Minimum 0,5 m
Exutoire de désenfumage	SUE	2% de la surface du canton
	Asservissement au spk	Non, doit se déclencher après le spk
	Commandes	Automatique & manuelle. Commandes manuelles installées en deux points opposés de l'entrepôt.
	Quantité	4U pour 1000m ² de toiture mini
	Positionnement	A plus de 7m des murs CF (sauf si dimensions < 15m)
Amenée d'air neuf		Au moins = à la SUE des exutoires du plus grand canton

3.2 Code du travail et IT246

Article R4216-13

Création Décret n°2008-244 du 7 mars 2008 - art. (V)

Les locaux de plus de 300 mètres carrés situés en rez-de-chaussée et en étage, les locaux de plus de 100 mètres carrés aveugles et ceux situés en sous-sol ainsi que tous les escaliers comportent un dispositif de désenfumage naturel ou mécanique.

Article R4216-14

Création Décret n°2008-244 du 7 mars 2008 - art. (V)

Les dispositifs de désenfumage naturel sont constitués en partie haute et en partie basse d'une ou plusieurs ouvertures communiquant avec l'extérieur, en vue de l'évacuation des fumées et l'amenée d'air. La surface totale des sections d'évacuation des fumées est supérieure au centième de la superficie du local desservi avec un minimum de un mètre carré. Il en est de même pour celle des amenées d'air. Chaque dispositif d'ouverture du dispositif de désenfumage est aisément manoeuvrable à partir du plancher.

Article R4216-15

Création Décret n°2008-244 du 7 mars 2008 - art. (V)

En cas de désenfumage mécanique, le débit d'extraction est calculé sur la base d'un mètre cube par seconde par 100 mètres carrés.

Article R4216-16

Création Décret n°2008-244 du 7 mars 2008 - art. (V)

Les modalités d'application des dispositions de la présente section sont définies par arrêté conjoint des ministres chargés du travail, de l'agriculture et de la construction.

4. DIMENSIONNEMENT EXUTOIRES

4.1 Bâtiment industriel

Les zones qui doivent respecter les préconisations ICPE de désenfumage sont :

- Stockage (1510).

Le reste des pièces sera soumis aux règles de désenfumage du code du travail.

4.2 Caractéristiques des exutoires

Les DENFC, en référence à la norme NF EN 12 101-2 (version d'octobre 2003) présentent les caractéristiques suivantes :

- Système d'ouverture de type B (ouverture + fermeture),
- Fiabilité : classe RE 300 (300 cycles de mise en sécurité),
- Classification de la surcharge neige à l'ouverture : SL 250 (25 daN/m²) pour des altitudes inférieures ou égales à 400 mètres et SL 500 (50 daN/m²) pour des altitudes comprises entre 400 et 800 mètres,
- La classe SL 0 est utilisable si la région d'implantation n'est pas susceptible d'être enneigée ou si des dispositions constructives empêchent l'accumulation de la neige,

- Au-dessus de 800 mètres, les exutoires sont de la classe SL 500 et installés avec des dispositions constructives empêchant l'accumulation de la neige,
- Classe de température ambiante T (00),
- Classe d'exposition à la chaleur B 300.

En présence d'un système d'extinction automatique :

- Le déclenchement du désenfumage n'est pas asservi à la même détection que celle à laquelle est asservi le système d'extinction automatique,
- Les dispositifs d'ouverture automatique des exutoires sont réglés de telle façon que l'ouverture des organes de désenfumage ne puisse se produire avant le déclenchement du système d'extinction automatique.

4.3 Caractéristiques des amenées d'air

Des amenées d'air frais d'une superficie égale à la surface des exutoires du plus grand canton, partie de bâtiment par partie de bâtiment, sont réalisées soit par des ouvrants en façade, soit par les portes des parties de bâtiment à désenfumer donnant sur l'extérieur.

4.4 Cas des locaux techniques

Les locaux techniques (électrique et sprinkler) seront désenfumés par ventilations haute et basse.

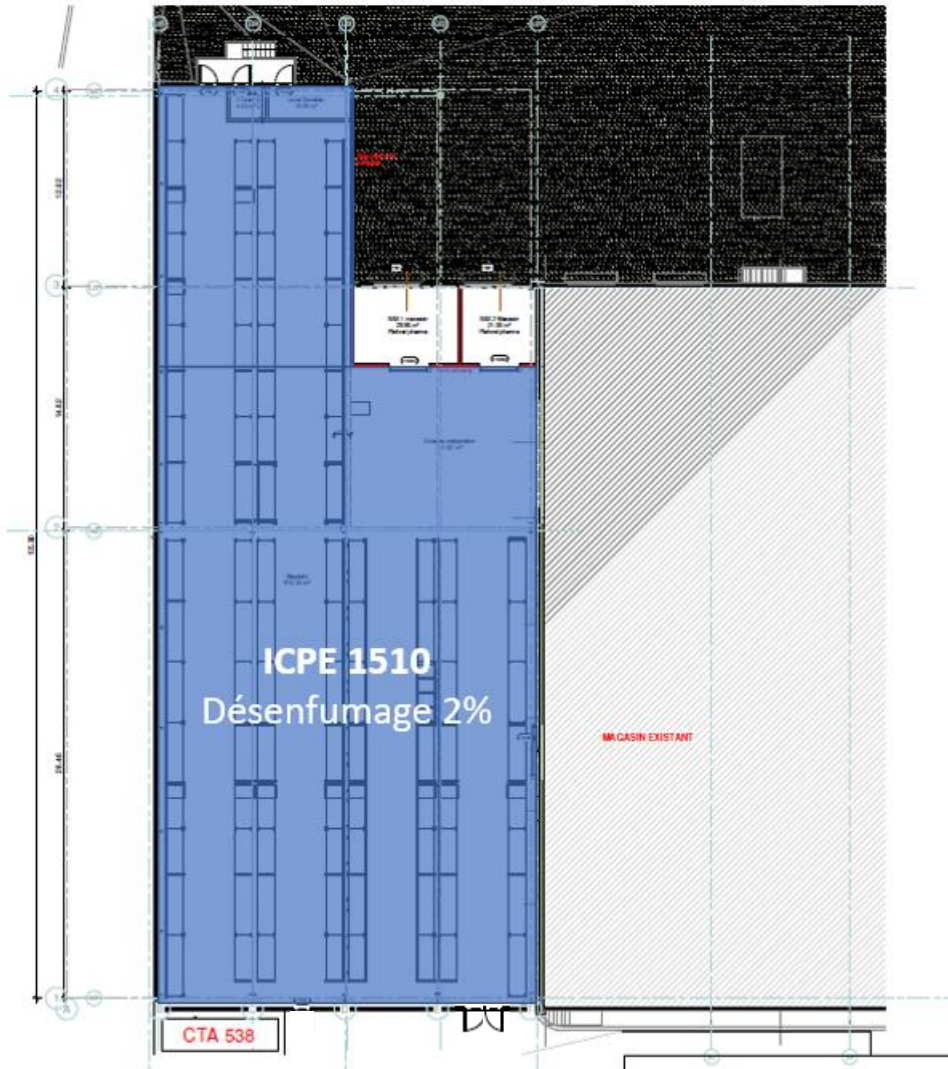
5. CALCUL DU DESENFUMAGE ET DES AMENEES D'AIR

Voir tableau en annexe.

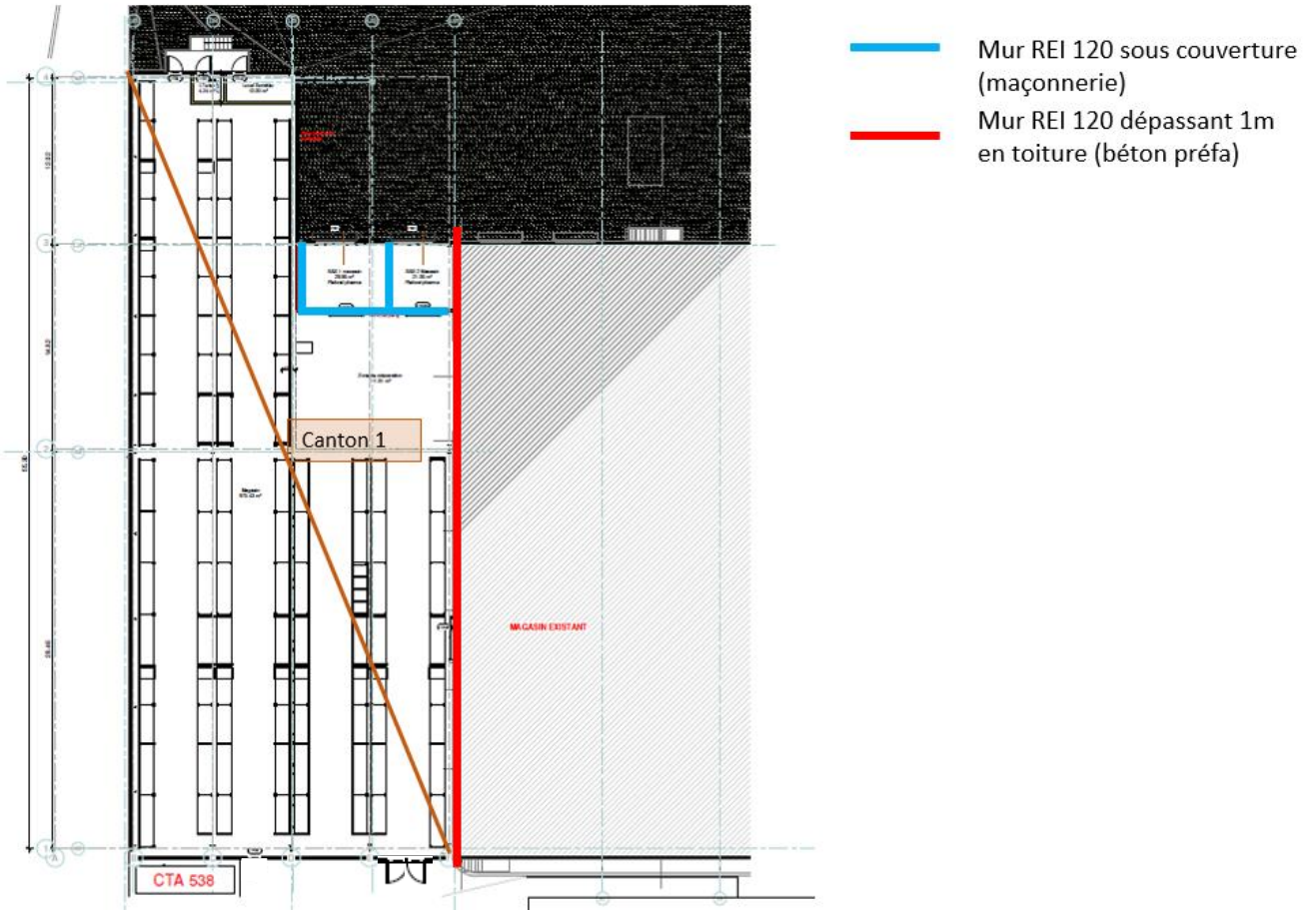
elcimai		CALCUL DE DESENFUMAGE																		
10001874 SANDRI Lixieux		MAI : 26/05/2023		EXUTOIRES								AMENEES D'AIR								
Désignation	N° CANTON ou REPERE ZONE	Réglementation ICFE - désenfumage applicable	Désenfumage SGD	Eclairage	Désenfumage SUE réglementaire	Surface local au sol (m ²)	Calcul SUE réglementaire	Besoins Aménage d'air	Lanterneaux désenfumage 3,00*2,00 m	Lanterneaux éclairage 3,00*2,00 m	Lanterneaux désenfumage 1,4*1,4 m	Galnie	surface mise en oeuvre (SAG)	Calcul SUE Projet	Type d'ouvrants en façade	Quantité	Dimension géométrique	SUE		
SGD	SUE					m ²			6	6	1,96	2								
	U							4,52	4,52	1,96	2,00	0,04	0,04	m ²		unité	m	m	m ²	
Bâtiment Industriel																				
Stockage (hors locaux techniques)	1	1510		0%	2%	1 143,8	22,9	22,9	6	0			36,00	27,12	Porte sectionnelle	2	2,8	3	18,96	
															Issue de secours	1	1,1	2,2	2,20	
															Issue de secours	1	1,8	2,3	3,96	
																TOTAL Aménage d'air				22,96

6. SCHEMAS ET EXTRAITS PLANS EXE

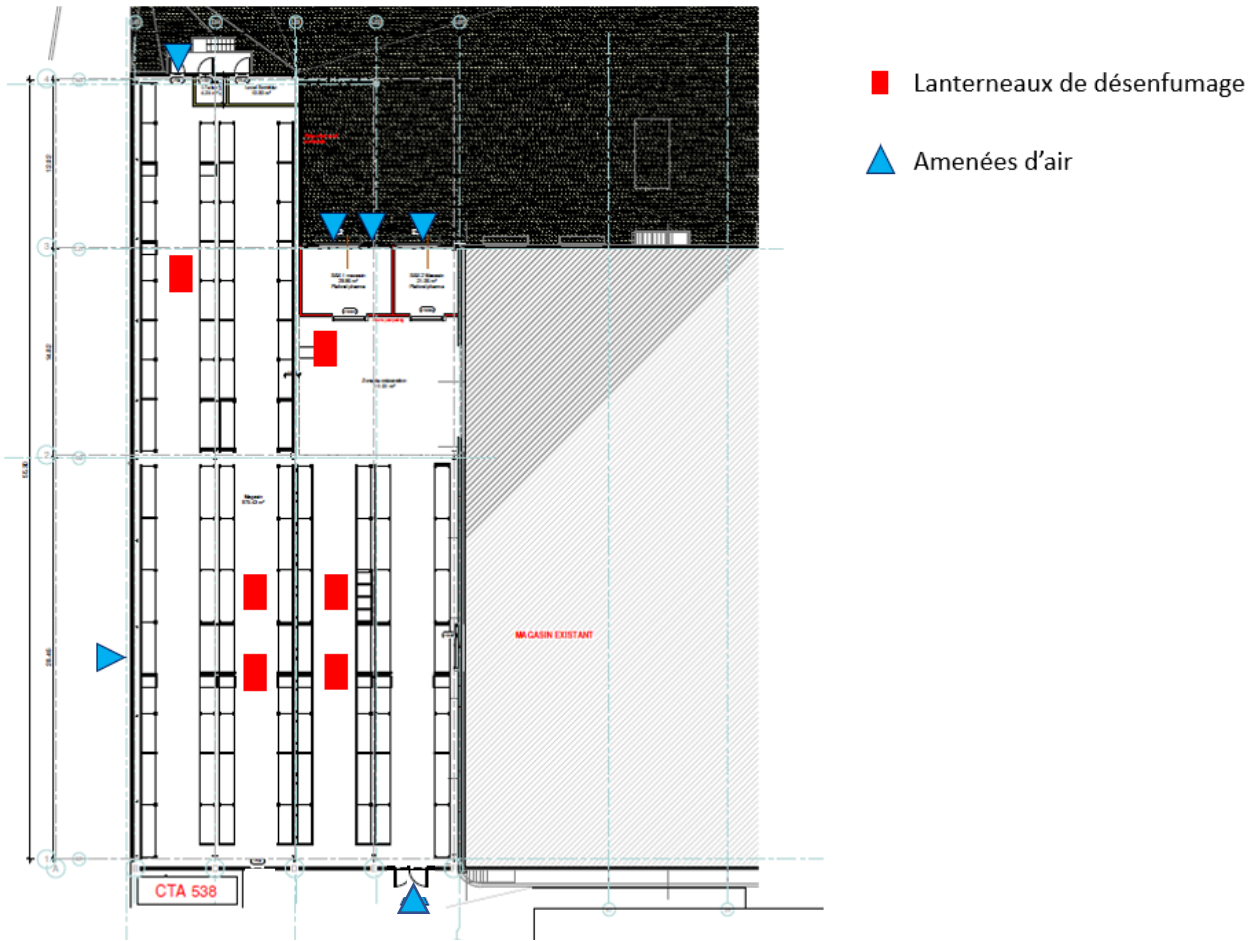
6.1 Plan de zoning



6.2 Plan de repérage des cantons



6.3 Plan de repérage amenées d'air et exutoires



7. ANNEXES

- 1001874 – Désenfumage.

sanofi

•

PARTIE H

Calcul D9A

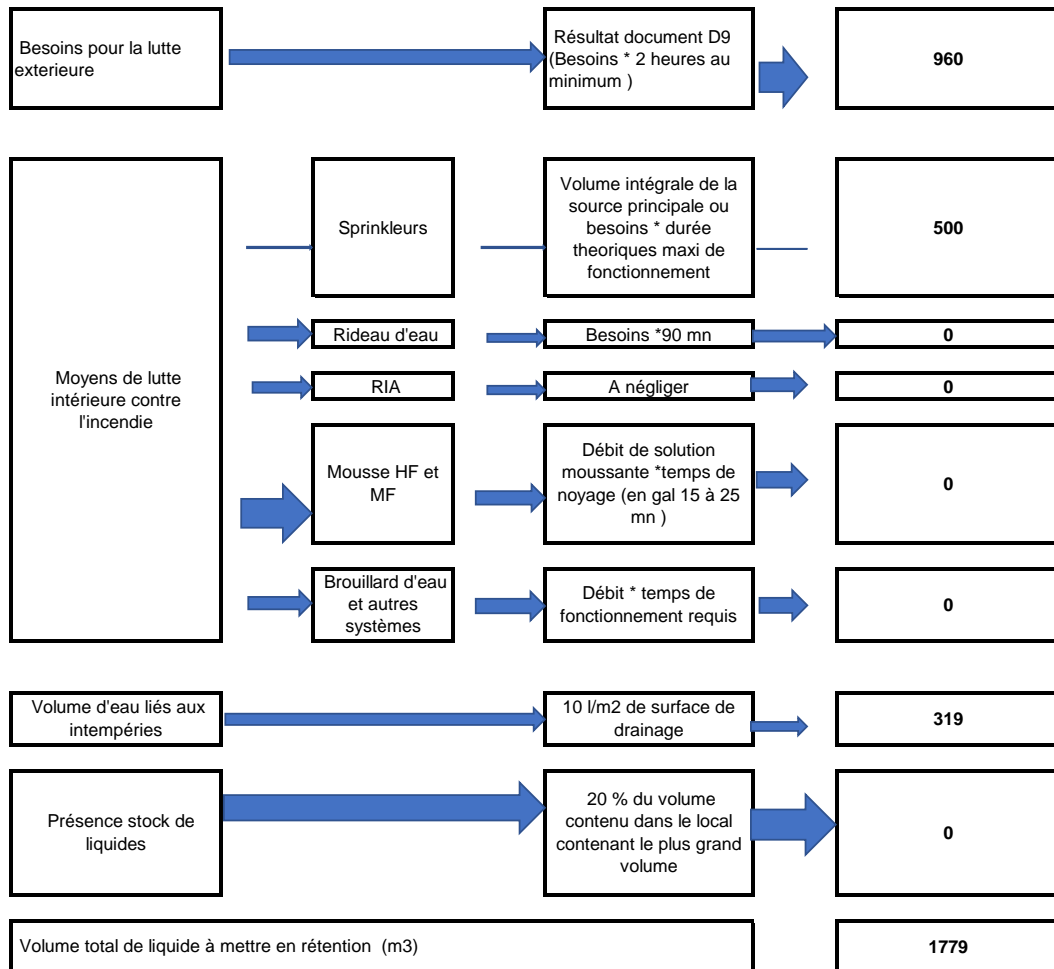
•

DIMENSIONNEMENT DES RETENTIONS DES EAUX D'EXTINCTION

Calcul D9A du volume de rétention

ETABLISSEMENT :
HYPOTHESES :

- SANOFI Opella Lisieux
 - Débit D9 = 480 m³/h
 - Source sprinkleur pour Magasins = 810m³/h
 - Source RIA = (A négliger)
 - Surface de drainage (Surfaces bâtiments + voiries + parking)
 = 31935 m²



sanofi

•

PARTIE I

Calcul D9

•

D9 Lisieux							
Atelier de production de produits pharmaceutique							
Désignation des bâtiments, locaux ou zones constituant la surface de référence	Atelier de fabrication de médicament de surface : totalité bâtiment B Stockage de matières premières de surface : bâtiments C et C+ = 2730 m2 des CTA sont installées en galerie technique à l'étage du bat B, surface déjà prise en compte pour l'activité, catégorie de risque 0 validé par SDIS 1 local pour le groupe électrogène du moteur sprinkler laboratoire de contrôle le bâtiment L de stockage des produits finis, la chaufferie et le bâtiments G de production sachet sont exclus de la surface						
	Principal activités	A08, A09, N07 A05					
Stockages (quantité et nature des principaux matériaux combustibles/ inflammables)	stockage combustibles : PF médicaments + matières premières = combustibles, pas d'inflammables						
Critères	Coefficients additionnels	Coefficients retenus pour le calcul					
		Activité (N07)	C+ stockage MP (N07)	C Stockage MP (N07)	Locaux technique CTA (A08)	laboratoire de contrôle (A05)	moteur sprinkler (A09)
Hauteur de stockage							
3m	0						
8m	+0,1						
12m	+0,2	0	0.2	0.1	0	0	0
30m	+0,5						
40m	+0,7						
+ de 40m	+0,8						
Type de construction							
Résistance méca de l'ossature > ou = R60	(-0,1)	0.1	0	0.1	0.1	0.1	0.1
> ou = R30	0						
< R30	+0,1						
Matériaux Aggravants	0.1	0.1	0	0.1	0	0	0
Type d'intervention interne							
Accueil 24/24	(-0,1)	(-0,1)	(-0,1)	(-0,1)	(-0,1)	(-0,1)	(-0,1)
DAI généralisé reporté 24/24	(-0,1)						
Service de sécu incendie ou ESI	(-0,3)						
Somme des coeffs		0.1	0.1	0.2	0	0	0
1+ somme des coeffs		1.1	1.1	1.2	1	1	1
Surface (m2)		5857	798	1930	4444	562	52
$Q_i = (30 \times S) / 500 \times (1 + \text{Somme des coeff})$		386.562	52.668	138.96	266.64	33.72	3.12
Catégorie de risque							
RF: $Q_{rf} = Q_i \times 0,5$							
R1: $Q_1 = Q_i \times 1$							
R2: $Q_2 = Q_i \times 1,5$							
R3: $Q_3 = Q_i \times 2$		386.562	105.336	277.92	0	33.72	6.24
Risque protégé par une installation automatique à eau : on divise par 2		270.75	52.668	138.96	0	16.86	9.36
Débit calculé		488.598					
Débit retenu m3 h		480					
besoin 2 h minimum TOTAL m3		960					

Ressources :

1 poteau sur site 120 m3/h

1 réserve hyppodrome volume 600 m3

=> réserve en eau actuelles disponibles totales 2h = 840 m3

Implantation d'une réserve d'eau d'un minimum de 120 m3 est prévue, rajout 1 à 2 poteaux supplémentaires pour couverture des bâtiments G et L

sanofi

•

PARTIE J

*Dimensionnement
limiteur de débit et
séparateur HC (site
existant)*

•

Projet Sanofi - Lisieux

Dimensionnement du limiteur de débit
et du séparateur d'hydrocarbures sur rejet

Hypothèse : limitation de débit autorisée par décret $\leq 2\text{l/s/ha}$

Soit $2\text{l/s/ha} * 6\text{ha} = 12\text{l/s}$

Par sécurité :

- débit de traitement séparateur hydrocarbures = 20 l/s
- débit maximal hydraulique via bypass = 100 l/s

Choix du séparateur hydrocarbures : modèle Techneau Ellipse :


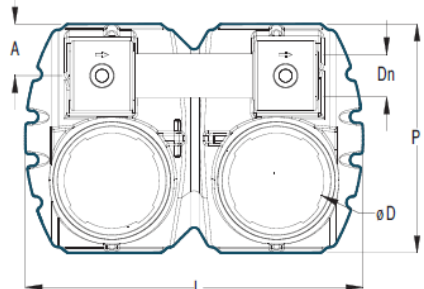
Séparateur à hydrocarbures en polyéthylène, gamme ELLIPSE avec débourbeur, filtre coalesceur, obturateur automatique vertical, et by-pass.

Classe 1 - Rejet $< 5\text{ mg/l}$ selon la norme NF EN 858-1.

DN E/S 400 mm - Débit traité : 20 l/s - Débit total : 100 l/s.

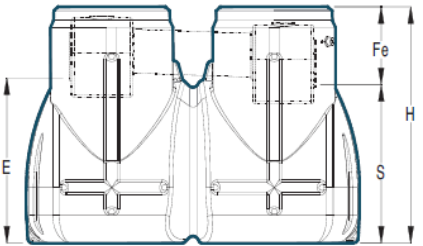
Equipé de 2 amorces de regard.

Ellipse

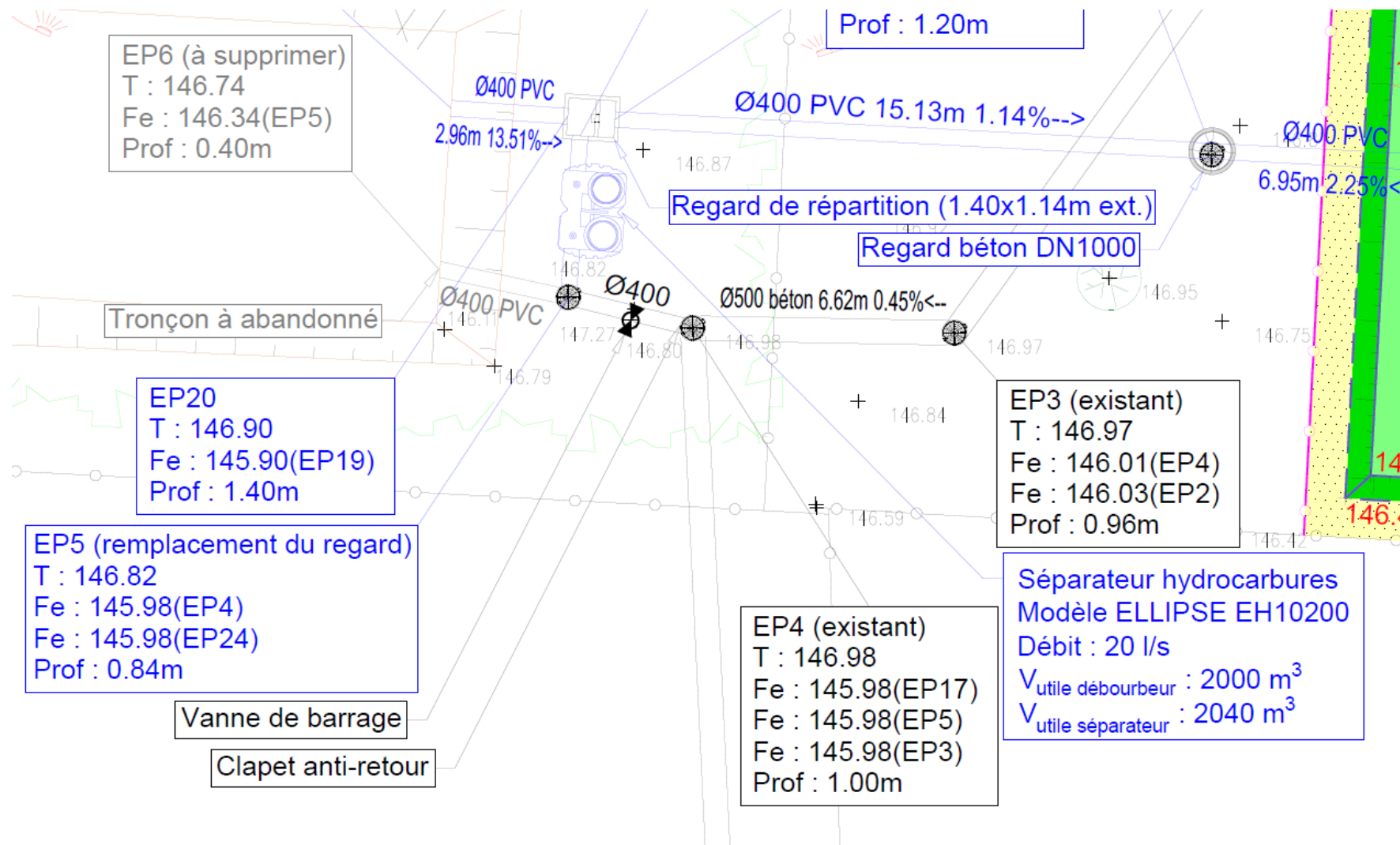



OPTIONS

- Alarme optique et acoustique voir p. 90-91
- Réhausse polyéthylène cylindrique voir p.90



Réf. gamme EHI0	Taille l/s	L	P	H	E	S	Fe	Dn	A	Volume utile		Poids	ø D
										Débourbeur	Séparateur		
EH1015D	15	2400	1624	1700	1189	1139	560	315	457	1500	1680	241	745
EH1020D	20	2400	1624	2072	1513	1463	600	400	457	2000	2040	278	745



Hypothèse : limitation de débit autorisée par décret $\leq 2\text{l/s/ha}$
 Soit $2\text{l/s/ha} * 6\text{ha} = 12\text{l/s}$

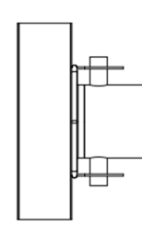
Par sécurité :

- débit de traitement séparateur hydrocarbures = 20 l/s
- débit maximal hydraulique via bypass = 100 l/s

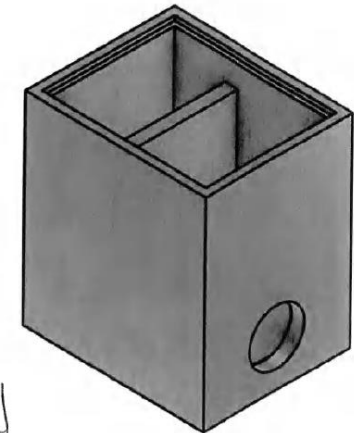
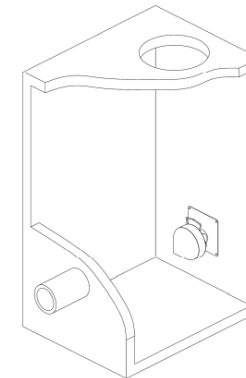
Fil d'eau du tuyau de rejet = 145,98 mNGF
 Niveau d'eau maximal = 146.79 mNGF
 delta = 0,81m

Choix du limiteur de débit : modèle Techneau V2PH01210 de 10 à 12l/s – Pose en regard rectangulaire

débit	>8 à 10 l/s	>10 à 12 l/s	>12 à 14 l/s	>14 à 16 l/s	>16 à 20 l/s
hauteur					
>0,5 à 1,0 m	V2PH01010	V2PH01210	V2PH01410		
>1,0 à 1,5 m	V2PH01015	V2PH01215	V2PH01415	V2PH01615	V2PH02015
>1,5 à 2,0 m	V2PH01020	V2PH01220	V2PH01420	V2PH01620	V2PH02020
>2,0 à 2,5 m	V2PH01025	V2PH01225	V2PH01425	V2PH01625	V2PH02025
>2,5 à 3,0 m	V2PH01030	V2PH01230	V2PH01430	V2PH01630	V2PH02030



Vue de dessus
 V2PH avec plaque de fixation pour regard rectangulaire



sanofi

•

PARTIE K

*Consignes de
sécurité magasin*

•

CONSIGNES DE SECURITE

MAGASINS

Mesures générales indispensables

Maintenir un éclairage suffisant, de l'ordre, de la propreté et une signalisation adaptée dans les magasins

L'indication des poids maximum sur chacun des racks est visible, compréhensible et respecté ;

L'interdiction de fumer en dehors des espaces fumeurs est respectée ;

Les permis de travail et/ou plan de prévention et/ou permis spécifiques si intervention sont présents et respectés ;

Les moyens de secours (extincteurs et RIA) sont accessibles, en bon état, et contrôlés périodiquement ;

Les installations électriques sont en bon état ;

L'interdiction d'apporter du feu sous une forme quelconque à proximité des cellules de stockage est respectée ;

Les précautions à prendre pour l'emploi et le stockage de produits incompatibles sont respectées, notamment l'interdiction de stockage en hauteur de produits liquides.

Les kits de déversements sont complets, en bon état, adaptés et accessibles ;

Les portes coupe-feu, asservies au système de détection incendie, ne sont pas gênées dans leur ouverture, ou alors fermées.

Tout brulage à l'air libre est interdit.

Mises en sécurité

Pour tout personnel

A disposition en cas de besoin :

- Moyens de lutte contre l'incendie présents : extincteurs
- Arrêts d'urgence des équipements utilisés

Pour les équipiers de première intervention et services techniques

Moyens de lutte contre l'incendie présents : bouches d'incendie (proche du magasin L), RIA, extincteurs, réseau sprinklage, colonnes d'incendie, déclencheurs manuels, trappes de désenfumage.

Dispositions à mettre en œuvre lors de dysfonctionnements du système de Sprinklage, de la centrale Siemens, des extincteurs ou des RIA :

- Informer le service HSE et l'astreinte GRI
- Interdire les activités dangereuses notamment les travaux sur points chauds dans les zones concernées,
- Organiser des rondes horaires de surveillance, prévoir des extincteurs supplémentaires appropriés.

Documentation :

Plan d'urgence se trouvant à l'accueil ou sur le serveur informatique* dans lequel se trouve :

- Les scénarios de situations d'urgence, de crise, avec les rôles de chacun
- Les fiches techniques avec notamment les numéros de téléphone d'urgence, moyens matériels d'intervention, organes de sécurité, gestions des alarmes, fermeture de la vanne du bassin de rétention.
- Plans avec localisation des vannes d'arrivée de gaz et coupures électriques, des matières dangereuses, des zones de stockage et à risques spécifiques.
- Les fiches enregistrement avec notamment les fiches à remplir en cas d'alarmes, en cas d'accidents lors du transport de matières dangereuses, et en cas de plaintes environnementales.

*Lien vers le plan d'urgence : \\Lissfsr04.pharma.aventis.com\PARTAGES\PUB_Public\HSE\200 Pratiques HSE intégrées\208 Préparation aux situations d'urgence - Gestion de crise

**Toute fumée, lueur ou odeur suspectes est
À signaler au 5 ou 02.31.48.66.10**

GESTION DES COPIES PAPIER

Nombre de Copies Papier	Lieu de stockage des Copies Papier
1	Classeur bureau AM Magasin

Vérification/Approbation du document

	Nom	Date
Auteur	Fontaine Bastien	24/11/2022 09:35
Vérificateur	Pesnel Nathalie	01/12/2022 15:56
Approbateur	Charlemaine Laurent	06/12/2022 19:38

sanofi

•

PARTIE L

Permis FM GLOBAL

•

INSTRUCTIONS

Ce permis comporte 3 parties

P1 : Instructions

P2: Mise hors service

P3: Remise en service

Avant la mise hors service, remplir la première partie et l'envoyer par E-mail à l'adresse suivante : **france.impairments@fmglobal.com**

Pendant la mise hors service, utiliser un permis papier afin de signaler la mise hors service sur site (vanne ou installation gaz). Le numéro de la fiche papier doit être reporté sur la version électronique (en haut à gauche).

