

Quantification des flux thermiques consécutifs à la modélisation de scénarios d'incendie

FLUMILOG

Société TRANSPORTS LE GOFF

**Parc d'activités de Kérourvois
Ergué-Gabéric BP634
29552 QUIMPER CEDEX**

DEKRA Industrial SAS
Pole QSSE Ouest
8bis rue Daniel MAYER
37000 TOURS

Affaire n°: 52945651

Responsable de l'affaire

Fanny JUMEAU

Modifications et évolutions

<i>Date</i>	<i>Indice</i>	<i>Modifications apportées</i>
08/04/2019	A	Version initiale
03/02/2020	B	Version modifiée
02/03/2020	C	Version modifiée

Sommaire

1	CONTEXTE DE LA MISSION	4
2	PLAN DU SITE ET DES INSTALLATIONS	4
3	PRESENTATION DU CODE DE CALCUL FLUMILOG	6
3.1	<i>Methodologie</i>	6
3.2	<i>Limites du logiciel</i>	7
4	SEUILS REGLEMENTAIRES	8
5	INCENDIE DE LA CHAMBRE FROIDE NEGATIVE DE STOCKAGE DES PRODUITS SURGELES 9	
5.1	<i>Scénario considéré</i>	9
5.2	<i>Géométrie des cellules</i>	9
5.3	<i>Toiture de l'entrepôt et désenfumage</i>	9
5.4	<i>Parois</i>	10
5.5	<i>Organisation et nature des stockages</i>	10
5.6	<i>Maquette</i>	11
5.7	<i>Résultat</i>	11
5.8	<i>Synthèse des résultats</i>	13
6	INCENDIE DE LA CHAMBRE DE STOCKAGE SEC RACK.	13
6.1	<i>Scénario considéré</i>	13
6.2	<i>Géométrie des cellules</i>	14
6.3	<i>Toiture de l'entrepôt et désenfumage</i>	14
6.4	<i>Parois</i>	14
6.5	<i>Organisation et nature des stockages</i>	15
6.6	<i>Maquette</i>	15
6.7	<i>Résultat</i>	16
6.8	<i>Synthèse des résultats</i>	18
7	INCENDIE DE LA CHAMBRE DE STOCKAGE SEC ILOT	19
7.1	<i>Scénario considéré</i>	19
7.2	<i>Géométrie des cellules</i>	19
7.3	<i>Toiture de l'entrepôt et désenfumage</i>	19
7.4	<i>Parois</i>	20
7.5	<i>Organisation et nature des stockages</i>	20

7.6	Maquette.....	21
7.7	Résultat.....	21
7.8	Synthèse des résultats.....	23

Liste des figures

Figure 1	: plan masse du site Transports Le Goff.....	5
Figure 2	: Maquette de la chambre de stockage de produits surgelés du futur bâtiment Transport Le Goff.	11
Figure 3	: Chambre de stockage de produits surgelés du futur bâtiment Transports Le Goff _ Effets thermiques dus à l'incendie.....	11
Figure 4	: Chambre de stockage de produits surgelés du futur bâtiment Transport Le Goff _ Vue aérienne flux thermiques	12
Figure 5	: Maquette de la chambre de stockage de produits secs en rack du futur bâtiment Transport Le Goff.....	15
Figure 6	: Chambre de stockage de produits secs en rack du futur bâtiment Transports Le Goff _ Effets thermiques dus à l'incendie.....	16
Figure 7	: Chambre de stockage de produits secs en rack du futur bâtiment Transport Le Goff _ Vue aérienne flux thermiques.....	17
Figure 8	: Maquette de la chambre de stockage de produits secs en ilots du futur bâtiment Transport Le Goff.....	21
Figure 9	: Chambre de stockage de produits secs en ilots du futur bâtiment Transports Le Goff _ Effets thermiques dus à l'incendie.....	21
Figure 10	: Chambre de stockage de produits secs en ilots du futur bâtiment Transport Le Goff _ Vue aérienne flux thermiques.....	22

Annexes

ANNEXE 1	: Note de calcul FLUMILOG incendie chambres de stockage produits surgelés du futur bâtiment Transports Le Goff	24
ANNEXE 2	: Note de calcul FLUMILOG incendie chambre de stockage des produits secs racks du futur bâtiment Transports Le Goff	25
ANNEXE 3	: Note de calcul FLUMILOG incendie chambre de stockage des produits secs ilots du futur bâtiment Transports Le Goff	26

1 CONTEXTE DE LA MISSION

La société TRANSPORTS LE GOFF envisage la construction d'un entrepôt à ERGUE GABERIC (29). Cet entrepôt sera composé :

- Une chambre froide sur rack mobile de 1 913 m²,
- Une cellule de stockage sec sur rack de 2 997 m²,
- Une cellule de stockage sec en ilots de 2 143 m².

Au regard de la législation des Installations Classées, les activités seront visées par la rubrique 1511 sous le régime de la déclaration pour le surgelé et 1510 sous le régime de la déclaration pour le sec.

L'établissement industriel sera constitué de la façon suivante :

- des bureaux et locaux sociaux,
- des locaux techniques (salle des machines, local électricité, local de charge, local maintenance),
- une chambre froide de 1 913 m² sur 12,4 m de haut, pour le stockage des produits alimentaires surgelés,
- deux cellules de stockage de produit sec : une de 2 997 m² et une de 2 143 m² sur 12,4 de haut ; pour le stockage des produits alimentaires sec.
- une zone de quai de pour l'expédition des produits.

