

PREAMBULE

L'analyse de risque a été conduite sous la responsabilité de l'exploitant, par un groupe de travail multidisciplinaire, selon une méthode globale, dite APR : Analyse Préliminaire des Risques, adaptée aux installations et à leur contexte, proportionnée aux enjeux et itérative. Elle a permis d'identifier toutes les causes susceptibles d'être, directement ou par effet domino, à l'origine d'un accident majeur tel que défini par l'arrêté ministériel du 26 Mai 2014 relatif à la prévention des accidents majeurs et les scénarios correspondants (combinaisons pouvant y mener).

L'objectif de la présente annexe, [actualisée au 18/12/2020 suite à instruction et courrier du 13 novembre 2020 référencé 100.14513/LAEX\(RACNO\)/PB/IC200765](#), est de modéliser les différents phénomènes dangereux caractérisant les évènements considérés comme principaux (Accidents Majeurs potentiels), sur la base du principe de proportionnalité des dangers. À noter également que ce principe de proportionnalité est inclus dans la détermination de la vulnérabilité de la cible, comme suit :

Vulnérabilité d'une cible à un effet " x " (ou " sensibilité ") : facteur de proportionnalité entre les effets auxquels est exposé un élément vulnérable (ou cible) et les dommages qu'il subit.

Des critères simples permettent d'estimer si les effets des accidents majeurs potentiels peuvent atteindre des enjeux ou cibles situés à l'extérieur des limites d'exploitation :

- la nature et la quantité de produit concerné,
- les caractéristiques des équipements mis en jeu,
- la localisation de l'installation par rapport à la limite d'exploitation,
- ...

Sur la base des différents évènements étudiés dans l'APR (annexe 2), les différents scénarios étudiés sont les suivants :

N° du scénario	Événements	Installation	Phénomènes dangereux modélisés	Cinétique ¹
1.1	Incendie du stockage de matières combustibles, inflammables et comburantes	Cellules 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.1, 7.2 et 7.3	Rayonnement thermique	Rapide
1.2	Incendie du stockage de matières combustibles, inflammables et comburantes	Cellules 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.1, 7.2 et 7.3	Dispersion atmosphérique des fumées (toxicité et opacité)	Rapide
4.1	Incendie du stockage de liquides inflammables	Cellules 7.1 et 7.2	Rayonnement thermique	Rapide
4.2	Incendie du stockage de liquides inflammables	Cellules 7.1 et 7.2	Dispersion atmosphérique des fumées (toxicité et opacité)	Rapide
6.1	Incendie du stockage d'aérosols	Cellule 7.3	Rayonnement thermique	Rapide
6.2	Incendie du stockage d'aérosols	Cellule 7.3	Dispersion atmosphérique des fumées (toxicité et opacité)	Rapide

Tableau 1 : Scénarios retenus lors de l'Analyse Préliminaire de Risques

¹ D'après l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 : « La cinétique de déroulement d'un accident est qualifiée de lente, dans son contexte, si elle permet la mise en œuvre de mesures de sécurité suffisantes, dans le cadre d'un plan d'urgence externe, pour protéger les personnes exposées à l'extérieur des installations objet du plan d'urgence avant qu'elles ne soient atteintes par les effets du phénomène dangereux. »