Entrer des "X" majuscules pour indiquer les précautions qui ont été mises en place pendant la mise hors service de la protection incendie.

Les heures de fermeture et de réouverture doivent être indiquées sous le format suivant : 13h15

Après la mise hors service, complétez la deuxième partie du permis de mise hors service, feuille "P3" avec les dates et horaires de remise en service puis envoyez le fichier Excel par email à FM Global à l'adresse **france.impairments@fmglobal.com**

Permis de mise hors service (1ère partie)

N° de permis

N° d'index

Précautions prises (cocher la case correspondante)

- | | | | |
|--------------------------|--|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | Equipe d'intervention avertie | <input type="checkbox"/> | Autorisation de travailler en continu |
| <input type="checkbox"/> | Pompiers avertis | <input type="checkbox"/> | Rondes de surveillance prévues |
| <input type="checkbox"/> | Arrêt des opérations à risque | <input type="checkbox"/> | Poteau incendie raccordé au poste sprinkleur |
| <input type="checkbox"/> | Interdiction des travaux par points chauds | <input type="checkbox"/> | Bouchons de canalisation à disposition |
| <input type="checkbox"/> | Interdiction de fumer dans la zone concernée | <input type="checkbox"/> | Lances incendie sous pression |
| <input type="checkbox"/> | Autres | <hr/> | |

NOM DE L'ASSURE

OPELLA HEALTHCXARE International SAS

ADRESSE DU SITE ASSURE

ZINE RUE EDOUARD BRANLY

N° DE TELEPHONE DE L'ASSURE

02 31 48 66 10

N° DE TELECOPIE DE L'ASSURE

02 31 48 66 16

CONCERNE

EMPLACEMENT ET NUMERO DE LA VANNE SPRINKLEUR

- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| <input type="checkbox"/> | SYSTEME
SPRINKLEUR |
| <input type="checkbox"/> | POMPE
INCENDIE |
| <input type="checkbox"/> | CO2 |
| <input type="checkbox"/> | HALON |
| <input type="checkbox"/> | AUTRES |

ZONE PROTEGEE

MOTIF DE LA MISE HORS SERVICE

DATE DE FERMETURE PREVUE

HEURE DE FERMETURE PREVUE

DATE DE REOUVERTURE PREVUE

HEURE DE REOUVERTURE PREVUE

MISE HORS SERVICE AUTORISEE PAR

Permis de mise hors service (2ème partie)

N° de permis

N° d'index

Précautions prises (cocher la case correspondante)

- | | | | |
|--------------------------|--|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | Equipe d'intervention avertie | <input type="checkbox"/> | Autorisation de travailler en continu |
| <input type="checkbox"/> | Pompiers avertis | <input type="checkbox"/> | Rondes de surveillance prévues |
| <input type="checkbox"/> | Arrêt des opérations à risque | <input type="checkbox"/> | Poteau incendie raccordé au poste sprinkleur |
| <input type="checkbox"/> | Interdiction des travaux par points chauds | <input type="checkbox"/> | Bouchons de canalisation à disposition |
| <input type="checkbox"/> | Interdiction de fumer dans zone concernée | <input type="checkbox"/> | Lances incendie sous pression |
| <input type="checkbox"/> | Autres _____ | | |

NOM DE L'ASSURE

ADRESSE DU SITE ASSURE

N° DE TELEPHONE DE L'ASSURE

02 31 48 66 10

N° DE TELECOPIE DE L'ASSURE

02 31 48 66 16

CONCERNE

- | | |
|--------------------------|--------------------|
| <input type="checkbox"/> | SYSTEME SPRINKLEUR |
| <input type="checkbox"/> | POMPE INCENDIE |
| <input type="checkbox"/> | CO2 |
| <input type="checkbox"/> | HALON |
| <input type="checkbox"/> | AUTRES |

EMPLACEMENT ET NUMERO DE LA VANNE SPRINKLEUR

ZONE PROTEGEE

MOTIF DE LA MISE HORS SERVICE

DATE DE FERMETURE PREVUE

HEURE DE FERMETURE PREVUE

DATE DE REOUVERTURE PREVUE

HEURE DE REOUVERTURE PREVUE

DATE DE FERMETURE EFFECTIVE

HEURE DE FERMETURE EFFECTIVE

DATE DE REOUVERTURE EFFECTIVE

HEURE DE REOUVERTURE EFFECTIVE

MISE HORS SERVICE AUTORISEE PAR

Nombre de tours de fermeture

Nombre de tours de réouverture

Test de vidange au poste effectué

OUI / NON / Non applicable

sanofi

•

PARTIE M

Mesures de bruit

2022

•



Bureau Veritas Exploitation Normandie
Technoparc des Boquets
110 allée Robert Lemasson
76235 BOIS GUILLAUME
Acoustique / Vibration / Eclairage

A l'attention de
Mme PESNEL Nathalie

OPELLA HEALTHCARE
INTERNATIONAL SAS

1360 rue Edouard Branly

14100 LISIEUX

Rapport acoustique

Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

Intervention du 19/07 au 20/07/2022

Personnes présentes :

- Mme PESNEL Nathalie (SANOFI)

Lieu d'intervention :

SANOFI
1360 rue Edouard Branly
14100 LISIEUX

Intervention réalisée par : A. LE BOZEC ☎ : 06 83 98 97 14

Rapport n° 15112333 -1-1-1

Rédigé le 22/07/2022 à BOIS GUILLAUME par : A. LE BOZEC (☎ : 06 83 98 97 14)

Ce rapport contient **21** pages (y compris les annexes).
La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

SUIVI DU DOCUMENT

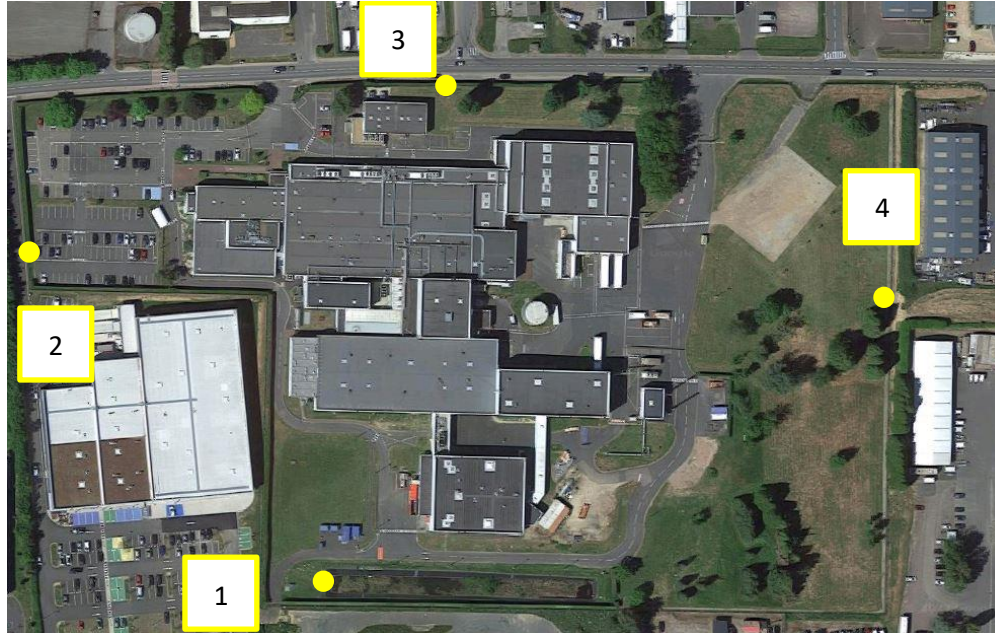
Révision	Commentaires
0	Première émission du document

SOMMAIRE

1. Synthèse des résultats	3
2. Objet de l'intervention	4
3. Textes de référence	5
3.1 Textes réglementaires et normatifs	5
3.2 Rappels réglementaires	5
4. PRESENTATION DU SITE	7
4.1 Situation géographique	7
4.2 Activité principale du site	7
4.3 Jours et horaires d'exploitation	7
4.4 Principales sources de bruit.....	7
5. PROCEDURE DE MESURE	8
5.1 Choix des points et intervalles d'observation et de mesurage	8
5.2 Evénements particuliers.....	8
6. PRESENTATION ET ANALYSE DES RESULTATS	9
6.1 Conditions météorologiques	9
6.2 Valeur en limite de site.....	9
6.3 Emergence sonore dans le voisinage.....	9
6.4 Tonalité marquée	9
7. CONCLUSION	10

ANNEXES

1. Synthèse des résultats



Point	Limite de propriété	Emergence	Tonalité marquée
1	Conforme	-	-
2	Conforme	-	-
3	Conforme	-	-
4	Conforme	-	-

2. Objet de l'intervention

Des mesurages de bruit ont été réalisés en limite de propriété du site :

SANOFI

1360 rue Edouard Branly

14100 LISIEUX

Le but de cette intervention a été de contrôler le respect des objectifs acoustiques définis dans le cadre des textes réglementaires.

Ce rapport présente les résultats de ces mesurages ainsi que leur interprétation par rapport aux textes mentionnés ci-après.

3. Textes de référence

3.1 Textes réglementaires et normatifs

- ◀ Arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement
- ◀ Norme NF S 31-010 de 1996 relative à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement et ses avenants
- ◀ Arrêtés correspondant aux rubriques n°1510, 2260, 2661, 2910

3.2 Rappels réglementaires

Indicateur général :

Il s'agit du L_{Aeq} . La durée d'intégration τ des $L_{Aeq,\tau}$ est généralement de 1 seconde.

Indicateur complémentaire :

Il s'agit de l'indice fractile L_{50} . Il est utilisé uniquement pour le calcul de l'émergence dans le cas où la différence $L_{Aeq}-L_{50}$ est supérieure à 5 dB(A).

Le L_{50} représente le niveau acoustique qui est dépassé pendant 50 % de l'intervalle du temps considéré. Il est calculé sur au moins 400 $L_{Aeq,\tau}$.

Rappel de la réglementation (arrêté rubriques n°1510, 2260, 2661, 2910)

◀ Emergence :

L'émergence (différence entre bruit résiduel et bruit ambiant, comportant le bruit de l'installation) autorisée par la réglementation dans les zones où cette émergence est réglementée est de :

Niveau de bruit ambiant existant dans les ZER, incluant le bruit de l'établissement	Emergence admissible de 7h à 22h, sauf dimanches et jours fériés Calcul sur LAeq ou L50	Emergence admissible de 22h à 7h, et dimanches et jours fériés Calcul sur LAeq ou L50
> 35 dB(A) et ≤ 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
> 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

◀ Valeurs maximales autorisées, en limite de propriété de l'installation :

Niveau de bruit ambiant en limite de site ICPE, incluant le bruit de l'établissement	Valeur admissible de 7h à 22h, sauf dimanches et jours fériés Calcul sur LAeq	Valeur admissible de 22h à 7h, et dimanches et jours fériés Calcul sur LAeq
Sauf si niveau initial > aux objectifs	70 dB(A)	60 dB(A)

◀ Tonalité marquée :

L'installation est à l'origine d'une tonalité marquée non réglementaire :

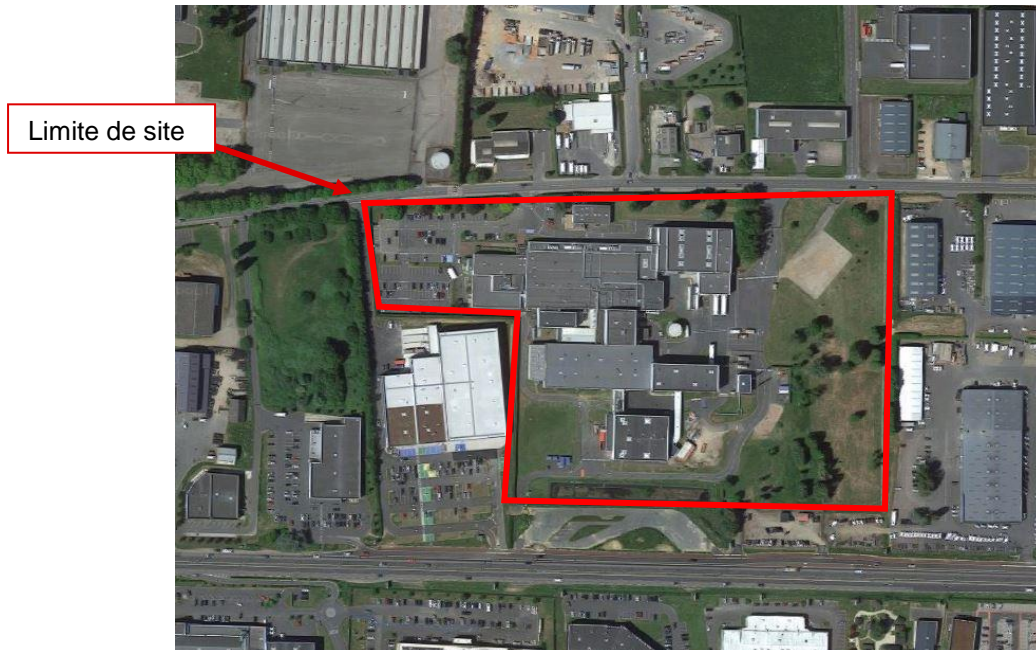
- si une bande de 1/3 d'octave émerge des bandes adjacentes tel que défini dans le tableau ci-après
- si le bruit à son origine apparaît plus de 30 % du temps de fonctionnement de l'installation

Fréquences centrales de 1/3 d'octave		
50 à 315 Hz	400 à 1250 Hz	1600 à 8000 Hz
10 dB	5 dB	

4. PRESENTATION DU SITE

4.1 Situation géographique

Le site est implanté dans une zone industrielle et est entouré d'entreprises.



4.2 Activité principale du site

Fabrication de produits pharmaceutiques.

4.3 Jours et horaires d'exploitation

Les équipements techniques du site fonctionnent en continu.

4.4 Principales sources de bruit

Voir détails par points sur fiches en annexe.

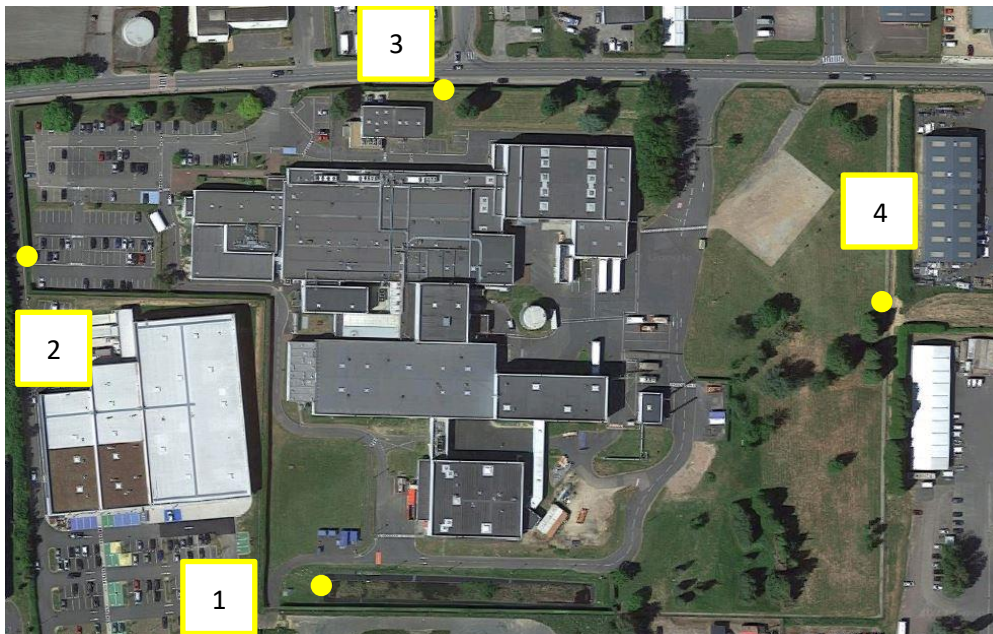
5. PROCEDURE DE MESURE

La méthode de mesurage de type expertise, définie par l'arrêté du 23/01/97, a été retenue.
Le matériel utilisé est précisé en annexe 1.

5.1 Choix des points et intervalles d'observation et de mesurage

4 points de mesure ont été retenus en limite de propriété du site. Ces points sont repérés sur le plan ci-après ainsi que sur les photographies en annexe.

Position des points de mesure



5.2 Evénements particuliers

Averses à partir de 12h le 20/07/2022, période exclue de l'analyse.

6. PRESENTATION ET ANALYSE DES RESULTATS

6.1 Conditions météorologiques

Celles-ci sont détaillées en annexe 2.

6.2 Valeur en limite de site

L'indice réglementaire retenu est le LAeq, sauf indication contraire. Les valeurs sont arrondies à 0,5 dB, conformément à la normalisation.

Point de mesure	Description	Période	Valeur relevée dB(A)	Valeur limite dB(A)	Avis
1	limite de site Sud	Diurne	54,5	70	Conforme
		Nocturne	50,0	60	Conforme
2	limite de site Ouest	Diurne	49,5	70	Conforme
		Nocturne	41,0	60	Conforme
3	limite de site Nord	Diurne	64,5	70	Conforme
		Nocturne	60,0	60	Conforme
4	limite de site Est	Diurne	51,0	70	Conforme
		Nocturne	51,0	60	Conforme

6.3 Emergence sonore dans le voisinage

Sans objet

6.4 Tonalité marquée

Sans objet

7. CONCLUSION

Une campagne de mesures de bruit a été réalisée du 19/07 au 20/07/2022 en limite de propriété et dans le voisinage du site suivant :

SANOFI
1360 rue Edouard Branly
14100 LISIEUX

Les résultats conduisent aux constats suivants :

	Commentaires
Niveaux en limite de site	
Conformes	-
Emergences dans le voisinage	
Sans objet	-
Tonalités marquées	
Sans objet	-



Annexe 1 : Liste du matériel de mesure utilisé

Matériel utilisé

Conformément aux dispositions de l'arrêté du 27/10/1989 (modifié le 30/05/08), nos sonomètres font l'objet de vérifications périodiques dans un laboratoire agréé.

PAR AILLEURS, DES VERIFICATIONS INTERNES DECRITES DANS LA NORME NF S 31-010 OU A DEFAUT DANS NOS PROCEDURES QUALITES, SONT EFFECTUEES REGULIEREMENT.

arrêté du 27/10/89 :
procédures internes :
NF S 31-010 :

V. primitive
V. interne
V.I initiale

V.I courante
6 mois

V. interne
V.I courante
1 an

V.I courante
18 mois

V. périodique
V. interne
V.I initiale
2 ans

x = matériel utilisé

Matériel utilisé	Réglages utilisés	N° Identification B.V.	Désignation	Marque	Type	N° de série	Classe	Prochaine vérification périodique
	LAeq 1s	871 SONO 06	Sonomètre intégrateur	01dB	FUSION	11000	1	dec-23
			Préamplificateur	01dB	PRE22	11075		
			Microphone	GRAS	40CE	233370		
		871 CAL 04	Calibreur	01dB	CAL21	35054856		
	LAeq 1s	871 SONO 07	Sonomètre intégrateur	01dB	FUSION	11001	1	avr-23
			Préamplificateur	01dB	PRE22	1610388		
			Microphone	GRAS	40CE	210802		
		871 CAL 04	Calibreur	01dB	CAL21	35054856		
	LAeq 1s	871 SONO 08	Sonomètre intégrateur	01dB	FUSION	11144	1	juil-22
			Préamplificateur	01dB	PRE22	1507149		
			Microphone	GRAS	40CE	233255		
		871 CAL 05	Calibreur	01dB	CAL21	34565100		
	LAeq 1s	871 SONO 09	Sonomètre intégrateur	01dB	FUSION	11145	1	mars-24
			Préamplificateur	01dB	PRE22	1610361		
			Microphone	GRAS	40CE	233243		
		871 CAL 05	Calibreur	01dB	CAL21	34565100		
X	LAeq 1s	871 SONO 10	Sonomètre intégrateur	01dB	FUSION	11357	1	juin-23
			Préamplificateur	01dB	PRE22	1610244		
			Microphone	GRAS	40CE	259608		
		871 CAL 04	Calibreur	01dB	CAL21	35054856		
X	LAeq 1s	871 SONO 11	Sonomètre intégrateur	01dB	FUSION	11923	1	fev-23
			Préamplificateur	01dB	PRE22	1707041		
			Microphone	GRAS	40CE	331256		
		871 CAL 01	Calibreur	01dB	CAL21	34682941		
X	LAeq 1s	871 SONO 12	Sonomètre intégrateur	01dB	FUSION	11924	1	fev-23
			Préamplificateur	01dB	PRE22	1707042		
			Microphone	GRAS	40CE	330848		
		871 CAL 01	Calibreur	01dB	CAL21	34682941		
X	LAeq 1s	871 SONO 13	Sonomètre intégrateur	01dB	FUSION	11925	1	fev-23
			Préamplificateur	01dB	PRE22	1707044		
			Microphone	GRAS	40CE	331300		
		871 CAL 01	Calibreur	01dB	CAL21	34682941		



Annexe 2 : Fiches de présentation des résultats



Estimation de l'influence des conditions météo

Lorsque la distance source/récepteur est supérieure à 40 m, les conditions de vent et température doivent être indiquées comme suit.

Les caractéristiques "U" pour le vent et "T" pour la température peuvent être estimées selon le codage ci-après :

Conditions thermiques :

Période	Rayonnement/couverture nuageuse	Humidité	Vent	Ti
Jour	Fort	Sol sec	Faible ou moyen	T1
			Fort	T2
		Sol humide	Faible ou moyen ou fort	T2
	Moyen à faible	Sol sec	Faible ou moyen ou fort	T2
			Sol humide	Faible ou moyen
		Fort	T3	
Période de lever ou de coucher du soleil				T3
Nuit	Ciel nuageux		Faible ou moyen ou fort	T4
	Ciel dégagé		Moyen ou fort	T4
			Faible	T5

Conditions aérodynamiques :


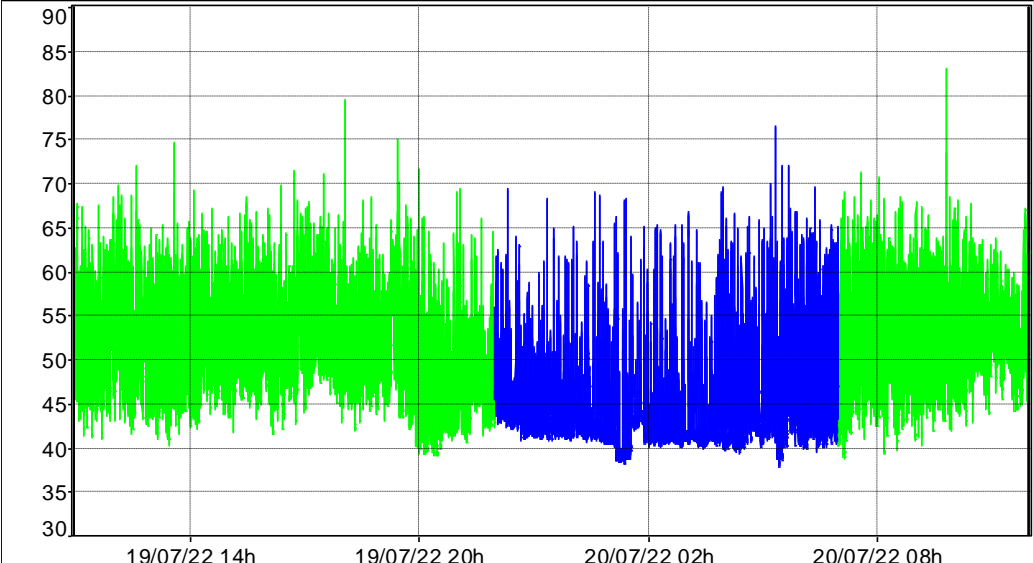
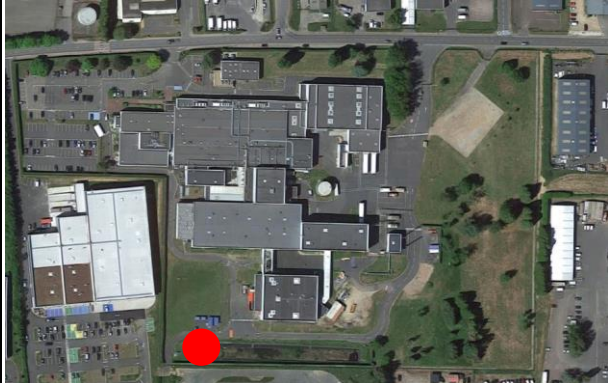
	Contraire	Peu contraire	De travers	Peu portant	Portant
Vent fort >3m/s	U1	U2	U3	U4	U5
Vent moyen 1m/s<V<3m/s	U2	U2	U3	U4	U4
Vent faible <1m/s	U3	U3	U3	U3	U3


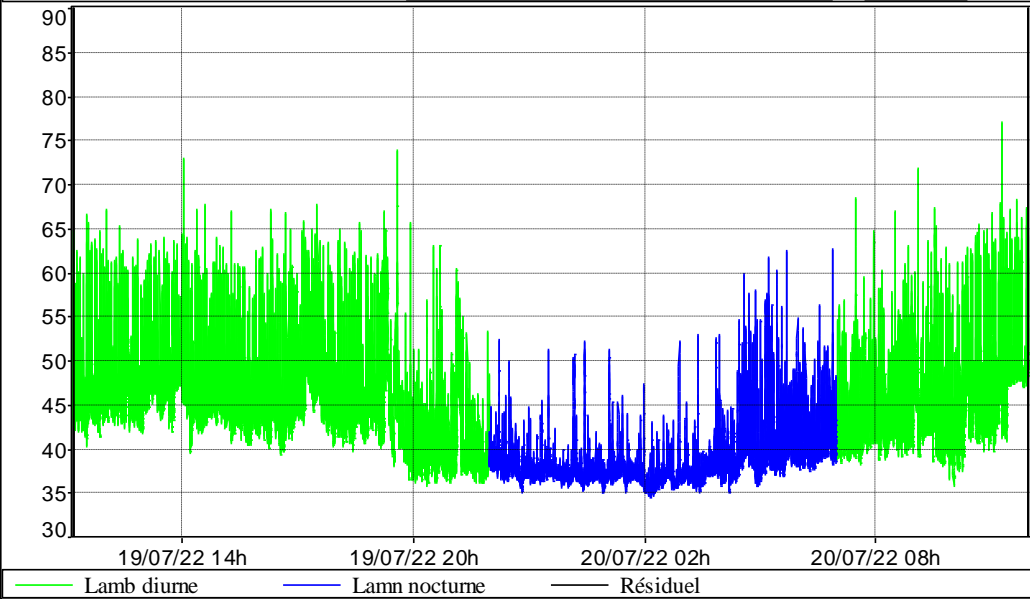

L'estimation qualitative de l'influence des conditions météorologiques se fait par l'intermédiaire de la grille ci-dessous :


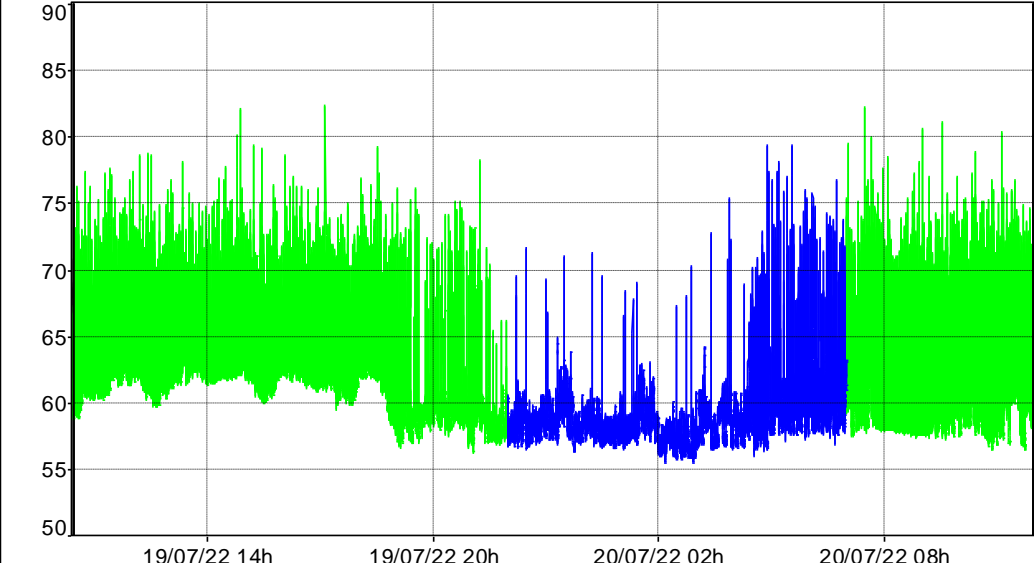




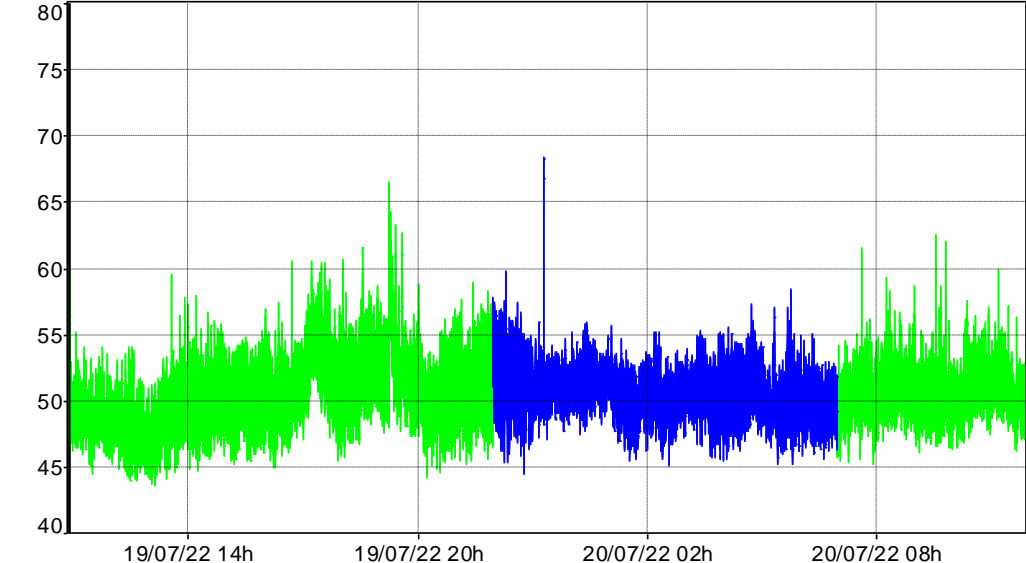

	U1	U2	U3	U4	U5
T1		--	-	-	
T2	--	-	-	Z	+
T3	-	-	Z	+	+
T4	-	Z	+	+	++
T5		+	+	++	

- Conditions défavorables pour la propagation sonore
- Conditions défavorables pour la propagation sonore
- Z Conditions homogènes pour la propagation sonore
- + Conditions favorables pour la propagation sonore
- ++ Conditions favorables pour la propagation sonore

Point : 1 limite de site Sud - h = 1,5 m				du 19/07 au 20/07/2022				Jour et Nuit																																							
Photographie du point de mesure		Sources de bruit		Evolution temporelle																																											
		Du site : - Equipements techniques (compacteurs, extraction d'air façade bâtiment, évacuation centralisée des poussières) - Circulation routière (camions, VL) Dans l'environnement du site : - Entreprises extérieures - Circulation routière - Avifaune		<table border="1"> <tr> <td>MY_LOC</td> <td>Leq 2s</td> <td>A</td> <td>So</td> <td>19/07/22 10:55:59</td> <td>47,0dB</td> </tr> <tr> <td>MY_LOC</td> <td>Leq 2s</td> <td>A</td> <td>So</td> <td>19/07/22 10:55:59</td> <td>54,7dB</td> </tr> <tr> <td>MY_LOC</td> <td>Leq 2s</td> <td>A</td> <td>So</td> <td>19/07/22 10:55:59</td> <td>49,9dB</td> </tr> </table>  <p>19/07/22 14h 19/07/22 20h 20/07/22 02h 20/07/22 08h</p> <p>— Lamb diurne — Lamb nocturne — Résiduel</p>								MY_LOC	Leq 2s	A	So	19/07/22 10:55:59	47,0dB	MY_LOC	Leq 2s	A	So	19/07/22 10:55:59	54,7dB	MY_LOC	Leq 2s	A	So	19/07/22 10:55:59	49,9dB																		
				MY_LOC	Leq 2s	A	So	19/07/22 10:55:59	47,0dB																																						
MY_LOC	Leq 2s	A	So	19/07/22 10:55:59	54,7dB																																										
MY_LOC	Leq 2s	A	So	19/07/22 10:55:59	49,9dB																																										
Repérage du point de mesure		Conditions météorologiques		Tableau de résultats				Spectre																																							
		Jour		<table border="1"> <tr> <td>Fichier</td> <td colspan="5">20220719_104855_000000 conc</td> </tr> <tr> <td>Lieu</td> <td colspan="5">MY_LOC</td> </tr> <tr> <td>Type de données</td> <td colspan="5">Leq</td> </tr> <tr> <td>Pondération</td> <td colspan="5">A</td> </tr> <tr> <td>Début</td> <td colspan="5">19/07/22 10:48:55</td> </tr> <tr> <td>Fin</td> <td colspan="5">20/07/22 16:18:37</td> </tr> </table>								Fichier	20220719_104855_000000 conc					Lieu	MY_LOC					Type de données	Leq					Pondération	A					Début	19/07/22 10:48:55					Fin	20/07/22 16:18:37				
		Fichier	20220719_104855_000000 conc																																												
		Lieu	MY_LOC																																												
		Type de données	Leq																																												
Pondération	A																																														
Début	19/07/22 10:48:55																																														
Fin	20/07/22 16:18:37																																														
Vent moyen Ciel dégagé Sol sec Direction peu contraire		U2T2 : - Conditions défavorables pour la propagation sonore																																													
Nuit		U3T5 : + Conditions favorables pour la propagation sonore																																													
Vent faible Ciel dégagé Sol sec Direction de travers		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Source</th> <th>Leq particulier dB</th> <th>L90 dB</th> <th>L50 dB</th> <th>Durée cumulée h:min:s</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lamb diurne</td> <td>54,7</td> <td>45,0</td> <td>50,9</td> <td>16:04:08</td> </tr> <tr> <td>Lamb nocturne</td> <td>49,9</td> <td>40,6</td> <td>42,7</td> <td>09:00:00</td> </tr> </tbody> </table>		Source	Leq particulier dB	L90 dB	L50 dB	Durée cumulée h:min:s	Lamb diurne	54,7	45,0	50,9	16:04:08	Lamb nocturne	49,9	40,6	42,7	09:00:00																													
Source	Leq particulier dB	L90 dB	L50 dB	Durée cumulée h:min:s																																											
Lamb diurne	54,7	45,0	50,9	16:04:08																																											
Lamb nocturne	49,9	40,6	42,7	09:00:00																																											