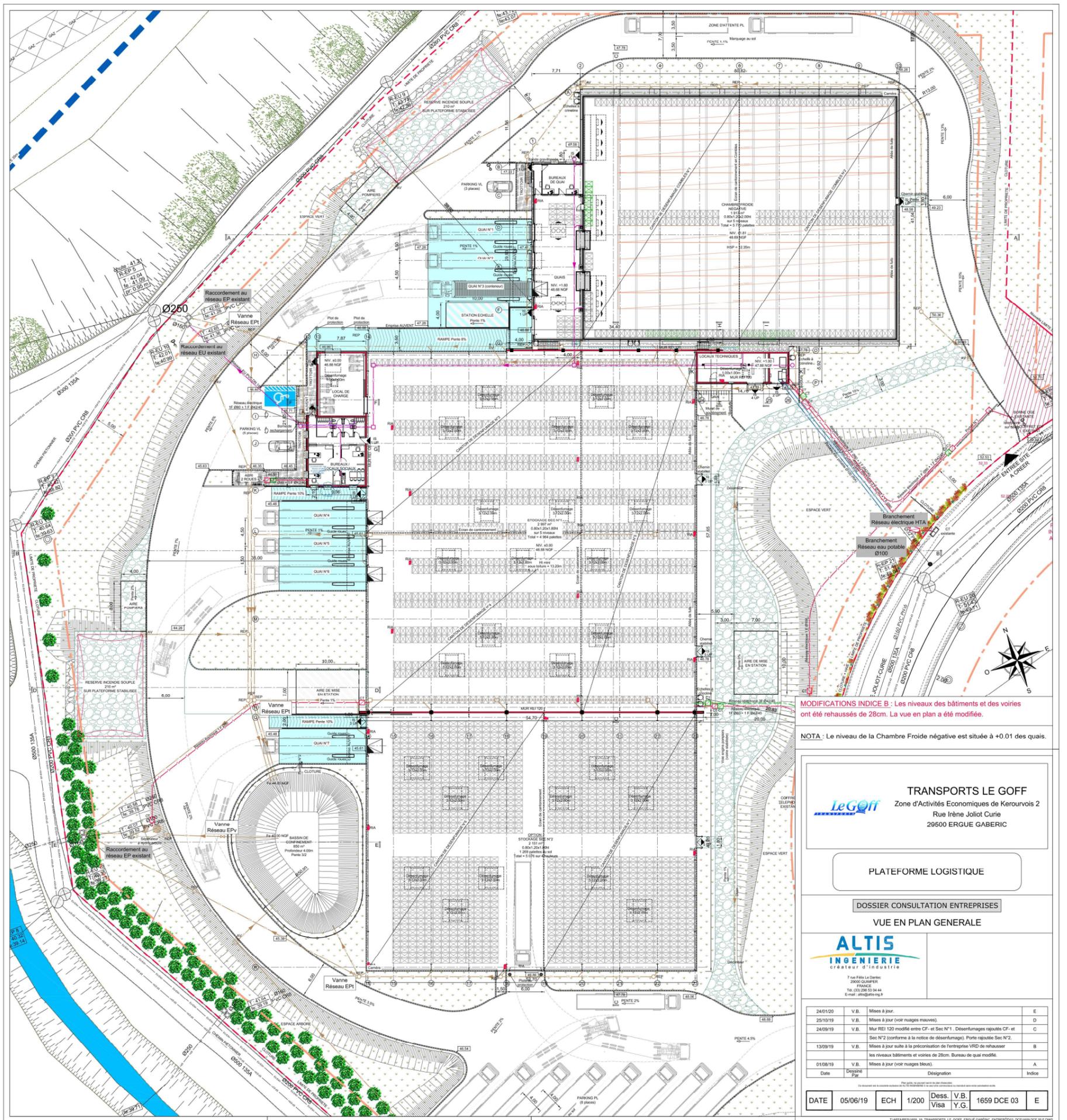
Le scénario étudié à l'intérieur du site industriel est le suivant :

- incendie de la chambre froide de stockage des produits surgelés (en palettiers mobiles), recoupée par des murs coupe-feu. Incendie de la chambre de produits secs (en racks) séparée des autres cellules par un mur coupe-feu. Incendie de la chambre de produits secs (en ilots) séparée de l'autre chambre de produits secs par un mur coupe-feu.

Afin d'évaluer les conséquences en cas d'incendie au droit de ces zones de stockage, les flux thermiques ont été étudiés à partir de l'outil FLUMILOG parfaitement adapté pour ce type de stockage et reconnu par les pouvoirs publics.

2 PLAN DU SITE ET DES INSTALLATIONS

La figure en page suivante présente le plan masse du site Transports Le Goff.



MODIFICATIONS INDICE B : Les niveaux des bâtiments et des voiries ont été rehaussés de 28cm. La vue en plan a été modifiée.

NOTA : Le niveau de la Chambre Froide négative est située à +0.01 des quais.

TRANSPORTS LE GOFF
 Zone d'Activités Economiques de Kerourvois 2
 Rue Irène Joliot Curie
 29500 ERGUE GABERIC

PLATEFORME LOGISTIQUE

DOSSIER CONSULTATION ENTREPRISES
 VUE EN PLAN GENERALE

ALTIS
 INGENIERIE
 CRÉATEUR D'INDUSTRIE

24/01/20	V.B.	Mises à jour.	E
25/10/19	V.B.	Mises à jour (voir nuages mauves).	D
24/09/19	V.B.	Mur REI 120 modifié entre CF- et Sec N°1. Désenfumages rajoutés CF- et Sec N°2 (conforme à la notice de désenfumage). Porte rajoutée Sec N°2.	C
13/09/19	V.B.	Mises à jour suite à la préconisation de l'entreprise VRD de rehausser les niveaux bâtiments et voiries de 28cm. Bureau de quai modifié.	B
01/08/19	V.B.	Mises à jour (voir nuages bleus).	A
Date	Dessiné	Visa	Indice

DATE	05/06/19	ECH	1/200	Dess.	V.B.	1659 DCE 03	E
				Visa	Y.G.		

Figure 1 : plan masse du site Transports Le Goff

3 PRESENTATION DU CODE DE CALCUL FLUMILOG

3.1 Méthodologie

La quantification des flux thermiques de l'incendie des stockages de la société Transports Le Goff a été réalisée par l'emploi du code de calcul FLUMILOG version 5.2.0.0.

La visualisation graphique est réalisée par l'interface graphique FLUMILOG version 5.2.0.0.