SOMMAIRE

I.	Méthodes utilisées	3
I.1.	Effets thermiques liés à un incendie de matériaux combustibles	3
I.2.	Effets thermiques d'un incendie de liquides inflammables par FLUMILOG	4
I.2.1	Calcul des caractéristiques du combustible.....	4
I.2.2	Calcul des caractéristiques de la flamme	4
I.2.3	Calcul de la puissance de l'incendie	5
I.2.4	Durée de l'incendie	5
I.3.	Effets toxiques et perte de visibilité liés aux fumées d'incendie	6
I.3.1	Présentation de l'outil KALFUM.....	6
I.3.2	Limites d'utilisation de l'outil KALFUM.....	9
I.4.	Incendie des stockages d'aérosols	9
II.	Seuils de référence	11
II.1.	Effets thermiques	11
II.2.	Effets toxiques.....	12
II.2.1	Toxicité des fumées	12
II.2.2	Perte de visibilité	13
III.	Évaluation quantitative	14
III.1.	Modélisation des effets thermiques liés à un incendie.....	14
III.1.1	Hypothèses générales	14
III.1.2	Scénario 1.1 - Incendie du stockage de matières combustibles	14
III.1.3	Scénario 4.1 - Incendie du stockage de liquides inflammables.....	37
III.1.4	Scénario 6.1 - Incendie du stockage d'aérosols.....	40
III.1.5	Synthèse.....	43
III.2.	Dispersion atmosphérique des fumées d'un incendie de stockage de matières combustibles	46
III.2.1	Hypothèses.....	46
III.2.2	Résultats	49
III.2.3	Perte de visibilité	52
IV.	Synthèse des modélisations et comptages.....	59
IV.1.	Incendie d'une cellule 2662 allées larges	59
IV.2.	Incendie de 3 cellules 1510 allées étroites	60
V.	Bilan des accidents étudiés	62
VI.	Annexes.....	63

I. METHODES UTILISEES

I.1. EFFETS THERMIQUES LIES A UN INCENDIE DE MATERIAUX COMBUSTIBLES

Dans le but de modéliser les effets thermiques d'un incendie, il est nécessaire de déterminer les flux thermiques dégagés par cet incendie.

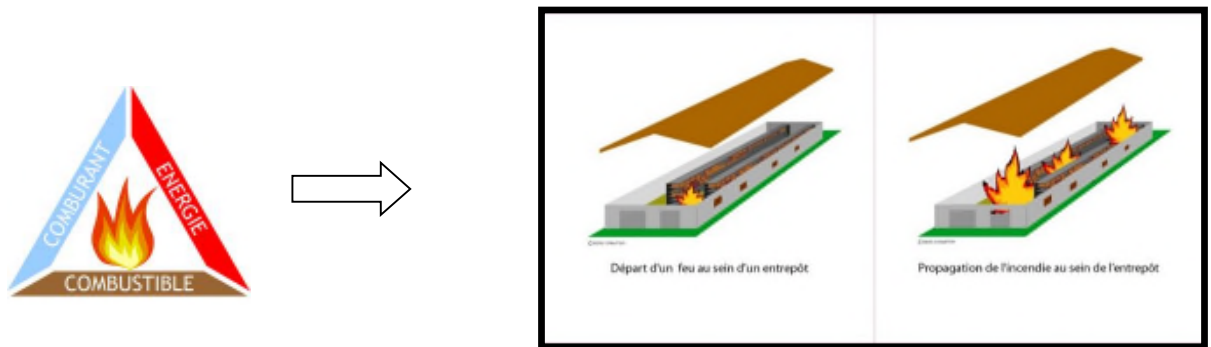


Figure 1 : Exemple de déroulement d'un incendie dans un bâtiment

Pour les incendies de combustibles solides stockés en bâtiments, les flux thermiques sont calculés selon les modèles développés dans FLUMILOG de l'INERIS, du CNPP et du CTICM - Méthode de calcul des effets thermiques d'incendies généralisés pour les entrepôts de combustibles solides - avril 2010.

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

À partir des données géométriques de la cellule, la nature des produits entreposés et le mode de stockage, le logiciel calcule le débit de pyrolyse, les caractéristiques des flammes et les distances d'effet en fonction du temps, ainsi que le comportement au feu des toitures et des parois.

Le calcul prend en compte les cellules de géométrie complexe (parois tronquées ou en équerre), ainsi que les cellules de hauteurs variables.

Des palettes types sont proposées pour certaines rubriques telles que la 1510 (combustible) ou la 2662 (matière plastique).

Le calcul ne s'applique qu'aux bâtiments à simple rez-de-chaussée ou au dernier niveau pour ceux multi-étagés.