Point : 2 limite de site Ouest - h = 1,5 m		du 19/07 au 20/07/2022		Jour et Nuit																																																														
Photographie du point de mesure	Sources de bruit	Evolution temporelle																																																																
	<p>Du site :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Parking VL <p>Dans l'environnement du site :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entreprises extérieures - Circulation routière - Avifaune 	<table border="1"> <tr> <td>MY_LOC</td> <td>Leq 2s A So</td> <td>19/07/22 11:10:11</td> <td></td> <td></td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>MY_LOC</td> <td>Leq 2s A So</td> <td>19/07/22 11:10:11</td> <td>49,4</td> <td></td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>MY_LOC</td> <td>Leq 2s A So</td> <td>19/07/22 11:10:11</td> <td>40,8</td> <td></td> <td>dB</td> </tr> </table> 				MY_LOC	Leq 2s A So	19/07/22 11:10:11			dB	MY_LOC	Leq 2s A So	19/07/22 11:10:11	49,4		dB	MY_LOC	Leq 2s A So	19/07/22 11:10:11	40,8		dB																																											
		MY_LOC	Leq 2s A So	19/07/22 11:10:11			dB																																																											
MY_LOC	Leq 2s A So	19/07/22 11:10:11	49,4		dB																																																													
MY_LOC	Leq 2s A So	19/07/22 11:10:11	40,8		dB																																																													
<p>Repérage du point de mesure</p> 	<p>Conditions météorologiques</p> <p>Jour</p> <table border="1"> <tr> <td>Vent moyen</td> <td>Ciel dégagé</td> <td>Sol sec</td> <td>Direction de travers</td> </tr> </table> <p>U3T2 : - Conditions défavorables pour la propagation sonore</p> <p>Nuit</p> <table border="1"> <tr> <td>Vent faible</td> <td>Ciel dégagé</td> <td>Sol sec</td> <td>Direction de travers</td> </tr> </table> <p>U3T5 : + Conditions favorables pour la propagation sonore</p>	Vent moyen	Ciel dégagé	Sol sec	Direction de travers	Vent faible	Ciel dégagé	Sol sec	Direction de travers	<p>Tableau de résultats</p> <table border="1"> <tr> <td>Fichier</td> <td colspan="5">20220719_105935_000000 conc</td> </tr> <tr> <td>Lieu</td> <td colspan="5">MY_LOC</td> </tr> <tr> <td>Type de données</td> <td colspan="5">Leq</td> </tr> <tr> <td>Pondération</td> <td colspan="5">A</td> </tr> <tr> <td>Début</td> <td colspan="5">19/07/22 10:59:35</td> </tr> <tr> <td>Fin</td> <td colspan="5">20/07/22 16:26:23</td> </tr> <tr> <td>Source</td> <td>Leq particulier dB</td> <td>L90 dB</td> <td>L50 dB</td> <td colspan="2">Durée cumulée h:min:s</td> </tr> <tr> <td>Lamb diurne</td> <td>49,4</td> <td>39,7</td> <td>44,8</td> <td colspan="2">15:51:02</td> </tr> <tr> <td>Lamb nocturne</td> <td>40,8</td> <td>36,2</td> <td>37,7</td> <td colspan="2">09:00:00</td> </tr> </table>		Fichier	20220719_105935_000000 conc					Lieu	MY_LOC					Type de données	Leq					Pondération	A					Début	19/07/22 10:59:35					Fin	20/07/22 16:26:23					Source	Leq particulier dB	L90 dB	L50 dB	Durée cumulée h:min:s		Lamb diurne	49,4	39,7	44,8	15:51:02		Lamb nocturne	40,8	36,2	37,7	09:00:00		<p>Spectre</p>
Vent moyen	Ciel dégagé	Sol sec	Direction de travers																																																															
Vent faible	Ciel dégagé	Sol sec	Direction de travers																																																															
Fichier	20220719_105935_000000 conc																																																																	
Lieu	MY_LOC																																																																	
Type de données	Leq																																																																	
Pondération	A																																																																	
Début	19/07/22 10:59:35																																																																	
Fin	20/07/22 16:26:23																																																																	
Source	Leq particulier dB	L90 dB	L50 dB	Durée cumulée h:min:s																																																														
Lamb diurne	49,4	39,7	44,8	15:51:02																																																														
Lamb nocturne	40,8	36,2	37,7	09:00:00																																																														

Point : 3 limite de site Nord - h = 1,5 m				du 19/07 au 20/07/2022				Jour et Nuit																																																																																			
Photographie du point de mesure		Sources de bruit		Evolution temporelle																																																																																							
		Du site : - Equipements techniques (groupes froids) Dans l'environnement du site : - Entreprises extérieures - Circulation routière - Avifaune		<table border="1"> <tr> <td>MY_LOC</td> <td>Leq 2s</td> <td>A</td> <td>So</td> <td>19/07/22</td> <td>10:26:33</td> <td>63,8</td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>MY_LOC</td> <td>Leq 2s</td> <td>A</td> <td>So</td> <td>19/07/22</td> <td>10:26:33</td> <td>64,3</td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>MY_LOC</td> <td>Leq 2s</td> <td>A</td> <td>So</td> <td>19/07/22</td> <td>10:26:33</td> <td>60,0</td> <td>dB</td> </tr> </table>  <p>19/07/22 14h 19/07/22 20h 20/07/22 02h 20/07/22 08h</p> <p>— Lamb diurne — Lamb nocturne — Résiduel</p>								MY_LOC	Leq 2s	A	So	19/07/22	10:26:33	63,8	dB	MY_LOC	Leq 2s	A	So	19/07/22	10:26:33	64,3	dB	MY_LOC	Leq 2s	A	So	19/07/22	10:26:33	60,0	dB																																																								
				MY_LOC	Leq 2s	A	So	19/07/22	10:26:33	63,8	dB																																																																																
MY_LOC	Leq 2s	A	So	19/07/22	10:26:33	64,3	dB																																																																																				
MY_LOC	Leq 2s	A	So	19/07/22	10:26:33	60,0	dB																																																																																				
Repérage du point de mesure		Conditions météorologiques		Tableau de résultats				Spectre																																																																																			
		Jour		<table border="1"> <tr> <td>Fichier</td> <td colspan="7">20220719_102037_000000 conc</td> </tr> <tr> <td>Lieu</td> <td colspan="7">MY_LOC</td> </tr> <tr> <td>Type de données</td> <td colspan="7">Leq</td> </tr> <tr> <td>Pondération</td> <td colspan="7">A</td> </tr> <tr> <td>Début</td> <td colspan="7">19/07/22 10:20:37</td> </tr> <tr> <td>Fin</td> <td colspan="7">20/07/22 16:03:09</td> </tr> <tr> <td>Source</td> <td>Leq particulier</td> <td>L90</td> <td>L50</td> <td>Durée cumulée</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td></td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>h:min:s</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Lamb diurne</td> <td>64,3</td> <td>58,1</td> <td>61,5</td> <td>16:32:26</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Lamb nocturne</td> <td>60,0</td> <td>56,9</td> <td>58,3</td> <td>09:00:00</td> <td colspan="3"></td> </tr> </table>								Fichier	20220719_102037_000000 conc							Lieu	MY_LOC							Type de données	Leq							Pondération	A							Début	19/07/22 10:20:37							Fin	20/07/22 16:03:09							Source	Leq particulier	L90	L50	Durée cumulée					dB	dB	dB	h:min:s				Lamb diurne	64,3	58,1	61,5	16:32:26				Lamb nocturne	60,0	56,9	58,3	09:00:00			
		Fichier	20220719_102037_000000 conc																																																																																								
Lieu	MY_LOC																																																																																										
Type de données	Leq																																																																																										
Pondération	A																																																																																										
Début	19/07/22 10:20:37																																																																																										
Fin	20/07/22 16:03:09																																																																																										
Source	Leq particulier	L90	L50	Durée cumulée																																																																																							
	dB	dB	dB	h:min:s																																																																																							
Lamb diurne	64,3	58,1	61,5	16:32:26																																																																																							
Lamb nocturne	60,0	56,9	58,3	09:00:00																																																																																							
Nuit		U4T2 : Z Conditions homogènes pour la propagation sonore U3T5 : + Conditions favorables pour la propagation sonore																																																																																									
Vent moyen	Ciel dégagé	Sol sec	Direction peu portant																																																																																								
Vent faible	Ciel dégagé	Sol sec	Direction de travers																																																																																								

Point : 4 limite de site Est - h = 1,5 m		du 19/07 au 20/07/2022		Jour et Nuit																																																																
Photographie du point de mesure	Sources de bruit	Evolution temporelle																																																																		
	<p>Du site :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Equipements techniques (cheminées toiture bâtiment, chaufferie,...) - Circulation routière (camions, VL) - Zone livraison <p>Dans l'environnement du site :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entreprises extérieures - Circulation routière - Avifaune 	<table border="1"> <tr> <td>MY_LOC</td> <td>Leq 2s A So</td> <td>20/07/22 11:59:20</td> <td></td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>MY_LOC</td> <td>Leq 2s A So</td> <td>20/07/22 11:59:20</td> <td>51,0</td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>MY_LOC</td> <td>Leq 2s A So</td> <td>20/07/22 11:59:20</td> <td>51,0</td> <td>dB</td> </tr> </table>  <p>19/07/22 14h 19/07/22 20h 20/07/22 02h 20/07/22 08h</p> <p>— Lamb diurne — Lamb nocturne — Résiduel</p>				MY_LOC	Leq 2s A So	20/07/22 11:59:20		dB	MY_LOC	Leq 2s A So	20/07/22 11:59:20	51,0	dB	MY_LOC	Leq 2s A So	20/07/22 11:59:20	51,0	dB																																																
		MY_LOC	Leq 2s A So	20/07/22 11:59:20		dB																																																														
MY_LOC	Leq 2s A So	20/07/22 11:59:20	51,0	dB																																																																
MY_LOC	Leq 2s A So	20/07/22 11:59:20	51,0	dB																																																																
Repérage du point de mesure	Conditions météorologiques	Tableau de résultats		Spectre																																																																
	<p align="center">Jour</p> <table border="1"> <tr> <td>Vent moyen</td> <td>Ciel dégagé</td> <td>Sol sec</td> <td colspan="2">Direction de travers</td> </tr> </table> <p>U3T2 : - Conditions défavorables pour la propagation sonore</p> <p align="center">Nuit</p> <table border="1"> <tr> <td>Vent faible</td> <td>Ciel dégagé</td> <td>Sol sec</td> <td colspan="2">Direction de travers</td> </tr> </table> <p>U3T5 : + Conditions favorables pour la propagation sonore</p>				Vent moyen	Ciel dégagé	Sol sec	Direction de travers		Vent faible	Ciel dégagé	Sol sec	Direction de travers		<table border="1"> <tr> <td>Fichier</td> <td colspan="4">20220719_103546_000000 conc</td> </tr> <tr> <td>Lieu</td> <td colspan="4">MY_LOC</td> </tr> <tr> <td>Type de données</td> <td colspan="4">Leq</td> </tr> <tr> <td>Pondération</td> <td colspan="4">A</td> </tr> <tr> <td>Début</td> <td colspan="4">19/07/22 10:35:46</td> </tr> <tr> <td>Fin</td> <td colspan="4">20/07/22 16:10:20</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Leq particulier</td> <td>L90</td> <td>L50</td> <td>Durée cumulée</td> </tr> <tr> <td>Source</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>h:min:s</td> </tr> <tr> <td>Lamb diurne</td> <td>51,0</td> <td>47,1</td> <td>49,9</td> <td>16:09:00</td> </tr> <tr> <td>Lamb nocturne</td> <td>51,0</td> <td>48,1</td> <td>50,4</td> <td>09:00:00</td> </tr> </table>		Fichier	20220719_103546_000000 conc				Lieu	MY_LOC				Type de données	Leq				Pondération	A				Début	19/07/22 10:35:46				Fin	20/07/22 16:10:20					Leq particulier	L90	L50	Durée cumulée	Source	dB	dB	dB	h:min:s	Lamb diurne	51,0	47,1	49,9	16:09:00	Lamb nocturne	51,0	48,1	50,4	09:00:00		
	Vent moyen	Ciel dégagé	Sol sec	Direction de travers																																																																
Vent faible	Ciel dégagé	Sol sec	Direction de travers																																																																	
Fichier	20220719_103546_000000 conc																																																																			
Lieu	MY_LOC																																																																			
Type de données	Leq																																																																			
Pondération	A																																																																			
Début	19/07/22 10:35:46																																																																			
Fin	20/07/22 16:10:20																																																																			
	Leq particulier	L90	L50	Durée cumulée																																																																
Source	dB	dB	dB	h:min:s																																																																
Lamb diurne	51,0	47,1	49,9	16:09:00																																																																
Lamb nocturne	51,0	48,1	50,4	09:00:00																																																																

Annexe 3 : GLOSSAIRE

Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, LAeq,T

Valeur du niveau de pression acoustique pondéré A d'un son continu stable qui, au cours d'une période spécifiée T, a la même pression acoustique quadratique moyenne qu'un son considéré dont le niveau varie en fonction du temps.

Niveau acoustique fractile, LAN,τ

Par analyse statistique de LAeq courts, on peut déterminer le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant N % de l'intervalle de temps considéré, dénommé «Niveau acoustique fractile». Son symbole est LAN,τ par exemple LA90,1s est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dépassé pendant 90 % de l'intervalle de mesure, avec une durée d'intégration égale à 1 s.

Bruit ambiant

Bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées.

Bruit particulier

Composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant notamment parce qu'il est l'objet d'une requête.

Bruit résiduel

Bruit ambiant, en l'absence du (des) bruit(s) particulier(s), objet(s) de la requête considérée.

Emergence

Modification temporelle du niveau du bruit ambiant induite par l'apparition ou la disparition d'un bruit particulier. Cette modification porte sur le niveau global ou sur le niveau mesuré dans une bande quelconque de fréquence.

Tonalité marquée

La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveaux entre la bande de 1/3 d'octave et les quatre bandes de 1/3 d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau ci-après pour la bande considérée.

Cette analyse se fera à partir d'une acquisition minimale de 10 s.

Cette analyse se fera à partir d'une acquisition minimale de 10 s		
50 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 Hz à 8000 Hz
10 dB	5 dB	5 dB

L'émergence n'est pas calculée lorsqu'on ne dispose pas d'au moins deux bandes adjacentes.

sanofi

•

PARTIE N

Etude FLUMILOG
Bâtiment C

•



GROUPE CNPP
Département Feu et Environnement
Route de la Chapelle Réanville
CD 64 - CS 22265
F 27950 SAINT MARCEL
Tél. 33 (0)2 32 53 64 33
Fax 33 (0)2 32 53 64 68

Prévention et maîtrise des risques

RAPPORT D'ETUDE N° CR 23 14483

ETUDE DES FLUX THERMIQUES EMIS EN CAS D'INCENDIE DU BATIMENT C

Site de Lisieux

DATE : 05/05/2023

CLIENT :

OPELLA HEALTHCARE INTERNATONAL SAS
RUE EDOUARD BRANLY
BP 84183
14104 LISIEUX CEDEX
FRANCE

RESPONSABLE CLIENT :

Gregory RAFFARD
✉ Gregory.Raffard@sanofi.com

**Le présent rapport comporte : 35 pages dont 8 pages d'Annexes.
Ce rapport est accompagné de 4 annexes FLUMILOG**

Ce rapport ne peut être reproduit ou publié que dans sa forme intégrale. Le CNPP décline toute responsabilité en cas de reproduction ou de publication non conforme. Le CNPP se réserve le droit d'utiliser les enseignements qui résultent du présent rapport pour les inclure dans des travaux de synthèse ou d'intérêt général pouvant être publiés par ses soins.

www.cnpp.com

SOMMAIRE

1	CONTEXTE DE L'ETUDE.....	3
2	PHD1 : EFFETS THERMIQUES GENERES PAR L'INCENDIE DU BATIMENT C DANS SA CONFIGURATION ACTUELLE (STOCKAGE DE MATIERES COMBUSTIBLES)	5
2.1	DONNEES D'ENTREE.....	5
2.2	HYPOTHESES DE MODELISATION	9
2.3	DISTANCES D'EFFETS THERMIQUES.....	11
2.4	PHD1 – SYNTHESE	16
3	PHD2 : EFFETS THERMIQUES GENERES PAR L'INCENDIE DU BATIMENT C DANS SA CONFIGURATION FUTURE (AJOUT D'UNE LIGNE DE GRANULATION).....	18
3.1	DONNEES D'ENTREE.....	18
3.2	HYPOTHESES DE MODELISATION	20
3.3	DISTANCES D'EFFETS THERMIQUES.....	22
3.4	PHD2 – SYNTHESE	26
4	BIBLIOGRAPHIE	28
5	ANNEXES	29
5.1	ANNEXE 1 : GENERALITES SUR LES METHODES DE CALCUL	29
5.2	ANNEXE 2 : RESULTATS DE CALCUL.....	35

Cette étude traite les phénomènes dangereux suivants :

- ✓ **PhD1** : effets thermiques générés par l'incendie du bâtiment C dans sa configuration actuelle (stockage de matières combustibles) ;
- ✓ **PhD2** : effets thermiques générés par l'incendie du bâtiment C dans sa configuration future (ajout d'une ligne de granulation).

La sélection des scénarios pertinents à retenir dans le cadre de cette étude est réalisée par le demandeur.

La méthode de calcul FLUMILOG¹ (référéncée dans le document de l'INERIS « Description de la méthode de calcul des effets thermiques produits par un feu d'entrepôt », partie A, réf. DRA-09-90977-14553A [1]) a été retenue afin de déterminer les conséquences sur l'environnement [effets thermiques] d'un départ de feu non maîtrisé au sein des bâtiments.

¹ Méthodologie d'application réglementaire dans le cadre des arrêtés de prescriptions générales (arrêtés du 15 avril 2010 et du 11 avril 2017) applicables aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement soumises aux rubriques 1510 (stockage de matières ou substances combustibles des entrepôts couverts), 1511 (entrepôts frigorifiques), 1530 (dépôts de papier, carton ou matériaux combustibles analogues), 1532 (bois sec ou matériaux combustibles analogues), 2662 (stockage de polymères) et 2663 (stockage de pneumatiques et produits composés d'au moins 50% de polymères) sous le régime de l'enregistrement ou de l'autorisation.

Méthodologie d'application réglementaire dans le cadre de l'arrêté de prescriptions générales (arrêté du 1^{er} juin 2015) applicables aux installations relevant du régime de l'enregistrement au titre de l'une au moins des rubriques 4331 (liquides inflammables de catégorie 2 ou catégorie 3 à l'exclusion de la rubrique 4330) ou 4734 (produits pétroliers spécifiques et carburants de substitution) de la nomenclature des installations classées.

Méthodologie d'application réglementaire dans le cadre de l'arrêté de prescriptions générales (arrêté du 06 juin 2018) applicables aux installations de transit, regroupement, tri ou préparation en vue de la réutilisation de déchets relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique n°2711 (déchets d'équipements électriques et électroniques), 2713 (métaux ou déchets de métaux non dangereux, alliage de métaux ou déchets d'alliage de métaux non dangereux), 2714 (déchets non dangereux de papiers, cartons, plastiques, caoutchouc, textiles, bois) ou 2716 (déchets non dangereux non inertes).

2 PHD1 : EFFETS THERMIQUES GENERES PAR L'INCENDIE DU BATIMENT C DANS SA CONFIGURATION ACTUELLE (STOCKAGE DE MATIERES COMBUSTIBLES)

2.1 Données d'entrée

2.1.1 Implantation

La Figure 2 localise en orange le magasin C dans son environnement.

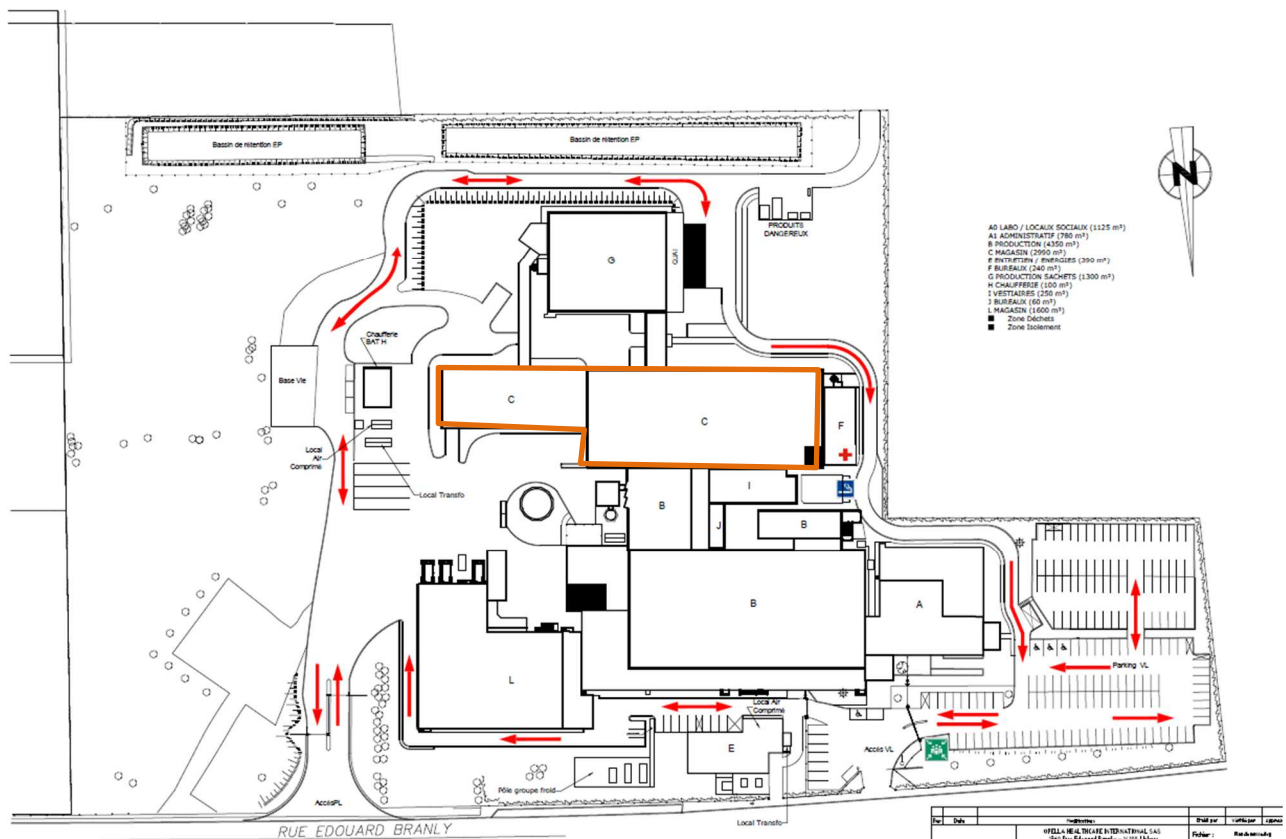


Figure 2 : Localisation du magasin C sur le plan du site

2.1.2 Dimensions

Les dimensions du magasin C sont récapitulées dans le Tableau 1.

Bâtiment considéré	Longueur	Largeur	Hauteur	Surface
Magasin C	117 m	31 m	11,4 m	3028 m²

Tableau 1 : Dimensions du magasin C

2.1.3 Dispositions constructives

Les dispositions constructives du magasin C sont détaillées dans le Tableau 2.

Bâtiment considéré	Structure	Façades	Charpente	Toiture
Magasin C	Métallique	<p>Nord : Bardage métallique double peau et portion en parpaings REI 120 sur une longueur de 20m (indiquée en rouge sur la figure ci-dessous) 1 porte de quai de 4 m sur 2,1 m</p> <p>Ouest : Bardage métallique double peau</p> <p>Sud : Bardage métallique double peau sauf et portion en parpaings de 6,2 m de longueur REI 120 min (indiquée en rouge)</p> <p>Est : Bardage métallique double peau 2 portes de quai de 4 m sur 2,1 m</p>	<p>Métallique</p> <p>Resistance au feu des poutres et pannes = 15 min</p>	<p>Métallique multicouche</p> <p>Surface de désenfumage : 13 trappes de désenfumage 3 m x 2 m</p>



Figure 3 : Vue aérienne du magasin C

2.1.4 Caractéristiques des stockages

Les caractéristiques du stockage du magasin C sont détaillées dans Tableau 3 :
Caractéristiques des produits stockés dans le magasin C

Bâtiment considéré	Nature et quantités de produits stockés	Dimensions des palettes	Mode de stockage	Nombre de niveaux de stockage	Hauteur maximum de stockage
Magasin C	Matières premières conditionnées sur des palettes en bois : Palette rubrique ICPE de type 1510 Tonnage global : 300 Nombre de palettes stockées : 2000	L : 1,2m l : 0,8m H : 1,5m	<u>Stockage en rack</u> Largeur rack double : 2,4 m Largeur rack simple : 1,2 m 2 racks doubles de 37,4 m 3 racks doubles de 13,5 m 1 rack simple de 13,5 m 2 racks simples de 8,3 m 1 rack simple à 5,6 m 1 rack simple de 37,4 m 1 rack simple de 38,8 m	5	6,5 m

Tableau 3 : Caractéristiques des produits stockés dans le magasin C

La Figure 4 illustre l'agencement du stockage dans le magasin C.

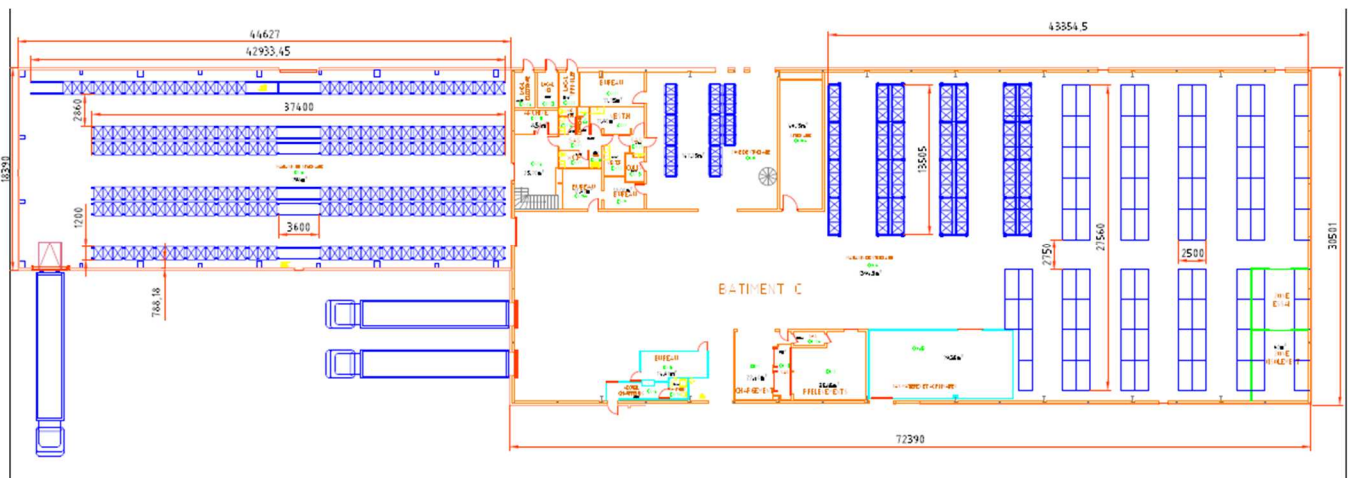


Figure 4 : Plan du positionnement des racks au sein du magasin C

2.1.5 Environnement

2.1.5.1 Distances d'isolement vis-à-vis des limites de propriété

Les distances entre le magasin C et les limites de propriété les plus proches sont récapitulées dans le Tableau 4.

Direction considérée	Distance entre le magasin C et les limites de propriété les plus proches	Remarques
Nord	Pas de limite de propriété à proximité	-
Est	Pas de limite de propriété à proximité	-
Sud	Pas de limite de propriété à proximité	-
Ouest	20 m	-

Tableau 4 : distances d'isolement du magasin vis-à-vis des limites de propriété

2.1.5.2 Distances d'isolement vis-à-vis des cibles identifiées (pour appréciation des effets domino)

Les cibles identifiées au voisinage du magasin C sont listées dans le Tableau 5.

Direction considérée	Bâtiment / Installation existant(e) considéré(e) + Hauteur	Distance minimum d'isolement par rapport à la zone considérée en feu
Nord	Bâtiment B	0 m
	Bâtiment I	0 m
	Bâtiment J	11 m
	Bâtiment L	47 m
Est	Chaufferie	15 m
	Local air comprimé	15 m
	Local transformateur	16 m
	Base vie	39 m
Sud	Bâtiment G	18 m
Ouest	Bâtiment F	0 m
	Bâtiment commercial Action	26 m

Tableau 5 : distances d'isolement du magasin C par rapport aux cibles identifiées

2.2 Hypothèses de modélisation

2.2.1 Scénario retenu

Le scénario retenu est l'incendie généralisé du magasin C. Les hypothèses suivantes sont alors considérées :

- ✓ Les moyens d'extinction n'ont pas permis de circonscrire le feu dans sa phase d'éclosion ou de développement (hypothèse majorante) ;
- ✓ La puissance de l'incendie va évoluer au cours du temps.

2.2.2 Modélisation du feu avec l'outil FLUMILOG

Du fait des limites de FLUMILOG le magasin C a été modélisé sous la forme de 3 cellules distinctes afin de respecter l'agencement des racks dans les différentes zones du bâtiment. Ci-dessous un schéma de la modélisation des 3 cellules séparées par un mur fictif de caractéristiques R,E,I = 1 min. Cette hypothèse permet de simuler des départs de feu quasi simultanés au centre de chaque zone de stockage, ce qui est pénalisant en termes de mobilisation du combustible.

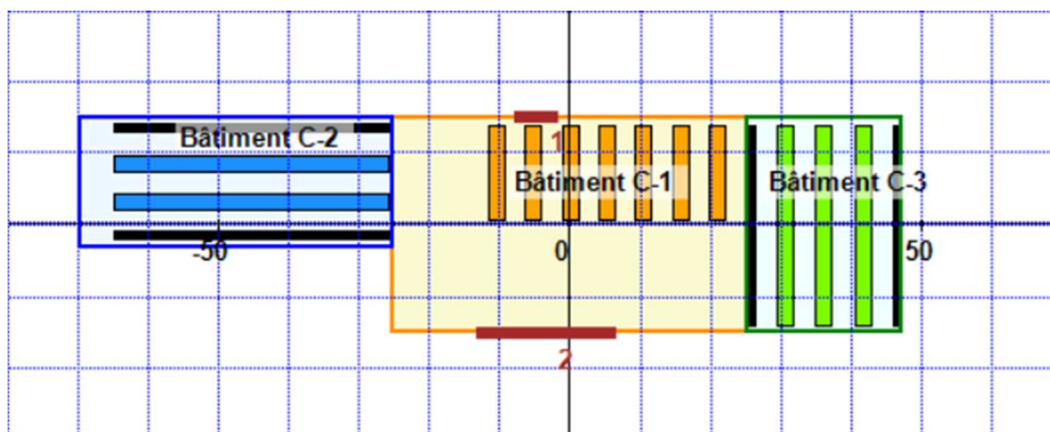


Figure 5 : Schéma de l'agencement des 3 zones de stockage modélisées

La structure principale du bâtiment est métallique. Les poutres et les pannes métalliques ont une tenue au feu R=15 min.

Les portions de murs coupe-feu 2h (localisées en partie sur les façades Nord (20 m de longueur) et Sud (6,2 m de longueur)) sont assimilées dans l'outil FLUMILOG à des merlons de hauteur 11,4 m.

Pour le reste des façades en bardage métallique double peau, des critères R = 15 min et E,I = 1 min sont définis dans le cadre d'hypothèses pénalisantes.

La toiture est de type multicouche montée sur une charpente métallique de stabilité au feu R=15 minutes.

Au sein du magasin C, le stockage de matières combustibles s'effectue en racks.

Pour la zone C-1, le stockage est considéré comme organisé en 7 doubles racks (afin de respecter au mieux la largeur entre les allées) de longueur 13,6 m et de

largeur 2,4 m. Le stockage s'effectue sur 5 niveaux et sur une hauteur maximale de 6,5 m.

Pour la zone C-2, le stockage est considéré comme organisé en 2 racks doubles et 2 racks simples de longueur 39 m et de largeur respectivement de 2,4 m et 1,2 m. Le stockage s'effectue sur 5 niveaux et sur une hauteur maximale de 6,5 m.

Pour la zone C-3, le stockage est considéré comme organisé en 3 racks doubles et 2 racks simples de longueur 28,5 m et de largeur respectivement de 2,4 m et 1,2 m. Le stockage s'effectue sur 5 niveaux et sur une hauteur maximale de 6,5 m.

Dans cette configuration, le nombre de palettes modélisées par l'outil est de 4127 palettes au maximum ce qui est pénalisant au regard du nombre de palettes réellement présentes au sein du magasin C (2000 pour un taux de remplissage de 80 % pour rappel).

Compte tenu de la nature des produits stockés, une palette rubrique 1510² est retenue. Cette palette est définie dans l'outil FLUMILOG avec une puissance de feu de 1525 kW et une durée d'incendie de 45 minutes pour des dimensions standards de palette L 1,2 m x l 0,8 m x H 1,5 m.

Les différentes hypothèses retenues sont synthétisées dans les annexes 2.1 et 2.2.

² Les caractéristiques de la palette 1510 sont enveloppe : la palette est composée de 25 kg de bois de palette, la masse de produits plastiques ne peut excéder la moitié de la masse des produits contenues sur la palette (le bois de palette étant exclu) et le reste varie aléatoirement entre bois, carton, eau, acier, verre, aluminium.

2.3 Distances d'effets thermiques

2.3.1 Puissance de l'incendie

De manière générale, un incendie est caractérisé par plusieurs phases :

- ✓ Allumage, latence ;
- ✓ Montée en puissance de l'incendie ;
- ✓ Embrasement généralisé (s'il est possible) ;
- ✓ Pallier d'embrasement généralisé tant que le foyer dispose de combustible ;
- ✓ Phase de décroissance par raréfaction du combustible ;
- ✓ Extinction par manque de combustible.

La phase de montée en puissance n'est pas instantanée : elle dépend fortement de la vitesse surfacique de progression de l'incendie et de la surface maximale qui peut être en feu. Elle est fortement conditionnée par l'état de division des matériaux, par leur niveau d'aération lié à la taille des objets pris dans l'incendie et à leur mode de conditionnement et de stockage. Dans la méthode *FLUMILOG*, le départ de feu est initié au centre de la zone de stockage.

