

ORSINI
SITE DE OUARVILLE (28)



ANNEXE AU DOSSIER D'ENREGISTREMENT

PJ n° 15
QUANTIFICATION DES FLUX THERMIQUES CONSECUTIFS
A LA MODELISATION DE SCENARII D'INCENDIE

DEKRA Industrial SAS
Activités QHSE Ouest
Pôle ATLANTIS
2 avenue François Arago
CS 10038
28008 CHARTRES

Tél. 02 37 28 63 07
Fax 02 37 35 06 09

Affaire n° : 52569720 / V1

Responsable de l'affaire

Frédéric GUILLOT

1. - METHODOLOGIE

Un tableur Excel a été développé par la société DEKRA Conseil HSE afin d'évaluer les distances atteintes par les flux thermiques réglementaires de 3, 5 et 8 kW/m² (effets sur l'homme) et de 5, 8, 16 et 20 kW/m² (effets sur les structures). Les principaux paramètres de calcul pris en compte sont :

- la surface en feu,
- la hauteur de flamme,
- le débit massique de combustion
- la présence de murs coupe-feu.

2. - VALEURS DE RÉFÉRENCE DE L'INTENSITÉ DES EFFETS

Les valeurs de référence pour l'évaluation de l'intensité des flux thermiques sont fixées à l'annexe 2 de l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005.

Effets sur les personnes

Effets caractéristiques	Rayonnement thermique
Effets irréversibles (zone de danger significatif pour l'homme)	3 kW/m ²
Effets létaux (zone de danger grave pour la vie humaine)	5 kW/m ²
Effets létaux significatifs (zone de danger très grave pour la vie humaine)	8 kW/m ²

Effets sur les structures

Effets caractéristiques	Surpression
Ruine du béton en quelques dizaines de minutes	200 kW/m ²
Tenue du béton pendant plusieurs heures, correspondant aux dégâts très graves sur les structures béton	20 kW/m ²
Seuil d'exposition prolongée des structures, correspondant aux dégâts très graves sur les structures, hors structures béton	16 kW/m ²
Effets domino, correspondant au seuil des dégâts graves sur les structures	8 kW/m ²
Destructions de vitres significatives	5 kW/m ²



3. - REMARQUES SUR LES HYPOTHESES DE CALCUL

Les hypothèses de calcul sont majorantes puisqu'il est considéré que l'intégralité du stockage brûle dans des conditions idéales :

- pas d'imbrûlés ;
- mélange combustible / comburant stœchiométrique ;
- pas d'effets retard dus au conditionnement ; pas d'intervention des pompiers ;
- dispositions constructives retenues : absence de murs et portes coupe-feu ;

4. - PARAMETRES DE CALCUL

▪ **Surface en feu**

La surface en feu est déterminée par les caractéristiques dimensionnelles de la zone en feu :

- la longueur et la largeur pour un feu de forme rectangulaire,
- le diamètre pour un feu de forme circulaire.

Dans les 2 scénarii à étudier, il s'agira d'un feu de forme rectangulaire. La quantification portera sur les 4 cotés de la zone en feu.

▪ **Hauteur de flamme :**

La hauteur de flamme a été définie selon la méthode INERIS pour un rapport Longueur/largeur $\leq 2,5$ (formule de THOMAS).

▪ **Débit masse surfacique de combustion :**

Le débit masse surfacique de combustion retenu est fonction des produits combustibles mis en œuvre et du tonnage présent pour chaque catégorie de produit stocké. Dans le cas de mélange de matières combustibles et incombustibles, on estime un débit moyen selon la nature des matériaux et leur part respective sur la masse totale combustible comme suit :

$$m'' = \sum x_i \cdot m''_i$$

x_i : fraction massique de l'élément sur la totalité du stockage
 $x_i = m_i / (\text{masse totale de substances stockées})$

m''_i : débit masse surfacique de combustion du combustible i ($\text{kg}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$)



Les débits masse surfaciques de combustion retenus pour les différents types de matières combustibles rencontrés au sein de l'établissement ORSINI sont les suivants :

