

Référence : 25-002176d-CBE
Affaire : 25-001331-RO

ETUDE DE FLUX THERMIQUE POUR UN PROJET D'ENTREPOT SITUE A LA HAGUE (50)

Rapport d'étude – Partie flux thermiques

Client demandeur NG CONCEPT
Référence et date de commande FR25190 du 26/04/2025
Projet La Hague (50)

Date : 06/02/2026
Indice de révision : D
Nombre de pages : 26

	Nom	Date	Visa
Auteur(s) :	Constance BERTRAND	29/01/2026	CBE
Vérificateur(s) :	Mathieu BLOUIN	30/01/2026	MBL
Approbateur(s) :	Aurélié WYZGOLIK	06/02/2026	

SUIVI DES MODIFICATIONS

Indice de Révision	Modifications	Commentaire	Date		
A	Création du document	/	22/08/2025	Rédacteur	CBE
				Vérificateur	MBL
				Approbateur	AWY
B	Version amendée suite au retour du client pour des modifications mineures [7] et mises à jour des plans avec l'ajout d'une annexe A	/	12/09/2025	Rédacteur	CBE
				Vérificateur	MBL
				Approbateur	AWY
C	Repositionnement de la limite de site sur Figure 3-3 et différenciation résultats cellule 2 avant et après effondrement de la mezzanine [11]	/	07/10/2025	Rédacteur	CBE
				Vérificateur	MBL
				Approbateur	AWY
D	Mise à jour des figures du document avec le nouveau fond de plan de masse du site [12]	/	06/02/2026	Rédacteur	CBE
				Vérificateur	MBL
				Approbateur	AWY

Cette version annule et remplace toutes les versions précédentes.

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	4
2. DOCUMENTS DE REFERENCE	5
2.1. Documents fournis par le client.....	5
2.2. Textes réglementaires et normatifs.....	5
2.3. Documents techniques.....	5
3. DESCRIPTION DES CELLULES DE STOCKAGE	6
4. METHODOLOGIE FLUMILOG	9
5. HYPOTHESES RETENUES POUR L'ETUDE DE FLUX THERMIQUES	10
5.1. Seuils de flux thermiques applicables et hauteur de cible	10
5.2. Caractéristiques de la toiture	10
5.3. Caractéristiques constructives des cellules	11
5.3.1. Cellule 1.....	11
5.3.2. Cellule 2.....	12
5.3.3. Cellule 3.....	13
5.4. Caractéristiques de stockage.....	13
5.4.1. Caractéristique de la palette.....	13
5.4.2. Cellule 1.....	13
5.4.3. Cellule 2.....	15
5.4.4. Cellule 3.....	18
6. RESULTATS DE L'ETUDE DES FLUX THERMIQUES	19
6.1. Cellule 1	19
6.2. Cellule 2	20
6.3. Cellule 3	24
7. CONCLUSION	25
ANNEXE A: MISE A JOUR DES PLANS DE STOCKAGE	26

1. INTRODUCTION

NG CONCEPT sollicite Efectis France dans le cadre d'un projet d'entrepôt à La Hague (50). L'entrepôt sera classé sous la rubrique 1510 (produits combustibles) au régime de l'enregistrement de la nomenclature des ICPE.

Ainsi, le site doit respecter l'arrêté du 11 avril 2017 modifié [13] associé à la rubrique 1510.

L'entrepôt comporte 3 cellules de stockage dont 2 cellules (cellule n°1 et cellule n°2) sont pourvues d'une mezzanine.

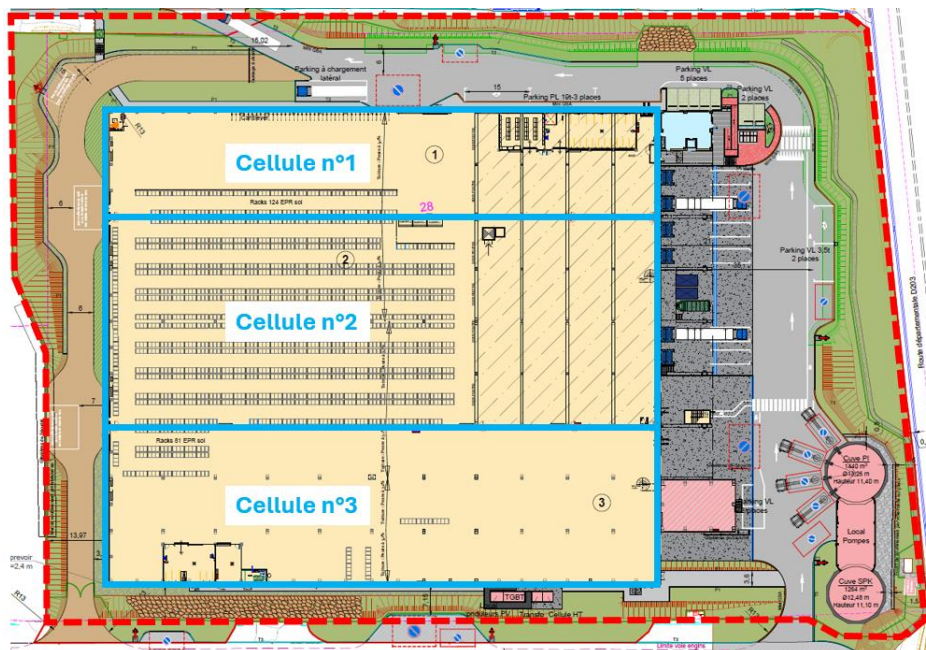


Figure 1-1 : Plan de masse du site – Localisation des cellules

L'objet de l'étude est d'évaluer les flux thermiques générés en cas d'incendie des cellules du bâtiment en projet.

L'objectif est d'évaluer les distances d'effets de flux thermiques au regard des limites de propriété vis-à-vis du seuil de flux thermiques de 8 kW/m^2 .

Une analyse est également effectuée au niveau de la voie pompier, des poteaux incendie et des aires de stationnement pompier vis-à-vis du seuil de flux thermiques de 5 kW/m^2 .

Ce document a pour objet de présenter les caractéristiques du bâtiment, la méthodologie, les hypothèses et les résultats de l'étude.

2. DOCUMENTS DE REFERENCE

2.1. DOCUMENTS FOURNIS PAR LE CLIENT

- [1] Plans de l'entrepôt :
 - EXT8_APD_NGC_ENTREPOTS-IND D_841x1650.pdf
 - EXT8_APD_NGC_PLAN DE ZONAGE-Évacuations_IND B_A0.pdf
 - EXT8_APD_NGC_PLAN MASSE_SYST SITE-IndQ_22.01.2026 .pdf
- [2] Mails du 17/06/2025 de Caroline PELTIER, NG Concept
- [3] Mail du 18/06/2025 de Michael WAGNER, NG Concept
- [4] Réunions d'échanges sur les résultats intermédiaires des 08/07/2025 et 25/07/2025
- [5] Mails du 10/07/2025 de Caroline PELTIER et Michael WAGNER, NG Concept
- [6] Mail du 29/07/2025 de Caroline PELTIER, NG Concept
- [7] Remarques NG CONCEPT : 25-002176-CBE-Etude flux thermiques-NG Concept-La Hague (Aff.25-001331-RO)_comm NG.pdf
- [8] EXT8_APD_NGC_PLAN STRUCTURE TOITURE & DESENFUMAGE_IND C_1275x900 (2).pdf
- [9] EXT8_APD_NGC_PLAN MASSE_SYST SITE-IndM_04.09.2025.pdf
- [10] EXT8_APD_NGC_ENTREPOTS-IND M_841x1650.pdf
- [11] Mail du 15/09/2025 de Caroline PELTIER, NG Concept – remarques sur rapport 25-002176b
- [12] Mail du 07/01/2026 de Caroline PELTIER, NG Concept demandant la reprise du rapport avec le nouveau plan de masse du site et mail du 27/01/2026 avec nouveau plan de masse en pièce jointe

2.2. TEXTES REGLEMENTAIRES ET NORMATIFS

- [13] Arrêté du 11/04/17 modifié par arrêté du 24/09/2020 relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510, y compris lorsqu'ils relèvent également de l'une ou plusieurs des rubriques 1530, 1532, 2662 ou 2663 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

2.3. DOCUMENTS TECHNIQUES

- [14] FLUMILOG Description de la méthode de calcul des effets thermiques produits par un feu d'entrepôt Ineris – 204476 – 2728180 – v0.3
- [15] Guide d'application de la rubrique 1510 et de l'arrêté ministériel du 11 avril 2017 modifié relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510, version 2 de février 2023