La Figure 6 représente l'évolution de la puissance du feu développé au sein des 3 zones de stockage du bâtiment C en fonction du temps. Le fichier de résultat *puissance.xy* est exploité ici.

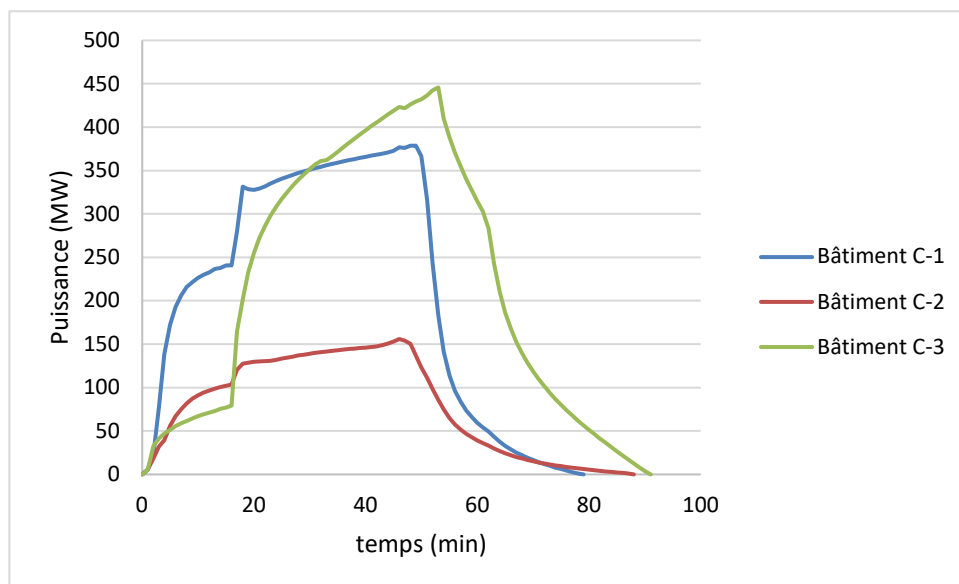


Figure 6 : évolution de la puissance du feu au sein des 3 zones

Au sein des 3 zones, la phase de montée progressive en puissance s'effectue sur une durée approximative de 50 minutes.

Au sein de la zone C-1, la puissance maximale devrait atteindre environ 378 MW puis décroître progressivement jusqu'à 79 min.

Au sein de la zone C-2, la puissance maximale devrait atteindre environ 156 MW puis décroître progressivement jusqu'à 88 min.

Au sein de la zone C-3, la puissance maximale devrait atteindre environ 445 MW puis décroître progressivement jusqu'à 91 min.

2.3.2 Hauteur de flammes

La Figure 7 représente l'évolution de la hauteur de flamme au sein des 3 zones en fonction du temps. Le fichier de résultat *puissance.xy* est exploité ici.

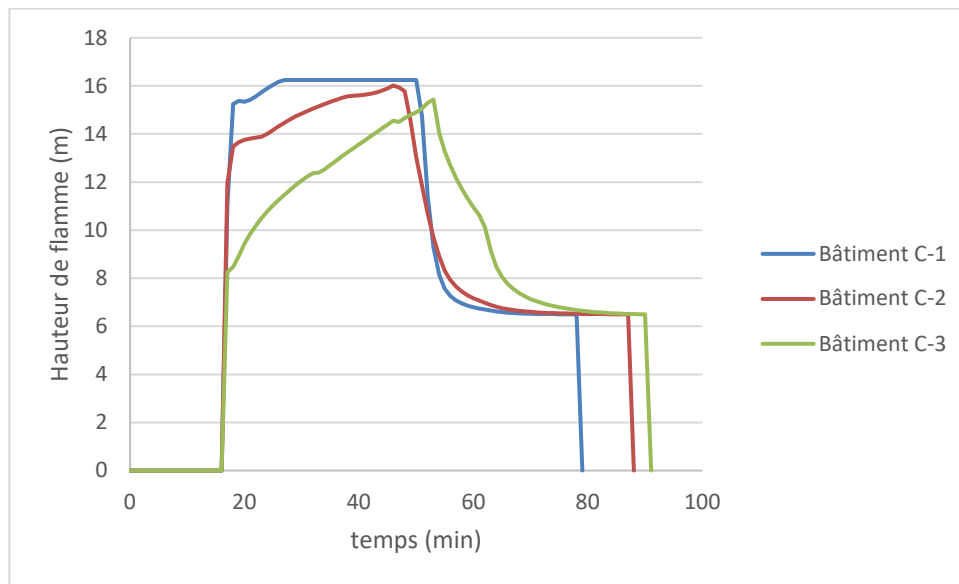


Figure 7 : évolution de la hauteur de flamme au sein du magasin C

Les hauteurs de flammes maximales n'excèdent pas 17 m pour les 3 zones.

2.3.3 Emission de flammes

La Figure 8 représente l'évolution de l'émission de flamme au sein du bâtiment C en fonction du temps. Le fichier de résultat *puissance.xy* est exploité ici.

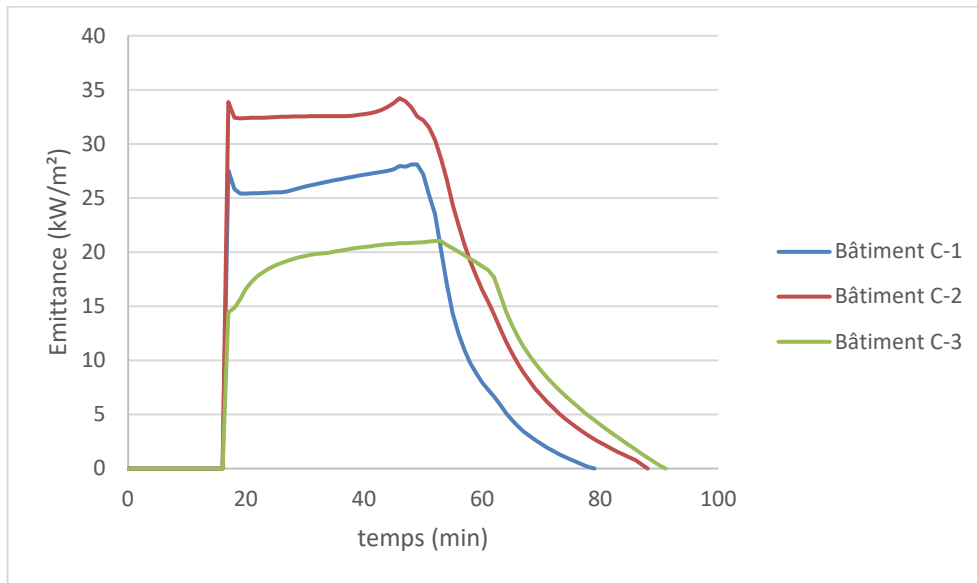


Figure 8 : évolution de l'émittance de flamme au sein du magasin C

L'émittance maximale de flamme est de l'ordre de 28 kW/m² pour la zone C1, 34 kW/m² pour la zone C-2 et 21 kW/m² pour la zone C-3.

2.3.4 Distances d'effets

2.3.4.1 Aux limites de propriété pour une hauteur de cible humaine

La Figure 9 présente les distances d'effet associées aux flux thermiques rayonnés autour du magasin C pour une cible humaine de 1,8 m.

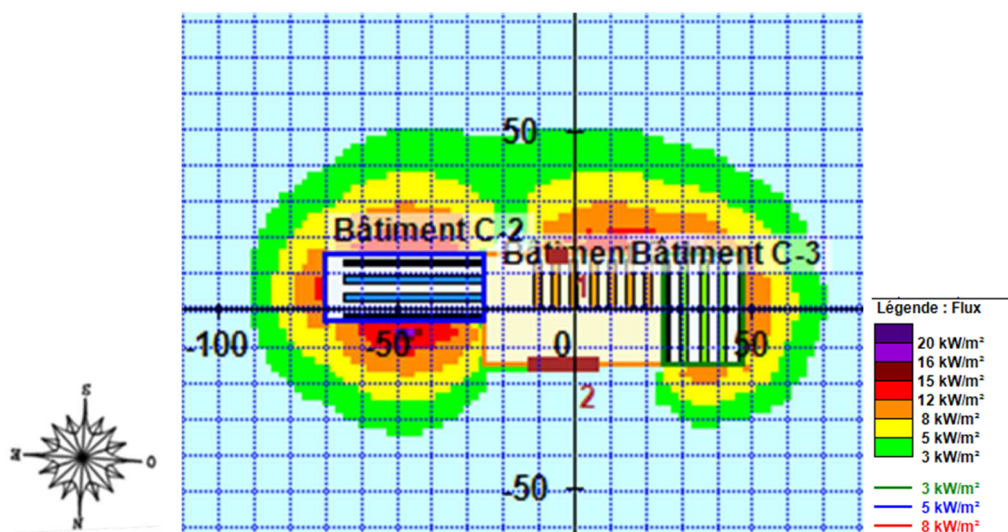


Figure 9 : distances d'effets thermiques autour du bâtiment – Hcible = 1,8 m

Une synthèse des distances d'effets aux flux thermiques réglementaires est présentée ci-après pour une hauteur de cible de 1,8 m :

Incendie du magasin C	Hcible = 1,8 m				
	Nord		Est	Sud	Ouest
	Devant C-2	Devant C-3			
D 8 kW/m ² (m) ³	18 m	5 m (*)	10 m (*)	15 m	10 m (*)
D 5 kW/m ² (m)	24 m	11 m	16 m	24 m	15 m
D 3 kW/m ² (m)	32 m	20 m	23 m	38 m	24 m

(*) 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.

2.3.4.2 Pour les cibles spécifiques identifiées

Afin d'étudier les effets dominos sur les installations/bâtiments voisins, les calculs ont été effectués pour une hauteur de cible de 8,1 m / 8 m / 7,7 m correspondant à la moitié de la hauteur de flamme sur chacune des zones considérées et pour laquelle le flux est maximum.

Le flux maximal calculé à cette hauteur permettra d'apprécier les effets dominos sur l'ensemble des bâtiments/installations avoisinants de manière majorante (cf. Figure 10).

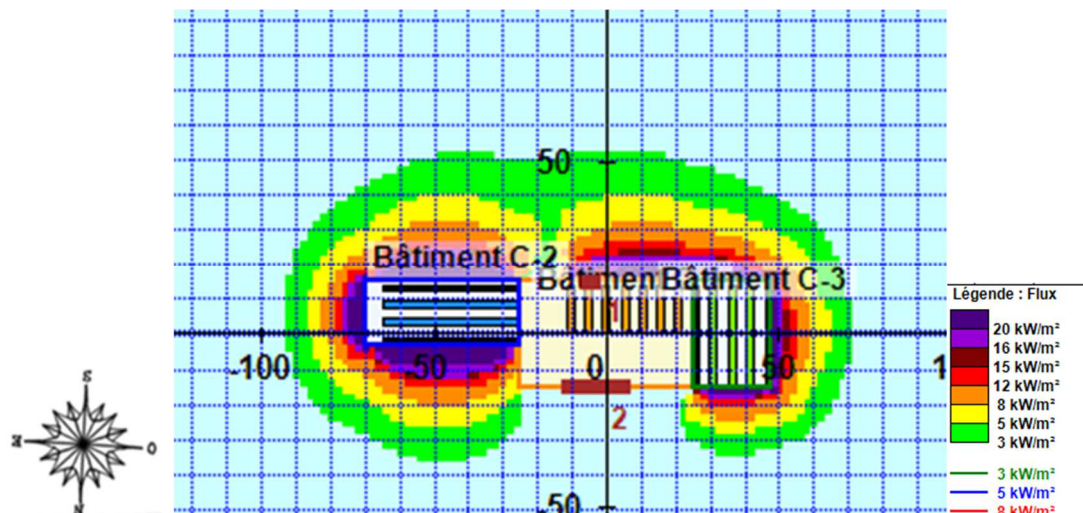


Figure 10 : distances d'effets thermiques pour appréciation des effets domino autour du magasin C – Hcible = 8,1 m/8 m / 7,7 m

³ Les valeurs de référence considérées pour apprécier les conséquences du rayonnement thermique induit en cas d'incendie sont précisées en Annexe 2.

Une synthèse des distances d'effets aux flux thermiques dans la configuration pénalisante (hauteur cible considérée égale à 8,1 m / 8 m / 7,7 m) est présentée ci-après :

Incendie du magasin C	Hcible = 8,1 m / Hcible = 8 m / Hcible = 7,7 m				
	Nord		Est	Sud	Ouest
	Devant C-2	Devant C-3			
D 8 kW/m ² (m)	22 m	10 m (*)	13 m	18 m	12 m

(*) 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.

2.4 PhD1 – Synthèse

2.4.1 Tableau de synthèse

Les tableaux suivants récapitulent les distances d'effets maximales dans chaque direction (distances indiquées depuis les bords de la surface considérée en feu, sur l'axe de la médiatrice de la façade considérée) pour une cible de 1,8 m (par défaut) ou une hauteur spécifique précisée le cas échéant :

Incendie du magasin C	Hcible = 1,8 m				
	Nord		Est	Sud	Ouest
	Devant C-2	Devant C-3			
D 8 kW/m ² (m)	18 m	5 m (*)	10 m (*)	15 m	10 m (*)
D 5 kW/m ² (m)	24 m	11 m	16 m	24 m	15 m
D 3 kW/m ² (m)	32 m	20 m	23 m	38 m	24 m
Limite de propriété la plus proche (m)	NS	NS	NS	NS	20 m
Flux _{LP-Max} (kW/m ²)	NS	NS	NS	NS	3,5 kW/m ²
Remarques	-	-	-	-	Flux à 3 kW/m ² hors des limites du site

Incendie du bâtiment Magasin C	Hcible = 8,1 m / Hcible = 8 m / Hcible = 7,7 m				
	Nord		Est	Sud	Ouest
	Devant C-2	Devant C-3			
D 8 kW/m ² (m)	22 m	10 m (*)	13 m	18 m	12 m
Remarques	Bâtiment L à 47 m Fmax < 2 kW/m²	Bâtiment B accolé. Mur coupe-feu entre les bâtiments B et C. Risque de propagation écarté. Bâtiment I accolé. Risque de propagation du feu non écarté en l'absence de séparation coupe-feu spécifique Bâtiment J à 11 m Fmax < 1 kW/m²	Chaufferie à 15 m Fmax = 6 kW/m² Local air comprimé à 15 m Fmax = 6 kW/m² Local transformateur à 16 m Fmax = 5 kW/m² Base vie à 39 m Fmax < 2 kW/m²	Bâtiment G à 18 m Fmax = 5,5 kW/m²	Bâtiment F accolé. Risque de propagation du feu non écarté en l'absence de séparation coupe-feu spécifique Bâtiment commercial Action (extérieur site) à 26 m Fmax = < 3 kW/m²

NB : Fmax : flux maximum reçu par la cible identifiée
NS : non significatif
Flux_{LP-max} : flux maximum reçu en limite de propriété

(*) 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.

2.4.2 Cartographie des flux thermiques

La Figure 11 présente la cartographie des flux thermiques avec la limite de propriété représentée par le liseré violet.

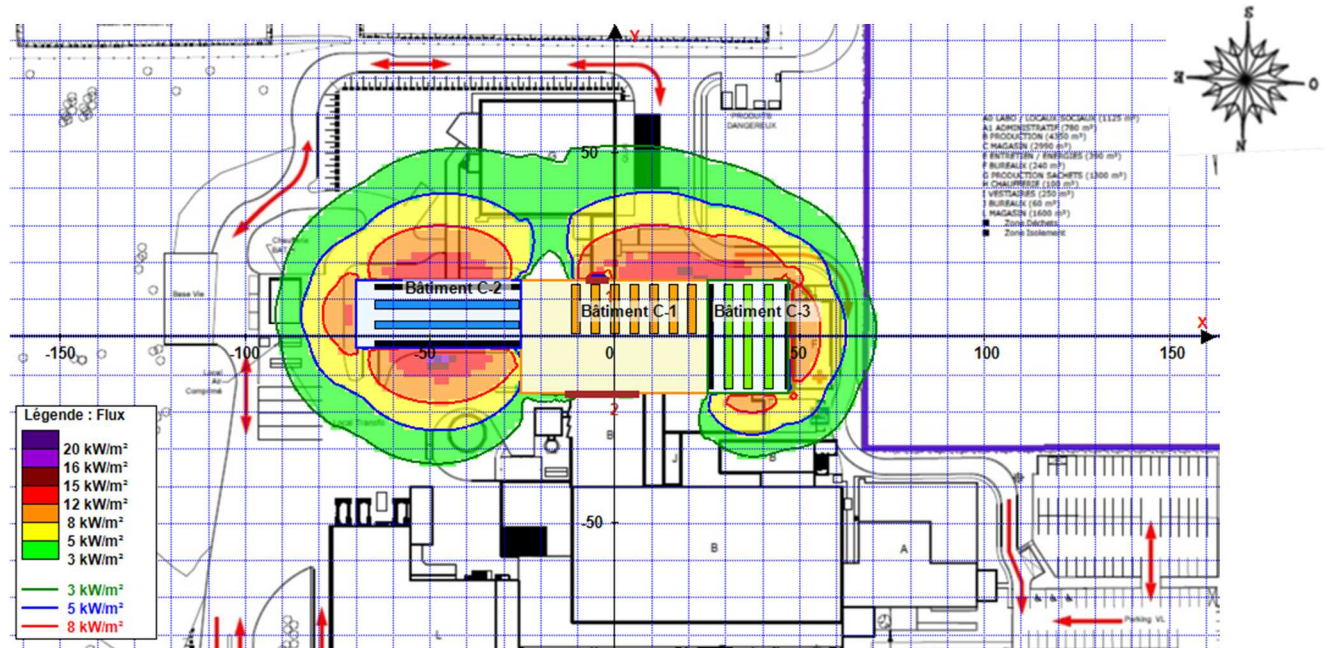


Figure 11 : PhD1 - effets thermiques générés par l'incendie généralisé des stockages du magasin C

(Hcible = 1,8 m)

2.4.3 Conclusion

En cas d'incendie du magasin C :

- ✓ Les flux thermiques réglementaires à 8 et 5 kW/m² (effets létaux) restent cantonnés au sein des limites de propriété du site ;
- ✓ Le flux thermique réglementaire à 3 kW/m² sort légèrement du site à l'Ouest (sur une distance maximale de 4 m) ;
- ✓ Les flux thermiques reçus par les bâtiments L, B, J, G, par la chaufferie, le local air comprimé, le local transformateur, la base vie et le bâtiment commercial Action sont inférieurs à 8 kW/m², seuil à compter duquel le risque de propagation du feu par rayonnement thermique (dit effet domino) doit être étudié. Ce risque est écarté ici ;
- ✓ En l'absence de séparation coupe-feu spécifique entre le bâtiment C et les bâtiments I et F, le risque de propagation du feu à ces bâtiments ne peut être écarté.

3 PHD2 : EFFETS THERMIQUES GENERES PAR L'INCENDIE DU BATIMENT C DANS SA CONFIGURATION FUTURE (AJOUT D'UNE LIGNE DE GRANULATION).

3.1 Données d'entrée

3.1.1 Implantation

Identique au paragraphe 2.1.1.

3.1.2 Dimensions

Identique au paragraphe 2.1.2

3.1.3 Dispositions constructives

Les dispositions constructives du magasin C sont détaillées dans le Tableau 6.

Bâtiment considéré	Structure	Façades	Charpente	Toiture
Magasin C Partie stockage	Métallique	Nord : Bardage métallique double peau et portion en parpaings REI 120 sur une longueur de 20 m 1 porte de quai de 4 m sur 2,1 m Ouest : Mur béton coupe-feu 2h Sud : Bardage métallique double peau sauf et portion en parpaings de 6,2 m de longueur REI 120 min Est : Bardage métallique double peau 2 portes de quai de 4 m sur 2,1 m	Métallique Resistance au feu des poutres et pannes = 15 min	Métallique multicouche Surface de désenfumage : 13 trappes de désenfumage 3 m x 2 m
Zone granulateur		Nord : Bardage métallique double peau Ouest : Mur coupe-feu 2h Sud : Bardage métallique double peau Est : Mur coupe-feu 2h		

Tableau 6 : Dispositions constructives du magasin C avec la zone granulateur

3.1.4 Caractéristiques des stockages

Les caractéristiques du stockage du magasin C comprenant la zone granulateur sont détaillées dans Tableau 7.

Bâtiment considéré	Nature et quantités de produits stockés	Dimensions des palettes	Mode de stockage	Nombre de niveaux de stockage	Hauteur maximum de stockage
Magasin C partie stockage	Nombre de palettes stockées : 1500	Identique 2.1.4	Identique 2.1.4	Identique 2.1.4	Identique 2.1.4
Zone granulateur	11 tonnes de poudre de paracétamol (2 tonnes stockés au sol et le reste répartis dans les équipements de la ligne de production) Surface au sol de présence de matières combustibles : 4 m ²	-	Big-bags ou dans des enceintes confinées de production (équipements ATEX)	1	9,5 m

Tableau 7 : Caractéristiques des produits stockés dans le magasin C

La Figure 12 illustre l'agencement du stockage dans le magasin C après l'ajout de la zone granulateur.

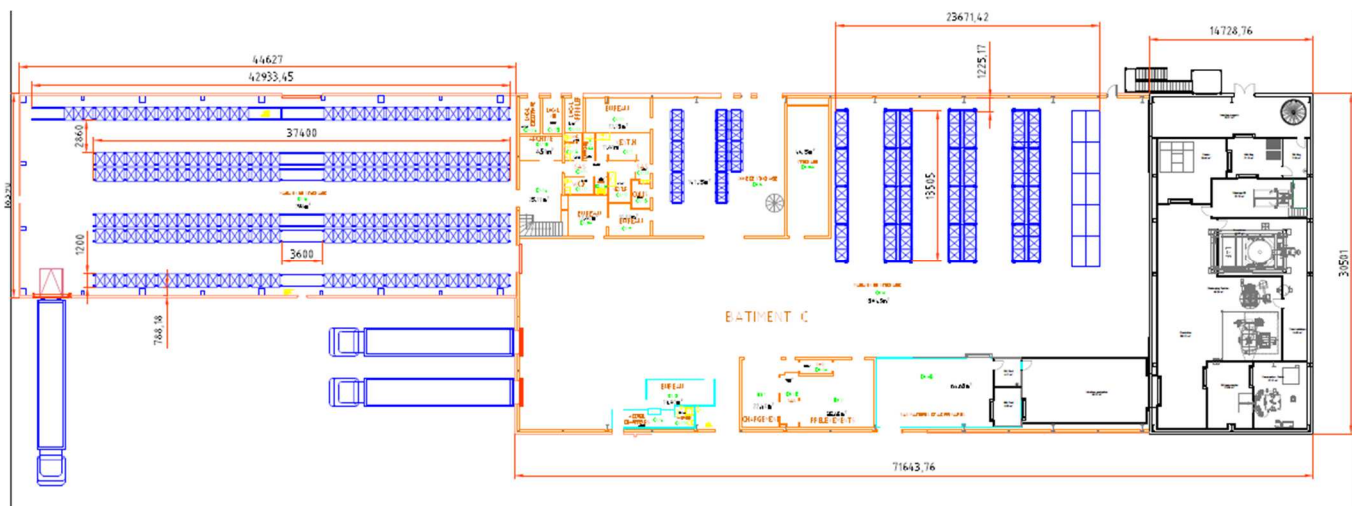


Figure 12 : Plan du positionnement des racks et du granulateur au sein du magasin C

3.1.5 Environnement

Identique au paragraphe 2.1.5.

3.2 Hypothèses de modélisation

3.2.1 Scénario retenu

Le scénario retenu est l'incendie généralisé du magasin C y compris la zone granulateur. Les hypothèses suivantes sont alors considérées :

- ✓ Les moyens d'extinction n'ont pas permis de circonscire le feu dans sa phase d'éclosion ou de développement (hypothèse majorante) ;
- ✓ La puissance de l'incendie va évoluer au cours du temps.

3.2.2 Modélisation du feu avec l'outil FLUMILOG

Du fait des limites de FLUMILOG le magasin C a été modélisé sous la forme de 3 cellules distinctes afin de respecter l'agencement des racks la présence du granulateur dans les différentes zones du bâtiment. Ci-dessous un schéma de la modélisation des 3 cellules séparées par un mur fictif de caractéristiques R, E, I = 1 min entre les cellules C-1 et C-2 et un mur R, E, I = 120 min entre C-1 et la zone granulateur.

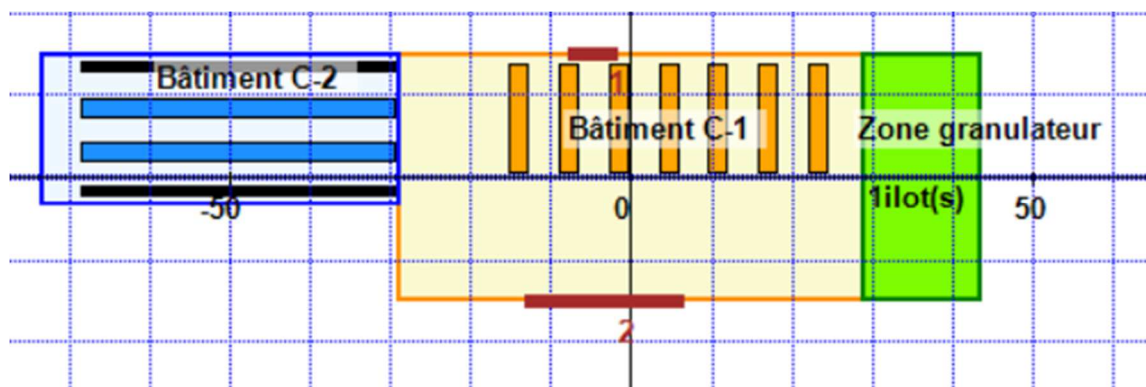


Figure 13 : Schéma de l'agencement des 3 zones modélisées

La structure principale du bâtiment est métallique. Les poutres et les pannes métalliques ont une tenue au feu R=15 min.

Les portions de mur coupe-feu 2h (localisées en partie sur les façades Nord (20 m de longueur) et Sud (6,2 m de longueur)) sont assimilées dans l'outil FLUMILOG à des merlons de hauteur 11,4 m.

Les façades Ouest et Est de la zone granulateur sont des considérés comme des murs coupe-feu 2h.

Pour le reste des façades en bardage métallique double peau, des critères R = 15 min et E, I = 1 min sont définis dans le cadre d'hypothèses pénalisantes.

La toiture est de type multicouche montée sur une charpente métallique de stabilité au feu R=15 minutes.

Pour la zone C-1, le stockage est considéré comme organisé en 7 doubles racks (afin de respecter au mieux la largeur entre les allées) de longueur 13,6 m et de largeur 2,4 m. Le stockage s'effectue sur 5 niveaux et sur une hauteur maximale de 6,5 m.

Pour la zone C-2, le stockage est considéré comme organisé en 2 racks doubles et 2 racks simples de longueur 39 m et de largeur respectivement de 2,4 m et 1,2 m. Le stockage s'effectue sur 5 niveaux et sur une hauteur maximale de 6,5 m.

Dans cette configuration, le nombre de palettes modélisées par l'outil est de 2652 palettes au maximum ce qui est pénalisant au regard du nombre de palettes réellement présentes au sein du magasin C (1500 pour un taux de remplissage de 80 % pour rappel).

Pour la zone granulateur, le stockage est considéré comme organisé comme en un îlot unique de dimensions 22 m x 30,5 m. Le stockage est considéré comme s'effectuant sur 1 niveau unique et sur une hauteur maximale de 9,5 m qui est la hauteur maximale à laquelle se trouve les produits présents dans le granulateur.

Compte tenu de la nature des produits stockés, une palette rubrique 1510 est retenue.

Les différentes hypothèses retenues sont synthétisées dans les annexes 2.3 et 2.4.

3.3 Distances d'effets thermiques

3.3.1 Puissance de l'incendie

La Figure 14 représente l'évolution de la puissance du feu développé au sein des 3 zones de stockage du bâtiment C en fonction du temps. Le fichier de résultat *puissance.xy* est exploité ici.

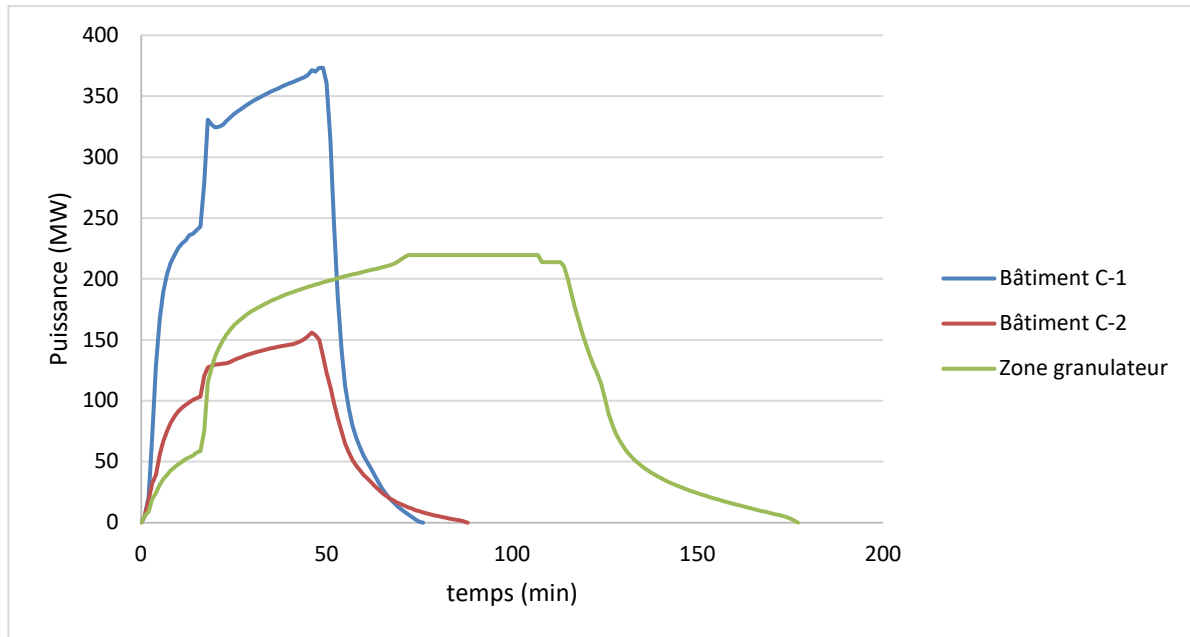


Figure 14 : évolution de la puissance du feu au sein des 3 zones

Au sein des zones C-1 et C-2, la phase de montée progressive en puissance s'effectue sur une durée approximative de 50 minutes et 100 min pour la zone granulateur.

Au sein de la zone C-1, la puissance maximale devrait atteindre environ 373 MW puis décroître progressivement jusqu'à 75 min.

Au sein de la zone C-2, la puissance maximale devrait atteindre environ 156 MW puis décroître progressivement jusqu'à 88 min.

Au sein de la zone granulateur, la puissance maximale devrait atteindre environ 220 MW puis décroître progressivement jusqu'à 177 min.

3.3.2 Hauteur de flammes

La Figure 15 représente l'évolution de la hauteur de flamme au sein des 3 zones en fonction du temps. Le fichier de résultat *puissance.xy* est exploité ici.

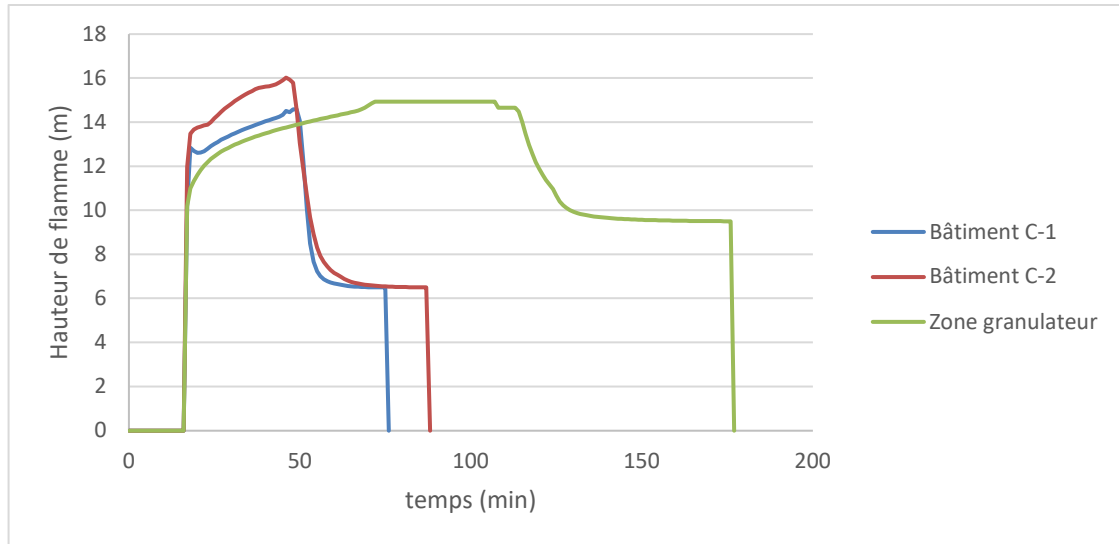


Figure 15 : évolution de la hauteur de flamme au sein du magasin C

Les hauteurs de flammes maximales n'excèdent pas 16 m pour les 3 zones.

3.3.3 Emission de flammes

La Figure 16 représente l'évolution de l'émission de flamme au sein du bâtiment C en fonction du temps. Le fichier de résultat *puissance.xy* est exploité ici.

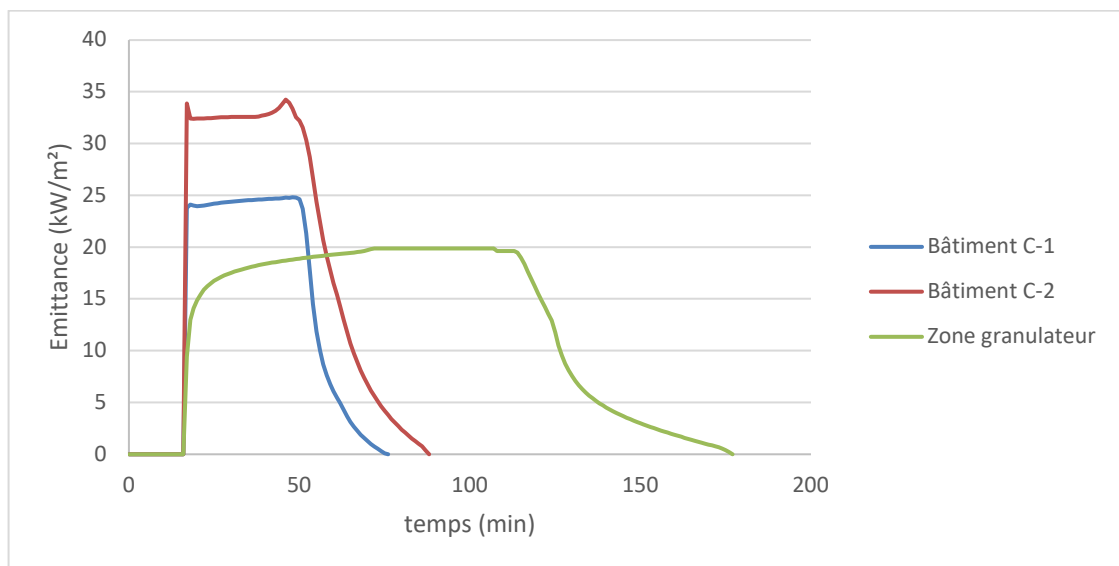


Figure 16 : évolution de l'émission de flamme au sein du magasin C

L'émission maximale de flamme est de l'ordre de 25 kW/m² pour la zone C1, 34 kW/m² pour la zone C-2 et 20 kW/m² pour la zone granulateur.