NOTA : Il est à noter que le logiciel FLUMILOG ne permet pas d'inclure dans une même cellule un mélange de configuration de stockages. En effet, dans une même cellule, les modes de stockages doivent tous être identiques (rack ou masse) et orientés dans le même sens (par exemple, tous les racks doivent être parallèles à la longueur de la cellule, et ne peuvent être perpendiculaires entre eux).

C'est pourquoi, dans la suite de ce document, lorsqu'un mélange complexe de stockages existe au sein d'une même cellule, la modélisation sera réalisée en utilisant les astuces proposées par le logiciel en cas de configuration spécifique. L'astuce retenue sera la plus représentative et cohérente possible avec la réalité tout en restant sur une configuration majorante et conservatrice.

Enfin, il est à noter que le logiciel FLUMILOG ne permet pas de choisir l'emplacement exact des portes sectionnelles. Elles sont mises par défaut à équidistances entre elles et chaque extrémité de la paroi.

I.2. EFFETS THERMIQUES D'UN INCENDIE DE LIQUIDES INFLAMMABLES PAR FLUMILOG

Pour les incendies de liquides inflammables, les flux thermiques sont calculés selon les modèles développés dans FLUMILOG de l'INERIS, du CNPP et du CTICM, dans son nouveau module disponible à partir de la version 4.0.0.8. Les flux thermiques sont obtenus 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.

L'intérêt de cette fonctionnalité est de réaliser les sommes de flux au cours de calculs "hybrides" mêlant combustibles liquides et solides de façon automatique et homogène.

I.2.1 CALCUL DES CARACTERISTIQUES DU COMBUSTIBLE

I.2.1.1 SURFACE DE COMBUSTIBLE

Il est important de noter que, contrairement aux feux de solides, FLUMILOG considère que les combustibles liquides occupent la totalité de la surface en cours du calcul de sorte à obtenir un feu de nappe généralisé à l'ensemble de la surface la cellule.

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.

I.2.1.2 VITESSE DE COMBUSTION DES COMBUSTIBLES

La durée de l'incendie est estimée en tenant compte de la quantité de liquides inflammables entreposée, du débit massique de combustion retenu (la vitesse de combustion des combustibles liquides est forfaitairement égale à 55 g/m²/s pour les hydrocarbures/liquides inflammables et 25 g/m²/s pour les alcools) et de la surface en feu.

I.2.2 CALCUL DES CARACTERISTIQUES DE LA FLAMME

I.2.2.1 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 :

$$L_{fla} = 55D \left(\frac{\dot{m}''}{\rho_{air}\sqrt{gD}} \right)^{0,67} * U^{*-0,21}$$

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. L'angle d'inclinaison de la flamme est également donné par la relation empirique de Thomas :

La corrélation permettant de déterminer l'angle d'inclinaison θ de la flamme est la corrélation de Welker and Sliepcevic, présentée ci-dessous :

$$\frac{\tan\theta}{\cos\theta} = 3,3 \times (Fr)^{0,8} \times (Re)^{0,07} \times \left(\frac{\rho_v}{\rho_{air}} \right)^{-0,6}$$

Avec ρ_v la masse volumique du produit en phase vapeur à sa température d'ébullition, Fr le nombre de Froude :

$$Fr = \frac{u_w^2}{D \times g}$$

Re le nombre de Reynolds :

$$Re = \frac{D \times u_w \times \rho_{air}}{\mu_{air}}$$

où μ_{air} la viscosité dynamique de l'air.

Finalement, la hauteur H_{fla} de flamme est obtenue d'après la relation :

$$H_{fla} = L_{fla} \cos\theta$$

Conformément aux hypothèses de la feuille de calcul du GTDLi, aucune limitation de hauteur n'est appliquée pour les liquides inflammables.