Combustible	Débit masse surfacique de combustion en kg/m².s	Source bibliographique
Palettes bois	0,06	<i>Fire Behaviour- from Tewarson</i>
Bois	0,013	<i>Fire Dynamics- Douglas Drysdale second edition tewarson and Pion (1976)</i>
Contreplaqué	0,01	<i>Fire Dynamics- Douglas Drysdale second edition tewarson and Pion (1976)</i>
Cartons	0,014	<i>Fire Behaviour- from Tewarson</i>
Polyéthylène solide	0,014	<i>Fire Dynamics- Douglas Drysdale second edition tewarson and Pion (1976)</i>
Polystyrène solide	0,035	<i>Fire Dynamics- Douglas Drysdale second edition tewarson and Pion (1976)</i>

▪ **Autres paramètres :**

- masse volumique de l'air : 1,161 kg/m³
- vitesse du vent = 1 m/s (à l'intérieur du bâtiment)
- humidité relative de l'air = 70 % soit 0,7
- pouvoir émissif de la flamme = 11 kW/m² dans le cas de feu sur bois type chêne ou pin (source : Fire and Materials - USDA Forest Service) et en l'absence de données issues de tests expérimentaux
- pouvoir émissif de la flamme = 30 kW/m² dans le cas de feu sur solides et en l'absence de données issues de tests expérimentaux



5. - SCENARIO : INCENDIE AU NIVEAU DU STOCKAGE DES MATIERES PREMIERES A L'INTERIEUR DU BATIMENT

5.1. -DONNEES D'ENTREE

Produits stockés	Panneaux de bois massif et reconstitués
Longueur	88 mètres (longueur local réserve)
Largeur	16 mètres (largeur local réserve)
Hauteur de stockage	3 mètres
Hauteur de flamme	8.3 mètres
Flux émis par la flamme	11 kW/m ²
Taux de combustion	0,013 kg/m ² .s

5.2. -RESULTATS ET INTERPRETATION

Le tableau ci-dessous rassemble les distances maximales atteintes en mètres, pour les différents seuils réglementaires depuis les limites de la zone source d'incendie.

Effets sur l'homme

Les effets sur l'homme ont été déterminés à une hauteur de **2 mètres** par rapport au sol.

Incendie de la zone de stockage matières premières	Côté Nord-Ouest	Côté Nord-Est	Côté Sud-Ouest	Côté Sud-Est
Distance au seuil de 3 kW/m ²	9 m	12 m	12 m	9 m
Distance au seuil de 5 kW/m ²	6 m	6 m	6 m	6 m
Distance au seuil de 8 kW/m ²	3 m	3 m	3 m	3 m



Effets sur les structures

Les effets sur les structures ont été déterminés à une hauteur de **8 mètres** par rapport au sol.

Incendie de la zone de stockage matières premières	Côté Nord- Ouest	Côté Nord- Est	Côté Sud- Ouest	Côté Sud- Est
Distance au seuil de 5 kW/m ²	3 m	3 m	3 m	3 m
Distance au seuil de 8 kW/m ²	Flux non atteint			
Distance au seuil de 16 kW/m ²	Flux non atteint			
Distance au seuil de 20 kW/m ²	Flux non atteint			

Interprétations et conclusion

Concernant les effets sur l'homme

Les flux de 3, 5 et 8 kW/m² restent confinés à l'intérieur du site ORSINI.

Par conséquent, ces zones de danger ne génèrent aucun effet dit significatif sur l'homme (effets irréversibles, effets létaux) à l'extérieur du site ORSINI.

Concernant les effets sur les structures

Le flux de 5 kW/m² reste confiné à l'intérieur du site ORSINI.

Les flux de 8, 16 et 20 kW/m² ne sont pas atteints.

Conclusion

Aucun effet sur l'homme ou sur les structures n'est à prévoir à l'extérieur du site ORSINI.