3.3.4 Distances d'effets

3.3.4.1 Aux limites de propriété pour une hauteur de cible humaine

La Figure 17 présente les distances d'effet associées aux flux thermiques rayonnés autour du magasin C pour une cible humaine de 1,8 m.

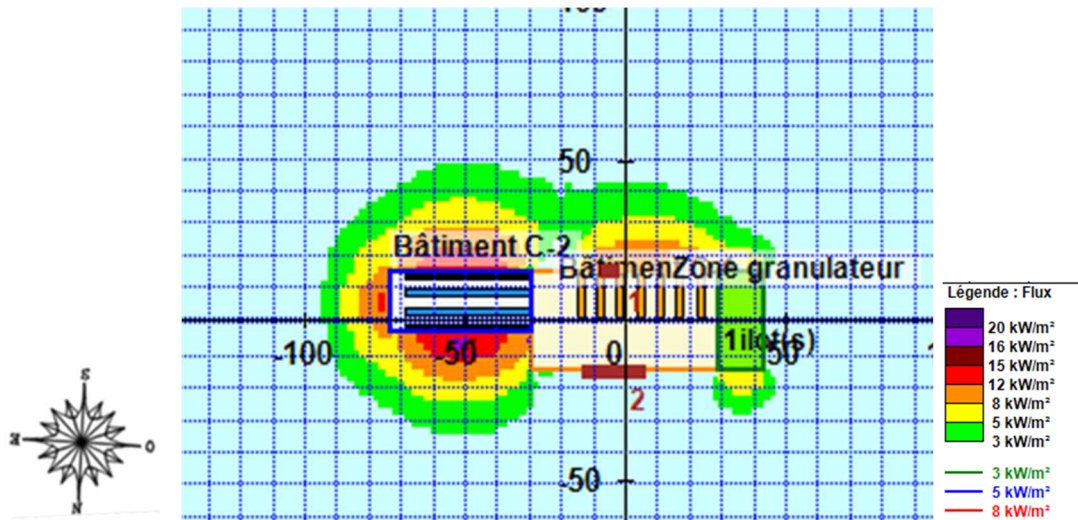


Figure 17 : distances d'effets thermiques autour du bâtiment – Hcible = 1,8 m

Une synthèse des distances d'effets aux flux thermiques réglementaires est présentée ci-après pour une hauteur de cible de 1,8 m :

Incendie du magasin C	Hcible = 1,8 m				
	Nord		Est	Sud	Ouest
	Devant C-2	Devant le granulateur			
D 8 kW/m ² (m)	15 m	5 m (*)	13 m	15 m	Non atteint
D 5 kW/m ² (m)	23 m	11 m	19 m	24 m	Non atteint
D 3 kW/m ² (m)	33 m	21 m	26 m	35 m	Non atteint

(*) 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.

3.3.4.2 Pour les cibles spécifiques identifiées

Afin d'étudier les effets dominos sur les installations/bâtiments voisins, les calculs ont été effectués pour une hauteur de cible de 7,3 m / 8 m / 7,5 m correspondant à la moitié de la hauteur de flamme pour chacune des zones considérées et pour laquelle le flux est maximum.

Le flux maximal calculé à cette hauteur permettra d'apprécier les effets dominos sur l'ensemble des bâtiments/installations avoisinants de manière majorante (cf. Figure 18).

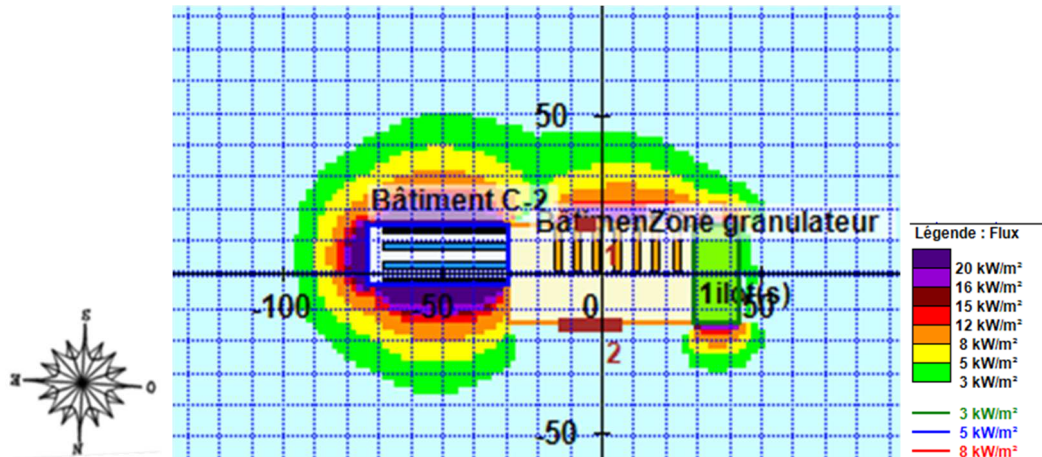


Figure 18 : distances d'effets thermiques pour appréciation des effets domino autour du magasin C – Hcible = 7,3 m/8 m /7,5 m

Une synthèse des distances d'effets aux flux thermiques dans la configuration pénalisante (hauteur cible considérée égale à 7,3 m /8 m /7,5 m) est présentée ci-après :

Incendie du magasin C	Hcible = 7,3 m / Hcible = 8 m / Hcible = 7,5 m				
	Nord		Est	Sud	Ouest
	Devant C-2	Devant le granulateur			
D 8 kW/m ² (m)	19 m	10 m (*)	17 m	18 m	Non atteint

(*) 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.

3.4 PhD2 – Synthèse

3.4.1 Tableau de synthèse

Les tableaux suivants récapitulent les distances d'effets maximales dans chaque direction (distances indiquées depuis les bords de la surface considérée en feu, sur l'axe de la médiatrice de la façade considérée) pour une cible de 1,8 m (par défaut) ou une hauteur spécifique précisée le cas échéant :

Incendie du magasin C	Hcible = 1,8 m				
	Nord		Est	Sud	Ouest
	Devant C-2	Devant le granulateur			
D 8 kW/m ² (m)	15 m	5 m (*)	13 m	15 m	NA
D 5 kW/m ² (m)	23 m	11 m	19 m	24 m	NA
D 3 kW/m ² (m)	33 m	21 m	26 m	35 m	NA
Limite de propriété la plus proche (m)	NS	NS	NS	NS	20 m
FLUX LP-Max (kW/m ²)	NS	NS	NS	NS	NS
Remarques	-	-	-	-	-

Incendie du bâtiment Magasin C	Hcible = 7,3 m / Hcible = 8 m / Hcible = 7,5 m				
	Nord		Est	Sud	Ouest
	Devant C-2	Devant le granulateur			
D 8 kW/m ² (m)	19 m	10 m (*)	17 m	18 m	NA
Remarques	Bâtiment L à 47 m Fmax < 2 kW/m²	Bâtiment B accolé. Mur coupe-feu entre les bâtiments B et C. Risque de propagation écarté Bâtiment I accolé. Risque de propagation du feu non écarté en l'absence de séparation coupe-feu spécifique Bâtiment J à 11 m Fmax < 1 kW/m²	Chaufferie à 15 m Fmax = 7 kW/m² Local air comprimé à 15 m Fmax = 7 kW/m² Local transformateur à 16 m Fmax = 7 kW/m² Base vie à 39 m Fmax < 2 kW/m²	Bâtiment G à 18 m Fmax = 5 kW/m²	Bâtiment F accolé. Mur coupe-feu entre les bâtiments F et C. Risque de propagation écarté. Bâtiment commercial Action (extérieur site) à 26 m Fmax < 1 kW/m²

NB : Fmax : flux maximum reçu par la cible identifiée
 NS : non significatif
 NA : non atteint
 FLUXLP-max : flux maximum reçu en limite de propriété

(*) 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.

3.4.2 Cartographie des flux thermiques

La Figure 19 présente la cartographie des flux thermiques avec la limite de propriété représentée par le liseré violet.

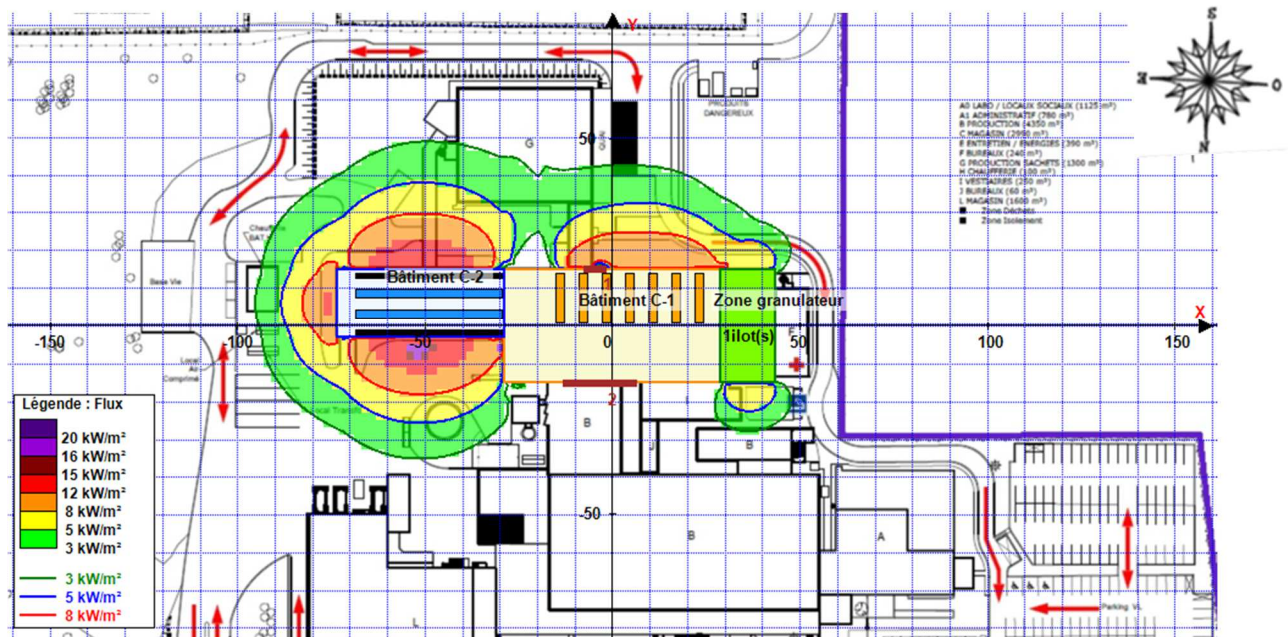


Figure 19 : PhD2 - effets thermiques générés par l'incendie généralisé des stockages du magasin C et de la zone granuleuse (Hcible = 1,8 m)

3.4.3 Conclusion

En cas d'incendie du magasin C et de la zone granuleuse :

- ✓ Les flux thermiques réglementaires à 8, 5 et 3 kW/m² restent cantonnés au sein des limites de propriété du site ;
- ✓ Les flux thermiques reçus par les bâtiments L, B, J, G, F, par la chaufferie, le local air comprimé, le local transformateur, la base vie et par le bâtiment commercial Action sont inférieurs à 8 kW/m², seuil à compter duquel le risque de propagation du feu par rayonnement thermique (dit effet domino) doit être étudié. Ce risque est écarté ici ;
- ✓ En l'absence de séparation coupe-feu spécifique entre le bâtiment C et le bâtiment I, le risque de propagation du feu à ce bâtiment ne peut être écarté.

LG

Groupe CNPP
LFE - Service Ingénierie de Sécurité Incendie
Pour le Directeur et par délégation
Chef de Service
Stéphanie MAETZ
Signature électronique

4 BIBLIOGRAPHIE

- [1] FLUMILOG, «Description de la méthode de calcul des effets thermiques produits par un feu d'entrepôt,» 2011.
- [2] MEEM, «Arrêté du 29/09/2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les EDD des installations soumises à autorisation».

5 ANNEXES

5.1 Annexe 1 : généralités sur les méthodes de calcul

5.1.1 Modélisation des effets thermiques avec la méthode FLUMILOG

5.1.1.1 Champs d'application

Le calcul des distances d'effet associées à l'incendie d'un bâtiment de stockage de matières combustibles a toujours présenté un enjeu important dans le cadre de l'exploitation d'un site industriel car ces distances conditionnent à la fois la surface construite et la position des installations et/ou stockages sur le terrain.

En l'absence de modèles éprouvés pour quantifier les conséquences d'un incendie de zones de stockages de matières combustibles confinées ou non, ce calcul pouvait allonger significativement la durée d'élaboration d'un dossier de demande d'exploiter. Le projet FLUMILOG a été ainsi élaboré pour répondre à cette absence. Il associe tous les acteurs de la logistique et le développement de la méthode a plus particulièrement impliqué les trois centres techniques – INERIS, CTICM et CNPP – auxquels sont venus ensuite s'associer l'IRSN et Efectis France. L'outil a été construit sur la base d'une confrontation des différentes méthodes utilisées par ces centres techniques complétée par des essais à moyenne échelle et d'un essai à grande échelle. Cette méthode prend en compte les paramètres prépondérants en cas de départ de feu afin de représenter au mieux la réalité. La version actuellement utilisée de l'outil est la version **5.61, et celle de l'interface 5.6.1.0.**

La méthode FLUMILOG est explicitement mentionnée dans les arrêtés à autorisation et enregistrement pour les rubriques ICPE 1510⁴, 1511⁵, 1530⁶, 1532⁷, 2662⁸ et 2663⁹. Elle est de manière générale applicable à tout stockage de matières combustibles (et incombustibles) solides.

Depuis juin 2015, la méthode est également mentionnée dans les arrêtés à enregistrement pour les rubriques 4331¹⁰ et 4734¹¹.

La méthode permet de modéliser l'évolution de l'incendie depuis l'inflammation jusqu'à son extinction par épuisement de 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.

⁴ Stockage de matières, produits ou substances combustibles dans des entrepôts couverts

⁵ Entrepôts frigorifiques

⁶ Dépôts de papiers, cartons ou matériaux combustibles analogues

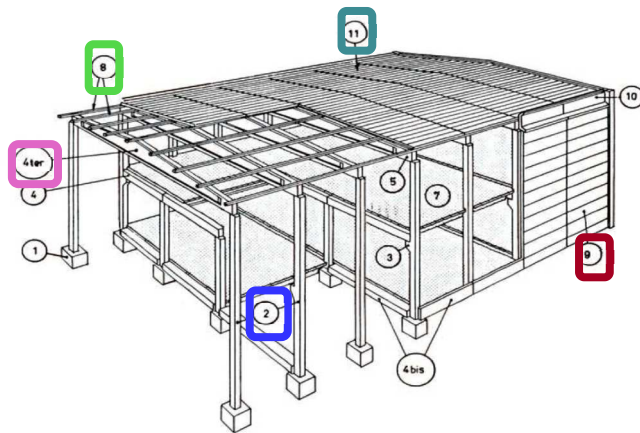
⁷ Stockage de bois sec ou matériaux combustibles analogues

⁸ Stockage de polymères

⁹ Stockage de pneumatiques et produits composés d'au moins 50% de polymère

¹⁰ Stockage de liquides inflammables de catégorie 2 ou catégorie 3 à l'exclusion de la 4330

¹¹ Stockage de produits pétroliers spécifiques et carburants de substitution



4 ter : poutres
2 : poteaux
8 : pannes
9 : parois
11 : couverture

Figure 20 : éléments de structure d'une cellule

La méthode FLUMILOG permet de prendre en compte l'effondrement progressif des parois en fonction du développement du feu à l'intérieur du bâtiment considéré en renseignant successivement les paramètres suivants :

- ✓ La nature et la résistance au feu R (exprimée en minutes) de la structure support ;
- ✓ Le matériau constituant la paroi ainsi que ses critères d'étanchéité aux gaz chauds E (en minutes) et d'isolation thermique I (en minutes). La résistance des fixations Y entre structure support et paroi (en minutes) ;
- ✓ Le nombre ou la surface d'ouverture (fenêtres, portes de quai, etc.).

5.1.1.2 Cas particulier des stockages de liquides inflammables (extrait de la FAQ du site Flumilog)

Pour répondre à une problématique récurrente de présence de liquides inflammables au sein de cellules de stockage, un nouveau module a été ajouté à la méthode Flumilog.

Elle permet désormais de calculer des incendies de cellules contenant ce type de produits, assimilés soit à des hydrocarbures, soit à des alcools.

Toutefois, pour ces combustibles, la procédure de calcul diffère de celle utilisée pour les combustibles solides, les hypothèses considérées pour les combustibles solides résultant d'interprétations d'essais feux réels. Le calcul des flux est réalisé selon les hypothèses de la feuille de calcul du GTDLI annexée à la Circulaire DPPR/SEI2/AL-06-357 du 31/01/07 relative aux études de dangers des dépôts de liquides inflammables.

Dans la présente méthode et dans le cadre d'hypothèses pénalisantes, les liquides inflammables sont supposés brûler à pleine puissance sur une surface donnée pendant une durée forfaitaire dépendant du cas de propagation étudié, et selon certaines hypothèses de vitesse de combustion, de hauteur et d'émission de flamme explicitées ci-après.

5.1.1.2.1 Calcul des caractéristiques du combustible

Surface de combustible

Contrairement aux feux de solides, les combustibles liquides sont supposés occuper toute la surface de la cellule au cours du calcul de sorte à obtenir un feu de nappe généralisé à l'ensemble de la surface de la cellule. Aussi aucune configuration spécifique de stockage (masse, racks, etc.) n'est demandée. Seules les dimensions de la cellule auront une incidence sur les résultats. Il est à remarquer que, lorsque la longueur de la cellule est supérieure à 2,5 fois la largeur de celle-ci, alors le diamètre équivalent est pris égal à la largeur de la cellule.

Toutes les grandeurs physiques présentées sont constantes dans le temps. L'outil Flumilog appliqué aux liquides inflammables ne considère pas de cinétique de propagation.

Vitesse de combustion des combustibles

De manière homogène à la feuille de calcul du GTDLI, la vitesse de combustion des combustibles liquides est forfaitairement égale à 55 g/m²/s pour les hydrocarbures et 25 g/m²/s pour les alcools.

5.1.1.2.2 Calcul des caractéristiques de la flamme

Hauteur de flamme

La longueur de flamme est obtenue à l'aide de la corrélation de Thomas avec prise en compte du vent selon la formule suivante :

$$L_{fla} = 55 D \left(\frac{\dot{m}''}{\rho_{air} \sqrt{gD}} \right)^{0.67} * U^{*-0.21}$$

avec

$$U^* = \frac{u_w}{U_c}$$

u_w étant la vitesse du vent et

$$U_c = \left(\frac{g \dot{m}'' D}{\rho_{air}} \right)^{1/3}$$

Conformément au GTDLI, la valeur de la vitesse du vent est fixée à 5 m/s. Conformément aux hypothèses de la feuille de calcul du GTDLI, aucune limitation de hauteur n'est appliquée pour les liquides inflammables.

Emittance de flammes

L'émission de flamme est calculée à l'aide de la corrélation de Mudan et Croce et s'exprime en kW/m² :

$$E_{moy} = 120e^{-0.12D} + 20 \text{ pour les hydrocarbures,}$$

$$E_{moy} = 37,5e^{-0.15D} + 31 \text{ pour les alcools}$$

L'émission est ensuite considérée comme homogène sur toute la hauteur de flamme.

5.1.1.2.3 Calcul de la puissance de l'incendie

La puissance de l'incendie est obtenue avec la formule :

$$P = \dot{m} \Delta H_c S_{flammes}$$

Où ΔH_c est la chaleur de combustion prise égale à 40 MJ/kg pour les hydrocarbures et 27,8 MJ/kg pour l'éthanol, et $S_{flammes}$ la surface de flammes égale à la surface au sol de la zone considérée en feu.

5.1.1.2.4 Durée de l'incendie

La durée de l'incendie est calculée en tenant compte de la surface maximale de la nappe en feu, du taux de pyrolyse retenu fonction de la nature des produits stockés et de la quantité de produits stockés.

Elle conditionne la propagation aux cellules adjacentes.

5.1.1.3 Effets du rayonnement thermique

Les effets du rayonnement dépendent de la valeur du flux reçu, comme le montre le tableau suivant (pour une exposition sur une durée significative) :

Flux reçu (kW/m ²)	Effets du rayonnement thermique
0,7	Coup de soleil pour une exposition de très longue durée sans protection ni préparation.
1	Rayonnement solaire en zone tropicale.
1,5	Seuil maximum en continu pour des personnes non protégées.
2	Douleur en 1 minute. Exposition de 40 à 140 secondes, avec un temps moyen de 100 secondes, rougissement de la peau.
2,5	Les personnes normalement habillées, sans fragilités particulières, peuvent s'exposer plusieurs minutes en bougeant.
3	Exposition de 1 minute, début d'apparition de cloques sur les peaux très sensibles.
5	Cloques possibles pour des expositions de 20 à 90 secondes.
10	Douleur en 5 à 10 secondes. Brûlures du 2 ^{ème} degré en 40 secondes. Pour une exposition de 50 secondes, 1 % de décès.
15	Pyrolyse de certains matériaux et début d'émission de vapeurs inflammables qui peuvent s'enflammer selon les circonstances (contacts de flammèches, brandons enflammés).
20	Tenue du béton plusieurs heures. La température atteint 100°C à 3 cm dans le béton en 45 minutes. Inflammation possible de certains plastiques.
25	Inflammation possible de certains bois secs.
30	Conditions de l'essai de réaction au feu (classement M), en présence d'une flamme pilote.
50	Brûlures immédiates et 1 % de décès après une exposition de 10 secondes.
100	La température atteint 100°C à 10 cm dans le béton en 3 heures.

Les valeurs de référence pour les installations classées sont les suivantes [2] :

✓ Effets sur les structures :

- 5 kW/m², seuil des destructions de vitres significatives.
- 8 kW/m², seuil des effets domino et correspondant au seuil des dégâts graves sur les structures.
- 16 kW/m², seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton.
- 20 kW/m², seuil de tenue du béton plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton.
- 200 kW/m², seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes.



- ✓ Effets sur l'homme :
 - 3 kW/m², seuil des effets irréversibles correspondant à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine.
 - 5 kW/m², seuil des premiers effets létaux correspondant à la zone des dangers graves pour la vie humaine.
 - 8 kW/m², seuil des effets létaux significatifs correspondant à la zone des dangers très graves pour la vie humaine.

5.2 Annexe 2 : résultats de calcul

Annexe 2.1 : Données d'entrée et résultats du calcul FLUMILOG pour l'incendie du magasin C. Cible humaine à 1,8 m.

Annexe 2.2 : Données d'entrée et résultats du calcul FLUMILOG pour l'incendie du magasin C. Cible à mi-hauteur de flamme.

Annexe 2.3 : Données d'entrée et résultats du calcul FLUMILOG pour l'incendie du magasin C avec le granulateur. Cible humaine à 1,8 m.

Annexe 2.4 : Données d'entrée et résultats du calcul FLUMILOG pour l'incendie du magasin C avec le granulateur. Cible à mi-hauteur de flamme.

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	MAGC
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	24/04/2023 à 15:48:00 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	24/4/23

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

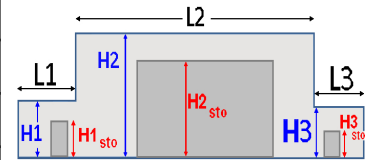
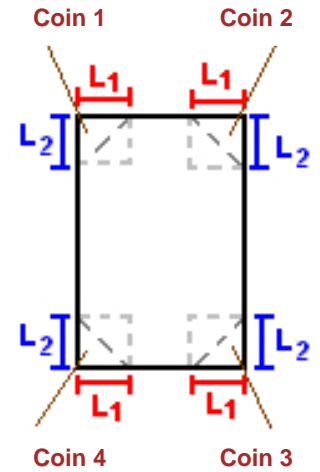
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Données murs entre cellules

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

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Bâtiment C-1				
Longueur maximum de la cellule (m)		30,5		
Largeur maximum de la cellule (m)		50,4		
Hauteur maximum de la cellule (m)		11,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	

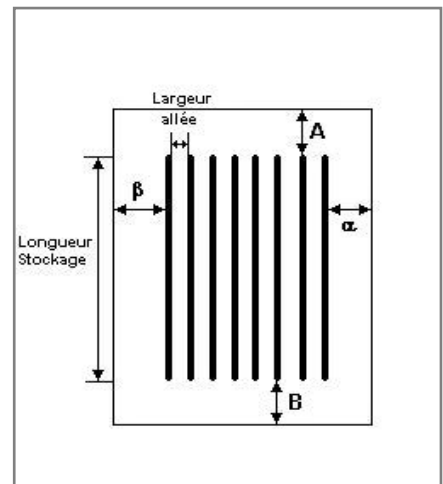


Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	7
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

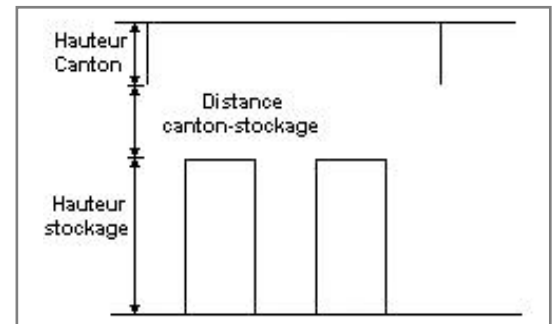
Stockage de la cellule : Bâtiment C-1

Nombre de niveaux	5
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	13,5 m
Déport latéral a	3,0 m
Déport latéral b	13,6 m
Longueur de préparation A	1,0 m
Longueur de préparation B	16,0 m
Hauteur maximum de stockage	6,5 m
Hauteur du canton	0,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	4,9 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	7
Largeur d'un double rack	2,4 m
Nombre de racks simples	0
Largeur d'un rack simple	1,2 m
Largeur des allées entre les racks	2,8 m



Palette type de la cellule Bâtiment C-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	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW	

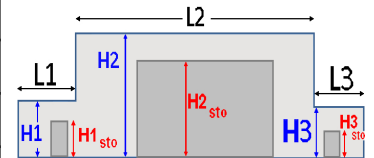
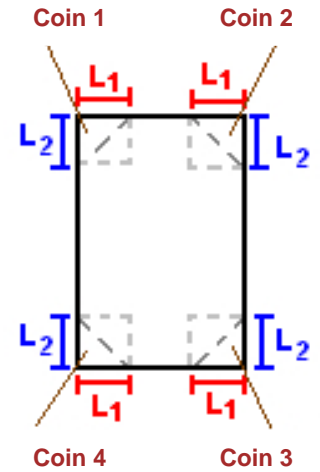
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :Bâtiment C-2				
Longueur maximum de la cellule (m)		18,4		
Largeur maximum de la cellule (m)		44,6		
Hauteur maximum de la cellule (m)		11,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	

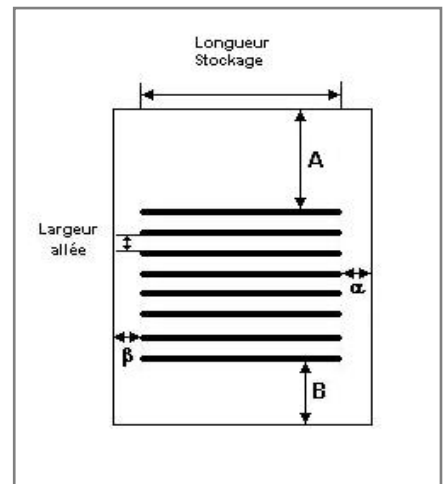


Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	4
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

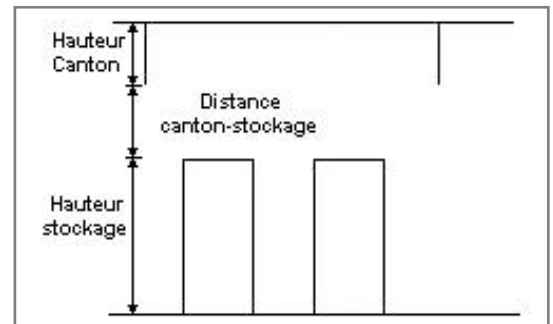
Stockage de la cellule : Bâtiment C-2

Nombre de niveaux	5
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	39,0 m
Déport latéral A	0,9 m
Déport latéral B	0,9 m
Longueur de préparation a	0,7 m
Longueur de préparation b	4,9 m
Hauteur maximum de stockage	6,5 m
Hauteur du canton	0,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	4,9 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 2
Nombre de double racks	2
Largeur d'un double rack	2,4 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,2 m
Largeur des allées entre les racks	3,1 m



Palette type de la cellule Bâtiment C-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	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW	

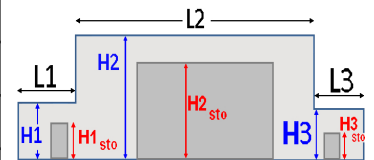
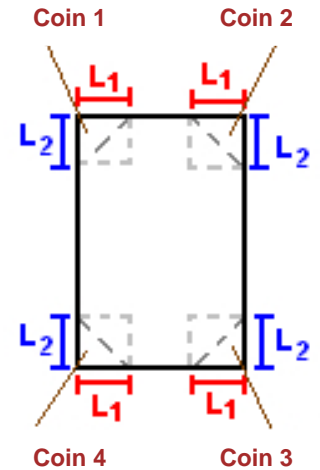
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule3

Nom de la Cellule :Bâtiment C-3				
Longueur maximum de la cellule (m)		30,5		
Largeur maximum de la cellule (m)		22,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		11,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	

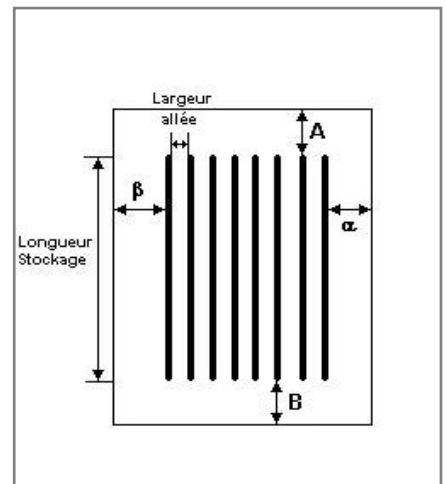


Toiture

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

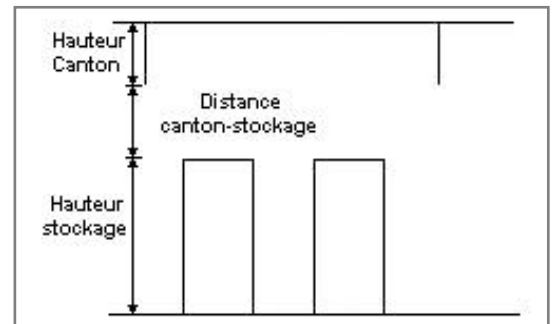
Stockage de la cellule : Bâtiment C-3

Nombre de niveaux	5
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	28,5 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	0,0 m
Longueur de préparation A	1,0 m
Longueur de préparation B	1,0 m
Hauteur maximum de stockage	6,5 m
Hauteur du canton	0,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	4,9 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	3
Largeur d'un double rack	2,4 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,2 m
Largeur des allées entre les racks	3,1 m



Palette type de la cellule Bâtiment C-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	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

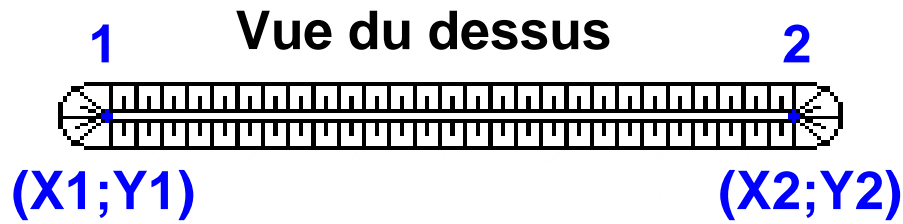
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW	

Merlons



Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	11,4	-7,9	15,4	-1,7	15,4
2	11,4	-13,5	-15,4	6,5	-15,4
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 :

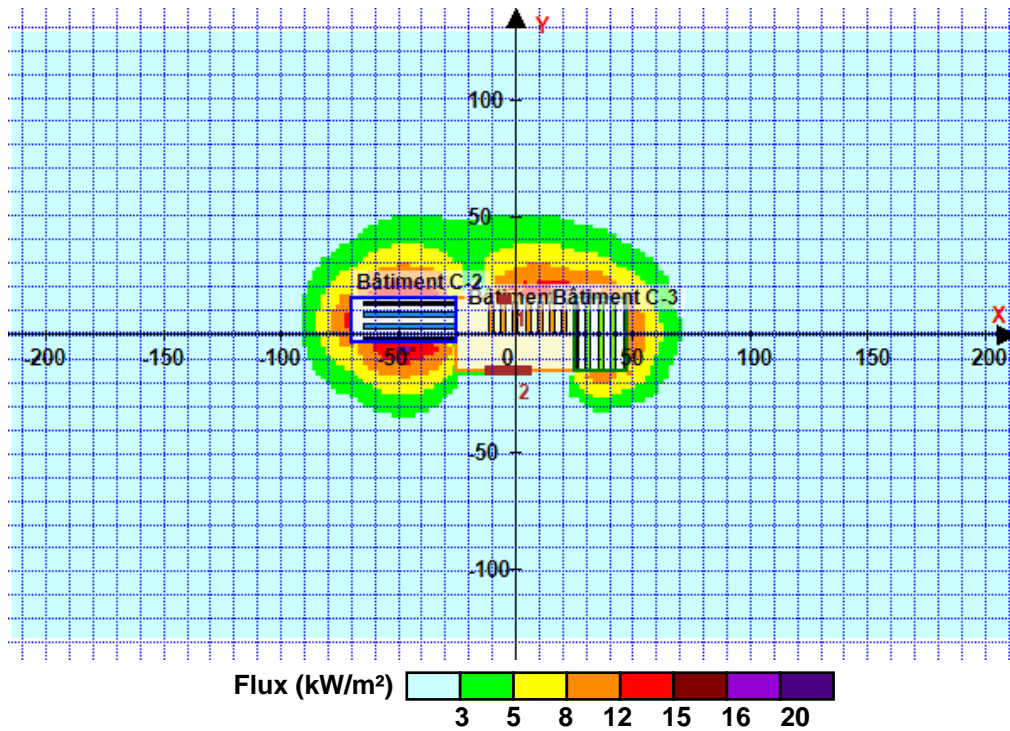
Départ de l'incendie dans la cellule : **Bâtiment C-1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Bâtiment C-1 **79,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : Bâtiment C-2 **88,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : Bâtiment C-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