1.2.2.2 ÉMITTANCE DE LA FLAMME

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

$$E_{moy} = 120e^{-0,12D} + 20 \text{ pour les hydrocarbures}$$

$$E_{moy} = 37,5e^{-0,15D} + 31 \text{ pour les alcools}$$

Dans le cadre d'une approche majorante, elle est limitée en valeur inférieure à 30 kW/m².

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

1.2.3 CALCUL DE LA PUISSANCE DE L'INCENDIE

La puissance de l'incendie est obtenue par 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.

1.2.4 DUREE DE L'INCENDIE

Le calcul de la durée se fait à partir des paramètres suivants :

- Nature du liquide ;
- Vitesse de combustion ;
- Surface de la zone en feu ;
- Masse de combustible.

Pour mémoire, la durée maximale de l'incendie est limitée à 480 minutes par Flumilog.

I.3. EFFETS TOXIQUES ET PERTE DE VISIBILITE LIES AUX FUMÉES D'INCENDIE

I.3.1 PRESENTATION DE L'OUTIL KALFUM

KALFUM est un outil de modélisation de la dispersion des fumées d'incendie développé par la société KALIÈS ayant suivi un processus de validation par l'Institut National l'Environnement industriel et des RISques (INERIS) (Voir annexe 6).

Cet outil est basé sur différents documents scientifiques et notamment :

- le Yellow Book du TNO (The Netherlands Organisation of Applied Scientific Research),
- de documents de l'US-EPA,
- des rapports Oméga 12 et Oméga 16 de l'INERIS.

L'outil permet :

- de caractériser un terme source sur la base des produits impliqués,
- de modéliser la dispersion des fumées en fonction des conditions de rejet, des conditions météorologiques ainsi que de l'environnement.

KALFUM comporte deux modules, permettant, à l'issue de la modélisation, d'étudier :

- l'impact de la toxicité des fumées sur les personnes au regard des concentrations toxiques équivalentes calculées (SEI, SEL, SELS),
- la perte de visibilité liée aux fumées émises.

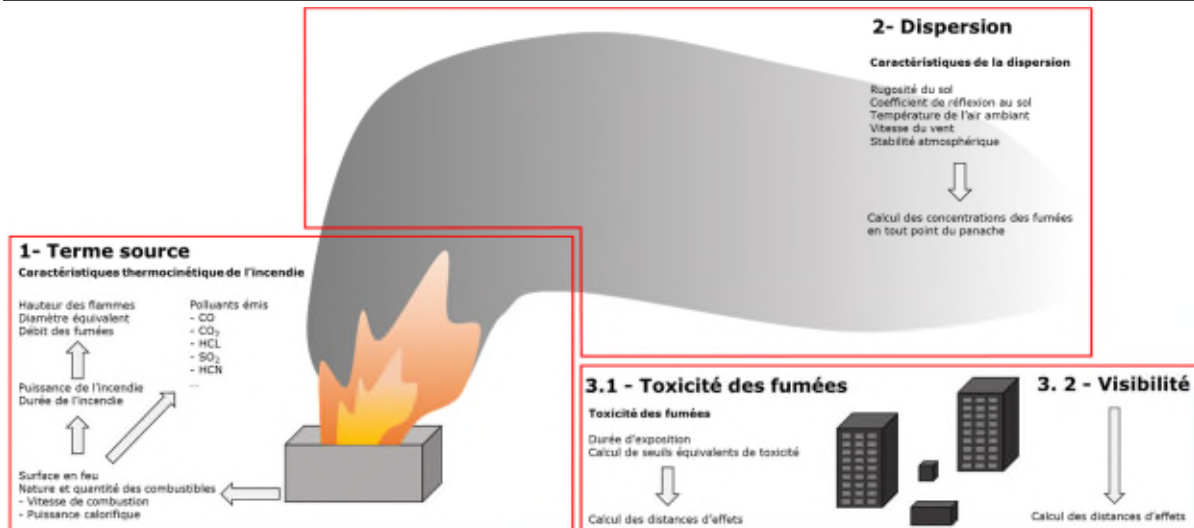


Figure 2 : Étapes de calcul du logiciel KALFUM

I.3.1.1 TOXICITE DES FUMÉES

Concernant la toxicité d'un mélange de gaz (ou fumées) émis à l'atmosphère, le rapport Oméga 16 de l'INERIS développe la relation suivante pour estimer le seuil « équivalent » et permettant ainsi de caractériser la toxicité des fumées :