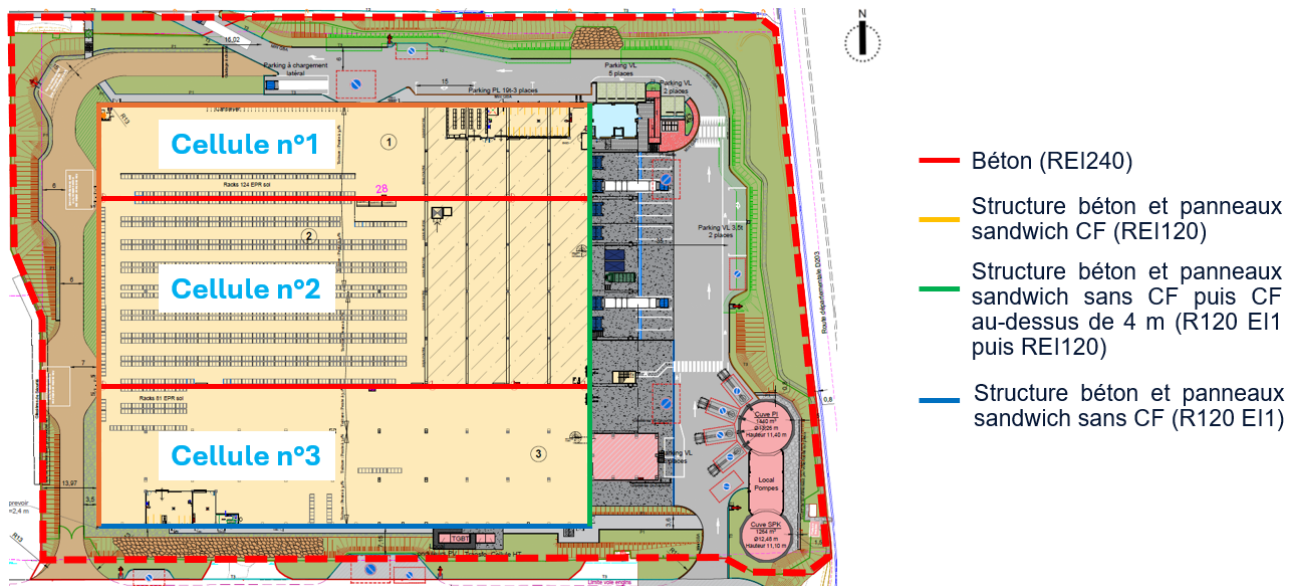


Figure 3-3 : Synthèse des caractéristiques des parois du bâtiment

La couverture du bâtiment est composée d'un bac acier avec isolation et étanchéité bicouche, supportée par des poutres R60 et des pannes R30.

Le désenfumage de la cellule est assuré par des exutoires en toiture, dont la surface représente environ 2%, en surface utile de la surface totale de la toiture.

Le bâtiment comporte des portes de quais et des portes sectionnelles en façade Est, et une porte sectionnelle en façade Nord de la cellule 1.

Cellules	Cellule 1	Cellule 2	Cellule 3
Parois Est	2 portes quais (3 m x 4m x 2)	4 portes quais (3 m x 4m x 4) 2 portes sectionnelles (2,5 m x 2,5 m x 2)	2 portes sectionnelles (2,5 m x 2,5 m x 2)
Parois Nord	/*	/	/

Tableau 3-1 : Portes de quais et portes sectionnelles

* Cette paroi dispose d'une porte sectionnelle EI120, soit de même degré que la paroi sur laquelle elle est positionnée, qui est composée par un écran thermique en panneaux sandwich laine de roche EI120. La porte sectionnelle n'est donc pas représentée sur FLUMilog.

Le stockage est effectué en rack dans les cellules 1 et 2 hors mezzanine, en rack sur la mezzanine de la cellule 1 et en autostore sur la mezzanine de la cellule 2.

Il n'y a pas de stockage sous la mezzanine des cellules 1 et 2, ce sont des zones de quais.

Pour la cellule 3, le stockage est effectué en masse, il n'y a pas de mezzanine dans cette cellule.