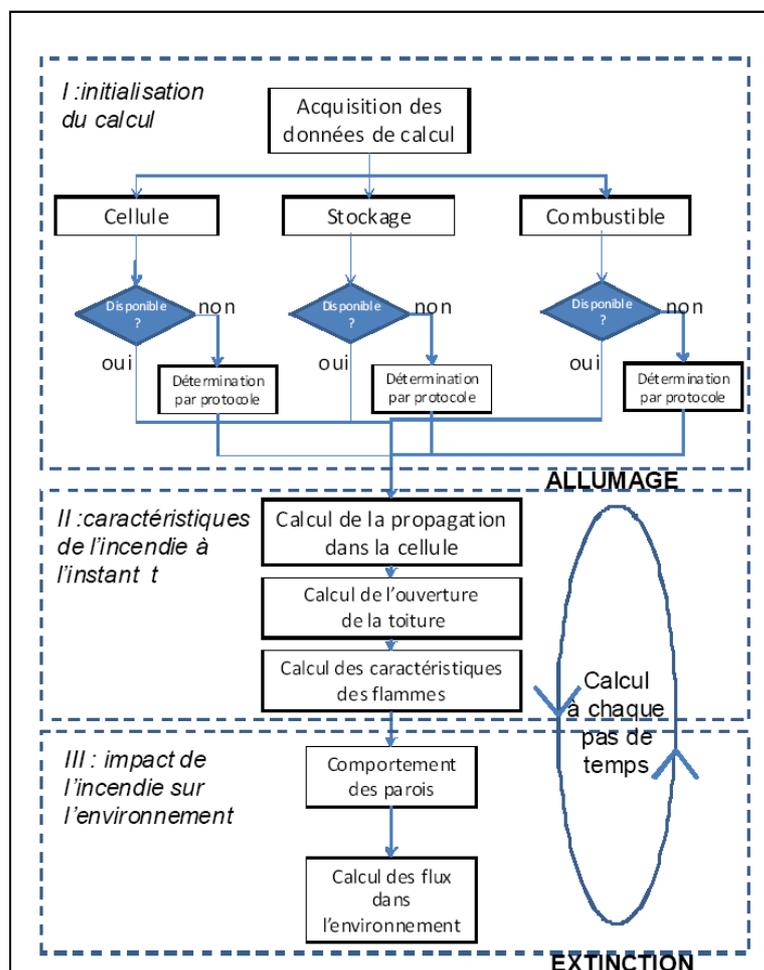
Associant des acteurs de la logistique, le programme permet la prise en compte de la cinétique de l'incendie à l'intérieur d'une cellule.

Cette approche, plus réaliste, est déterminée par l'évaluation à chaque instant de l'énergie dégagée par l'incendie. De cette dernière, sont déterminés à chaque instant la hauteur de la flamme et l'émission de cette dernière.

Les résultats transcrivent ensuite la distance maximale atteinte par les flux sur la durée de l'incendie.

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

La méthodologie de calcul est la suivante :



3.2 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).

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

- **Dimension des bâtiments :**

FLUMILOG permet de modéliser l'incendie d'une cellule de dimensions maximales 200 m x 200 m. Deux cellules adjacentes au maximum peuvent être définies pour étudier la propagation de l'incendie à celles-ci.

Par ailleurs, 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.

- **Mode de stockage :**

FLUMILOG permet de considérer soit un stockage en masse, soit un stockage en racks (un stockage mixte n'est pas possible).

Pour un stockage en racks, le nombre de racks simples est limité à 2 et ces racks sont placés aux extrémités du stockage. Les autres racks considérés doivent être des racks doubles.

- **Sprinklage :**

FLUMILOG ne permet pas de prendre en compte le sprinklage des locaux.

4 SEUILS REGLEMENTAIRES

Le tableau ci-dessous indique les valeurs de référence relatives aux seuils d'effets thermiques relatifs 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 (annexe 2 de l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005) :

Effet thermique	Effets sur l'homme	Effets sur les structures
3 kW/m ²	Seuil des effets irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine »	
5 kW/m ²	Seuil des effets létaux délimitant la « zone des dangers graves pour la vie humaine »	Seuil des destructions des vitres significatives
8 kW/m ²	Seuil des effets létaux significatifs délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine »	Seuil des effets domino et correspondant au seuil des dégâts graves sur les structures
16 kW/m ²		Seuil d'exposition prolongée des structures, correspondant aux dégâts très graves sur les structures, hors structures béton
20 kW/m ²		Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton

Les seuils maximaux retenus en limite de propriété dans le cadre de la maîtrise de l'urbanisation autour des sites à risques sont de :

- 3 kW/m²
- 5 kW/m²
- 8 kW/m²
- 16 kW/m²
- 20 kW/m²

La cible considérée est l'homme, à savoir une hauteur de 1,8 m.

5 INCENDIE DE LA CHAMBRE FROIDE NEGATIVE DE STOCKAGE DES PRODUITS SURGELES

5.1 Scénario considéré

Le scénario considéré est l'incendie de la chambre froide négative de stockage des produits surgelés au sein du bâtiment Transport Le Goff selon la configuration suivante :

Type de stockage*	Nombre de palettes*	Volume*
<u>En palettiers</u> Produits surgelés sur palette bois	5 790 palettes	1 palette = 1,92 m ³ (0,8 m x 1,2 m x 2 m) Stockage sur 11,32 m de haut (5 niveaux) Volume de stockage : environ 11 116 m ³

* : données client

5.2 Géométrie des cellules

Les caractéristiques géométriques de la chambre sont les suivantes :

Chambre froide :

- Longueur cellule : 50,4 m
- Largeur cellule : 41 m
- Surface cellule : 2 066,4 m²
- Hauteur sous plafond : 12,4 m
- Volume de la cellule : 11 116 m³

5.3 Toiture de l'entrepôt et désenfumage

Le tableau suivant indique les paramètres de résistance au feu de la toiture du bâtiment industriel.

Élément	Résistance au feu
Poutres	60 minutes (acier)
Pannes	60 minutes
Couverture	Métallique multicouches (bac acier)

Désenfumage des chambres froides

Un dispositif de désenfumage a été pris en compte correspondant à une surface de 2 %.

5.4 Parois

La structure porteuse des parois de la chambre froide négative et stockage sec est considérée en poteau acier avec flochage et avec une tenue au feu de R=60 minutes.

Les parois n° 1, 2 et 4 sont considérées **monocomposantes**, à savoir panneaux sandwich polyuréthane sur toute la hauteur (EIY = 15 minutes). Sauf pour la paroi n°3 de séparation avec la chambre sec rack qui est un mur coupe-feu 120 min.

Il y a 2 de portes de quais au niveau de la chambre (les portes sont maintenues fermées et sont en panneaux sandwich).