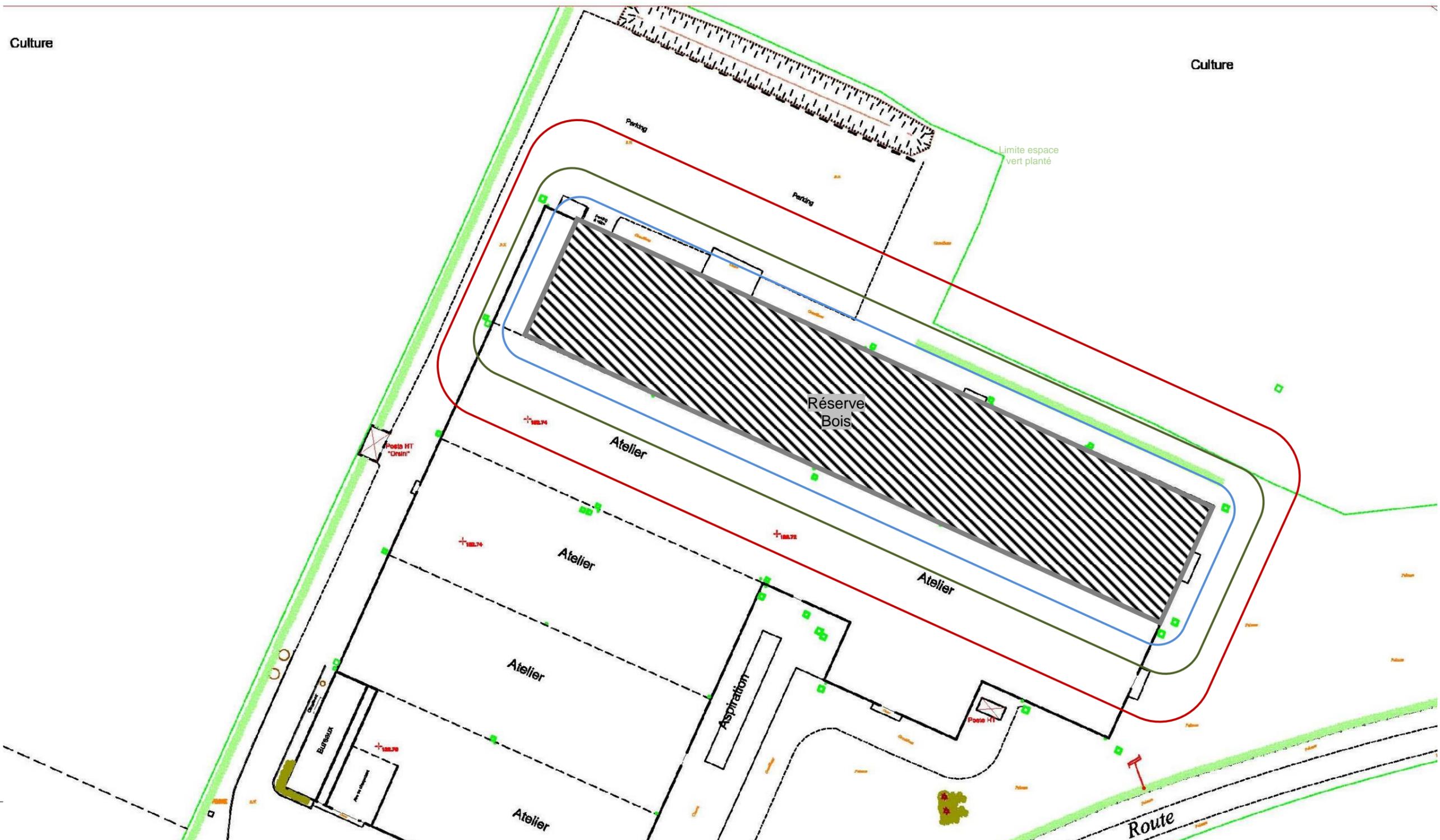
Compte tenu de l'absence d'effets irréversibles et létaux à l'extérieur du site ORSINI, il n'est pas nécessaire d'évaluer la gravité des conséquences humaines d'un accident à l'extérieur des installations.