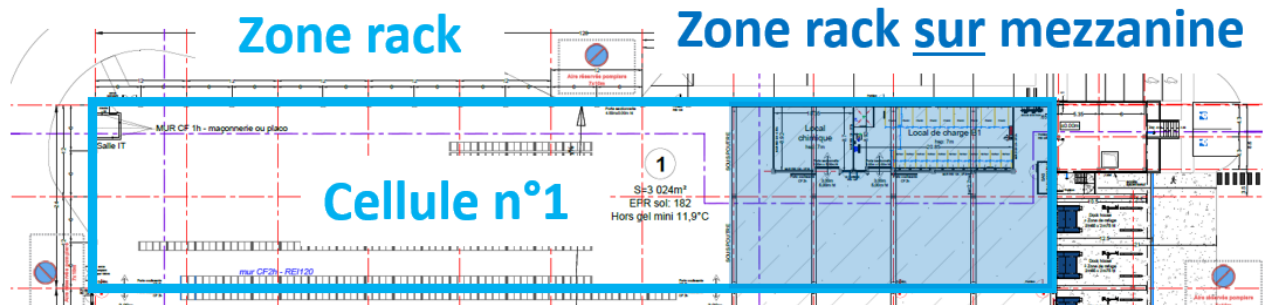


Figure 3-4 : Stockage dans la cellule 1

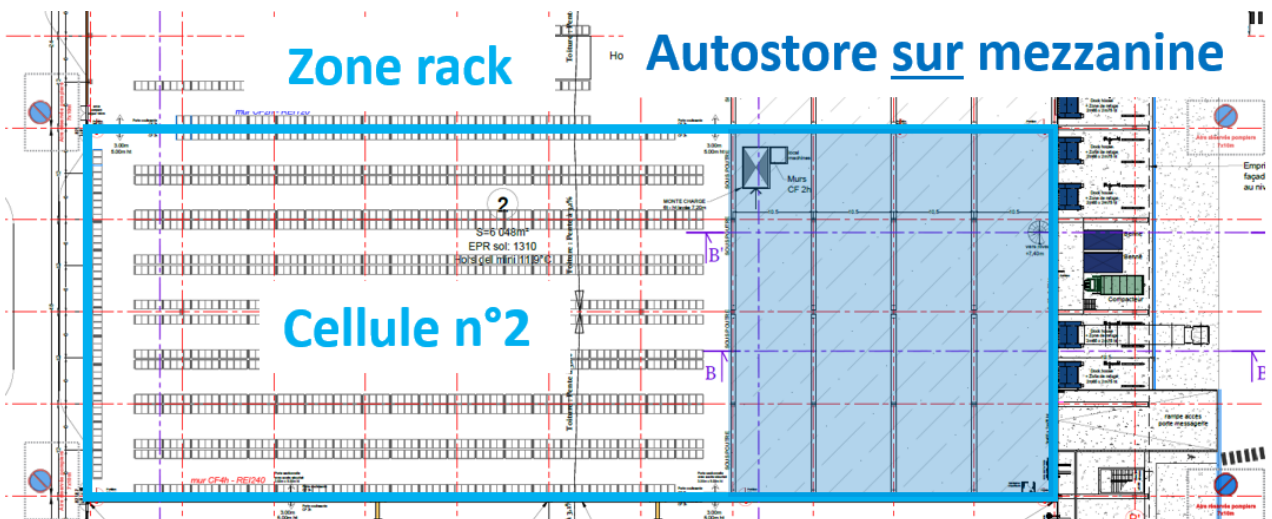


Figure 3-5 : Stockage dans la cellule 2

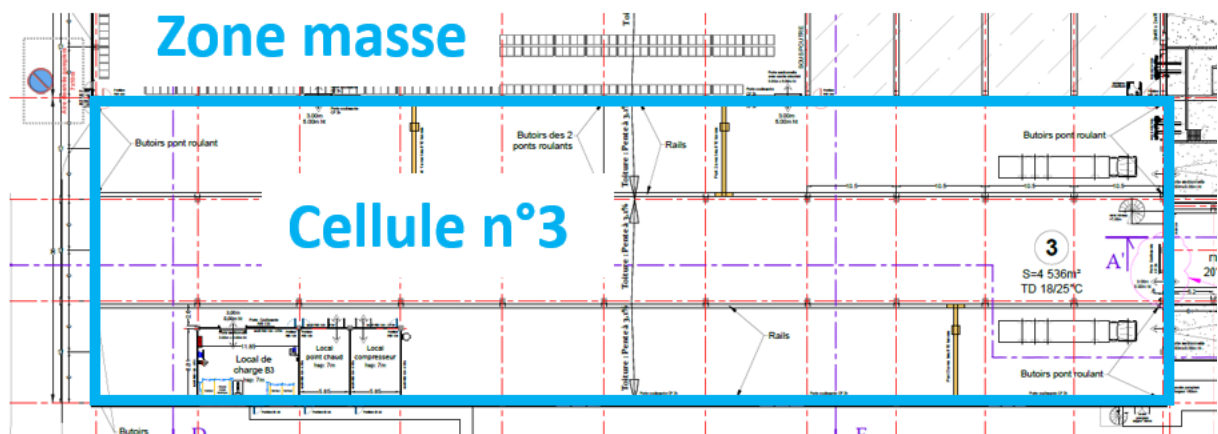


Figure 3-6 : Stockage dans la cellule 3

4. METHODOLOGIE FLUMILOG

Pour la modélisation de feu d'entrepôt, il est proposé d'utiliser l'outil de calcul FLUMilog développé pour la caractérisation des effets thermiques de feu d'entrepôts [14].

La méthode de calcul FLUMilog a été développée pour évaluer les flux thermiques issus d'incendies généralisés dans les entrepôts. Étant un outil réglementaire¹ en France, il se doit de présenter des résultats sécuritaires mais aussi réalistes que possible dans la plupart des cas, dans l'ensemble de son domaine de validité.

La méthodologie FLUMilog impose le suivi d'une démarche sécuritaire afin de déterminer l'enveloppe des flux thermiques autour d'une cellule de stockage en cas d'incendie, en prenant en compte tous les paramètres pouvant avoir une influence sur les distances d'effets.

Ces paramètres sont notamment les suivants :

- Caractéristiques constructives de la cellule (performance au feu de la structure, et des murs),
- Mode de stockage (racks / masse), répartition et dimensions (allées entre les zones de stockage, hauteur de stockage, etc.),
- Produits stockés (nature des produits, compacité),
- L'environnement de la cellule : les merlons, ou murs bétons en limite de propriété peuvent également être pris en compte pour leur rôle d'écrans thermiques déportés vis-à-vis des cibles,
- Enfin, si présence d'autres cellules adjacentes, il peut y avoir des risques de propagation de l'incendie, et donc d'augmentation de l'intensité des flux thermiques.

Efectis, en tant que co-développeur de l'outil et membre du Comité Technique FLUMilog est conscient de l'ensemble des hypothèses prises dans cet outil, et est capable de les adapter à des types de stockage, qu'ils soient classiques, atypiques, ou hétérogènes au sein d'une même cellule par exemple.

¹ Méthode explicitement citée dans les arrêtés ministériels relatifs aux rubriques ICPE traitant des combustibles solides (1510, 1511, 1530, 1532, 2662, 2663) et liquides inflammables (4331, 4734).

5. HYPOTHESES RETENUES POUR L'ETUDE DE FLUX THERMIQUES

Ce paragraphe décrit les hypothèses détaillées proposées dans le cadre de l'étude de flux thermiques.

5.1. SEUILS DE FLUX THERMIQUES APPLICABLES ET HAUTEUR DE CIBLE

Suivant la réglementation applicable aux seuils de flux thermiques étudiés dans le cadre des études de flux thermiques demandées pour les entrepôts classés sous les rubriques ICPE 1510, les seuils étudiés sont 3, 5, et 8 kW/m², respectivement seuils des effets irréversibles/létaux/létaux significatifs délimitant la zone des dangers significatifs/graves/très graves pour la vie humaine mentionnés à l'article L.515-16 du code de l'environnement.

Dans le cadre de cette étude, les seuils étudiés sont les suivants :

- 8 kW/m² au niveau des limites de propriété, correspondant au seuil des effets de propagation (« effets dominos »)
- 5 kW/m² au niveau des voies pompiers, aires de mise en stationnement et poteaux incendie.

La hauteur de cible étudiée est située à hauteur d'Homme (1,8 m au-dessus du niveau du sol) :

	Hauteur de cible
Cellules 1, 2 et 3	+ 1,8 m
Mezzanines des cellules 1 et 2	- 5,6 m (7,4 m – 1,8 m)

Tableau 5-1 : Hauteurs de cibles

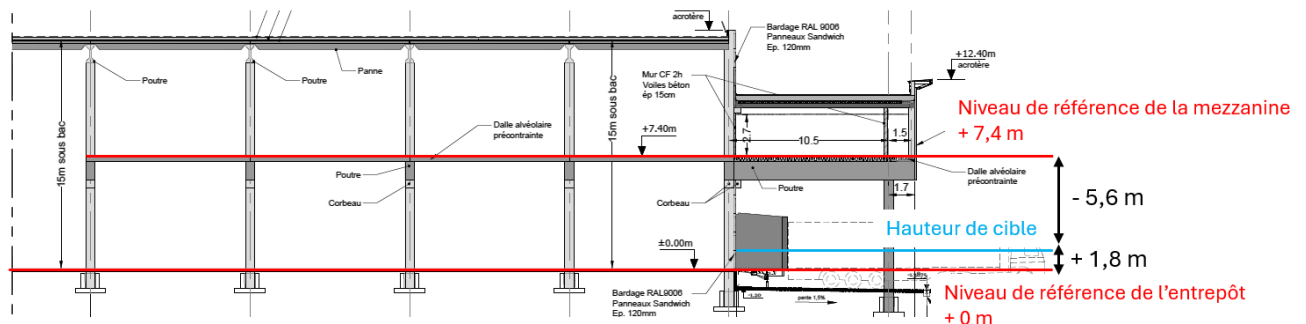


Figure 5-1 : Représentation des hauteurs de cibles étudiées

5.2. CARACTERISTIQUES DE LA TOITURE

Le tableau ci-après présente les caractéristiques de toiture pour l'ensemble du bâtiment :

Bâtiment		
Couverture et désenfumage	Matériau constituant la couverture	Métallique multicouche
	Résistance au feu des poutres	60
	Résistance au feu des pannes	30
	% d'exutoires en surface utile	2

Tableau 5-2 : Caractéristiques de la toiture

5.3. CARACTERISTIQUES CONSTRUCTIVES DES CELLULES

Pour l'ensemble de la définition des caractéristiques constructives, les parois sont numérotées comme suit :

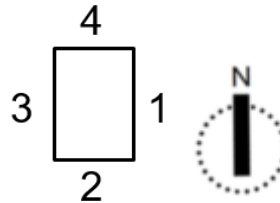


Figure 5-2 : Numérotation des parois

Les caractéristiques des parois sont décrites en Figure 3-3.

5.3.1. Cellule 1

La cellule 1 est composée de deux zones de stockage : une zone en entrepôt (stockage hors mezzanine) et une zone de mezzanine.

Pour l'étude des flux thermiques, ces deux zones sont étudiées sous forme de deux cellules fictives, puis les résultats sont additionnés et présentés sur une cartographie globale de la cellule 1.

Les volumes des deux zones communiquent, il n'y a pas de paroi résistante de séparation entre les deux zones.