La chambre située à côté du stockage sec en rack, la paroi est multi composantes, puisque la partie séparant les deux stockages est un mur coupe-feu 120min de 37,7m de long et de 17,80m de hauteur.

5.5 Organisation et nature des stockages

Chambres froides

Le stockage de ces produits surgelés est réalisé **en racks mobiles**.

L'outil Flumilog ne permettant pas de réaliser la simulation pour le stockage tel qu'il sera organisé nous sommes partis sur l'hypothèse que les racks mobiles seront assimilés à du stockage en masse sous forme d'îlots.

- 1 îlot de 41*44,4 m sur une hauteur de 11,3 m.

Les paramètres d'entrée pour le calcul FLUMILOG sont les suivants :

- Volume d'une palette : 1,92 m³ (longueur = 1,2 m ; largeur = 0,8 m ; hauteur = 2 m),

Compte tenu de la nature des produits finis stockés sous réfrigération, la palette **type 1511** proposée par l'outil FLUMILOG a été sélectionnée.

Selon la description de la méthode FLUMILOG présentée par l'INERIS :

- la palette rubrique 1511 est composée de 25 kg de palette bois, 10 kg de carton, 50 kg d'eau, 10 kg de polyéthylène et 2 kg de polystyrène (la masse restante varie aléatoirement entre de l'incombustible, du polyéthylène et du bois),
- la puissance théorique dégagée par une palette type 1511 de dimension 1,2 m x 0,8 m x 1,5 m (1,44 m³) est de 1 300 kW.

5.6 Maquette

La figure suivante est une représentation de la maquette employée.

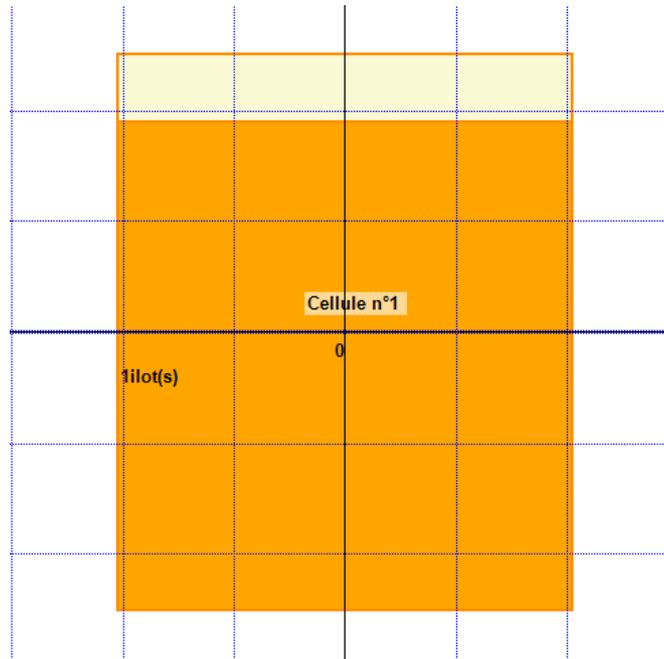


Figure 2 : Maquette de la chambre de stockage de produits surgelés du futur bâtiment Transport Le Goff.

5.7 Résultat

La figure suivante est une représentation des flux générés par le scénario d'incendie (*le rapport de calcul FLUMILOG est présenté en annexe 1*).

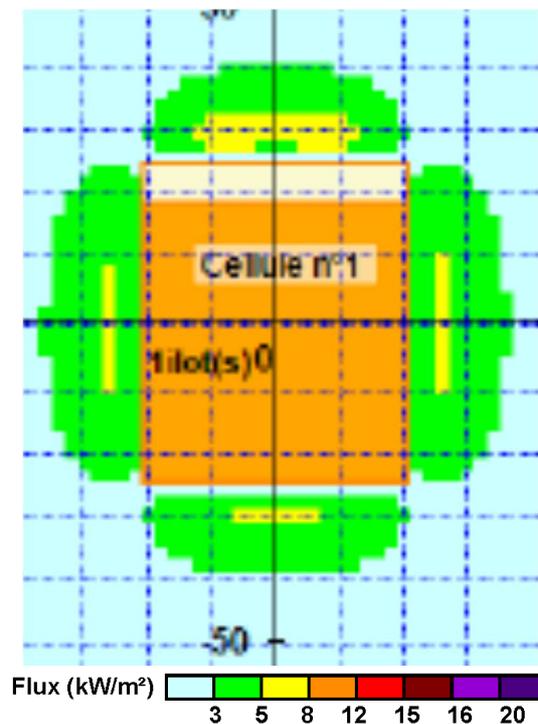


Figure 3 : Chambre de stockage de produits surgelés du futur bâtiment Transports Le Goff _ Effets thermiques dus à l'incendie

Les résultats de cette modélisation incendie indiquent :

- que la durée de l'incendie est estimée à 234 min,
- sont émis au niveau des façades de la chambre des flux thermiques réglementaires (3 kW/m² et de 5 kW/m²), Il n'y a donc pas d'effets domino sur la cellule de stockage de produits secs.
- Aucun des flux ne sortent des limites de propriétés.