- voir représentation des flux pages suivantes -



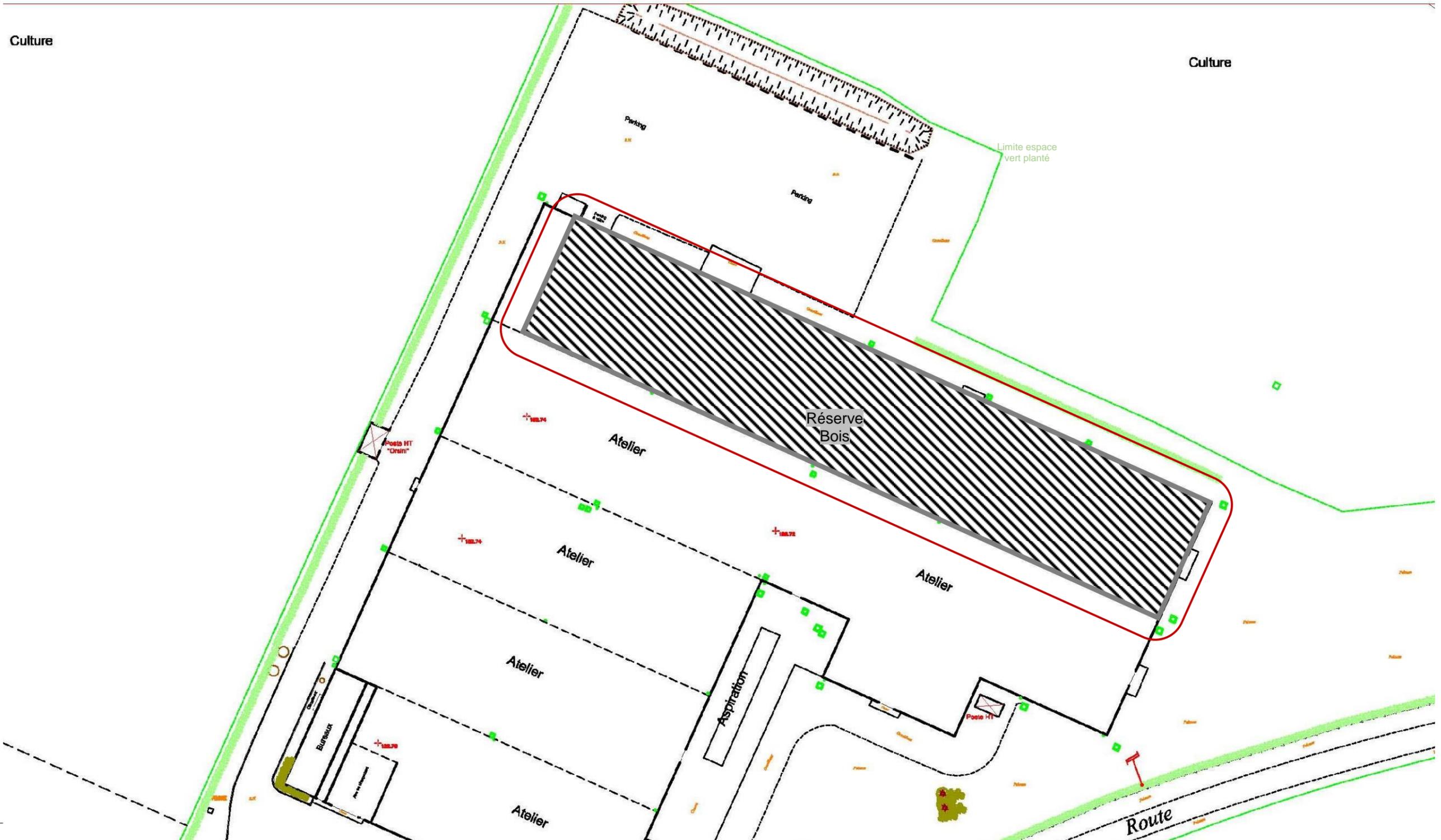
Effets sur l'homme

Flux thermiques :
Flux de 3 kW/m² Flux de 5 kW/m² Flux de 8 kW/m²



Effets sur les structures

Flux thermiques :  Flux de 5 kW/m²



6. - SCÉNARIO : INCENDIE AU NIVEAU DU STOCKAGE DES ARTICLES DE FABRICATION ET DE CONDITIONNEMENT À L'INTÉRIEUR DU BÂTIMENT

6.1. -DONNÉES D'ENTRÉE

Produits stockés	Articles de conditionnement (cartons, palettes, mousses, films plastique)
Longueur	48 mètres
Largeur	4 mètres
Hauteur de stockage	2 mètres
Hauteur de flamme	3 mètres
Flux émis par la flamme	30 kW/m ²
Taux de combustion	0,014 kg/m ² .s

6.2. -RESULTATS ET INTERPRETATION

Le tableau ci-dessous rassemble les distances maximales atteintes en mètres, pour les différents seuils réglementaires depuis les limites de la zone source d'incendie.