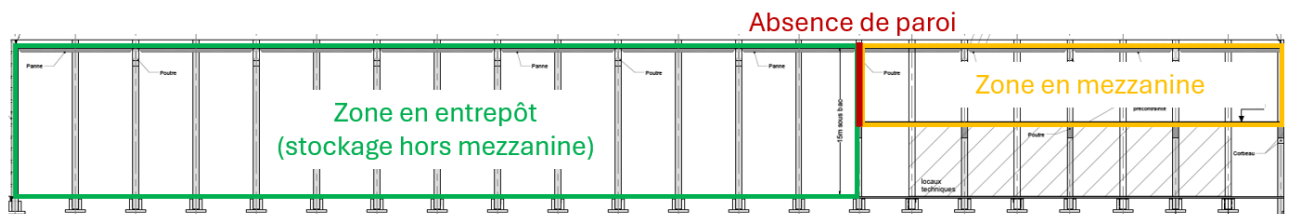


Figure 5-3 : Représentation des zones dans la cellule 1

Les tableaux ci-dessous synthétisent les caractéristiques constructives retenues pour la représentation de la cellule 1 dans l'outil FLUMilog :

Parois	Cellule 1 – stockage hors mezzanine			
	P1	P2	P3	P4
Structure support	Poteaux béton			
Résistance au feu de la structure support (min.)	1	240	120	
Matériau constituant la paroi	Bardage simple peau	Béton	Panneau sandwich laine de roche	
Étanchéité aux gaz chauds (min.)	1	240	120	
Critère d'isolation de paroi (min.)	1	240	120	
Résistance des fixations (min.)	1	240	120	
Portes de quai, portes sectionnelles	/			

Tableau 5-3 : Caractéristiques constructives des parois de la cellule 1 – stockage hors mezzanine

Parois	Cellule 1 – stockage mezzanine			
	P1	P2	P3	P4
Structure support	Poteaux béton			
Résistance au feu de la structure support (min.)	120	240	1	120
Matériau constituant la paroi	Panneau sandwich laine de roche	Béton	Bardage simple peau	Panneau sandwich laine de roche
Étanchéité aux gaz chauds (min.)	120	240	1	120
Critère d'isolation de paroi (min.)	120	240	1	120
Résistance des fixations (min.)	120	240	1	120
Portes de quai, portes sectionnelles	/			

Tableau 5-4 : Caractéristiques constructives des parois de la cellule 1 – stockage mezzanine

5.3.2. Cellule 2

De manière identique à la cellule 1, la cellule 2 est composée de deux zones de stockage : une zone en entrepôt (stockage hors mezzanine) et une zone de mezzanine.

Les tableaux ci-dessous synthétisent les caractéristiques constructives retenues pour la représentation de la cellule 2 dans l'outil FLUMilog :

Parois	Cellule 2 – stockage hors mezzanine			
	P1	P2	P3	P4
Structure support	Poteaux béton			
Résistance au feu de la structure support (min.)	1	240	120	240
Matériau constituant la paroi	Bardage simple peau	Béton	Panneau sandwich laine de roche	Béton
Étanchéité aux gaz chauds (min.)	1	240	120	240
Critère d'isolation de paroi (min.)	1	240	120	240
Résistance des fixations (min.)	1	240	120	240
Portes de quai, portes sectionnelles	/			

Tableau 5-5 : Caractéristiques constructives des parois de la cellule 2 – stockage hors mezzanine

Parois	Cellule 2 – stockage mezzanine			
	P1	P2	P3	P4
Structure support	Poteaux béton			
Résistance au feu de la structure support (min.)	120	240	1	240
Matériau constituant la paroi	Panneau sandwich laine de roche	Béton	Bardage simple peau	Béton
Étanchéité aux gaz chauds (min.)	120	240	1	240
Critère d'isolation de paroi (min.)	120	240	1	240
Résistance des fixations (min.)	120	240	1	240
Portes de quai, portes sectionnelles	/			

Tableau 5-6 : Caractéristiques constructives des parois de la cellule 2 – stockage mezzanine

5.3.3. Cellule 3

Le tableau ci-dessous synthétise les caractéristiques constructives retenues pour la représentation de la cellule 3 dans l'outil FLUMilog :

Parois	Cellule 3			
	P1	P2	P3	P4
Structure support	Poteaux béton			
Résistance au feu de la structure support (min.)	120	120		240
Matériau constituant la paroi	Panneau sandwich laine de roche			Béton
Étanchéité aux gaz chauds (min.)	Jusqu'à 4 m : 1 Au-dessus de 4 m : 120	1	120	240
Critère d'isolation de paroi (min.)	Jusqu'à 4 m : 1 Au-dessus de 4 m : 120	1	120	240
Résistance des fixations (min.)	Jusqu'à 4 m : 1 Au-dessus de 4 m : 120	1	120	240
Portes de quai, portes sectionnelles	2 portes sectionnelles (2,5 m x 2,5 m x 2)		/	

Tableau 5-7 : Caractéristiques constructives des parois de la cellule 3

5.4. CARACTERISTIQUES DE STOCKAGE

5.4.1. Caractéristique de la palette

La palette retenue pour les modélisations est une palette « type rubrique 1510 » prédéfinie dans l'outil FLUMilog qui présente les caractéristiques suivantes pour des dimensions standards (l x L x H) : 0,8 x 1,2 x 1,5 m :

- Puissance : 1 525 kW ;
- Durée de combustion : 45 minutes.

5.4.2. Cellule 1

La cellule 1 est composée de deux zones de stockage : une zone de stockage en rack dans la partie en entrepôt (stockage hors mezzanine) et une zone de stockage en rack sur la mezzanine.

Conformément au guide d'application de la rubrique 1510 [15], il n'est pas considéré de stockage sur la zone de préparation de quais, située sous la mezzanine, car le volume de stockage est inférieur au volume de deux camions.

Les tableaux suivants présentent une synthèse des caractéristiques retenues pour le stockage dans la cellule 1 :

Cellule 1 - stockage hors mezzanine		
Stockage en racks – palette 1510		
	Longueur de stockage (m)	60
	Nombre de doubles racks	3
	Nombre de racks simples	2
	Nombre de niveaux de stockage	7
	Largeur d'un double rack (m)	2,5
	Largeur d'un rack simple (m)	1,2
	Largeur des allées entre les racks (m)	3,4
	Déport A (m)	0,1
	Déport B (m)	0,1
	Déport α (m)	23,9
	Déport β (m)	0,1
	Hauteur de stockage (m)	13,7

Tableau 5-8 : Caractéristiques du stockage dans la cellule 1 – stockage hors mezzanine

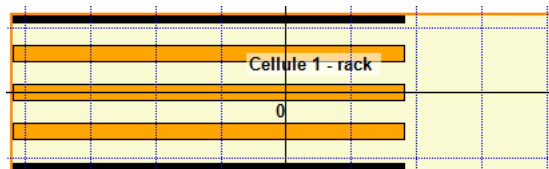


Figure 5-4 : Représentation FLUMilog de la cellule 1 - stockage hors mezzanine

Cellule 1 - stockage sur mezzanine		
Stockage en racks – palette 1510		
	Longueur de stockage (m)	31
	Nombre de doubles racks	3
	Nombre de racks simples	2
	Nombre de niveaux de stockage	5
	Largeur d'un double rack (m)	2,5
	Largeur d'un rack simple (m)	1,2
	Largeur des allées entre les racks (m)	3
	Déport A (m)	1
	Déport B (m)	1
	Déport α (m)	4,2
	Déport β (m)	6,8
	Hauteur de stockage (m)	6,2

Tableau 5-9 : Caractéristiques du stockage dans la cellule 1 – stockage sur mezzanine

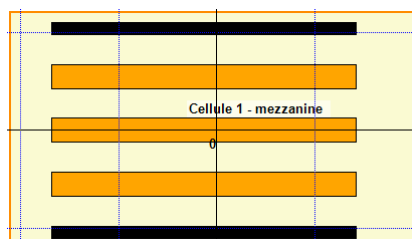


Figure 5-5 : Représentation FLUMilog de la cellule 1 - stockage sur mezzanine

5.4.3. Cellule 2

De manière identique à la cellule 1, la cellule 2 est composée de deux zones de stockage : une zone de stockage en rack dans la partie en entrepôt (stockage hors mezzanine) et une zone de stockage en autostore sur la mezzanine.

L'autostore est une solution d'optimisation de l'espace de stockage, atypique par rapport aux modes de stockage classiques : en masse ou en racks.

Ce mode atypique ne figure pas parmi les modes de stockage prédéfinis dans l'outil FLUMilog. Le système d'empilement de caisses les unes sur les autres peut rappeler le stockage type masse, tandis que le maillage du bloc de stockage en rails métalliques peut rappeler le stockage type racks.

De plus, l'aération dans le bloc autostore est en constante évolution. En effet, les robots présents en partie haute viennent prendre et déposer des caisses dans l'une ou l'autre des colonnes, créant des vides, et en comblant d'autres.

Ainsi, dans une démarche sécuritaire, et afin de prendre en compte les spécificités de ce stockage, il est représenté avec les deux modes prédéfinis dans FLUMilog : en masse et en racks.

Le stockage en masse sera plus critique sur les durées de feu, tandis que le stockage racks sera plus critique sur la puissance du feu et donc sur les distances d'effet de flux thermiques.