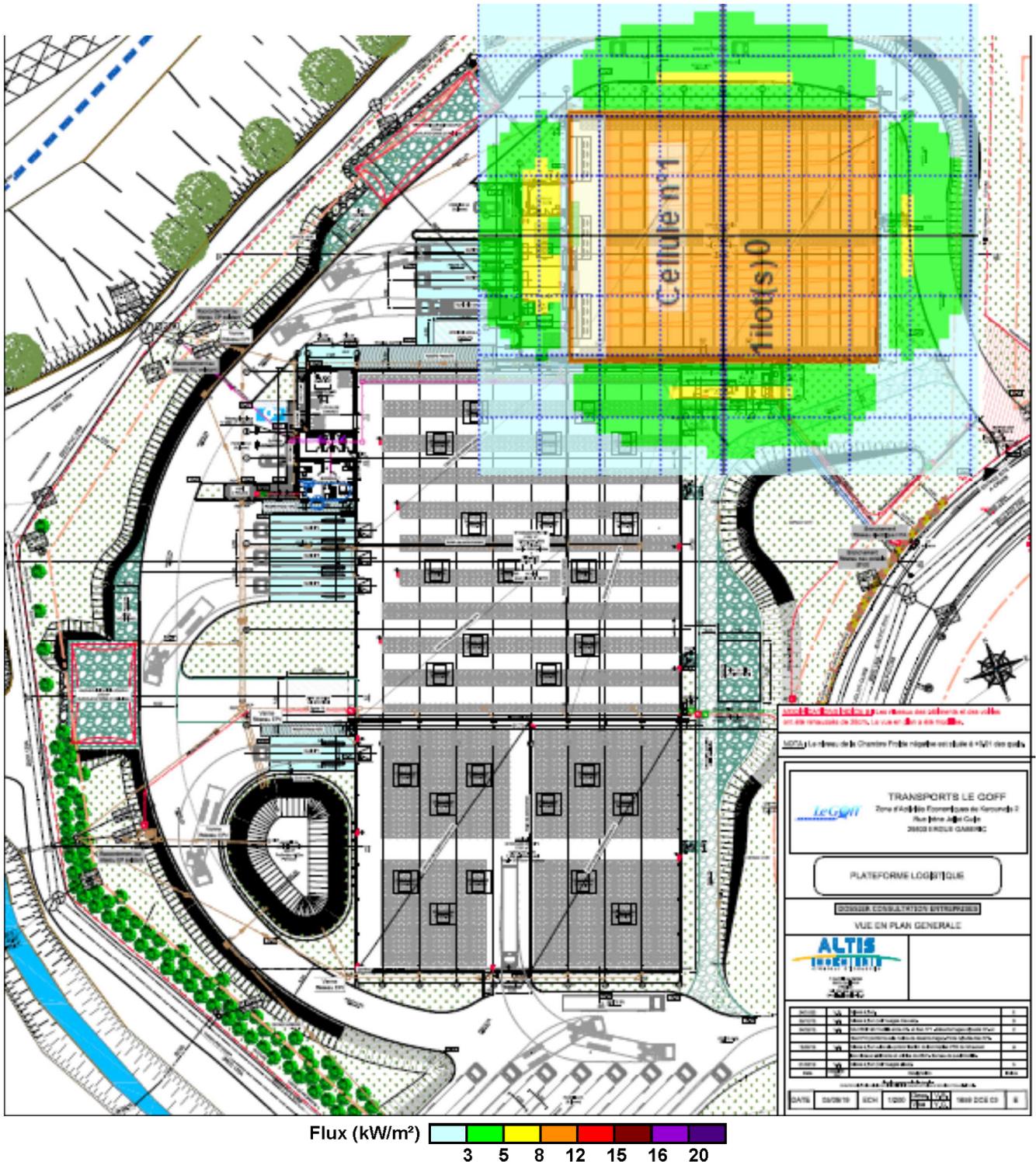


Figure 4 : Chambre de stockage de produits surgelés du futur bâtiment Transport Le Goff _ Vue aérienne flux thermiques

5.8 Synthèse des résultats

Les distances maximales atteintes par les flux thermiques depuis la façade de la future chambre de stockage de produits surgelés Transports Le Goff sont les suivantes :

Seuil thermique	Distances atteintes depuis les façades des futures chambres de produits surgelés			
	Nord	Sud	Ouest	Est
3 kW/m ²	17 m	17 m	14 m	14 m
5 kW/m ²	7 m	7 m	6 m	10 m

Limites de propriété du site

Les distances maximales atteintes par les flux thermiques depuis les limites de propriété du site Transports Le Goff sont les suivantes :

Seuil thermique	Distances atteintes depuis les limites de propriété Transports Le Goff			
	Nord	Sud	Ouest	Est
3 kW/m ²	<i>Pas de dépassement</i>	<i>Pas de dépassement</i>	<i>Pas de dépassement</i>	<i>Pas de dépassement</i>
5 kW/m ²	<i>Pas de dépassement</i>	<i>Pas de dépassement</i>	<i>Pas de dépassement</i>	<i>Pas de dépassement</i>

6 INCENDIE DE LA CHAMBRE DE STOCKAGE SEC RACK.

6.1 Scénario considéré

Le scénario considéré est l'incendie de la chambre stockage de produits secs au sein du bâtiment Transport Le Goff selon la configuration suivante :

Type de stockage*	Nombre de palettes*	Volume*
<u>En racks</u> Produits secs sur palette bois	4 982 palettes	1 palette = 1,92 m ³ (0,8 m x 1,2 m x 2 m) Stockage sur 10 m de haut (5 niveaux) Volume de stockage : environ 9 565 m ³

6.2 Géométrie des cellules

Les caractéristiques géométriques de la chambre est la suivante :

Chambre produit sec :

- Longueur cellule : 52,7 m
- Largeur cellule : 57,2 m
- Surface cellule : 3 014,4 m²
- Hauteur sous plafond : 12,4 m
- Volume de la cellule : 9 565 m³

6.3 Toiture de l'entrepôt et désenfumage

Le tableau suivant indique les paramètres de résistance au feu de la toiture du bâtiment industriel.

Élément	Résistance au feu
Poutres	15 minutes (acier)
Pannes	15 minutes
Couverture	Métallique multicouches (bac acier)

Désenfumage

Un dispositif de désenfumage a été pris en compte correspondant à une surface de 2 %.

6.4 Parois

La structure porteuse des parois de la chambre froide négative et stockage sec est considérée en poteau acier avec flocage et avec une tenue au feu de R=60 minutes.

Les parois n° 2 et 4 pour la chambre produits secs sont considérées monocomposantes, à savoir bardage double enveloppe sur toute la hauteur (EIY = 15 minutes). Sauf pour la paroi n°1 de séparation avec la chambre froide qui est un mur coupe-feu 120 min. **La paroi est multi composantes, puisque la partie séparant les deux stockages est un mur coupe-feu 120min de 37,7m de long et de 17,80m de hauteur.**

La paroi n°3 de séparation avec la cellule stockage sec ilots est également coupe-feu 120 min sur toute la longueur des cellules.

Il y a 3 portes de quais de 7 m² chacune.

6.5 Organisation et nature des stockages

Chambre produits secs :

Le stockage de ces produits secs est réalisé **en racks fixes**.