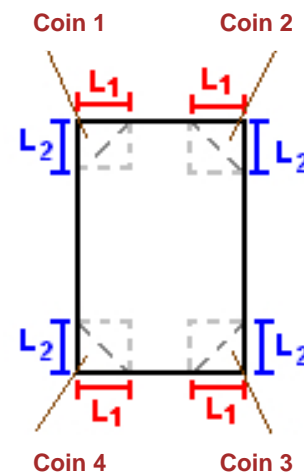
Outil de calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

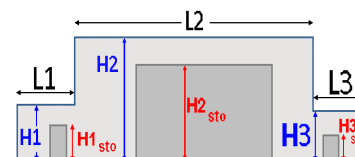
Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	MAGCMHF
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	24/04/2023 à 16:51:52 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	24/4/23

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

Nom de la Cellule :Bâtiment C-1				
Longueur maximum de la cellule (m)		30,5		
Largeur maximum de la cellule (m)		50,4		
Hauteur maximum de la cellule (m)		11,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



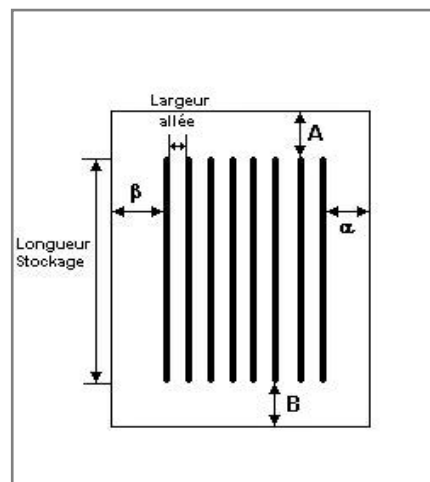
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0

**Toiture**

Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	7
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

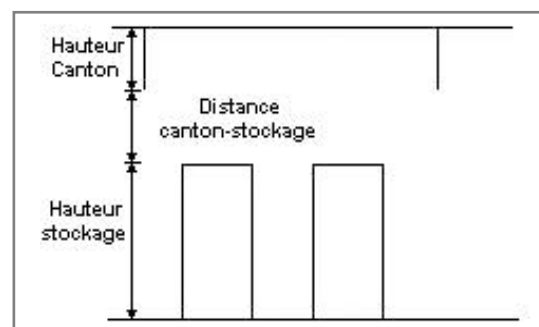
Stockage de la cellule : Bâtiment C-1

Nombre de niveaux	5
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	13,5 m
Déport latéral a	3,0 m
Déport latéral b	13,6 m
Longueur de préparation A	1,0 m
Longueur de préparation B	16,0 m
Hauteur maximum de stockage	6,5 m
Hauteur du canton	0,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	4,9 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	7
Largeur d'un double rack	2,4 m
Nombre de racks simples	0
Largeur d'un rack simple	1,2 m
Largeur des allées entre les racks	2,8 m



Palette type de la cellule Bâtiment C-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	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW	

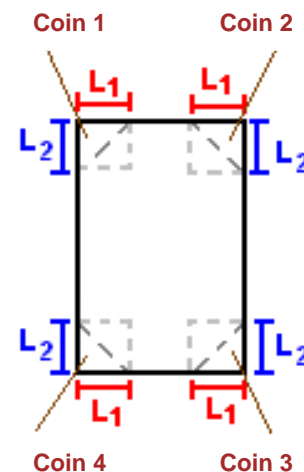
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

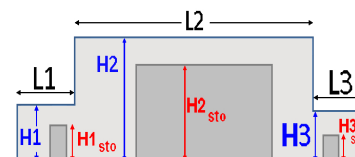
Hauteur de la cible : **8,0** m

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :Bâtiment C-2				
Longueur maximum de la cellule (m)		18,4		
Largeur maximum de la cellule (m)		44,6		
Hauteur maximum de la cellule (m)		11,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0

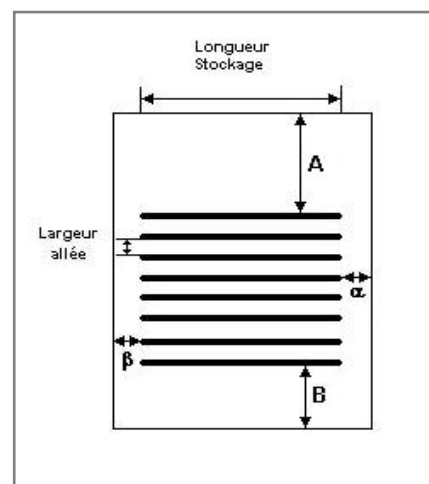


Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	4
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

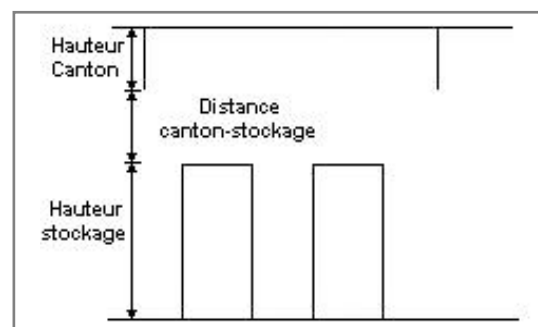
Stockage de la cellule : Bâtiment C-2

Nombre de niveaux	5
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	39,0 m
Déport latéral A	0,9 m
Déport latéral B	0,9 m
Longueur de préparation a	0,7 m
Longueur de préparation b	4,9 m
Hauteur maximum de stockage	6,5 m
Hauteur du canton	0,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	4,9 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 2
Nombre de double racks	2
Largeur d'un double rack	2,4 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,2 m
Largeur des allées entre les racks	3,1 m



Palette type de la cellule Bâtiment C-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	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel :	les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW

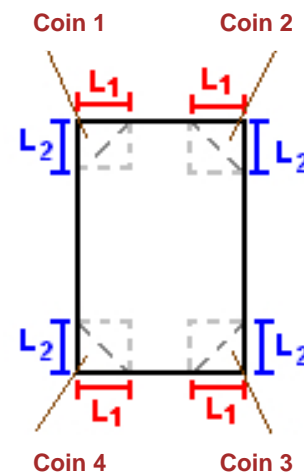
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

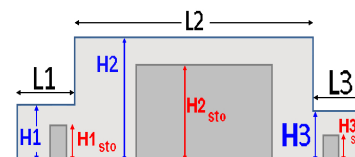
Hauteur de la cible : **7,7 m**

Géométrie Cellule3

Nom de la Cellule :Bâtiment C-3				
Longueur maximum de la cellule (m)		30,5		
Largeur maximum de la cellule (m)		22,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		11,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0

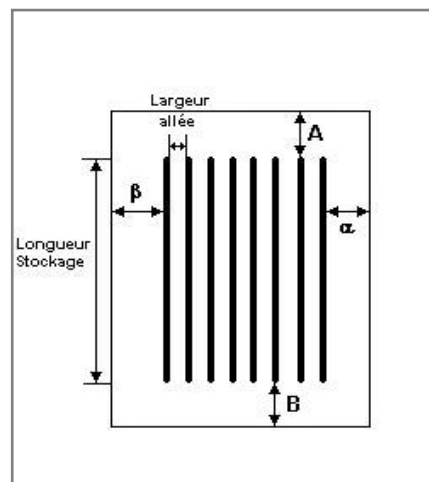


Toiture

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

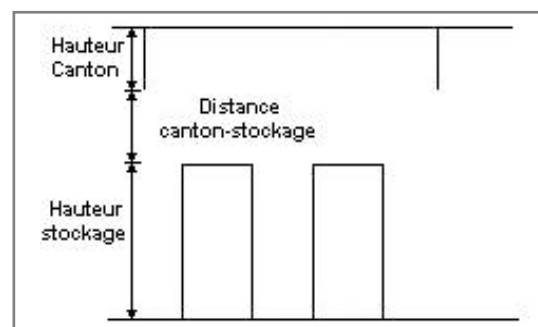
Stockage de la cellule : Bâtiment C-3

Nombre de niveaux	5
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	28,5 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	0,0 m
Longueur de préparation A	1,0 m
Longueur de préparation B	1,0 m
Hauteur maximum de stockage	6,5 m
Hauteur du canton	0,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	4,9 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	3
Largeur d'un double rack	2,4 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,2 m
Largeur des allées entre les racks	3,1 m



Palette type de la cellule Bâtiment C-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	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

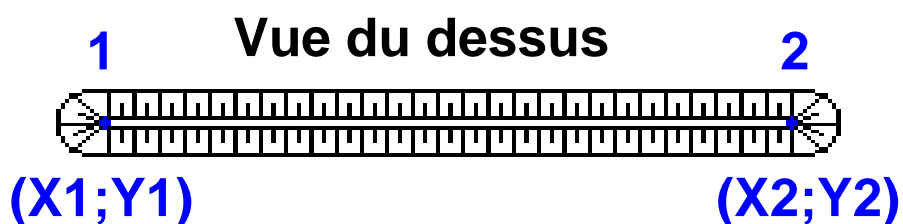
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel :	les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW

Merlons



Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	11,4	-7,9	15,4	-1,7	15,4
2	11,4	-13,5	-15,4	6,5	-15,4
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 :

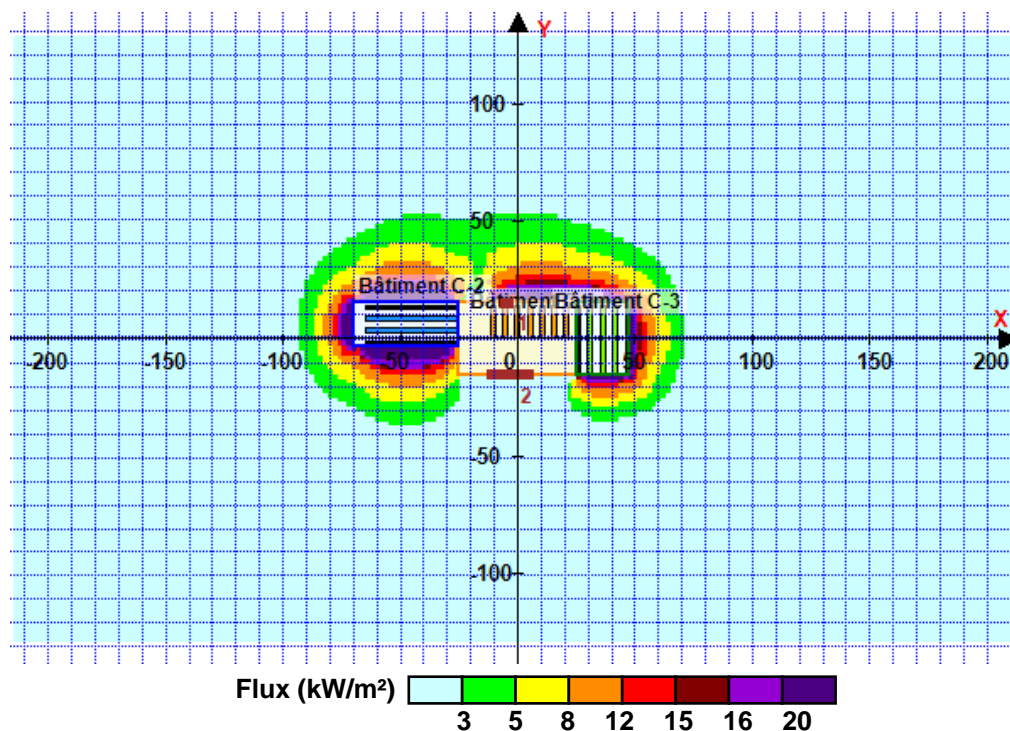
Départ de l'incendie dans la cellule : **Bâtiment C-1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Bâtiment C-1 **79,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : Bâtiment C-2 **88,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : Bâtiment C-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

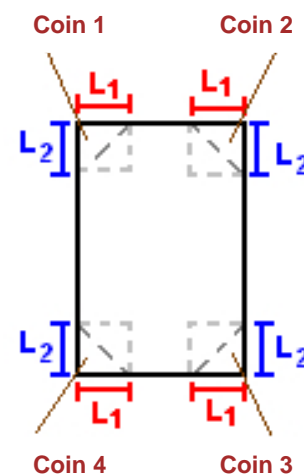
Outil de calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

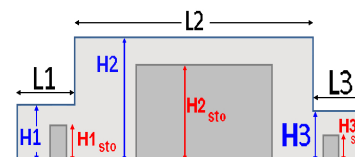
Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	Granulateur
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	27/04/2023 à 11:53:01 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	27/4/23

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 : **120 min****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Bâtiment C-1			
Longueur maximum de la cellule (m)	30,5		
Largeur maximum de la cellule (m)	57,7		
Hauteur maximum de la cellule (m)	11,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0



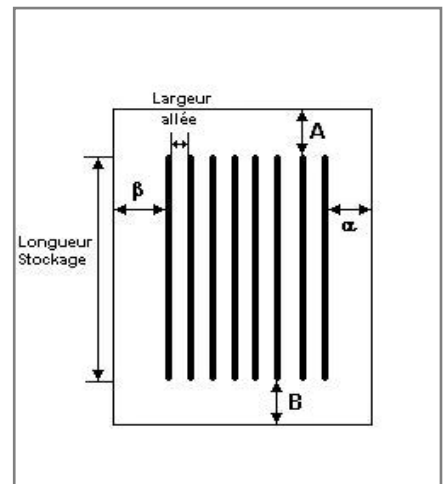
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0

**Toiture**

Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	7
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

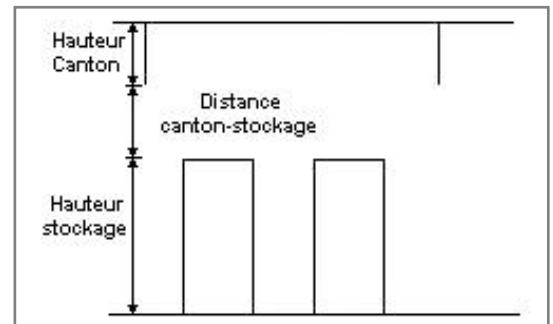
Stockage de la cellule : Bâtiment C-1

Nombre de niveaux	5
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	13,5 m
Déport latéral a	4,3 m
Déport latéral b	13,6 m
Longueur de préparation A	1,0 m
Longueur de préparation B	16,0 m
Hauteur maximum de stockage	6,5 m
Hauteur du canton	0,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	4,9 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	7
Largeur d'un double rack	2,4 m
Nombre de racks simples	0
Largeur d'un rack simple	1,2 m
Largeur des allées entre les racks	3,8 m



Palette type de la cellule Bâtiment C-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	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

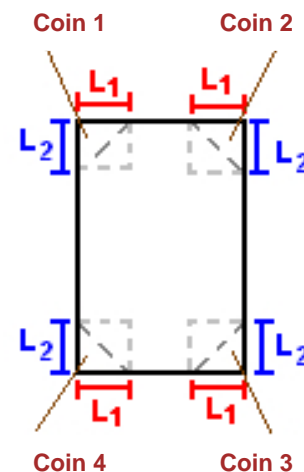
NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

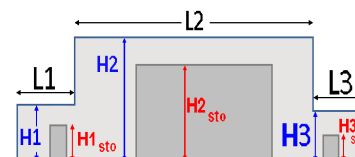
Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW	

I. **DONNEES D'ENTREE :****Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8 m****Géométrie Cellule2**

Nom de la Cellule :Bâtiment C-2				
Longueur maximum de la cellule (m)		18,4		
Largeur maximum de la cellule (m)		44,6		
Hauteur maximum de la cellule (m)		11,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



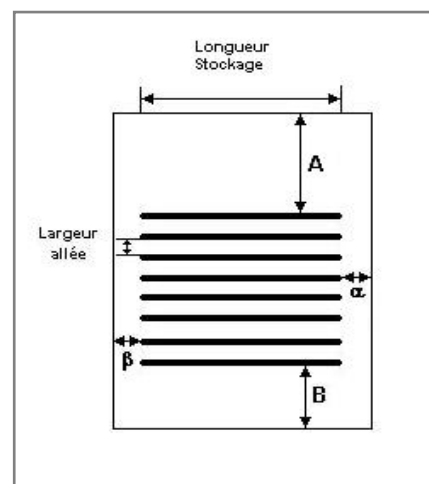
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0

**Toiture**

Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	4
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

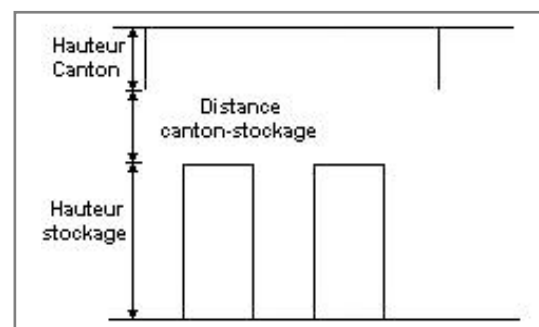
Stockage de la cellule : Bâtiment C-2

Nombre de niveaux	5
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	39,0 m
Déport latéral A	0,9 m
Déport latéral B	0,9 m
Longueur de préparation a	0,7 m
Longueur de préparation b	4,9 m
Hauteur maximum de stockage	6,5 m
Hauteur du canton	0,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	4,9 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 2
Nombre de double racks	2
Largeur d'un double rack	2,4 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,2 m
Largeur des allées entre les racks	3,1 m



Palette type de la cellule Bâtiment C-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	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel :	les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW

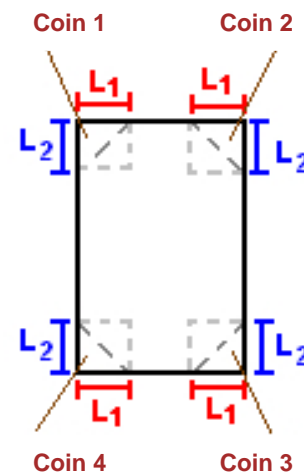
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

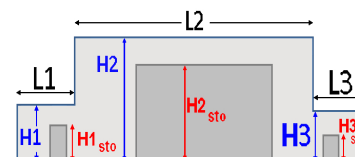
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Géométrie Cellule3

Nom de la Cellule :Zone granulateur				
Longueur maximum de la cellule (m)		30,5		
Largeur maximum de la cellule (m)		14,7		
Hauteur maximum de la cellule (m)		11,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

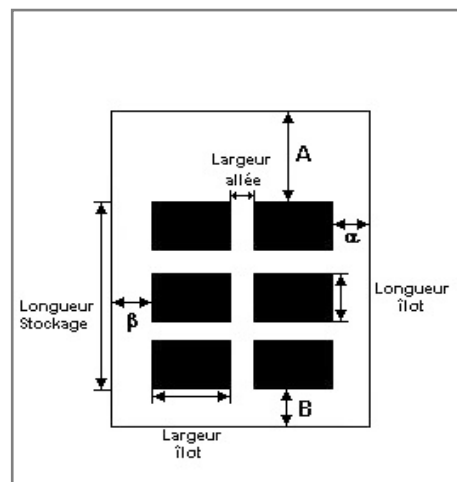
Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	2
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : Zone granulateur

Mode de stockage **Masse**

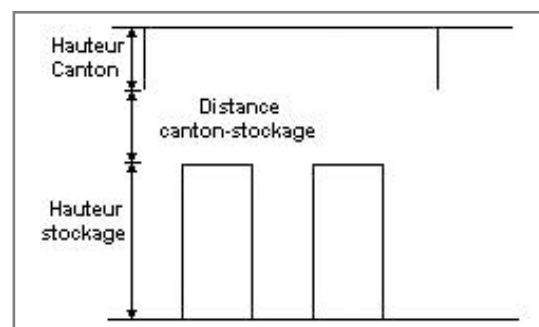
Dimensions

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 **14,7** m
 Longueur des îlots **30,5** m
 Hauteur des îlots **9,5** m
 Largeur des allées entre îlots **0,0** m



Palette type de la cellule Zone granulateur

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

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

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : **45,0** min
 Puissance dégagée par la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW

II. RESULTATS :

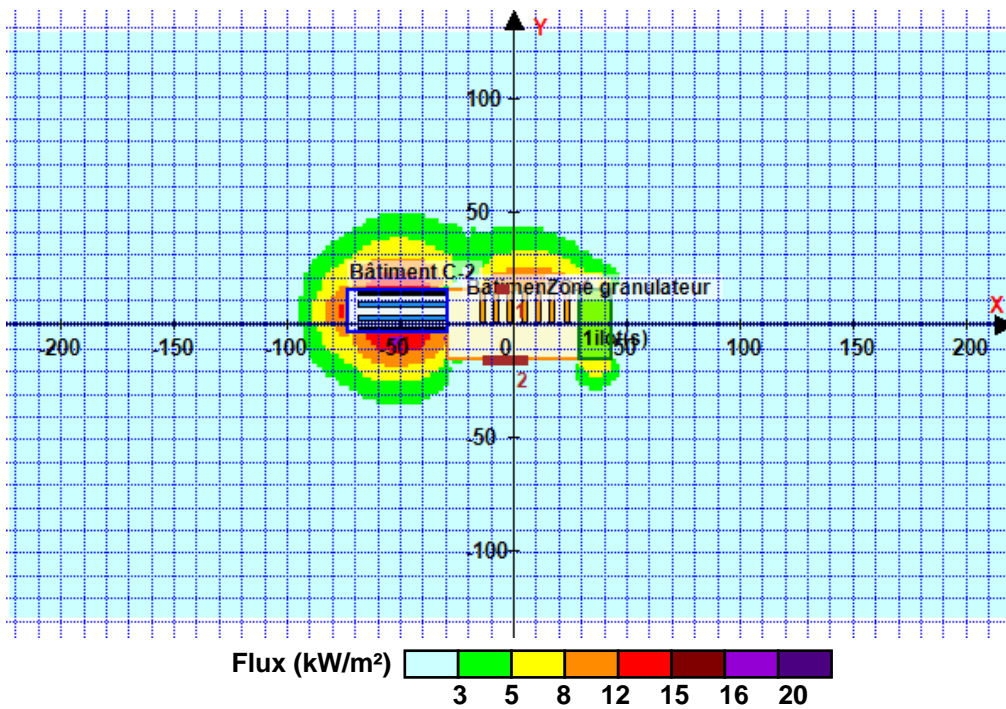
Départ de l'incendie dans la cellule : **Bâtiment C-1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Bâtiment C-1 **76,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : Bâtiment C-2 **88,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : Zone granulateur **177,0** 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 calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	GranulateurMHF
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	27/04/2023 à 11:53:39 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	27/4/23

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

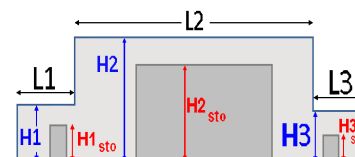
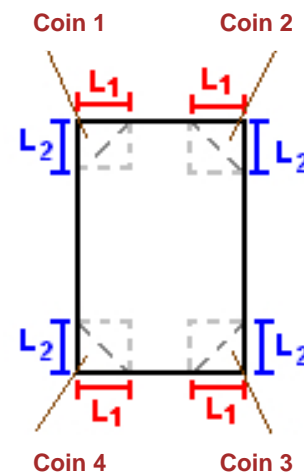
Hauteur de la cible : **7,3** m

Données murs entre cellules

REI C1/C2 : **1** min ; REI C1/C3 : **120** min

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Bâtiment C-1				
Longueur maximum de la cellule (m)		30,5		
Largeur maximum de la cellule (m)		57,7		
Hauteur maximum de la cellule (m)		11,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	

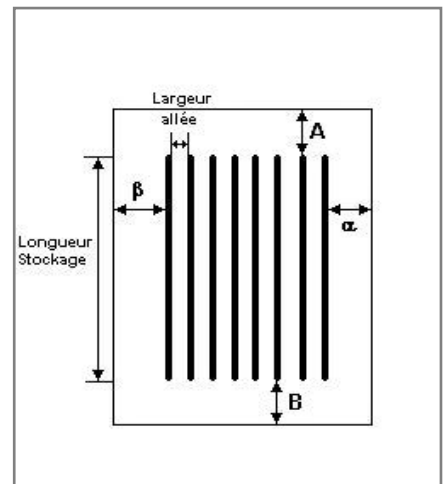


Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	7
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

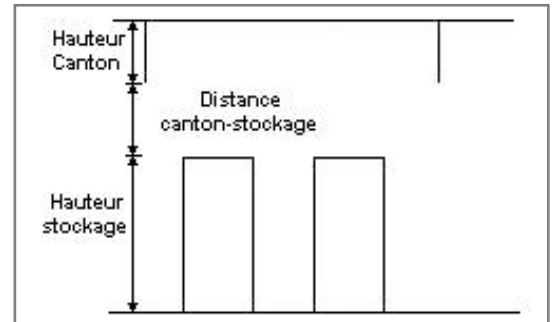
Stockage de la cellule : Bâtiment C-1

Nombre de niveaux	5
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	13,5 m
Déport latéral a	4,3 m
Déport latéral b	13,6 m
Longueur de préparation A	1,0 m
Longueur de préparation B	16,0 m
Hauteur maximum de stockage	6,5 m
Hauteur du canton	0,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	4,9 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	7
Largeur d'un double rack	2,4 m
Nombre de racks simples	0
Largeur d'un rack simple	1,2 m
Largeur des allées entre les racks	3,8 m



Palette type de la cellule Bâtiment C-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	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW	

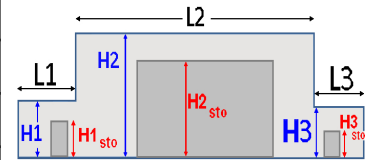
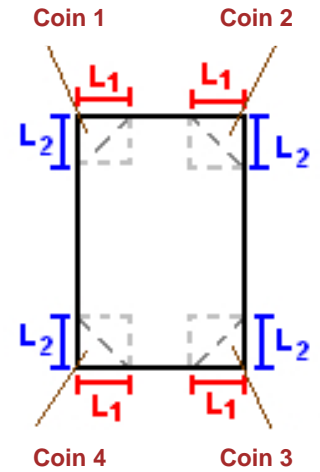
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **8,0** m

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :Bâtiment C-2				
Longueur maximum de la cellule (m)	18,4			
Largeur maximum de la cellule (m)	44,6			
Hauteur maximum de la cellule (m)	11,4			
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	

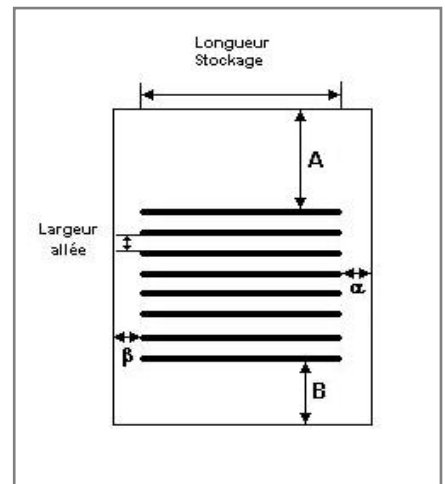


Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	4
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

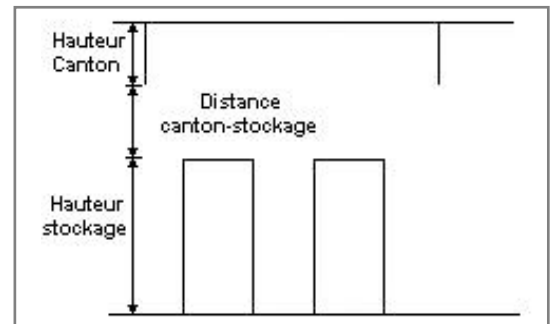
Stockage de la cellule : Bâtiment C-2

Nombre de niveaux	5
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	39,0 m
Déport latéral A	0,9 m
Déport latéral B	0,9 m
Longueur de préparation a	0,7 m
Longueur de préparation b	4,9 m
Hauteur maximum de stockage	6,5 m
Hauteur du canton	0,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	4,9 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 2
Nombre de double racks	2
Largeur d'un double rack	2,4 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,2 m
Largeur des allées entre les racks	3,1 m



Palette type de la cellule Bâtiment C-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	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel :	les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW

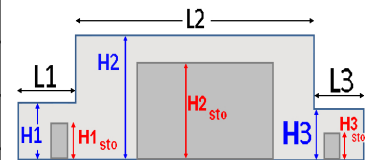
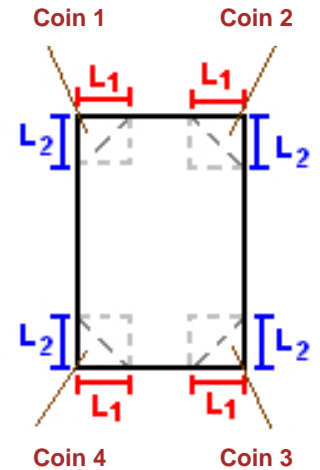
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **7,5** m

Géométrie Cellule3

Nom de la Cellule :Zone granulateur				
Longueur maximum de la cellule (m)		30,5		
Largeur maximum de la cellule (m)		14,7		
Hauteur maximum de la cellule (m)		11,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

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

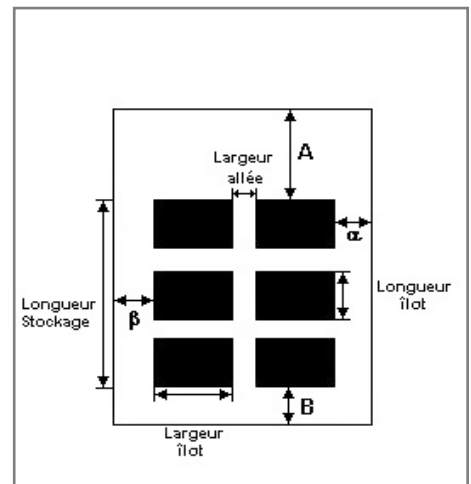
Stockage de la cellule : Zone granulateur

Mode de stockage

Masse

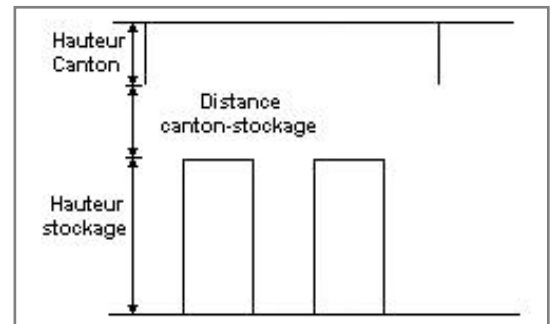
Dimensions

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	14,7 m
Longueur des îlots	30,5 m
Hauteur des îlots	9,5 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Zone granulateur

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

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

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : 45,0 min

Puissance dégagée par la palette : Adaptée aux dimensions de la palette

Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW

II. RESULTATS :

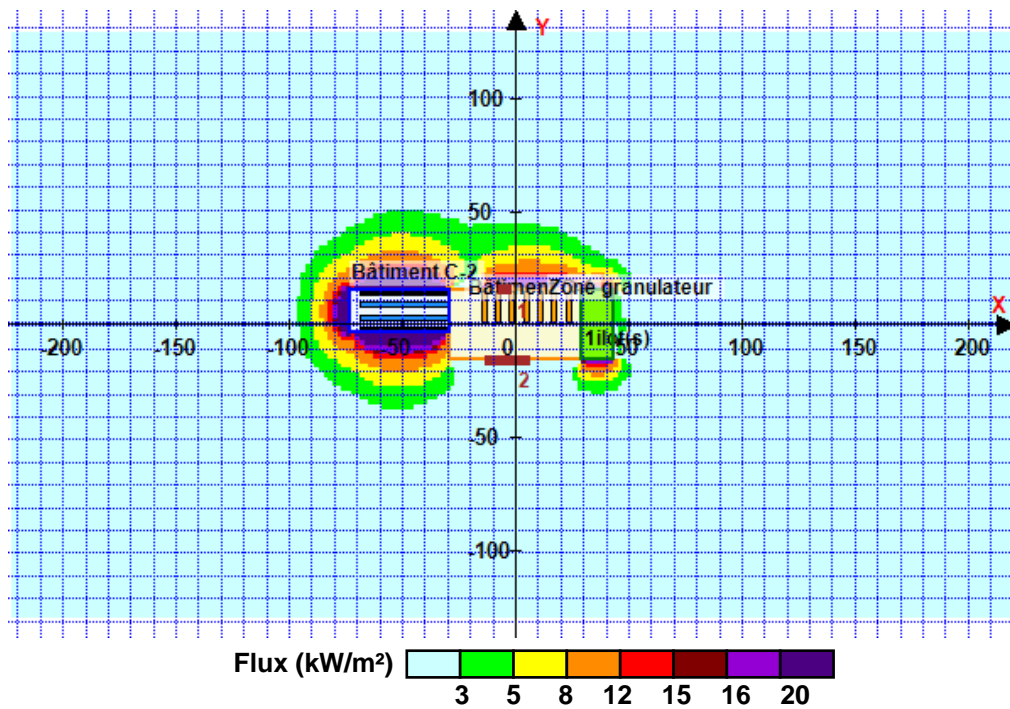
Départ de l'incendie dans la cellule : **Bâtiment C-1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Bâtiment C-1 **76,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : Bâtiment C-2 **88,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : Zone granulateur **177,0** 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.

sanofi

•

PARTIE 0

*Etude FLUMILOG
Bâtiment L*

•



GROUPE CNPP
Département Feu et Environnement
Route de la Chapelle Réanville
CD 64 - CS 22265
F 27950 SAINT MARCEL
Tél. 33 (0)2 32 53 64 33
Fax 33 (0)2 32 53 64 68

Prévention et maîtrise des risques

RAPPORT D'ETUDE N° CR 23 14469

ETUDE DES FLUX THERMIQUES EMIS EN CAS D'INCENDIE DU MAGASIN L

Site de Lisieux

DATE : 19/04/2023

CLIENT :

OPELLA HEALTHCARE INTERNATONAL SAS
RUE EDOUARD BRANLY
BP 84183
14104 LISIEUX CEDEX
FRANCE

RESPONSABLE CLIENT :

Gregory RAFFARD
✉ Gregory.Raffard@sanofi.com

**Le présent rapport comporte : 23 pages dont 8 pages d'Annexes.
Ce rapport est accompagné de 2 annexes FLUMILOG**

Ce rapport ne peut être reproduit ou publié que dans sa forme intégrale. Le CNPP décline toute responsabilité en cas de reproduction ou de publication non conforme. Le CNPP se réserve le droit d'utiliser les enseignements qui résultent du présent rapport pour les inclure dans des travaux de synthèse ou d'intérêt général pouvant être publiés par ses soins.

www.cnpp.com

SOMMAIRE

1	CONTEXTE DE L'ETUDE.....	3
2	PHD1 : EFFETS THERMIQUES GENERES PAR L'INCENDIE DU MAGASIN L	5
2.1	DONNEES D'ENTREE.....	5
2.2	HYPOTHESES DE MODELISATION	9
2.3	DISTANCES D'EFFETS THERMIQUES.....	10
2.4	PHD1 – SYNTHESE	14
3	BIBLIOGRAPHIE	16
4	ANNEXES	17
4.1	ANNEXE 1 : GENERALITES SUR LES METHODES DE CALCUL	17
4.2	ANNEXE 2 : RESULTATS DE CALCUL.....	23

Cette étude traite les phénomènes dangereux suivants :

- ✓ **PhD1** : effets thermiques générés par l'incendie du magasin L.