$$\sum_{i=1}^{i=n} \frac{(Concentration\ du\ polluant\ P_i)}{(Seuil\ du\ polluant\ P_i)} = \frac{1}{Seuil_{Equivalent}}$$

Les modélisations effectuées ont pris en compte les conditions météorologiques suivantes :

Classe de stabilité de Pasquill	A	B	B	C	C	D	D	E	F
Vitesses de vent (m/s)	3	3	5	5	10	5	10	3	3
Température ambiante (°C)	20								15

Tableau 2 : Conditions météorologiques considérées (toxicité des fumées)

L'organisation générale de l'outil permettant d'étudier la toxicité des fumées est présentée ci-après.

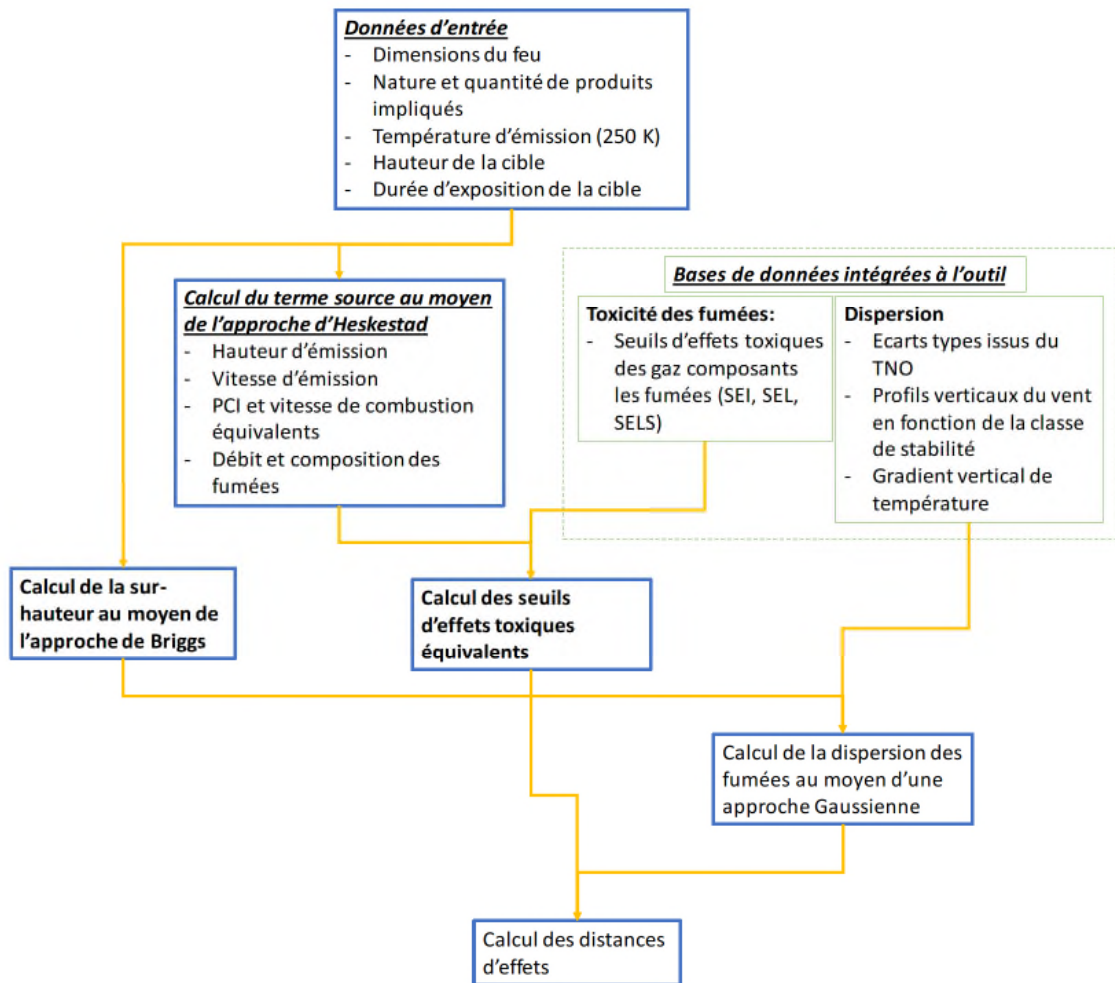


Figure 3 : Organisation générale de l'outil KALFUM

I.3.1.2 PERTE DE VISIBILITE

Pour évaluer la visibilité, le modèle de STEINERT est utilisé (C. STEINERT - Smokes and heat production in tunnel fires - Proceedings of the international Conference on Fires in tunnels - Borås - Suède - 10-11 octobre 1994) :

$$V = \frac{k}{DO}$$

Avec :

- V : visibilité (m),
- k : coefficient compris entre 1 et 10 selon les auteurs. Dans une approche pénalisante k = 1,
- DO : densité optique (m⁻¹).

$$DO = \frac{36\,040 \times CO_2}{Tf}$$

où :

- Tf : température des fumées au point où est calculée DO (K),

- CO₂ : fraction volumique de CO₂ au même point (m³ de CO₂/m³ de mélange gazeux).

Les conditions météorologiques considérées sont les suivantes :

Classe de stabilité de Pasquill	A	B	B	C	C	D	D	E	F
Vitesses de vent (m/s)	3	3	5	5	10	5	10	3	3
Température ambiante (°C)	20								15

Tableau 3 : Conditions météorologiques considérées (perte de visibilité)

I.3.2 LIMITES D'UTILISATION DE L'OUTIL KALFUM