Les bacs sont en plastique. Afin de prendre en compte cette caractéristique, il est retenu pour la zone autostore la palette type de la rubrique 2662 (plastique) présentant les caractéristiques suivantes pour des dimensions standards (I x L x H) : 0,8 x 1,2 x 1,5 m :

- Puissance : 1 875 kW ;
- Durée de combustion : 45 minutes.

Conformément au guide d'application de la rubrique 1510 [15], il n'est pas considéré de stockage sur la zone de préparation de quais, située sous la mezzanine, car le volume de stockage est inférieur au volume de deux camions.

Certaines dimensions ont été adaptées pour représenter le stockage de manière pertinente dans l'outil, tout en conservant une démarche sécuritaire.

Les tableaux suivants présentent une synthèse des caractéristiques retenues pour le stockage dans la cellule 2 :

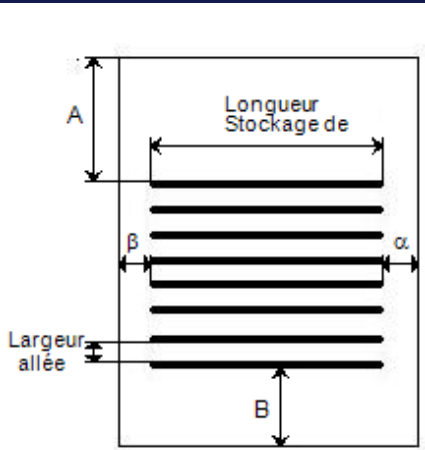
Cellule 2 - stockage hors mezzanine		
Stockage en racks – palette 1510		
	Longueur de stockage (m)	80,4
	Nombre de doubles racks	7
	Nombre de racks simples	2
	Nombre de niveaux de stockage	7
	Largeur d'un double rack (m)	2,5
	Largeur d'un rack simple (m)	1,2
	Largeur des allées entre les racks (m)	3,4
	Déport A (m)	0,1
	Déport B (m)	0,1
	Déport α (m)	3,5
	Déport β (m)	0,1
	Hauteur de stockage (m)	13,7

Tableau 5-10 : Caractéristiques du stockage dans la cellule 2 – stockage hors mezzanine

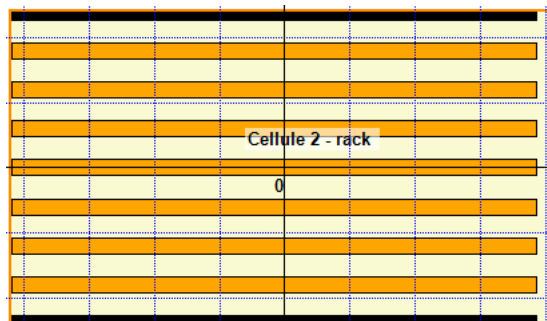


Figure 5-6 : Représentation FLUMilog de la cellule 2 - stockage hors mezzanine

Cellule 2 - stockage sur mezzanine		
Autostore – palette 2662		
	Longueur de stockage (m)	41
	Nombre de doubles racks	7
	Nombre de racks simples	2
	Nombre de niveaux de stockage	5
	Largeur d'un double rack (m)	2,5
	Largeur d'un rack simple (m)	1,2
	Largeur des allées entre les racks (m)	0,6
	Déport A (m)	3,5
	Déport B (m)	3,5
	Déport α (m)	10
Déport β (m)	7	
Hauteur de stockage (m)	6	

Tableau 5-11 : Caractéristiques du stockage dans la cellule 2 – stockage sur mezzanine en rack (étude des distances des effets thermiques)

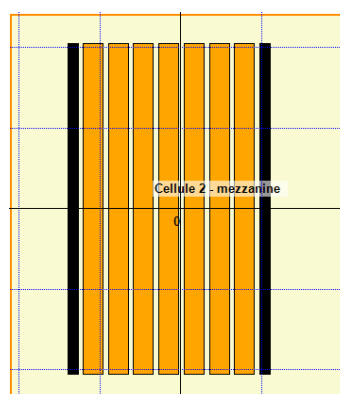


Figure 5-7 : Représentation FLUMilog de la cellule 2 - stockage sur mezzanine en rack

Cellule 2 - stockage sur mezzanine		
Stockage en masse – palette 2662		
	Déport A (m)	3,5
	Déport B (m)	3,5
	Déport α (m)	10
	Déport β (m)	7
	Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
	Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
	Largeur des îlots (m)	25
	Longueur des îlots (m)	41
	Hauteur des îlots (m)	6
	Largeur des allées entre les îlots (m)	/

Tableau 5-12 : Caractéristiques du stockage dans la cellule 2 – stockage sur mezzanine en masse (étude de la durée d'incendie)

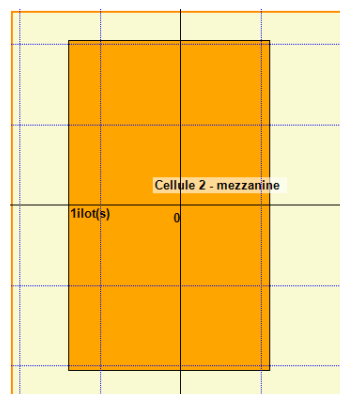


Figure 5-8 : Représentation FLUMilog de la cellule 2 - stockage sur mezzanine en masse

5.4.4. Cellule 3

Le stockage de la cellule 3 est effectuée en totalité en masse.

Le tableau suivant présente une synthèse des caractéristiques retenues pour le stockage dans la cellule 3 :

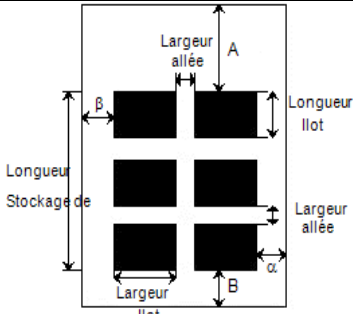
Cellule 3		
Stockage en masse – palette 1510		
	Déport A (m)	0,3
	Déport B (m)	0,3
	Déport α (m)	1,3
	Déport β (m)	1,3
	Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	7
	Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	17
	Largeur des îlots (m)	5
	Longueur des îlots (m)	3
	Hauteur des îlots (m)	2,4
	Largeur des allées entre les îlots (m)	2,4

Tableau 5-13 : Caractéristiques du stockage dans la cellule 3

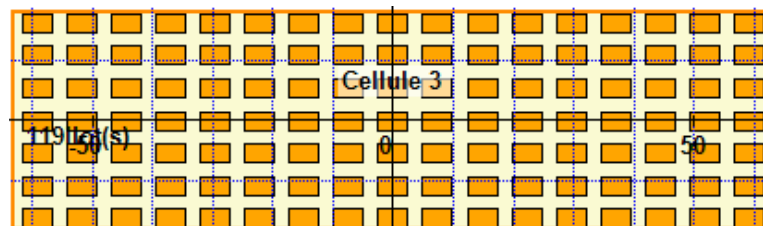


Figure 5-9 : Représentation FLUMilog de la cellule 3

6. RESULTATS DE L'ETUDE DES FLUX THERMIQUES

Les figures ci-après présentent les résultats des distances d'effets de flux thermiques implantées sur plan de masse pour l'incendie des cellules d'après les hypothèses définies dans les paragraphes précédents.

6.1. CELLULE 1

Les résultats obtenus pour la cellule 1 sont les suivants :