La sélection des scénarios pertinents à retenir dans le cadre de cette étude est réalisée par le demandeur.

La méthode de calcul FLUMILOG¹ (référéncée dans le document de l'INERIS « Description de la méthode de calcul des effets thermiques produits par un feu d'entrepôt », partie A, réf. DRA-09-90977-14553A [1]) a été retenue afin de déterminer les conséquences sur l'environnement [effets thermiques] d'un départ de feu non maîtrisé au sein des bâtiments.

¹ Méthodologie d'application réglementaire dans le cadre des arrêtés de prescriptions générales (arrêtés du 15 avril 2010 et du 11 avril 2017) applicables aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement soumises aux rubriques 1510 (stockage de matières ou substances combustibles des entrepôts couverts), 1511 (entrepôts frigorifiques), 1530 (dépôts de papier, carton ou matériaux combustibles analogues), 1532 (bois sec ou matériaux combustibles analogues), 2662 (stockage de polymères) et 2663 (stockage de pneumatiques et produits composés d'au moins 50% de polymères) sous le régime de l'enregistrement ou de l'autorisation.

Méthodologie d'application réglementaire dans le cadre de l'arrêté de prescriptions générales (arrêté du 1^{er} juin 2015) applicables aux installations relevant du régime de l'enregistrement au titre de l'une au moins des rubriques 4331 (liquides inflammables de catégorie 2 ou catégorie 3 à l'exclusion de la rubrique 4330) ou 4734 (produits pétroliers spécifiques et carburants de substitution) de la nomenclature des installations classées.

Méthodologie d'application réglementaire dans le cadre de l'arrêté de prescriptions générales (arrêté du 06 juin 2018) applicables aux installations de transit, regroupement, tri ou préparation en vue de la réutilisation de déchets relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique n°2711 (déchets d'équipements électriques et électroniques), 2713 (métaux ou déchets de métaux non dangereux, alliage de métaux ou déchets d'alliage de métaux non dangereux), 2714 (déchets non dangereux de papiers, cartons, plastiques, caoutchouc, textiles, bois) ou 2716 (déchets non dangereux non inertes).

2 PHD1 : EFFETS THERMIQUES GENERES PAR L'INCENDIE DU MAGASIN L

2.1 Données d'entrée

2.1.1 Implantation

La Figure 2 localise en orange le magasin L dans son environnement.

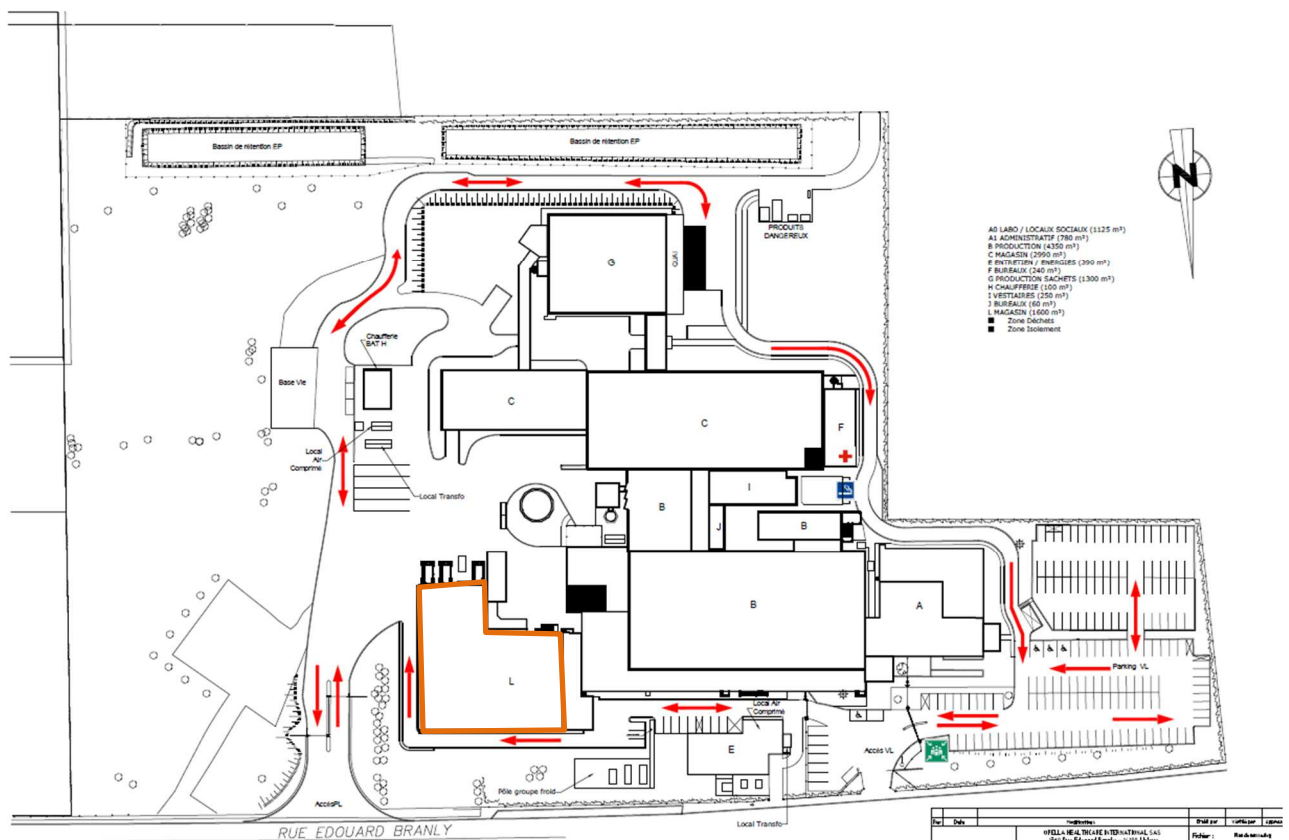


Figure 2 : Localisation du magasin L sur le plan du site

2.1.2 Dimensions

Les dimensions du magasin L sont récapitulées dans le Tableau 1.

Bâtiment considéré	Longueur	Largeur	Hauteur	Surface
Magasin L	44 m	44 m	8,61 m	1593 m ²

Tableau 1 : Dimensions du magasin L

2.1.3 Dispositions constructives

Les dispositions constructives du magasin L sont détaillées dans le Tableau 2.

Bâtiment considéré	Structure	Façades	Charpente	Toiture
Magasin L	Métallique	<p>Nord : bardage métallique double peau et mur coupe-feu 2h sur 34 m</p> <p>Ouest : Bardage métallique double peau et mur coupe-feu 2h sur 29 m</p> <p>Sud : Bardage métallique double peau et mur coupe-feu 2h sur 39 m et 6 m de haut sur la partie droite 3 portes de quai de 4 m sur 2,1 m</p> <p>Est : bardage métallique double peau</p>	<p>Métallique</p> <p>Resistance au feu des poutres et pannes = 15 min</p>	<p>Métallique multicouche</p> <p>Surface de désenfumage : 15 exutoires de 3 m x 2 m</p>

Tableau 2 : Dispositions constructives du magasin L

2.1.4 Caractéristiques des stockages

Les caractéristiques du stockage du magasin L sont détaillées dans le Tableau 3.

Bâtiment considéré	Nature et quantités de produits stockés	Dimensions des palettes	Mode de stockage	Nombre de niveaux de stockage	Hauteur maximum de stockage
Magasin L	<p>Produits finis, boîtes de médicaments conditionnées sur des palettes bois : Palette rubrique ICPE de type 1510</p> <p>Tonnage global : 192 tonnes</p> <p>Nombre de palettes stockées : 728</p>	<p>L : 1,2 m l : 0,8 m H : 1,5 m</p>	<p><u>Stockage en rack</u></p> <p>Largeur rack double : 2,3 m Largeur rack simple : 1,15 m</p> <p>2 racks doubles de 28 m 1 rack double de 14 m 1 rack simple de 25,2 m 1 rack simple à 28 m 1 rack simple de 9,3 m</p>	5	7,2

Tableau 3 : Caractéristiques des produits stockés dans le magasin L

La Figure 3 illustre l'agencement du stockage dans le magasin L.

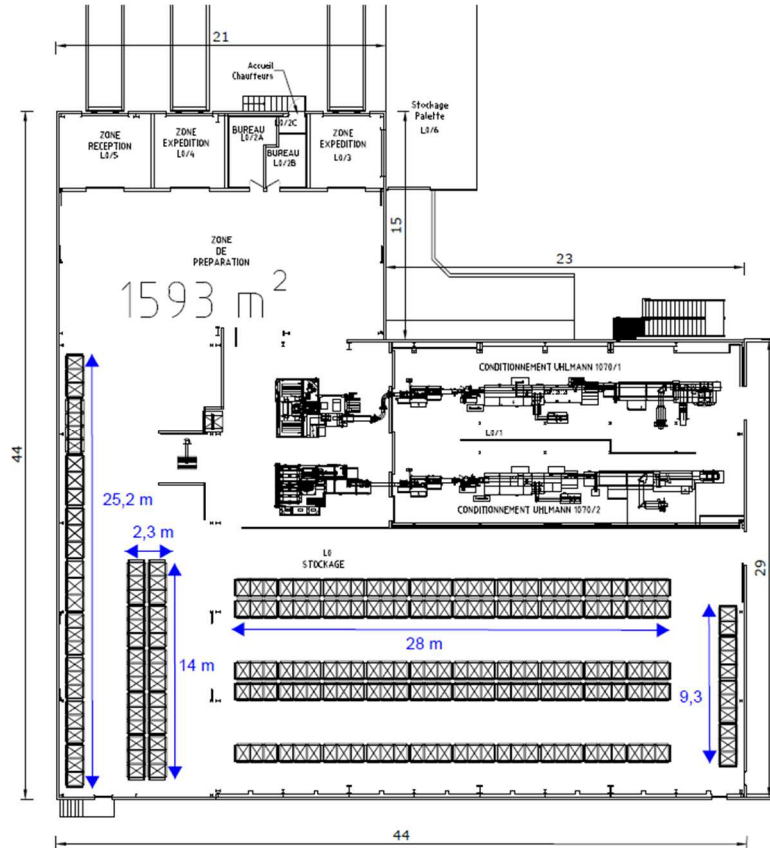


Figure 3 : Plan du positionnement des racks au sein du magasin L

2.1.5 Environnement

2.1.5.1 Distances d'isolement vis-à-vis des limites de propriété

Les distances entre le magasin L et les limites de propriété les plus proches sont récapitulées dans le Tableau 4.

Direction considérée	Distance entre le magasin L et les limites de propriété les plus proches	Remarques
Nord	27 m	-
Est	Pas de limite de propriété à proximité	-
Sud	Pas de limite de propriété à proximité	-
Ouest	Pas de limite de propriété à proximité	-

Tableau 4 : distances d'isolement du magasin vis-à-vis des limites de propriété

2.1.5.2 Distances d'isolement vis-à-vis des cibles identifiées (pour appréciation des effets domino)

Les cibles identifiées au voisinage du magasin L sont listées dans le Tableau 5.

Direction considérée	Bâtiment / Installation existant(e) considéré(e) + Hauteur	Distance minimum d'isolement par rapport à la zone considérée en feu
Nord	-	-
Est	-	-
Sud	Bâtiment C	47 m
Ouest	Bâtiment B	20 m

Tableau 5 : distances d'isolement du magasin L par rapport aux cibles identifiées

2.2 Hypothèses de modélisation

2.2.1 Scénario retenu

Le scénario retenu est l'incendie généralisé du magasin L. Les hypothèses suivantes sont alors considérées :

- ✓ Les moyens d'extinction n'ont pas permis de circonscire le feu dans sa phase d'éclosion ou de développement (hypothèse majorante) ;
- ✓ La puissance de l'incendie va évoluer au cours du temps.

2.2.2 Modélisation du feu avec l'outil FLUMILOG

La structure principale du bâtiment est métallique. Les poutres et les pannes métalliques ont une tenue au feu R=15 min.

Les murs coupe-feu 2h (localisés en partie sur les façades Nord (34 m de longueur), Ouest (29 m de longueur) et Sud (39 m de longueur)) sont assimilés dans l'outil FLUMILOG à des parois REI120.

Pour le reste des façades en bardage métallique double peau, des critères R = 15 min et E,I = 1 min sont définis dans le cadre d'hypothèses pénalisantes.

La toiture est de type multicouche montée sur une charpente métallique de stabilité au feu R=15 minutes.

Au sein du magasin L, le stockage de matières combustibles s'effectue en racks. Compte tenu à la fois des limitations de l'outil quant à l'agencement des racks (1 seule direction possible), et du nombre maximum de palettes stockées, le stockage est considéré comme organisé en 1 rack double et 2 racks simples de longueur 41,5 m et de largeur respectivement de 2,3 m et 1,2 m. Le stockage s'effectue sur 5 niveaux et sur une hauteur maximale de 7,2 m. Dans cette configuration, le nombre de palettes modélisées par l'outil est de 1037 palettes au maximum ce qui est pénalisant au regard du nombre de palettes réellement présentes au sein du magasin L (728 pour rappel).

Compte tenu de la nature des produits stockés, une palette rubrique 1510² est retenue. Cette palette est définie dans l'outil FLUMILOG avec une puissance de feu de 1525 kW et une durée d'incendie de 45 minutes pour des dimensions standards de palette L 1,2 m x l 0,8 m x H 1,5 m.

Les différentes hypothèses retenues sont synthétisées dans les annexes 2.1 et 2.2.

² Les caractéristiques de la palette 1510 sont enveloppe : la palette est composée de 25 kg de bois de palette, la masse de produits plastiques ne peut excéder la moitié de la masse des produits contenues sur la palette (le bois de palette étant exclu) et le reste varie aléatoirement entre bois, carton, eau, acier, verre, aluminium.

2.3 Distances d'effets thermiques

2.3.1 Puissance de l'incendie

De manière générale, un incendie est caractérisé par plusieurs phases :

- ✓ Allumage, latence ;
- ✓ Montée en puissance de l'incendie ;
- ✓ Embrassement généralisé (s'il est possible) ;
- ✓ Pallier d'embrassement généralisé tant que le foyer dispose de combustible ;
- ✓ Phase de décroissance par raréfaction du combustible ;
- ✓ Extinction par manque de combustible.

La phase de montée en puissance n'est pas instantanée : elle dépend fortement de la vitesse surfacique de progression de l'incendie et de la surface maximale qui peut être en feu. Elle est fortement conditionnée par l'état de division des matériaux, par leur niveau d'aération lié à la taille des objets pris dans l'incendie et à leur mode de conditionnement et de stockage. Dans la méthode *FLUMILOG*, le départ de feu est initié au centre de la zone de stockage.

La Figure 4 représente l'évolution de la puissance du feu développé au sein du bâtiment L en fonction du temps. Le fichier de résultat *puissance.xy* est exploité ici.

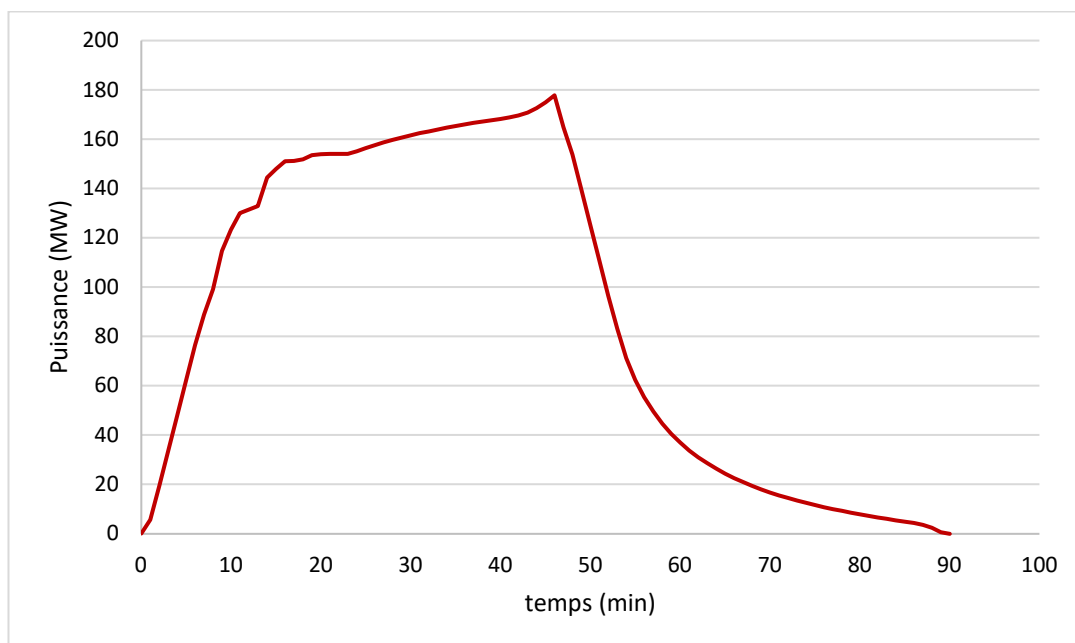


Figure 4 : évolution de la puissance du feu au sein du bâtiment L

Au sein du magasin L, la phase de montée progressive en puissance s'effectue sur une durée approximative de 45 minutes. La puissance du feu à son paroxysme devrait atteindre environ 180 MW. Ensuite, la puissance de l'incendie décroît progressivement jusqu'à une durée de 90 minutes.

2.3.2 Hauteur de flammes

La Figure 5 représente l'évolution de la hauteur de flamme au sein du bâtiment L en fonction du temps. Le fichier de résultat *puissance.xy* est exploité ici.

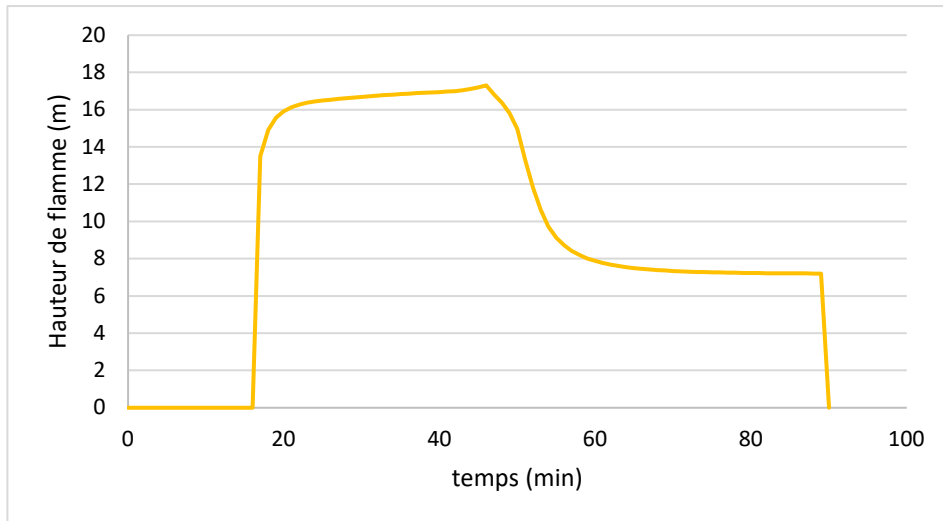


Figure 5 : évolution de la hauteur de flamme au sein du magasin L

La hauteur de flamme maximale est légèrement supérieure à 17 m.

2.3.3 Emission de flammes

La Figure 6 représente l'évolution de l'émission de flamme au sein du bâtiment L en fonction du temps. Le fichier de résultat *puissance.xy* est exploité ici.

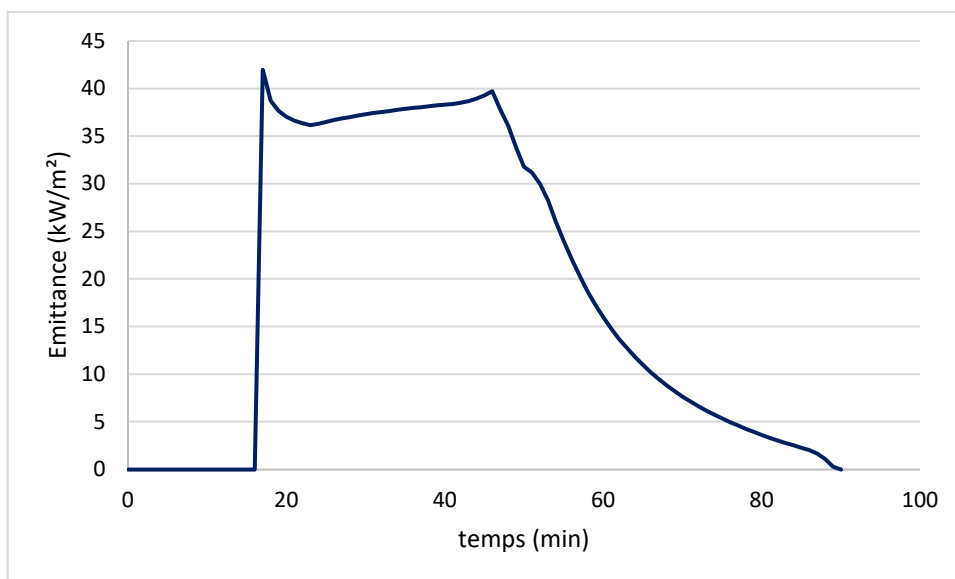


Figure 6 : évolution de l'émission de flamme au sein du magasin L

L'émission maximale de flamme est de l'ordre de 42 kW/m².

2.3.4 Distances d'effets

2.3.4.1 Aux limites de propriété pour une hauteur de cible humaine

La Figure 7 présente les distances d'effet associées aux flux thermiques rayonnés autour du magasin L pour une cible humaine de 1,8 m.

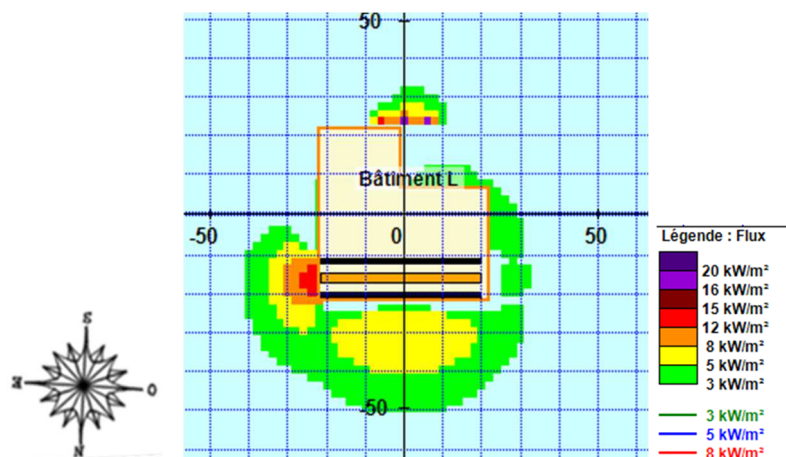


Figure 7 : distances d'effets thermiques autour du bâtiment – Hcible = 1,8 m

Une synthèse des distances d'effets aux flux thermiques réglementaires est présentée ci-après pour une hauteur de cible de 1,8 m :

Incendie du magasin L	Hcible = 1,8 m			
	Nord	Est	Sud	Ouest
D 8 kW/m ² (m) ³	5 m (*)	10 m (*)	5 m (*)	Non atteint
D 5 kW/m ² (m)	20 m	14 m	10 m (*)	Non atteint
D 3 kW/m ² (m)	31 m	20 m	11 m	11 m

(*) 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.

2.3.4.2 Pour les cibles spécifiques identifiées

Afin d'étudier les effets dominos sur les installations/bâtiments voisins, les calculs ont été effectués pour une hauteur de cible de 8,7 m correspondant à la moitié de la hauteur de flamme et pour laquelle le flux est maximum.

Le flux maximal calculé à cette hauteur permettra d'apprécier les effets dominos sur l'ensemble des bâtiments/installations avoisinants de manière majorante (cf. Figure 8).

³ Les valeurs de référence considérées pour apprécier les conséquences du rayonnement thermique induit en cas d'incendie sont précisées en Annexe 2.

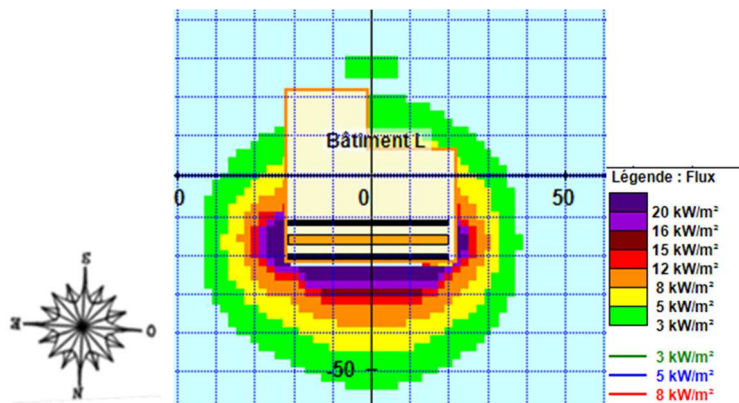


Figure 8 : distances d'effets thermiques pour appréciation des effets domino autour du magasin L – Hcible = 8,7 m

Une synthèse des distances d'effets aux flux thermiques dans la configuration pénalisante (hauteur cible considérée égale à 8,7 m) est présentée ci-après :

Incendie du magasin L	Hcible = 8,7 m			
	Nord	Est	Sud	Ouest
D 8 kW/m ² (m)	17 m	12 m	5 m (*)	10 m (*)

(*) 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.

2.4 PhD1 – Synthèse

2.4.1 Tableau de synthèse

Le tableau suivant récapitule les distances d'effets maximales dans chaque direction (distances indiquées depuis les bords de la surface considérée en feu, sur l'axe de la médiatrice de la façade considérée) pour une cible de 1,8 m (par défaut) ou une hauteur spécifique précisée le cas échéant :

Incendie du magasin L	Hcible = 1,8 m			
	Nord	Est	Sud	Ouest
D 8 kW/m ² (m)	5 m (*)	10 m (*)	5 m (*)	NA
D 5 kW/m ² (m)	20 m	14 m	10 m (*)	NA
D 3 kW/m ² (m)	31 m	20 m	11 m	11 m
Limite de propriété la plus proche (m)	27 m	NS	NS	NS
Flux _{LP-Max} (kW/m ²)	4 kW/m ²	NS	NS	NS
Remarques	Flux thermiques à 3 kW/m ² hors des limites du site	-	-	-

Incendie du bâtiment Magasin L	Hcible = 8,7 m			
	Nord	Est	Sud	Ouest
D 8 kW/m ² (m)	17 m	12 m	5 m (*)	10 m (*)
Remarques	-	-	Bâtiment C à 47 m F _{max} < 1 kW/m ²	Bâtiment B à 20 m F _{max} = 2 kW/m ²

NB : F_{max} : flux maximum reçu par la cible identifiée
 NS : non significatif
 NA : non atteint
 Flux_{LP-max} : flux maximum reçu en limite de propriété

(*) 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.

2.4.2 Cartographie des flux thermiques

La Figure 9 représente la cartographie des flux thermiques avec la limite de propriété représenté par le liseré violet.

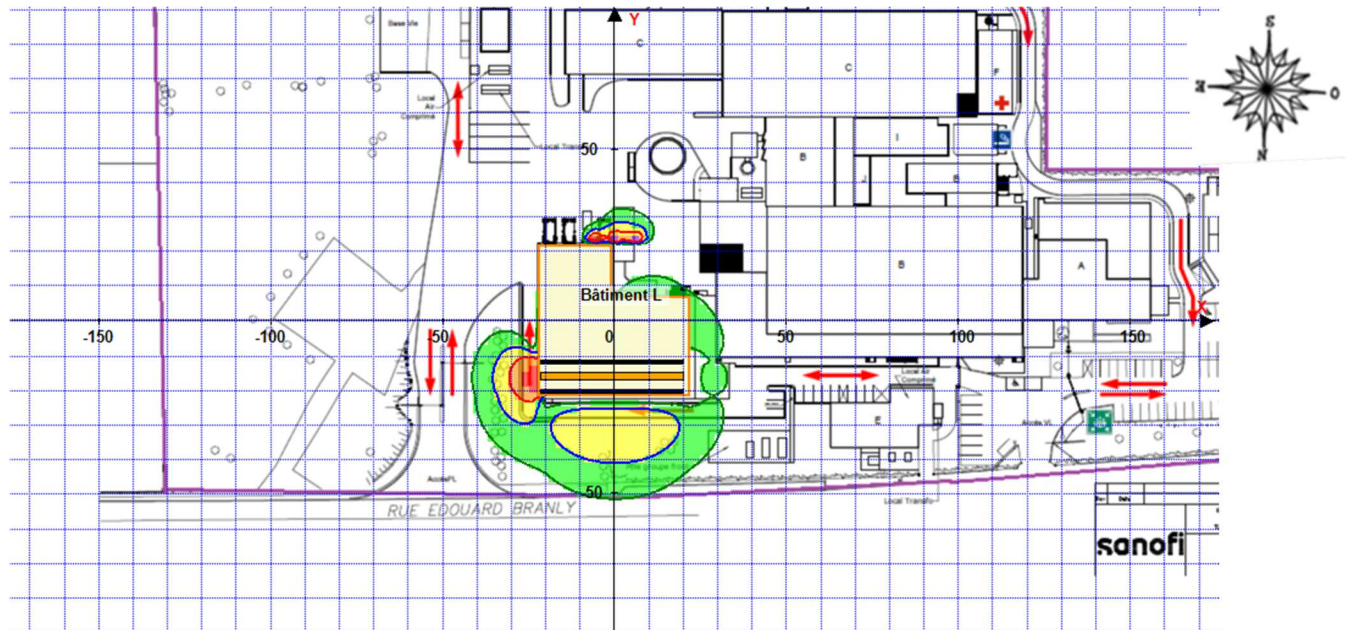


Figure 9 : PhD1 - effets thermiques générés par l'incendie généralisé des stockages du magasin L (Hcible = 1,8 m)

2.4.3 Conclusion

En cas d'incendie du magasin L :

- ✓ Les flux thermiques réglementaires à 8 et 5 kW/m² (effets létaux) restent cantonnés au sein des limites de propriété du site ;
- ✓ Le flux thermique réglementaire à 3 kW/m² sort légèrement du site au Nord sur la rue Edouard Branly (sur une distance maximale de 4 m) ;
- ✓ Les flux thermiques reçus par les bâtiments B et C sont inférieurs à 8 kW/m², seuil à compter duquel le risque de propagation du feu par rayonnement thermique (dit effet domino) doit être étudié. Ce risque est écarté ici.

LG

Groupes CNPP
LFE - Service Ingénierie de Sécurité Incendie
Pour le Directeur et par délégation
Chef de Service
Stéphanie MAETZ
Signature électronique

3 BIBLIOGRAPHIE

- [1] FLUMILOG, «Description de la méthode de calcul des effets thermiques produits par un feu d'entrepôt,» 2011.
- [2] MEEM, «Arrêté du 29/09/2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les EDD des installations soumises à autorisation».

4 ANNEXES

4.1 Annexe 1 : généralités sur les méthodes de calcul

4.1.1 Modélisation des effets thermiques avec la méthode FLUMILOG

4.1.1.1 Champs d'application

Le calcul des distances d'effet associées à l'incendie d'un bâtiment de stockage de matières combustibles a toujours présenté un enjeu important dans le cadre de l'exploitation d'un site industriel car ces distances conditionnent à la fois la surface construite et la position des installations et/ou stockages sur le terrain.

En l'absence de modèles éprouvés pour quantifier les conséquences d'un incendie de zones de stockages de matières combustibles confinées ou non, ce calcul pouvait allonger significativement la durée d'élaboration d'un dossier de demande d'exploiter. Le projet FLUMILOG a été ainsi élaboré pour répondre à cette absence. Il associe tous les acteurs de la logistique et le développement de la méthode a plus particulièrement impliqué les trois centres techniques – INERIS, CTICM et CNPP – auxquels sont venus ensuite s'associer l'IRSN et Efectis France. L'outil a été construit sur la base d'une confrontation des différentes méthodes utilisées par ces centres techniques complétée par des essais à moyenne échelle et d'un essai à grande échelle. Cette méthode prend en compte les paramètres prépondérants en cas de départ de feu afin de représenter au mieux la réalité. La version actuellement utilisée de l'outil est la version **5.61, et celle de l'interface 5.6.1.0.**

La méthode FLUMILOG est explicitement mentionnée dans les arrêtés à autorisation et enregistrement pour les rubriques ICPE 1510⁴, 1511⁵, 1530⁶, 1532⁷, 2662⁸ et 2663⁹. Elle est de manière générale applicable à tout stockage de matières combustibles (et incombustibles) solides.

Depuis juin 2015, la méthode est également mentionnée dans les arrêtés à enregistrement pour les rubriques 4331¹⁰ et 4734¹¹.

La méthode permet de modéliser l'évolution de l'incendie depuis l'inflammation jusqu'à son extinction par épuisement de 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.