- 9 racks fixes doubles 2,7*48,7 m sur une hauteur de 10 m.
- 2 racks fixes simples 1,2*48,7 sur une hauteur de 10 m.

Le logiciel FLUMILOG considère que la largeur d'un rack simple est égale à la moitié de la largeur d'un rack double (arrondie au chiffre supérieur). Dans le cas de la société Transports Le Goff, les dimensions des racks retenues sont les suivantes :

- rack double 2,7*48,7 m sur une hauteur de 10 m.
- rack simple 1,4*48,7 sur une hauteur de 10 m.

Les paramètres d'entrée pour le calcul FLUMILOG sont les suivants :

- Volume d'une palette : 1,92 m³ (longueur = 1,2 m ; largeur = 0,8 m ; hauteur = 2 m),

Compte tenu de la nature des produits finis stockés sous réfrigération, la palette **type 1510** proposée par l'outil FLUMILOG a été sélectionnée.

Selon la description de la méthode FLUMILOG présentée par l'INERIS :

- la puissance théorique dégagée par une palette type 1510 de dimension 1,2 m x 0,8 m x 1,5 m (1,44 m³) est de 1 525 kW.

6.6 Maquette

La figure suivante est une représentation de la maquette employée.

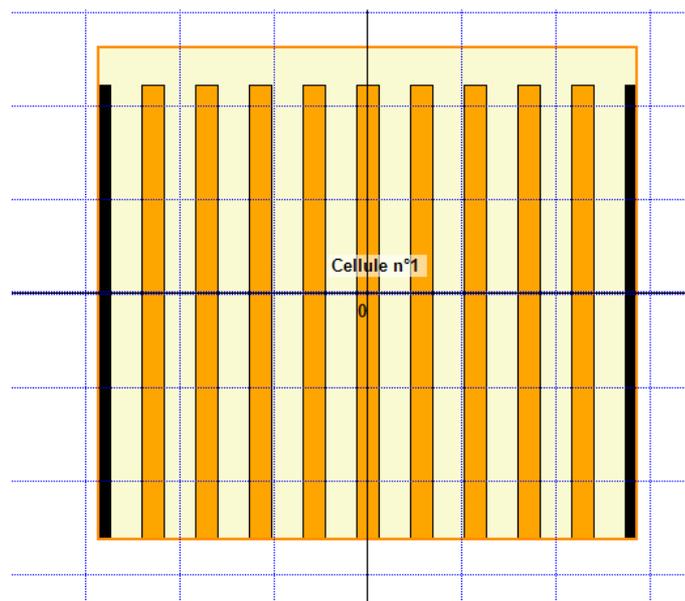


Figure 5 : Maquette de la chambre de stockage de produits secs en rack du futur bâtiment Transport Le Goff.

6.7 Résultat

La figure suivante est une représentation des flux générés par le scénario d'incendie (*le rapport de calcul FLUMILOG est présenté en annexe 2*).

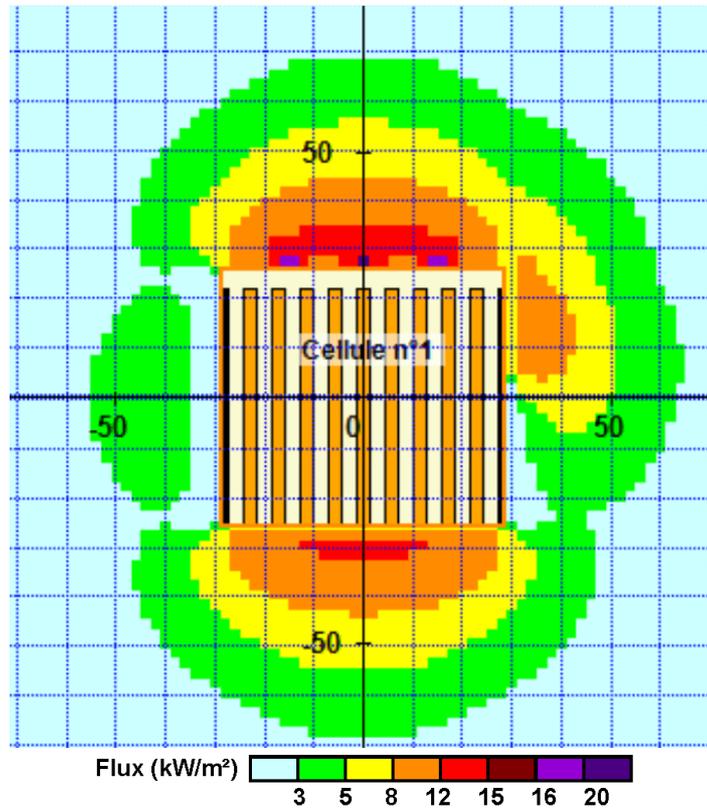


Figure 6 : Chambre de stockage de produits secs en rack du futur bâtiment Transports Le Goff _ Effets thermiques dus à l'incendie

Les résultats de cette modélisation incendie indiquent :

- que la durée de l'incendie est estimée à 119 min,
- sont émis au niveau des façades de la chambre des flux thermiques réglementaires (3 kW/m², 5 kW/m², 8 kW/m² et 12 kW/m²)
- les flux de 3 kW/m² sortent des limites de propriétés à l'est.
- Les murs coupe-feu permettent d'éviter la propagation des flux de 8 kW/m² sur la cellule de stockage de produits surgelés et sur l'autre cellule de stockage sec en ilots, il n'y a donc pas d'effets domino.