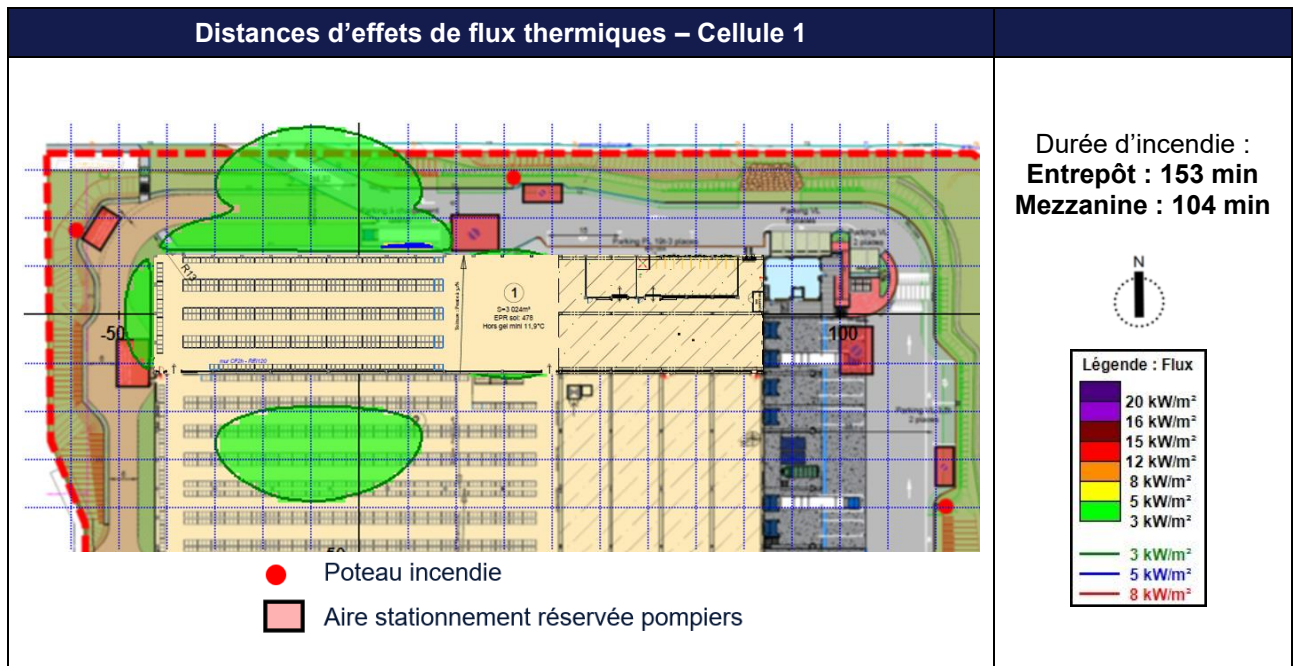


Tableau 6-1 : Distances d'effets de flux thermiques pour la cellule 1

Les limites du site sont représentées en pointillés rouges sur le plan ci-dessus.

Pour le stockage des produits 1510 dans la cellule 1, les flux thermiques supérieurs à 8 kW/m² ne sortent pas des limites du site et les flux thermiques supérieurs à 5 kW/m² n'atteignent pas la voie pompier, les poteaux incendie ou les aires de stationnement pompiers.

Les durées d'incendie dans la cellule sont inférieures à 240 minutes (durée de résistance de la paroi séparative avec la cellule 2). Il n'y a pas de risque de propagation de l'incendie de la cellule 1 vers la cellule 2.

6.2. CELLULE 2

Comme présenté au §5.4.3, afin de tenir compte de la spécificité du stockage, l'autostore présent en mezzanine est étudié en rack et en masse.

Les résultats obtenus sont présentés ci-dessous :

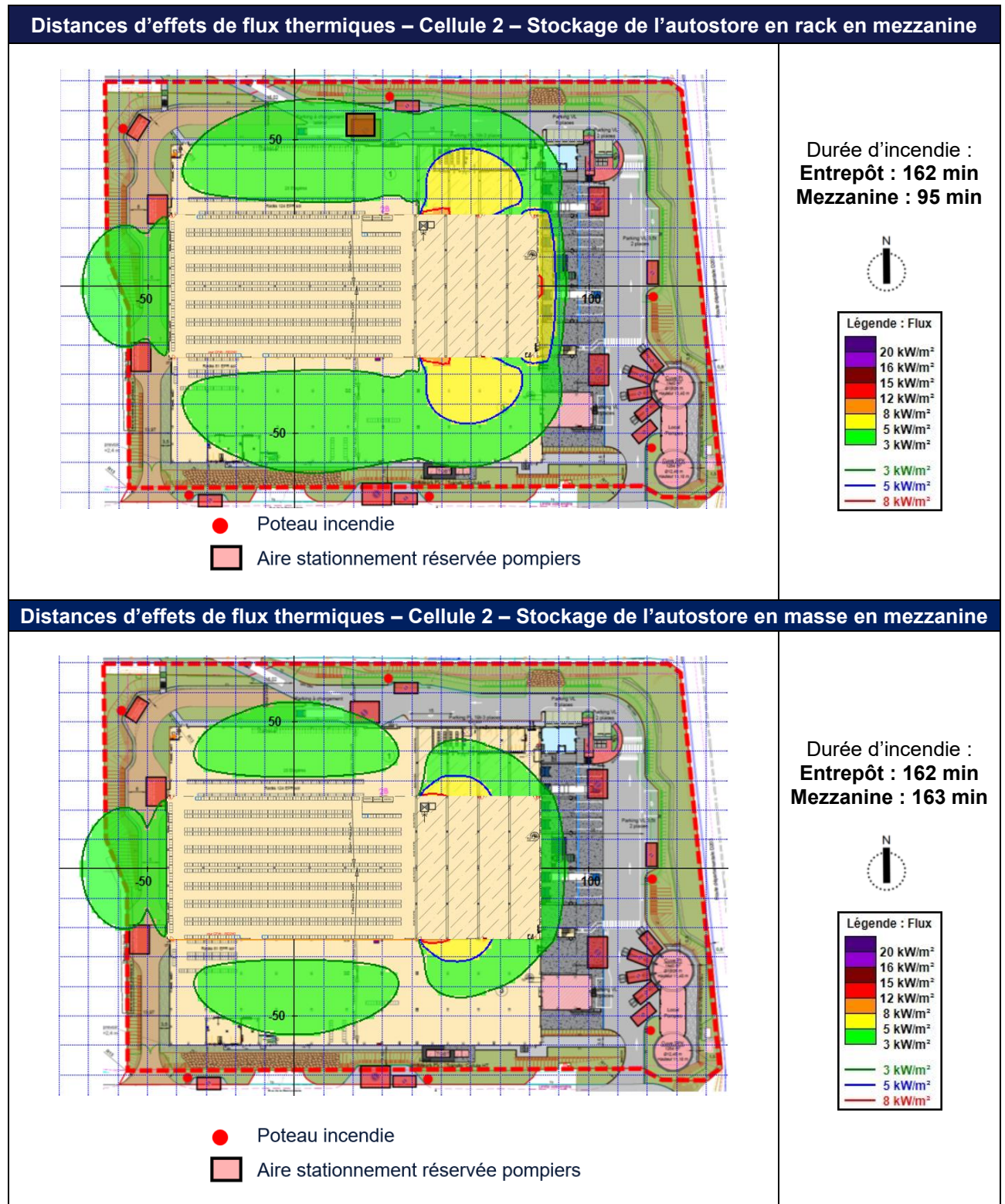


Tableau 6-2 : Distances d'effets de flux thermiques pour la cellule 2

La durée d'incendie du stockage modélisé en rack (95 min) pour l'autostore est inférieure à la durée de résistance de la structure de la mezzanine (120 min).

En revanche, lorsque que l'autostore est modélisé en masse, la durée d'incendie est de 163 min, soit nettement supérieure à la durée de résistance de la structure de la mezzanine (120 min). Cela implique que l'incendie de l'autostore peut toujours être effectif après l'effondrement de la mezzanine.

Ainsi, afin de prendre en compte cette possibilité, un calcul prenant en compte le stockage masse au niveau du sol simulant que la mezzanine est effondrée est effectué.

Les résultats obtenus sont alors les suivants :