Conformément au rapport de validation de l'outil réalisé par l'INERIS, l'outil n'est pas adapté pour modéliser des incendies à faible énergie thermocinétique conduisant à la formation de fumées très toxiques dont la densité pourrait conduire à un comportement de gaz lourd.

Ainsi l'outil est adapté pour modéliser tous les feux d'une puissance surfacique supérieure à 0,27 MW/m².

I.4. INCENDIE DES STOCKAGES D'AEROSOLS

L'évaluation des conséquences de cet événement a été réalisée sur la base du rapport Ω-4 « Modélisation d'un incendie affectant un stockage de générateurs d'aérosols » édité par l'INERIS (Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques) en Septembre 2002.

Dans ce type d'incendie, l'ensemble des matériaux composant l'emballage des palettes (emballages plastiques, cartons, bois...) vont s'enflammer.

Les générateurs d'aérosols sont chauffés au point que leur pression intérieure dépasse leur pression de rupture ce qui entraînera leur éclatement. Les gaz propulseurs s'enflammeront à leur tour, ce qui aura pour conséquence d'activer l'incendie.

Les effets mécaniques produits lors de l'éclatement pourront favoriser la projection de débris.

Au vu du retour d'expérience, qui fait état d'une propagation très rapide d'un feu dans un stockage d'aérosols (confirmé par les différents essais de l'INERIS), le scénario retenu est le feu affectant la totalité de la zone de stockage des générateurs.

Les données présentées dans le tableau ci-dessous s'appuient sur les essais et les propositions de modélisations réalisés et retenues par l'INERIS dans le cadre de la rédaction du rapport Ω-4. Ce tableau synthétise les hypothèses majorantes à retenir pour modéliser un feu sur un stockage de palettes d'aérosols propulsés au GPL ou au DME.