Effets sur l'homme

Les effets sur l'homme ont été déterminés à une hauteur de **2 mètres** par rapport au sol.

Incendie du stockage des autres combustibles	Côté Nord-Ouest	Côté Nord-Est	Côté Sud-Ouest	Côté Sud-Est
Distance au seuil de 3 kW/m ²	12 m	6 m	6 m	12 m
Distance au seuil de 5 kW/m ²	8 m	4 m	4 m	8 m
Distance au seuil de 8 kW/m ²	5 m	3 m	3 m	5 m



Effets sur les structures

Les effets sur les structures ont été déterminés à une hauteur de **8 mètres** par rapport au sol.

Incendie du stockage des autres combustibles	Côté Nord-Ouest	Côté Nord-Est	Côté Sud-Ouest	Côté Sud-Est
Distance au seuil de 5 kW/m ²	Flux non atteints			
Distance au seuil de 8 kW/m ²				
Distance au seuil de 16 kW/m ²				
Distance au seuil de 20 kW/m ²				

Interprétations et conclusion

Concernant les effets sur l'homme

Les flux de 3, 5 et 8 kW/m² restent confinés à l'intérieur du site ORSINI.

Par conséquent, ces zones de danger ne génèrent aucun effet dit significatif sur l'homme (effets irréversibles, effets létaux) à l'extérieur du site ORSINI.

Concernant les effets sur les structures

Les flux de 5, 8, 16 et 20 kW/m² ne sont pas atteints.

Conclusion

Aucun effet sur l'homme ou sur les structures n'est à prévoir à l'extérieur du site industriel ORSINI.

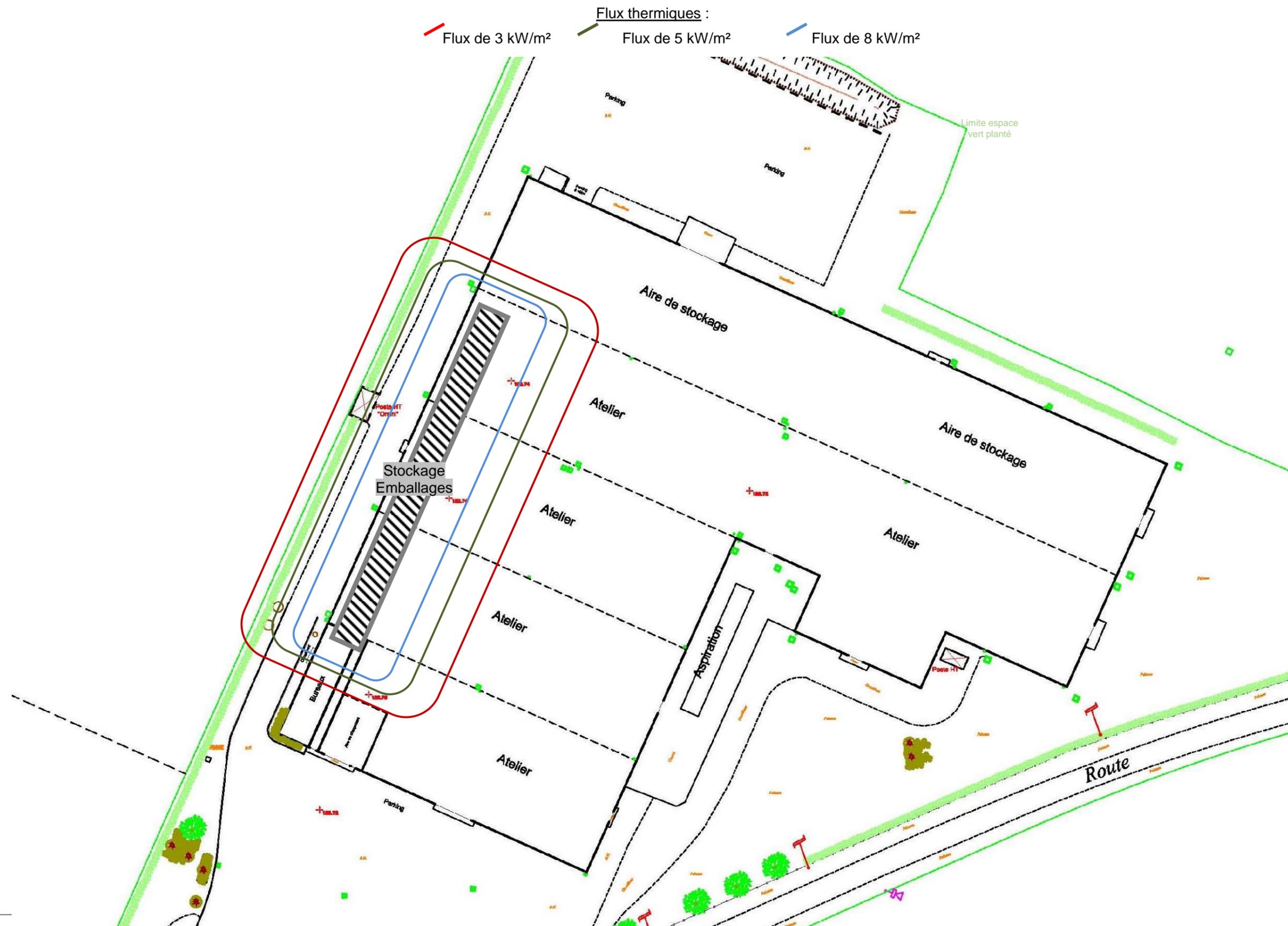
Compte tenu de l'absence d'effets irréversibles et létaux à l'extérieur du site ORSINI, il n'est pas nécessaire d'évaluer la gravité des conséquences humaines d'un accident à l'extérieur des installations.