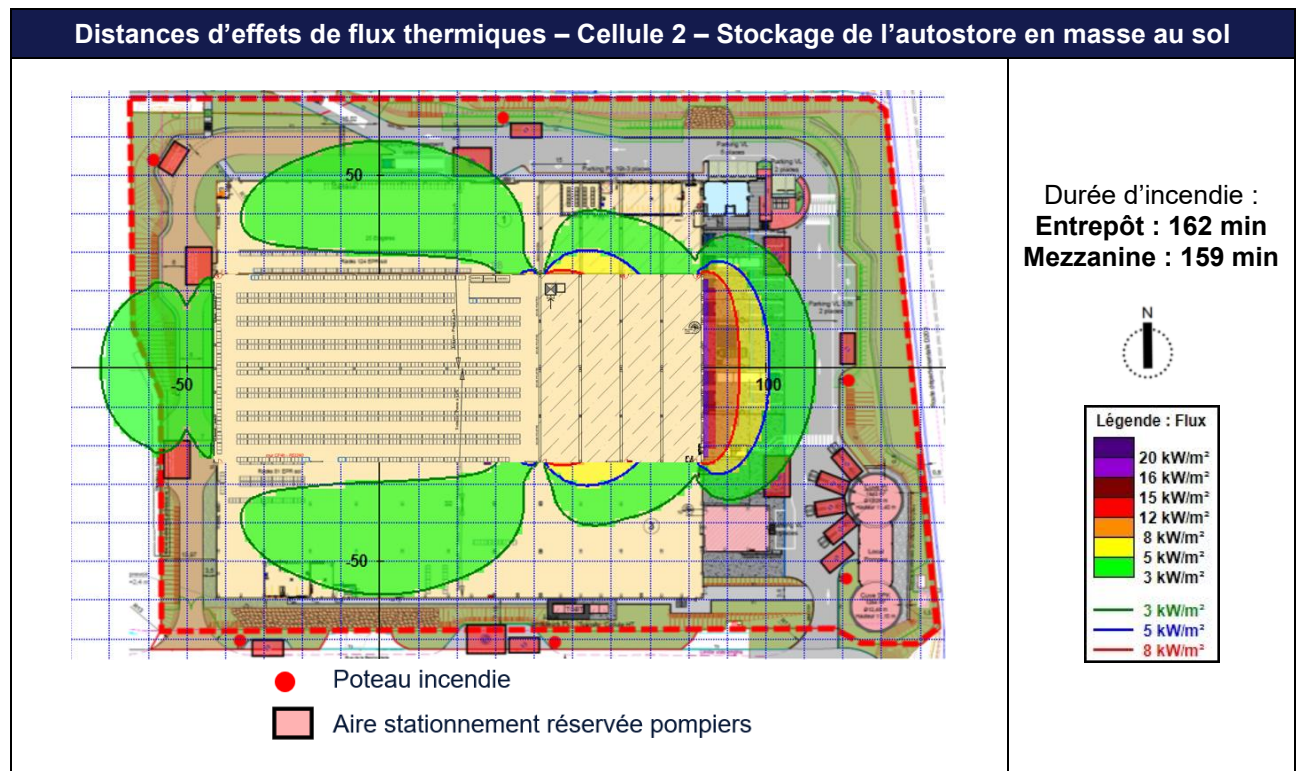


Tableau 6-3 : Distances d'effets de flux thermiques pour la cellule 2

En synthèse, deux cas de figure peuvent être pris en compte : avant et après effondrement de la mezzanine (soit avant et après 120 minutes d'incendie). Les résultats obtenus pour la cellule 2 sont alors les suivants :

- Avant 120 minutes (mezzanine non effondrée), les distances d'effets correspondent aux flux thermiques maximums du Tableau 6-2 obtenus entre les stockages en racks et en masse sur la mezzanine ;
- Après 120 minutes (mezzanine effondrée), les distances d'effets correspondent aux flux thermiques maximums obtenus pour l'ensemble des configurations (mezzanine non effondrée et mezzanine effondrée, soit le maximum entre les tableaux Tableau 6-2 et Tableau 6-3).

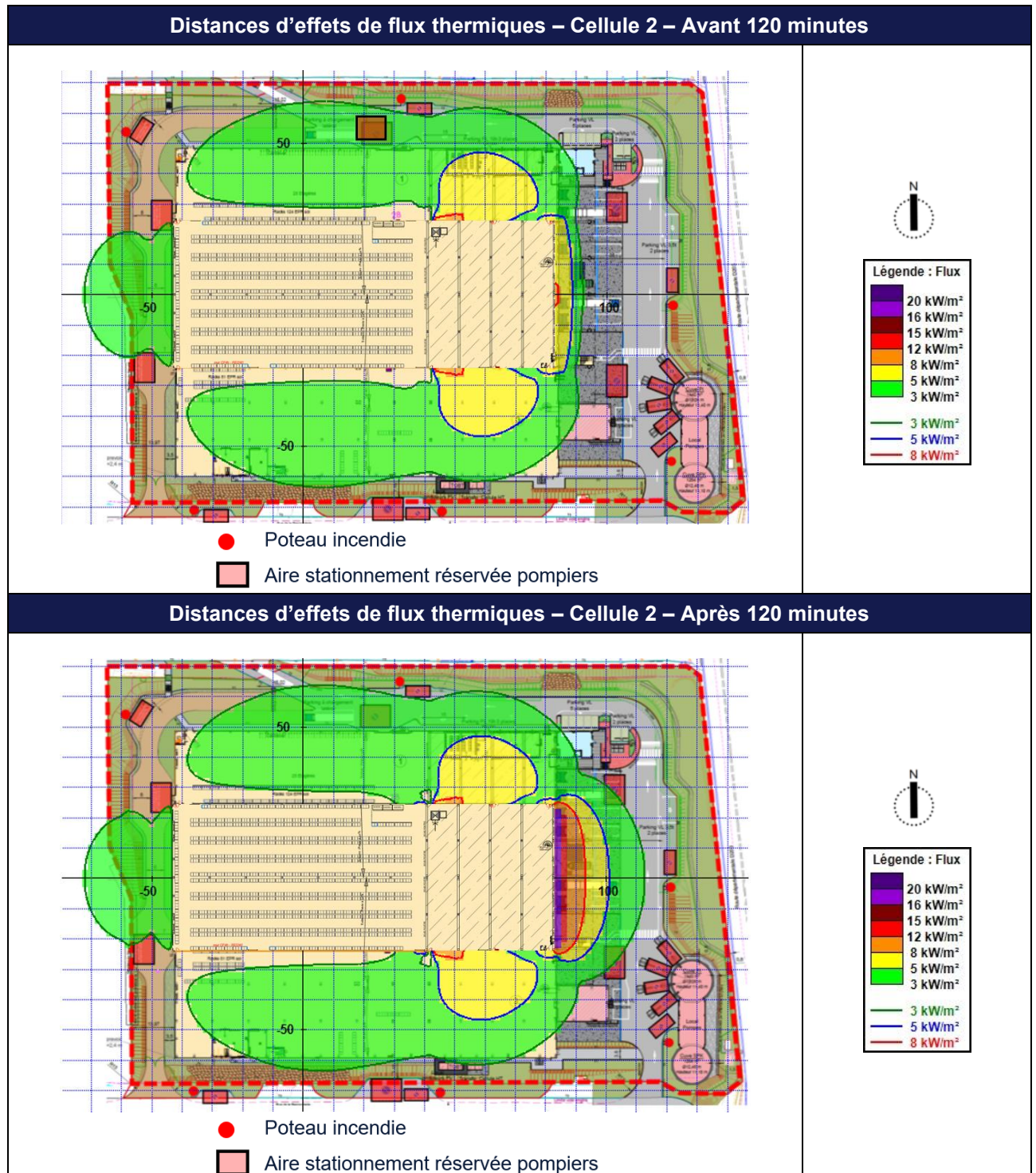


Tableau 6-4 : Distances d'effets de flux thermiques pour la cellule 2

Les limites du site sont représentées en pointillés rouges sur le plan ci-dessus.

Pour le stockage des produits 1510 dans la cellule 2, quelle que soit la configuration de la mezzanine, les flux thermiques supérieurs à 8 kW/m² ne sortent pas des limites du site et les flux thermiques supérieurs à 5 kW/m² n'atteignent pas la voie pompier et les poteaux incendie.

Avant 120 minutes, pour la mezzanine non effondrée, aucun flux supérieur à 3 kW/m² atteint les aires de stationnement pompiers.

Après 120 minutes, pour la mezzanine effondrée, les flux thermiques supérieurs à 3 kW/m² (mais inférieurs à 5 kW/m²) atteignent les aires de stationnement pompiers situées en façade Est du bâtiment.

Les durées d'incendie dans la cellule quelle que soit la configuration de la mezzanine étudiée sont inférieures à 240 minutes (durée de résistance de la paroi séparative avec les cellules 1 et 3). Il n'y a pas de risque de propagation de l'incendie de la cellule 2 vers les cellules 1 et 3.