⁴ Stockage de matières, produits ou substances combustibles dans des entrepôts couverts

⁵ Entrepôts frigorifiques

⁶ Dépôts de papiers, cartons ou matériaux combustibles analogues

⁷ Stockage de bois sec ou matériaux combustibles analogues

⁸ Stockage de polymères

⁹ Stockage de pneumatiques et produits composés d'au moins 50% de polymère

¹⁰ Stockage de liquides inflammables de catégorie 2 ou catégorie 3 à l'exclusion de la 4330

¹¹ Stockage de produits pétroliers spécifiques et carburants de substitution

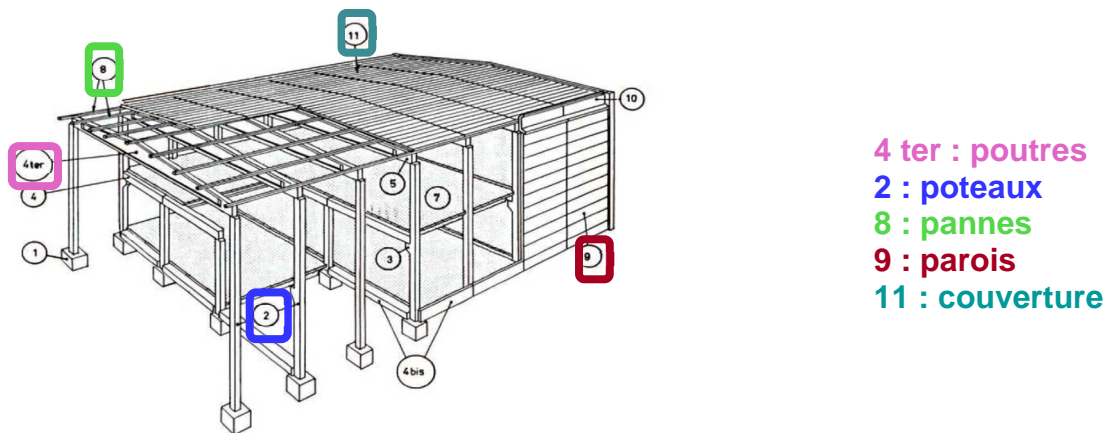


Figure 10 : éléments de structure d'une cellule

La méthode FLUMILOG permet de prendre en compte l'effondrement progressif des parois en fonction du développement du feu à l'intérieur du bâtiment considéré en renseignant successivement les paramètres suivants :

- ✓ La nature et la résistance au feu R (exprimée en minutes) de la structure support ;
- ✓ Le matériau constituant la paroi ainsi que ses critères d'étanchéité aux gaz chauds E (en minutes) et d'isolation thermique I (en minutes). La résistance des fixations Y entre structure support et paroi (en minutes) ;
- ✓ Le nombre ou la surface d'ouverture (fenêtres, portes de quai, etc.).

4.1.1.2 Cas particulier des stockages de liquides inflammables (extrait de la FAQ du site Flumilog)

Pour répondre à une problématique récurrente de présence de liquides inflammables au sein de cellules de stockage, un nouveau module a été ajouté à la méthode Flumilog.

Elle permet désormais de calculer des incendies de cellules contenant ce type de produits, assimilés soit à des hydrocarbures, soit à des alcools.

Toutefois, pour ces combustibles, la procédure de calcul diffère de celle utilisée pour les combustibles solides, les hypothèses considérées pour les combustibles solides résultant d'interprétations d'essais feux réels. Le calcul des flux est réalisé selon les hypothèses de la feuille de calcul du GTDLI annexée à la Circulaire DPPR/SEI2/AL-06-357 du 31/01/07 relative aux études de dangers des dépôts de liquides inflammables.

Dans la présente méthode et dans le cadre d'hypothèses pénalisantes, les liquides inflammables sont supposés brûler à pleine puissance sur une surface donnée pendant une durée forfaitaire dépendant du cas de propagation étudié, et selon certaines hypothèses de vitesse de combustion, de hauteur et d'émission de flamme explicitées ci-après.

4.1.1.2.1 Calcul des caractéristiques du combustible

Surface de combustible

Contrairement aux feux de solides, les combustibles liquides sont supposés occuper toute la surface de la cellule au cours du calcul de sorte à obtenir un feu de nappe généralisé à l'ensemble de la surface de la cellule. Aussi aucune configuration spécifique de stockage (masse, racks, etc.) n'est demandée. Seules les dimensions de la cellule auront une incidence sur les résultats. Il est à remarquer que, lorsque la longueur de la cellule est supérieure à 2,5 fois la largeur de celle-ci, alors le diamètre équivalent est pris égal à la largeur de la cellule.

Toutes les grandeurs physiques présentées sont constantes dans le temps. L'outil Flumilog appliqué aux liquides inflammables ne considère pas de cinétique de propagation.

Vitesse de combustion des combustibles

De manière homogène à la feuille de calcul du GTDLI, la vitesse de combustion des combustibles liquides est forfaitairement égale à 55 g/m²/s pour les hydrocarbures et 25 g/m²/s pour les alcools.

4.1.1.2.2 Calcul des caractéristiques de la flamme

Hauteur de flamme

La longueur de flamme est obtenue à l'aide de la corrélation de Thomas avec prise en compte du vent selon la formule suivante :

$$L_{fla} = 55 D \left(\frac{\dot{m}''}{\rho_{air} \sqrt{gD}} \right)^{0.67} * U^{*-0.21}$$

avec

$$U^* = \frac{u_w}{U_c}$$

u_w étant la vitesse du vent et

$$U_c = \left(\frac{g \dot{m}'' D}{\rho_{air}} \right)^{1/3}$$

Conformément au GTDLI, la valeur de la vitesse du vent est fixée à 5 m/s. Conformément aux hypothèses de la feuille de calcul du GTDLI, aucune limitation de hauteur n'est appliquée pour les liquides inflammables.

Emittance de flammes

L'émittance de flamme est calculée à l'aide de la corrélation de Mudan et Croce et s'exprime en kW/m² :

$$E_{moy} = 120e^{-0.12D} + 20 \text{ pour les hydrocarbures,}$$

$$E_{moy} = 37,5e^{-0.15D} + 31 \text{ pour les alcools}$$

L'émittance est ensuite considérée comme homogène sur toute la hauteur de flamme.

4.1.1.2.3 Calcul de la puissance de l'incendie

La puissance de l'incendie est obtenue avec la formule :

$$P = \dot{m} \Delta H_c S_{flammes}$$

Où ΔH_c est la chaleur de combustion prise égale à 40 MJ/kg pour les hydrocarbures et 27,8 MJ/kg pour l'éthanol, et $S_{flammes}$ la surface de flammes égale à la surface au sol de la zone considérée en feu.

4.1.1.2.4 Durée de l'incendie

La durée de l'incendie est calculée en tenant compte de la surface maximale de la nappe en feu, du taux de pyrolyse retenu fonction de la nature des produits stockés et de la quantité de produits stockés.

Elle conditionne la propagation aux cellules adjacentes.

4.1.1.3 Effets du rayonnement thermique

Les effets du rayonnement dépendent de la valeur du flux reçu, comme le montre le tableau suivant (pour une exposition sur une durée significative) :

Flux reçu (kW/m ²)	Effets du rayonnement thermique
0,7	Coup de soleil pour une exposition de très longue durée sans protection ni préparation.
1	Rayonnement solaire en zone tropicale.
1,5	Seuil maximum en continu pour des personnes non protégées.
2	Douleur en 1 minute. Exposition de 40 à 140 secondes, avec un temps moyen de 100 secondes, rougissement de la peau.
2,5	Les personnes normalement habillées, sans fragilités particulières, peuvent s'exposer plusieurs minutes en bougeant.
3	Exposition de 1 minute, début d'apparition de cloques sur les peaux très sensibles.
5	Cloques possibles pour des expositions de 20 à 90 secondes.
10	Douleur en 5 à 10 secondes. Brûlures du 2 ^{ème} degré en 40 secondes. Pour une exposition de 50 secondes, 1 % de décès.
15	Pyrolyse de certains matériaux et début d'émission de vapeurs inflammables qui peuvent s'enflammer selon les circonstances (contacts de flammèches, brandons enflammés).
20	Tenue du béton plusieurs heures. La température atteint 100°C à 3 cm dans le béton en 45 minutes. Inflammation possible de certains plastiques.
25	Inflammation possible de certains bois secs.
30	Conditions de l'essai de réaction au feu (classement M), en présence d'une flamme pilote.
50	Brûlures immédiates et 1 % de décès après une exposition de 10 secondes.
100	La température atteint 100°C à 10 cm dans le béton en 3 heures.

Les valeurs de référence pour les installations classées sont les suivantes [2] :

✓ Effets sur les structures :

- 5 kW/m², seuil des destructions de vitres significatives.
- 8 kW/m², seuil des effets domino et correspondant au seuil des dégâts graves sur les structures.
- 16 kW/m², seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton.
- 20 kW/m², seuil de tenue du béton plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton.
- 200 kW/m², seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes.

- ✓ Effets sur l'homme :
 - 3 kW/m², seuil des effets irréversibles correspondant à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine.
 - 5 kW/m², seuil des premiers effets létaux correspondant à la zone des dangers graves pour la vie humaine.
 - 8 kW/m², seuil des effets létaux significatifs correspondant à la zone des dangers très graves pour la vie humaine.

4.2 Annexe 2 : résultats de calcul

Annexe 2.1 : Données d'entrée et résultats du calcul FLUMILOG pour l'incendie du magasin L. Cible humaine à 1,8 m.

Annexe 2.2 : Données d'entrée et résultats du calcul FLUMILOG pour l'incendie du magasin L. Cible à mi-hauteur de flamme.

FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	SanofibatL
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	19/04/2023 à 09:56:30 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	19/4/23

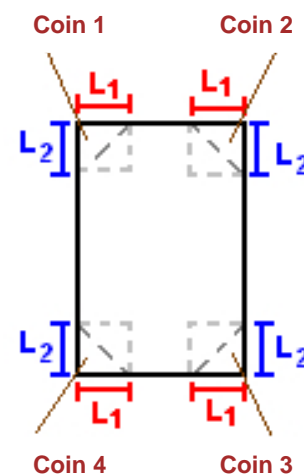
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

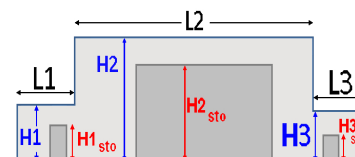
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Bâtiment L				
Longueur maximum de la cellule (m)		44,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		44,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		8,6		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	tronqué en équerre	L1 (m)	23,0	
		L2 (m)	15,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



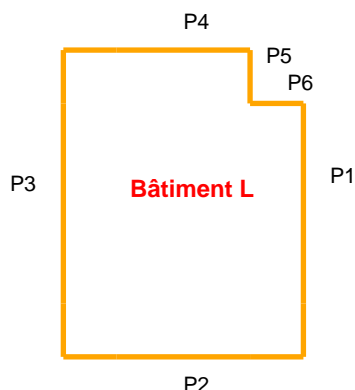
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

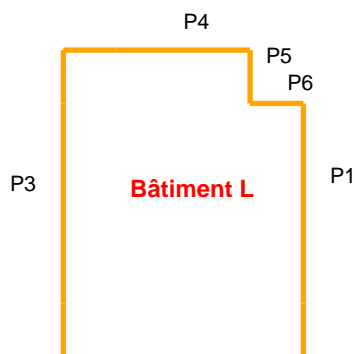
Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	15
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Bâtiment L



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Multicomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Autostable	Autostable	Poteau Acier	Poteau Acier
Nombre de Portes de quais	0	0	0	3
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	2,1
Hauteur des portes (m)	4,0	0,0	4,0	4,0
	<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>
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau	bardage double peau	bardage double peau
R(i) : Résistance Structure(min)	120	15	15	15
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	1	1	1
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	1	1	1
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	1	1	1
Largeur (m)		10,0		
Hauteur (m)		4,3		
		<i>Partie en haut à droite</i>		
Matériau		Beton Arme/Cellulaire		
R(i) : Résistance Structure(min)		120		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)		120		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)		120		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)		120		
Largeur (m)		34,0		
Hauteur (m)		4,3		
		<i>Partie en bas à gauche</i>		
Matériau		bardage double peau		
R(i) : Résistance Structure(min)		15		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)		1		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)		1		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)		1		
Largeur (m)		10,0		
Hauteur (m)		4,3		
		<i>Partie en bas à droite</i>		
Matériau		Beton Arme/Cellulaire		
R(i) : Résistance Structure(min)		120		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)		120		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)		120		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)		120		
Largeur (m)		34,0		
Hauteur (m)		4,3		

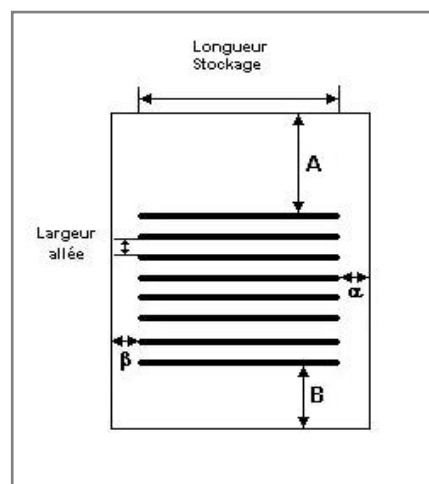
Parois de la cellule : Bâtiment L (suite)



	Paroi P5	Paroi P6		
Composantes de la Paroi	Multicomposante	Multicomposante		
Structure Support	Autostable	Autostable		
Nombre de Portes de quais	0	0		
Largeur des portes (m)	0,0	0,0		
Hauteur des portes (m)	4,0	0,0		
	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>		
Matériau	bardage double peau	bardage double peau		
R(i) : Résistance Structure(min)	15	15		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	1	1		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	1	1		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	1	1		
Largeur (m)	7,5	11,5		
Hauteur (m)	2,6	2,6		
	<i>Partie en haut à droite</i>	<i>Partie en haut à droite</i>		
Matériau	bardage double peau	bardage double peau		
R(i) : Résistance Structure(min)	15	15		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	1	1		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	1	1		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	1	1		
Largeur (m)	7,5	11,5		
Hauteur (m)	2,6	2,6		
	<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>		
Matériau	bardage simple peau	bardage simple peau		
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120		
Largeur (m)	7,5	11,5		
Hauteur (m)	6,0	6,0		
	<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>		
Matériau	bardage simple peau	bardage simple peau		
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120		
Largeur (m)	7,5	11,5		
Hauteur (m)	6,0	6,0		

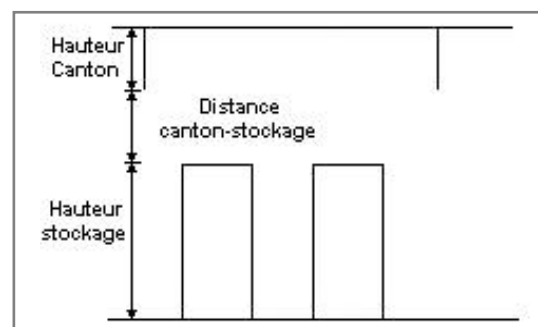
Stockage de la cellule : Bâtiment L

Nombre de niveaux	5
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	41,5 m
Déport latéral A	33,5 m
Déport latéral B	0,8 m
Longueur de préparation a	2,0 m
Longueur de préparation b	0,5 m
Hauteur maximum de stockage	7,2 m
Hauteur du canton	0,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	1,4 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 2
Nombre de double racks	1
Largeur d'un double rack	2,3 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,2 m
Largeur des allées entre les racks	2,6 m



Palette type de la cellule Bâtiment L

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

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

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

Données supplémentaires

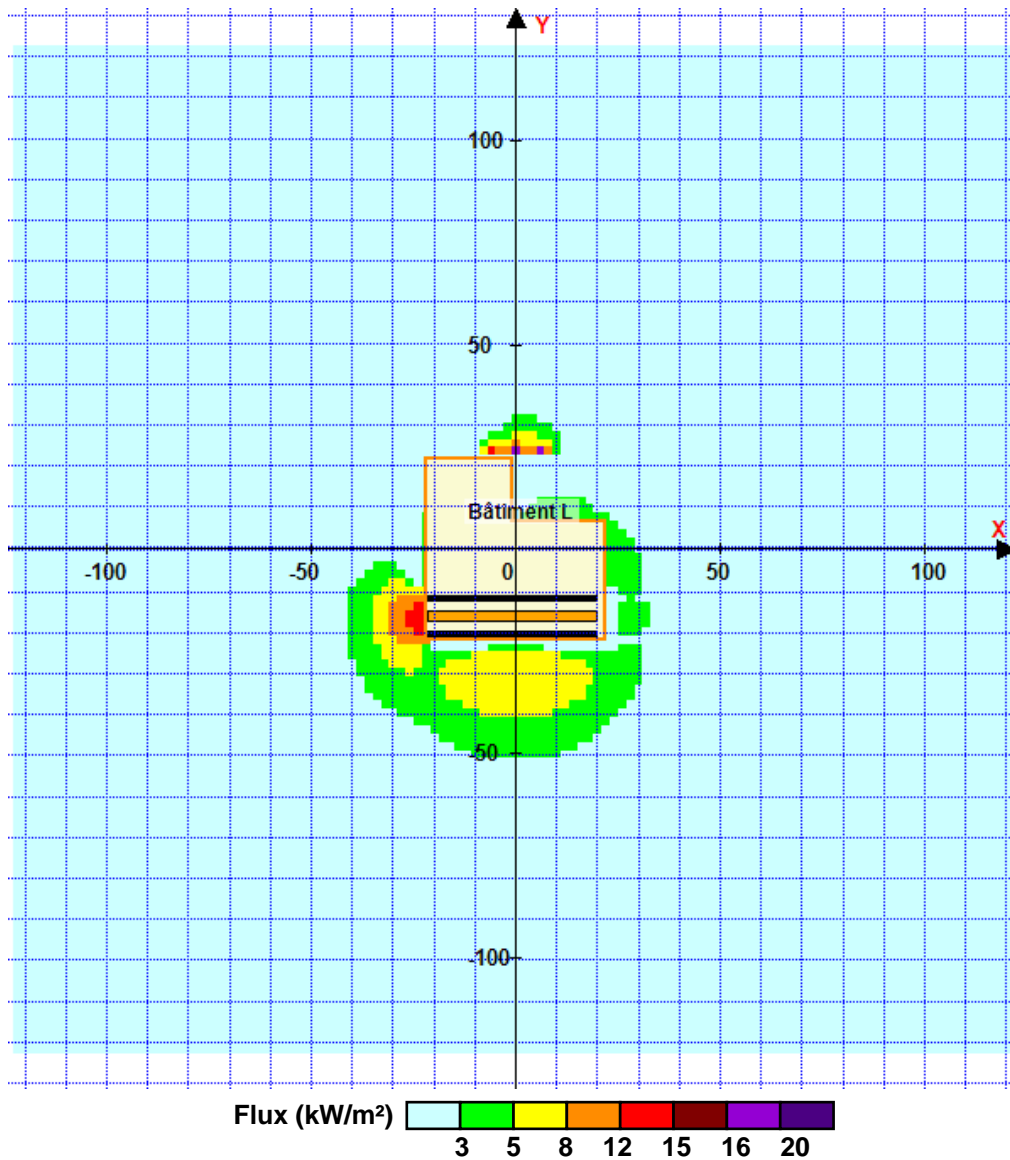
Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW	

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Bâtiment L**

Durée de l'incendie dans la cellule : Bâtiment L **90,0** 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 calculV5.61

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	SanofibatLMHFlamme
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	19/04/2023 à 10:10:43 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	19/4/23

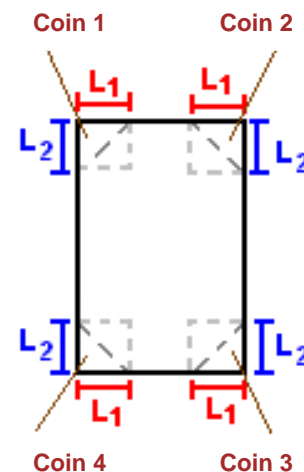
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

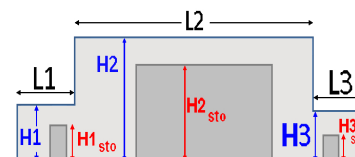
Hauteur de la cible : **8,7 m**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Bâtiment L				
Longueur maximum de la cellule (m)		44,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		44,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		8,6		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	tronqué en équerre	L1 (m)	23,0	
		L2 (m)	15,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



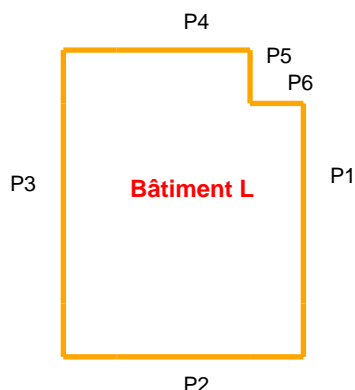
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

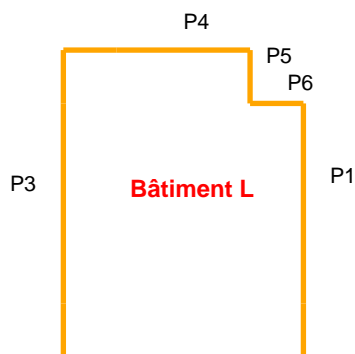
Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	15
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Bâtiment L



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Multicomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Autostable	Autostable	Poteau Acier	Poteau Acier
Nombre de Portes de quais	0	0	0	3
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	2,1
Hauteur des portes (m)	4,0	0,0	4,0	4,0
	<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>
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau	bardage double peau	bardage double peau
R(i) : Résistance Structure(min)	120	15	15	15
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	1	1	1
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	1	1	1
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	1	1	1
Largeur (m)		10,0		
Hauteur (m)		4,3		
		<i>Partie en haut à droite</i>		
Matériau		Beton Arme/Cellulaire		
R(i) : Résistance Structure(min)		120		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)		120		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)		120		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)		120		
Largeur (m)		34,0		
Hauteur (m)		4,3		
		<i>Partie en bas à gauche</i>		
Matériau		bardage double peau		
R(i) : Résistance Structure(min)		15		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)		1		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)		1		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)		1		
Largeur (m)		10,0		
Hauteur (m)		4,3		
		<i>Partie en bas à droite</i>		
Matériau		Beton Arme/Cellulaire		
R(i) : Résistance Structure(min)		120		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)		120		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)		120		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)		120		
Largeur (m)		34,0		
Hauteur (m)		4,3		

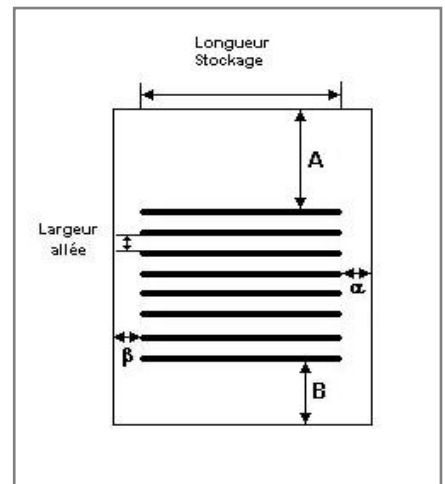
Parois de la cellule : Bâtiment L (suite)



	Paroi P5	Paroi P6		
Composantes de la Paroi	Multicomposante	Multicomposante		
Structure Support	Autostable	Autostable		
Nombre de Portes de quais	0	0		
Largeur des portes (m)	0,0	0,0		
Hauteur des portes (m)	4,0	0,0		
	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>		
Matériau	bardage double peau	bardage double peau		
R(i) : Résistance Structure(min)	15	15		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	1	1		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	1	1		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	1	1		
Largeur (m)	7,5	11,5		
Hauteur (m)	2,6	2,6		
	<i>Partie en haut à droite</i>	<i>Partie en haut à droite</i>		
Matériau	bardage double peau	bardage double peau		
R(i) : Résistance Structure(min)	15	15		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	1	1		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	1	1		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	1	1		
Largeur (m)	7,5	11,5		
Hauteur (m)	2,6	2,6		
	<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>		
Matériau	bardage simple peau	bardage simple peau		
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120		
Largeur (m)	7,5	11,5		
Hauteur (m)	6,0	6,0		
	<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>		
Matériau	bardage simple peau	bardage simple peau		
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120		
Largeur (m)	7,5	11,5		
Hauteur (m)	6,0	6,0		

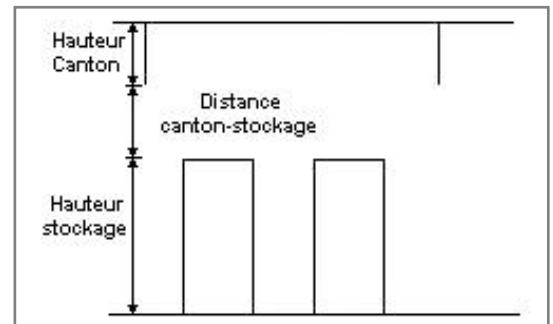
Stockage de la cellule : Bâtiment L

Nombre de niveaux	5
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	41,5 m
Déport latéral A	33,5 m
Déport latéral B	0,8 m
Longueur de préparation a	2,0 m
Longueur de préparation b	0,5 m
Hauteur maximum de stockage	7,2 m
Hauteur du canton	0,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	1,4 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 2
Nombre de double racks	1
Largeur d'un double rack	2,3 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,2 m
Largeur des allées entre les racks	2,6 m



Palette type de la cellule Bâtiment L

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

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

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

Données supplémentaires

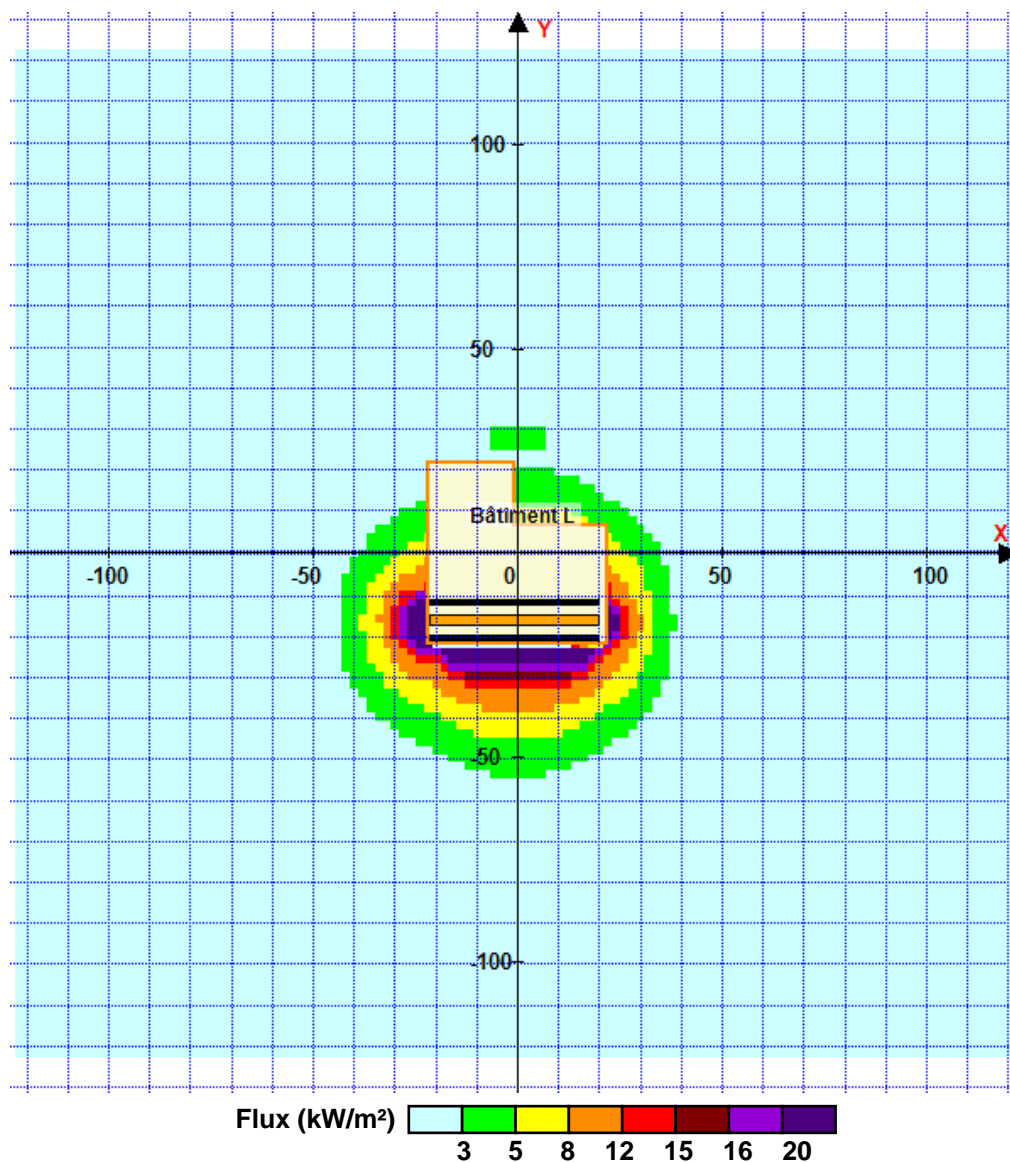
Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW	

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Bâtiment L**

Durée de l'incendie dans la cellule : Bâtiment L **90,0** 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.

sanofi

•

PARTIE P

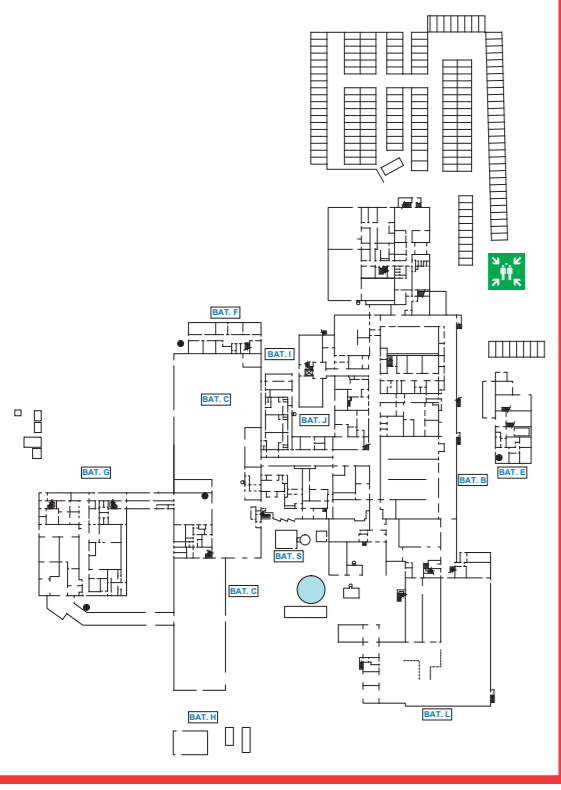
*Plan de localisation
RIA et extincteurs*

•

PLAN D'INTERVENTION

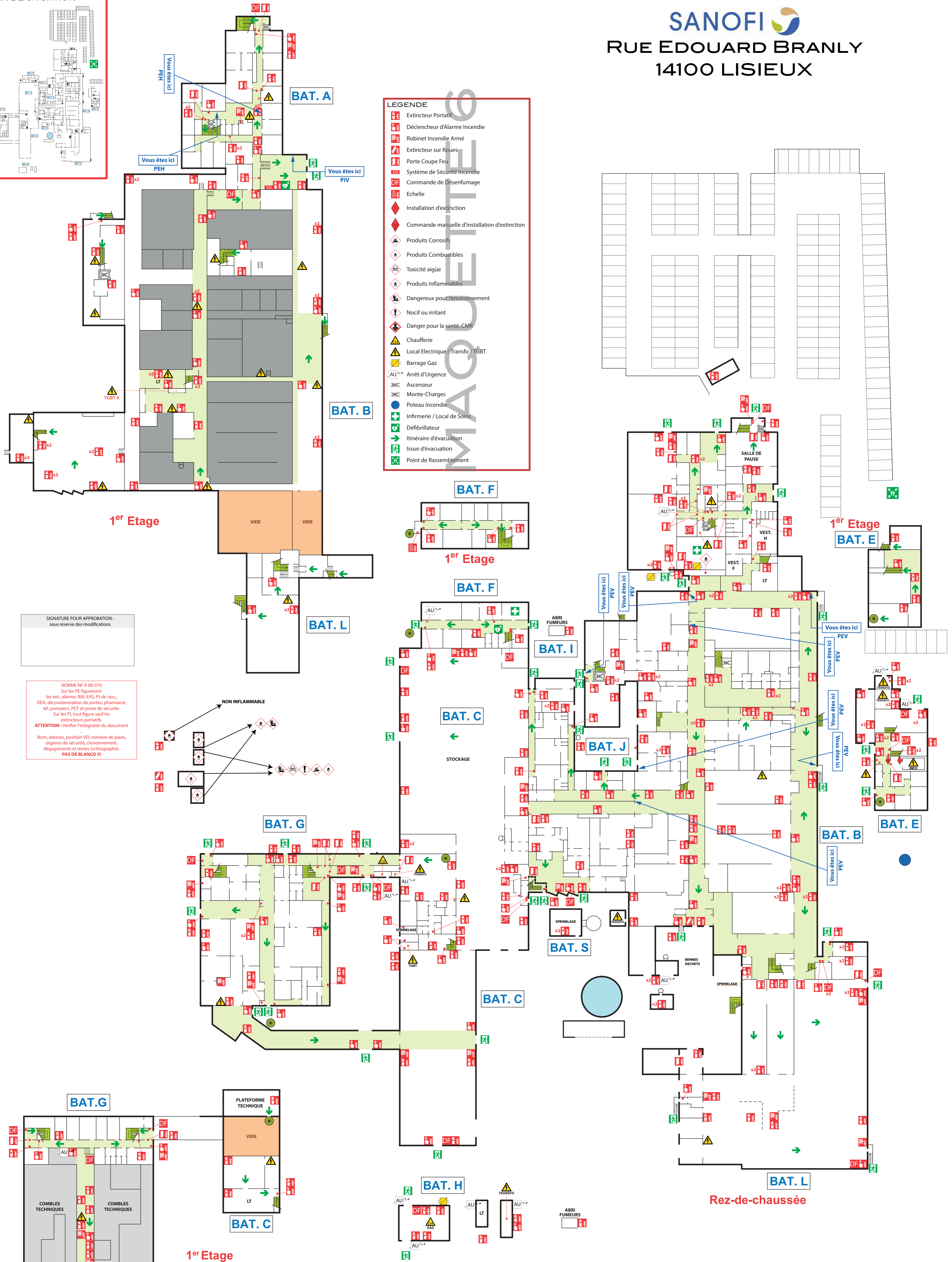
SANOFI
RUE EDOUARD BRANLY
14100 LISIEUX

PLAN DE SITUATION



LEGENDE

	Extincteur Portatif
	Déclencheur d'Alarme Incendie
	Robinet Incendie Armé
	Extincteur sur Roues
	Porte Coupe Feu
	Système de Sécurité Incendie
	Commande de Désenfumage
	Echelle
	Installation d'extinction
	Commande manuelle d'installation d'extinction
	Produits Corrosifs
	Produits Combustibles
	Toxicité aigüe
	Produits Inflammables
	Dangereux pour l'environnement
	Nocif ou irritant
	Danger pour la santé, CMR
	Chauffage
	Local Electrique / Transfo / TGBT
	Barrage Gaz
	Arrêt d'Urgence
	Ascenseur
	Monte-Charges
	Poteau Incendie
	Infirmierie / Local de Soins
	Défibrillateur
	Itinéraire d'évacuation
	Issue d'évacuation
	Point de Rassemblement



SIGNATURE POUR APPROBATION :
sous réserve des modifications

NORME NF X 08-070
Sur les PE figurent:
les ext., alarme, RIA, EAS, Pt de rass.,
DEA, décondamnation de portes, pharmacie,
tél, pompier, PCF et poste de sécurité.
Sur les PI tout figure sauf les
extincteurs portatifs.
ATTENTION : Vérifier l'intégralité du document
Nom, adresse, position VEL, nombre de plans,
organes de sécurité, cloisonnement,
dégagements et textes (orthographe),
PAS DE BLANCO !!!

Rejoignez la zone de rassemblement.
ENTREE PARKING