- voir représentation des flux pages suivantes -





Effets sur l'homme



7. - SCÉNARIO : INCENDIE AU NIVEAU DU STOCKAGE DES PRODUITS COLISÉS À L'INTÉRIEUR DU BÂTIMENT

7.1. -DONNÉES D'ENTRÉE

Produits stockés	Produits finis colisés avant expédition
Longueur	22 mètres
Largeur	16 mètres
Hauteur de stockage	2 mètres
Hauteur de flamme	10 mètres
Flux émis par la flamme	30 kW/m ²
Taux de combustion	0,014 kg/m ² .s

7.2. -RESULTATS ET INTERPRETATION

Le tableau ci-dessous rassemble les distances maximales atteintes en mètres, pour les différents seuils réglementaires depuis les limites de la zone source d'incendie.

Effets sur l'homme

Les effets sur l'homme ont été déterminés à une hauteur de **2 mètres** par rapport au sol.

Incendie du stockage des autres combustibles	Côté Nord-Ouest	Côté Nord-Est	Côté Sud-Ouest	Côté Sud-Est
Distance au seuil de 3 kW/m ²	17 m	16 m	16 m	17 m
Distance au seuil de 5 kW/m ²	12 m			
Distance au seuil de 8 kW/m ²	9 m			



Effets sur les structures

Les effets sur les structures ont été déterminés à une hauteur de **8 mètres** par rapport au sol.

Incendie du stockage des autres combustibles	Côté Nord-Ouest	Côté Nord-Est	Côté Sud-Ouest	Côté Sud-Est
Distance au seuil de 5 kW/m ²	11 m			
Distance au seuil de 8 kW/m ²	8 m	7 m	7 m	8 m
Distance au seuil de 16 kW/m ²	Flux non atteint			
Distance au seuil de 20 kW/m ²	Flux non atteint			

Interprétations et conclusion

Concernant les effets sur l'homme

Les flux de 3, 5 et 8 kW/m² restent confinés à l'intérieur du site ORSINI.

Par conséquent, ces zones de danger ne génèrent aucun effet dit significatif sur l'homme (effets irréversibles, effets létaux) à l'extérieur du site ORSINI.

Concernant les effets sur les structures

Le flux de 5 et 8 kW/m² reste confiné à l'intérieur du site ORSINI.

Les flux de 16 et 20 kW/m² ne sont pas atteints.