6.3. CELLULE 3

Les résultats obtenus pour la cellule 3 sont les suivants :

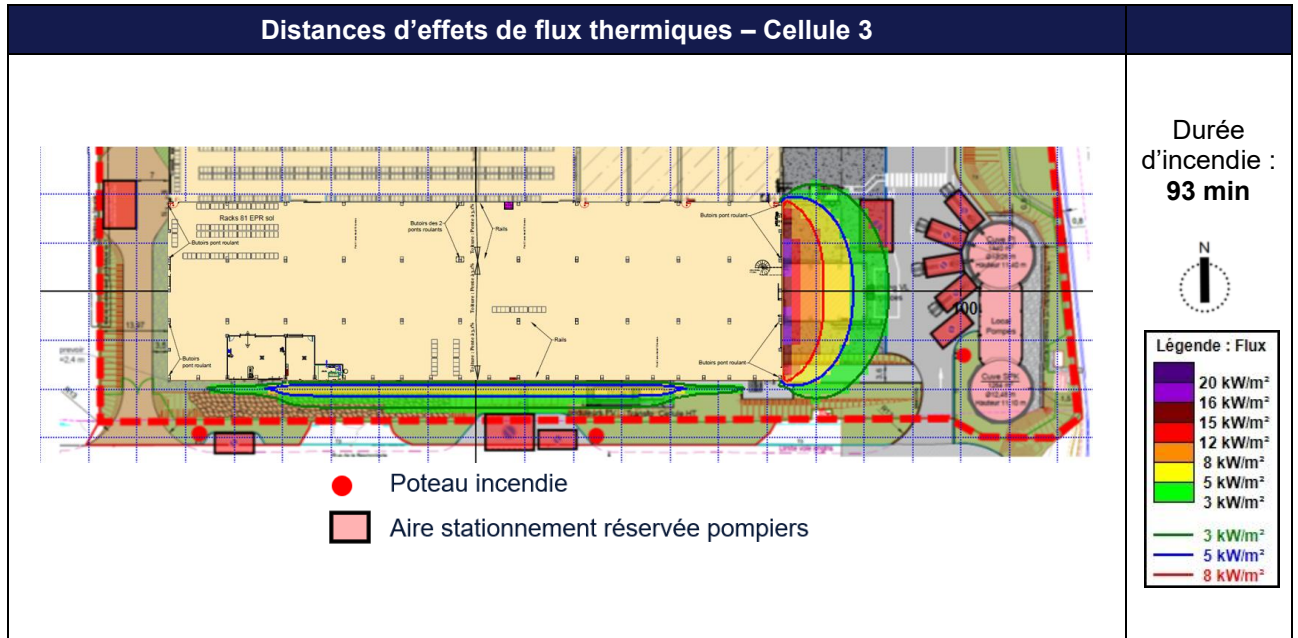


Tableau 6-3 : Distances d'effets de flux thermiques pour la cellule 3

Les limites du site sont représentées en pointillés rouges sur le plan ci-dessus.

Pour le stockage des produits 1510 dans la cellule 3, les flux thermiques supérieurs à 8 kW/m² ne sortent pas des limites du site et les flux thermiques supérieurs à 5 kW/m² n'atteignent pas la voie pompier, les poteaux incendie ou les aires de stationnement pompiers.

La durée d'incendie dans la cellule est inférieure à 240 minutes (durée de résistance de la paroi séparative avec la cellule 2). Il n'y a pas de risque de propagation de l'incendie de la cellule 3 vers la cellule 2.

7. CONCLUSION

Ce rapport s'est attaché à présenter les hypothèses et résultats relatifs à l'évaluation des flux thermiques issus du projet d'entrepôt à La Hague (50). L'entrepôt sera classé sous la rubrique 1510 sous le régime de l'enregistrement de la nomenclature des ICPE.

Le stockage est effectué dans le bâtiment de la manière suivante :

- en rack dans les cellules 1 et 2 hors mezzanine ;
- en rack sur la mezzanine de la cellule 1 ;
- en autostore sur la mezzanine de la cellule 2 ;
- en masse dans la cellule 3.

Les calculs ont été réalisés sur la base des données d'entrée fournies, traduites en hypothèses pertinentes et sécuritaires pour tenir compte des spécificités de l'outil FLUMilog.

Les calculs ont été réalisés afin de définir les distances d'effets thermiques à hauteur d'Homme, d'évaluer les effets thermiques en limite de propriété en tenant compte des risques de propagation entre les cellules, et d'évaluer les effets thermiques au niveau de la voie pompier, des poteaux incendie et des aires de stationnement réservées aux pompiers.

Les résultats de l'étude ont montré que pour l'ensemble des trois cellules du bâtiment :

- Les flux thermiques supérieurs à 8 kW/m² ne sortent pas des limites du site
- Les flux thermiques supérieurs à 5 kW/m² n'atteignent pas la voie pompier et les poteaux incendie.

Les résultats de l'étude ont également montré que pour l'incendie de la cellule 2 :

- Avant 120 minutes, pour la mezzanine non effondrée, aucun flux supérieur à 3 kW/m² atteint les aires de stationnement pompiers.
- Après 120 minutes, pour la mezzanine effondrée, les flux thermiques supérieurs à 3 kW/m² (mais inférieurs à 5 kW/m²) atteignent les aires de stationnement pompiers situées en façade Est du bâtiment.

L'étude des flux thermiques montre également qu'avec les dispositions constructives prévues du bâtiment, en particulier des murs de séparation entre cellules CF 4h, il n'y a pas de risque de propagation entre les cellules (pas d'incendie généralisé).

ANNEXE A : MISE A JOUR DES PLANS DE STOCKAGE

Les figures ci-dessous présentent les nouveaux plans de stockage au sol et en mezzanine pour les cellules 1 et 2, par rapport à ce qui a été étudié (cf. Figure 3-4 et Figure 3-5).

Pour la cellule 1 :

- le stockage en rack est beaucoup moins important que ce qui a été pris en compte dans l'étude ;
- le stockage en rack en mezzanine est équivalent.

Pour la cellule 2 :

- le stockage en rack au sol est équivalent ;
- l'Autostore présente une surface moins importante (712 m²) que l'Autostore pris en compte dans l'étude (1 035 m²).

Les nouveaux plans de stockage présentent donc un stockage de surface moins importante ou équivalent à ce qui a été étudié.

La mise à jour du stockage ne remet donc pas en cause les résultats et les conclusions de l'étude.

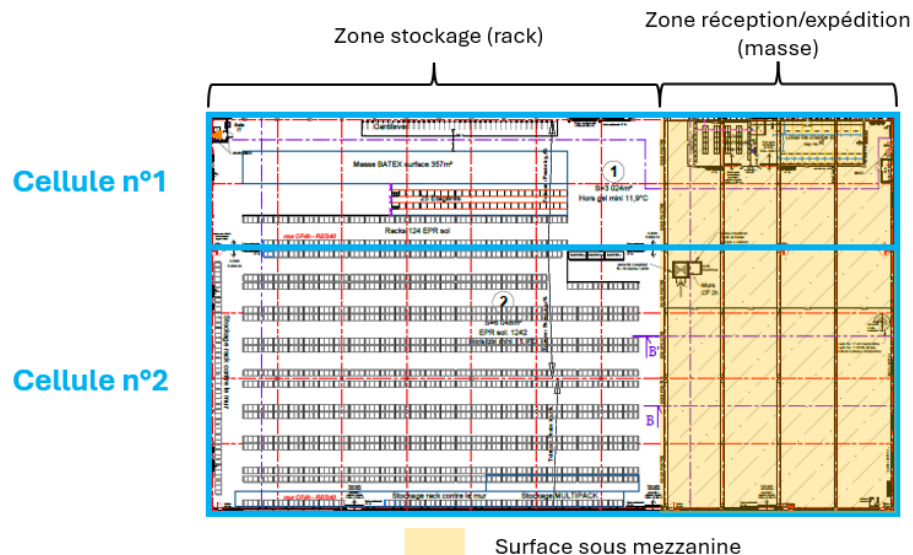


Figure A-1 : Aperçu et localisation du stockage au sol des cellules

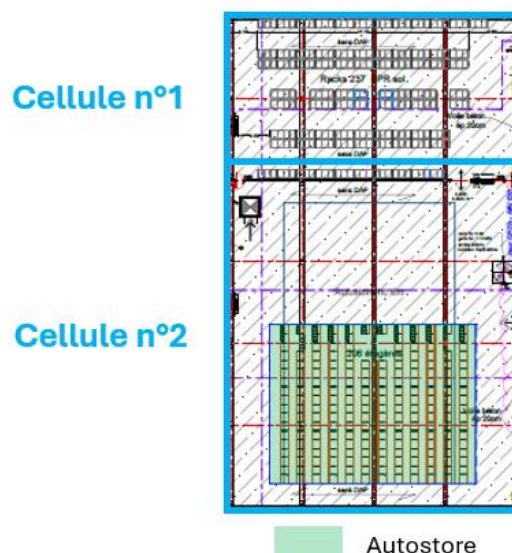


Figure A-2 : Aperçu et localisation du stockage en mezzanine des cellules