Élément	Valeur retenue	Commentaires
Non fonctionnement de l'extinction automatique	/	Pas d'extinction et développement du feu.
Incendie affectant la totalité de la surface du local	/	Le local est considéré complètement rempli de palettes.
Pouvoir émissif des flammes	100 kW/m ²	Valeur moyenne maximale déterminée d'après les essais sur différentes formulations (incertitude de 15 %).
Hauteur de flammes	h de stockage + 10 m	10 mètres : observations des essais (majorées avec un coefficient de sécurité).

PANHARD DEVELOPPEMENT
Modélisation de certains scénarios étudiés lors de l'Analyse Préliminaire des Risques
Auneau-Bleury-Saint-Symphorien

Élément	Valeur retenue	Commentaires
Dimensions au sol du feu	Limite des murs coupe-feu ou des grillages	Pour les parois de type grillage ou murs coupe-feu : ces parois constituent la limite géométrique du feu retenue.
	Longueur du stockage + 10 m	Pour les parois libres, les dimensions du stockage sont majorées de 10 mètres de part et d'autre du stockage.

Tableau 4 : Hypothèses majorantes à retenir pour modéliser un feu sur un stockage de palettes d'aérosols propulsés au GPL ou au DME

L'évaluation des distances d'effets est effectuée avec les méthodes classiques pour l'évaluation des flux thermiques associés à des feux de nappe (méthode présentée au paragraphe 1.2 de la présente annexe).

II. SEUILS DE REFERENCE

II.1. EFFETS THERMIQUES

L'évaluation des conséquences d'un incendie considère les zones suivantes :

Flux thermiques	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 de dangers graves pour la vie humaine	seuil de destructions de vitres significatives
8 kW/m ²	seuil des effets létaux significatifs délimitant la zone de dangers très graves pour la vie humaine	seuil des effets dominos et correspondant au seuil des dégâts graves sur les structures
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/m ²	/	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

Tableau 5 : Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets thermiques, conformément à l'arrêté du 29 septembre 2005.

À titre comparatif, le tableau ci-dessous présente quelques seuils d'effets thermiques sur les structures issus de la littérature (API 1990 ; GESIP 1991 ; Green Book-TNO 1989) :

Seuils (en kW/m ²)	Effets caractéristiques
1	Rayonnement solaire en zone tropicale
5	Bris de vitres
8	Début de la combustion spontanée du bois et des peintures
20	Tenue du béton pendant plusieurs heures
35	Auto-inflammation du bois
200	Ruine du béton par éclatement interne en quelques dizaines de minutes (température interne de 200 à 300°C)

Tableau 6 : Seuils d'effets thermiques sur les structures issus de la littérature (API 1990 ; GESIP 1991 ; Green Book-TNO 1989)

II.2. EFFETS TOXIQUES

II.2.1 TOXICITE DES FUMÉES

L'évaluation des conséquences de la dispersion de fumées toxiques considère les zones suivantes :

Seuils d'effets toxiques pour l'homme par inhalation			
	Types d'effets constatés	Concentration d'exposition	Référence
Exposition de 1 à 60 min	Létaux	SELS (CL 5%) SEL (CL 1%)	Seuils de toxicité aiguë. Émissions accidentelles de substances chimiques dangereuses dans l'atmosphère. Ministère de l'Écologie et du Développement Durable. Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques - 2003 (et ses mises à jour ultérieures).
	Irréversibles	SEI	
	Réversibles	SER	

Tableau 7 : Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets toxiques, conformément à l'arrêté du 29 Septembre 2005.

Avec, SELS : Seuil des Effets Létaux Significatifs

SEL : Seuil des Effets Létaux

SEI : Seuil des Effets Irréversibles

SER : Seuil des Effets Réversibles

CL : Concentration Létal.