6.8 Synthèse des résultats

Les distances maximales atteintes par les flux thermiques depuis les façades de la chambre de stockage de produits secs en rack Transports Le Goff sont les suivantes :

Seuil thermique	Distances atteintes depuis les façades des futures chambres			
	Nord	Sud	Ouest	Est
3 kW/m ²	37 m	27 m	43 m	43 m
5 kW/m ²	23 m	0 m	28 m	29 m
8 kW/m ²	15 m	0 m	18 m	17 m
12 kW/m ²	0 m	0 m	8 m	7 m

Limites de propriété du site

Les distances maximales atteintes par les flux thermiques depuis les limites de propriété du site Transports Le Goff sont les suivantes :

Seuil thermique	Distances atteintes depuis les limites de propriété Transports Le Goff			
	Nord	Sud	Ouest	Est
3 kW/m ²	<i>Pas de dépassement</i>	<i>Pas de dépassement</i>	<i>Pas de dépassement</i>	Sortent des limites de propriété
5 kW/m ²	<i>Pas de dépassement</i>	<i>Pas de dépassement</i>	<i>Pas de dépassement</i>	<i>Pas de dépassement</i>
8 kW/m ²	<i>Pas de dépassement</i>	<i>Pas de dépassement</i>	<i>Pas de dépassement</i>	<i>Pas de dépassement</i>
12 kW/m ²	<i>Pas de dépassement</i>	<i>Pas de dépassement</i>	<i>Pas de dépassement</i>	<i>Pas de dépassement</i>

7 INCENDIE DE LA CHAMBRE DE STOCKAGE SEC ILOT

7.1 Scénario considéré

Le scénario considéré est l'incendie de la chambre stockage de produits secs en ilots au sein du bâtiment Transport Le Goff selon la configuration suivante :

Type de stockage*	Nombre de palettes*	Volume*
<u>En ilots</u> Produits secs sur palette bois	5 304 palettes	1 palette = 1,92 m ³ (0,8 m x 1,2 m x 2 m) Stockage sur 8 m de haut (4 niveaux) Volume de stockage : environ 10 183 m ³

7.2 Géométrie des cellules

Les caractéristiques géométriques de la chambre est la suivante :

Chambre produit sec :

- Longueur cellule : 52,7 m
- Largeur cellule : 41,1 m
- Surface cellule : 2 166 m²
- Hauteur sous plafond : 12,4 m
- Volume de la cellule : 10 183 m³

7.3 Toiture de l'entrepôt et désenfumage

Le tableau suivant indique les paramètres de résistance au feu de la toiture du bâtiment industriel.

Elément	Résistance au feu
Poutres	15 minutes (acier)
Pannes	15 minutes
Couverture	Métallique multicouches (bac acier)

Désenfumage

Un dispositif de désenfumage a été pris en compte correspondant à une surface de 2 %.

7.4 Parois

La structure porteuse des parois des chambres froides négatives et stockage sec est considérée en poteau acier avec flochage et avec une tenue au feu de R=60 minutes.

Les parois n°2, 3 et 4 pour la chambre produits secs ilot sont considérées monocomposantes, à savoir bardage double enveloppe sur toute la hauteur (EIY = 15 minutes). Sauf pour la paroi n°1 de séparation avec la cellule de stockage de produits secs en rack qui est un mur coupe-feu 120 min. **La paroi est mono composantes sur toute la longueur.**

Il y a 1 de porte de quais de 7 m² et une porte sectionnelle de 27,5 m².

7.5 Organisation et nature des stockages

Chambre produits secs :

Le stockage de ces produits secs est réalisé **en racks ilots**.

- 4 ilots de 17,7 * 22,4 sur une hauteur de 8 m.

Les paramètres d'entrée pour le calcul FLUMILOG sont les suivants :

- Volume d'une palette : 1,92 m³ (longueur = 1,2 m ; largeur = 0,8 m ; hauteur = 2 m),

Compte tenu de la nature des produits finis stockés sous réfrigération, la palette **type 1510** proposée par l'outil FLUMILOG a été sélectionnée.

Selon la description de la méthode FLUMILOG présentée par l'INERIS :

- la puissance théorique dégagée par une palette type 1510 de dimension 1,2 m x 0,8 m x 1,5 m (1,44 m³) est de 1 525 kW.

7.6 Maquette

La figure suivante est une représentation de la maquette employée.

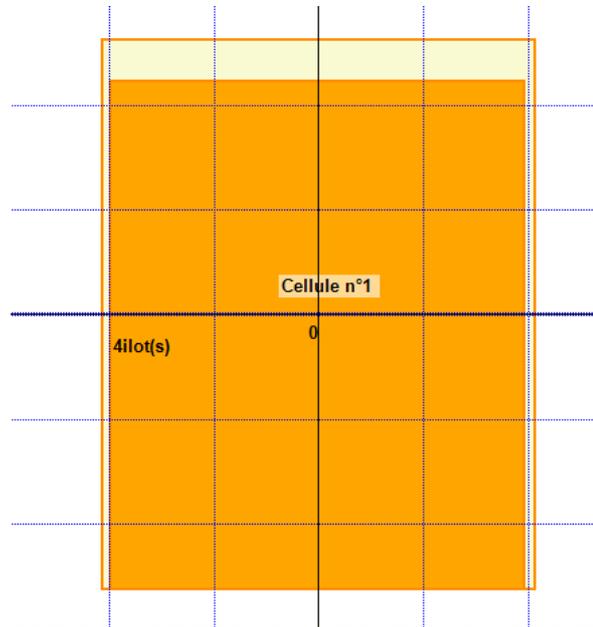


Figure 8 : Maquette de la chambre de stockage de produits secs en ilots du futur bâtiment Transport Le Goff.

7.7 Résultat

La figure suivante est une représentation des flux générés par le scénario d'incendie (*le rapport de calcul FLUMILOG est présenté en annexe 3*).

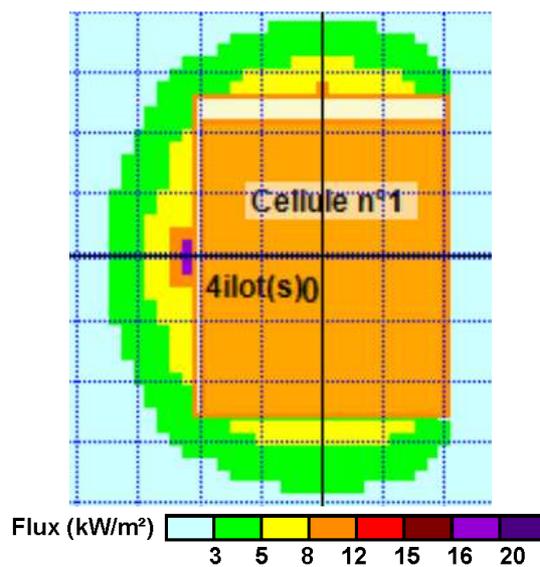


Figure 9 : Chambre de stockage de produits secs en ilots du futur bâtiment Transports Le Goff _ Effets thermiques dus à l'incendie

Les résultats de cette modélisation incendie indiquent :

- que la durée de l'incendie est estimée à 158 min,
- sont émis au niveau des façades de la chambre des flux thermiques réglementaires (3 kW/m², 5 kW/m² et 8 kW/m²)
- Aucun flux ne sort des limites de propriétés.
- Le mur coupe-feu permet d'éviter la propagation des flux de 8 kW/m² sur la cellule de stockage de produits secs en racks, il n'y a donc pas d'effets domino.