Conclusion

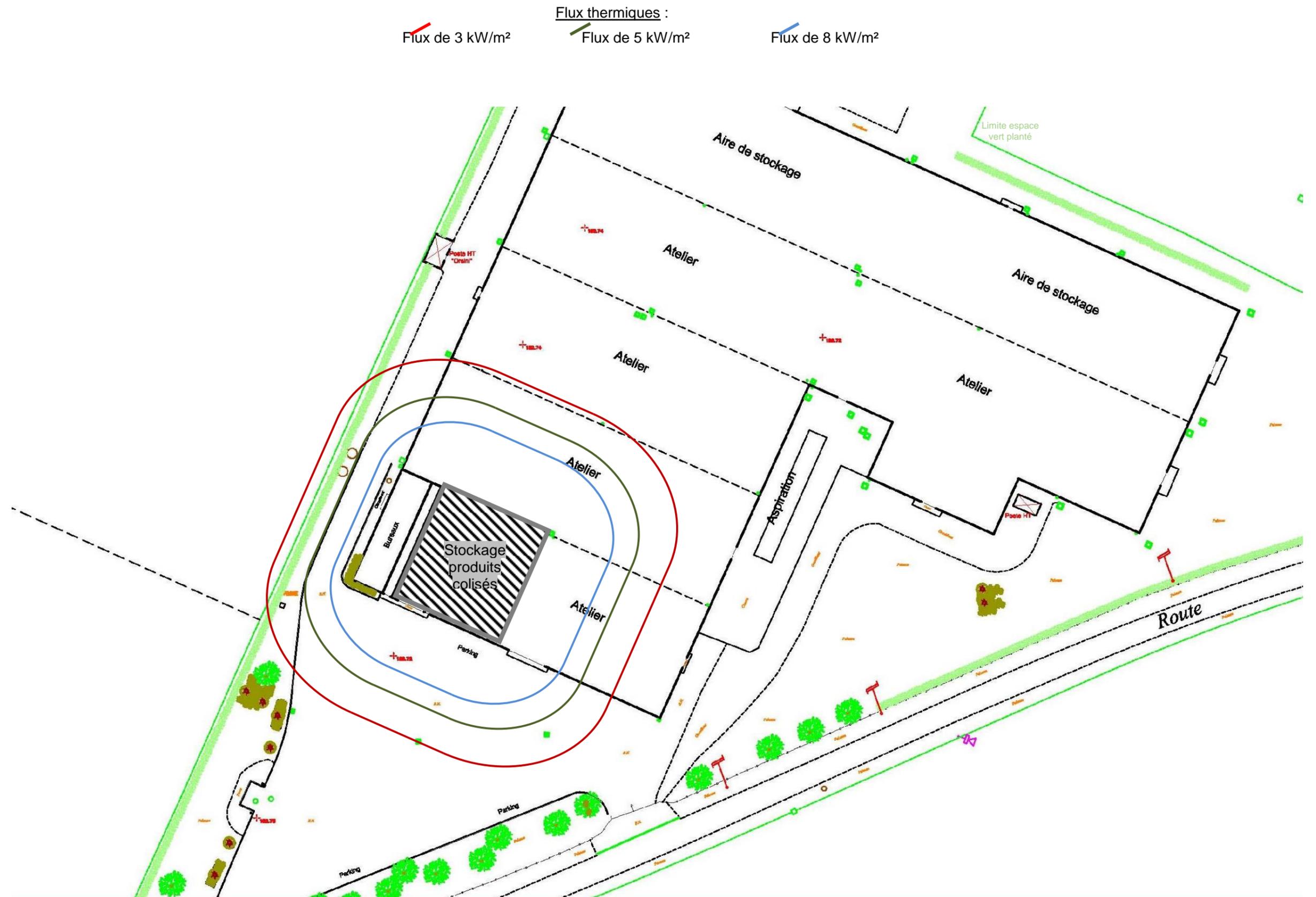
Aucun effet sur l'homme ou sur les structures n'est à prévoir à l'extérieur du site industriel ORSINI.

Compte tenu de l'absence d'effets irréversibles et létaux à l'extérieur du site ORSINI, il n'est pas nécessaire d'évaluer la gravité des conséquences humaines d'un accident à l'extérieur des installations.

- voir représentation des flux pages suivantes



Effets sur l'homme



Effets sur les structures