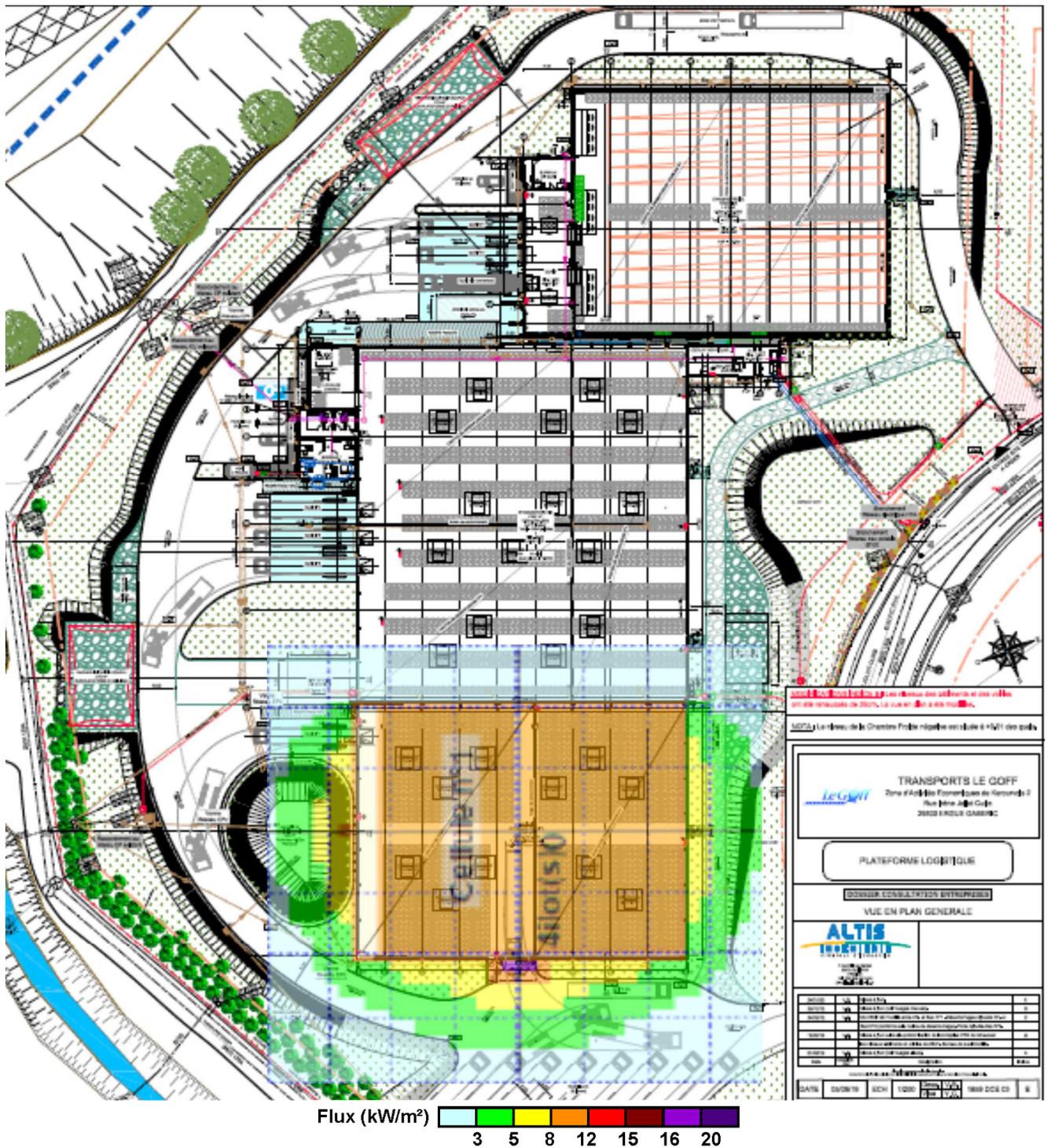


Figure 10 : Chambre de stockage de produits secs en ilots du futur bâtiment Transport Le Goff _ Vue aérienne flux thermiques

7.8 Synthèse des résultats

Les distances maximales atteintes par les flux thermiques depuis les façades de la chambre de stockage de produits secs en rack Transports Le Goff sont les suivantes :

Seuil thermique	Distances atteintes depuis les façades de la future chambre			
	Nord	Sud	Ouest	Est
3 kW/m ²	0 m	15 m	12 m	12 m
5 kW/m ²	0 m	9 m	7 m	3 m
8 kW/m ²	0 m	4 m	0 m	0 m

Limites de propriété du site

Les distances maximales atteintes par les flux thermiques depuis les limites de propriété du site Transports Le Goff sont les suivantes :

Seuil thermique	Distances atteintes depuis les limites de propriété Transports Le Goff			
	Nord	Sud	Ouest	Est
3 kW/m ²	<i>Pas de dépassement</i>	<i>Pas de dépassement</i>	<i>Pas de dépassement</i>	<i>Pas de dépassement</i>
5 kW/m ²	<i>Pas de dépassement</i>	<i>Pas de dépassement</i>	<i>Pas de dépassement</i>	<i>Pas de dépassement</i>
8 kW/m ²	<i>Pas de dépassement</i>	<i>Pas de dépassement</i>	<i>Pas de dépassement</i>	<i>Pas de dépassement</i>

ANNEXE 1 : Note de calcul FLUMILOG incendie chambres de stockage produits surgelés du futur bâtiment Transports Le Goff

***ANNEXE 2 : Note de calcul FLUMILOG incendie chambre de stockage des produits secs
racks du futur bâtiment Transports Le Goff***

***ANNEXE 3 : Note de calcul FLUMILOG incendie chambre de stockage des produits secs
ilots du futur bâtiment Transports Le Goff***