La règle d'additivité du Guide technique du MEEDDAT, relatif aux valeurs de référence de seuils d'effets des phénomènes accidentels des installations classées - octobre 2004, a été utilisée afin de déterminer les seuils de toxicité équivalents du mélange de substances toxiques contenues dans les fumées d'incendie.

$$Seuil_{eq} = \frac{100}{\sum_{i=1}^n \frac{x_i}{Seuil_i}}$$

Avec, X_i , la concentration de la substance exprimée en pourcentage, de sorte que $\sum X_i = 100$

$Seuil_i$, le seuil de toxicité de la substance pour une durée d'exposition considérée.

Les valeurs prises pour évaluer le risque toxique dû aux produits de dégradation thermique sont reprises dans le tableau ci-après, pour 60 min d'exposition, ces seuils sont ceux du rapport DRA-18-172826-04123A de l'INERIS :

Exposition 60 min	SEI	SEL	SELS
CO	932	3727	3727
CO ₂	91509	183017	366034
HCl	61	364	575
SO ₂	229	2051	2427
HCN	46	46	71
NO ₂	77	134	140

Exposition 60 min	SEI	SEL	SELS
HF	83	157	235
HBr	502	4525	5650
NH ₃	250	2404	2569

Tableau 8 : Valeurs prises pour évaluer le risque toxique dû aux produits de dégradation thermique pour 60 min d'exposition

II.2.2 PERTE DE VISIBILITE

Les imbrûlés, constitués de particules de carbone et d'aérosols de produits non brûlés, sont responsables de la couleur noire du panache (particules de carbones majoritairement) et de l'absorption de la lumière entraînant une diminution de la visibilité. Le risque pour les tiers est un risque d'accident de la circulation du fait d'une distance de freinage allongée en fonction de la vitesse de circulation.

En effet, les distances de freinage jusqu'à l'arrêt complet du véhicule sont différentes suivant la vitesse de roulage et le type de revêtement routier (cf. tableau ci-dessous).

Vitesse	Distance d'arrêt revêtement sec	Distance d'arrêt revêtement humide
20 km/h	8 mètres	9 mètres
30 km/h	13,5 mètres	15,8 mètres
50 km/h	27,5 mètres	33,8 mètres
90 km/h	67,5 mètres	87,8 mètres
110 km/h	93,5 mètres	123,8 mètres
120 km/h	108 mètres	144 mètres

Tableau 9 : Distances de freinage jusqu'à l'arrêt complet du véhicule suivant la vitesse de roulage et le type de revêtement routier

Ces distances seront utilisées comme seuil de référence.

III. ÉVALUATION QUANTITATIVE

III.1. MODELISATION DES EFFETS THERMIQUES LIES A UN INCENDIE

III.1.1 HYPOTHESES GENERALES

Suite à une défaillance matérielle ou organisationnelle, l'apparition d'une source d'inflammation conduit à un départ de feu dans une cellule du fait de la présence de matières combustibles.

Pour cette modélisation, il est considéré que les systèmes de détection et d'extinction automatique d'incendie ne fonctionnent pas. Aucune intervention n'est également retenue, que ce soit par les moyens d'intervention internes (Extincteurs, RIA) ou les services externes d'incendie et de secours.

Seules les mesures de sécurité passives (murs coupe-feu, désenfumage) sont considérées fonctionnelles. Ainsi, l'incendie est généralisé à la totalité de la cellule et est non maîtrisé.

III.1.2 SCENARIO 1.1 - INCENDIE DU STOCKAGE DE MATIERES COMBUSTIBLES

III.1.2.1 HYPOTHESES SPECIFIQUES

III.1.2.1.1 Moyens de protection et d'intervention retenus

Suite à une défaillance matérielle ou organisationnelle, l'apparition d'une source d'inflammation conduit à un départ de feu dans une cellule du fait de la présence de matières combustibles.

Pour cette modélisation, il est considéré que les systèmes de détection et d'extinction automatique d'incendie ne fonctionnent pas. Aucune intervention n'est également retenue, que ce soit par les moyens d'intervention internes (Extincteurs, RIA) ou les services externes d'incendie et de secours.

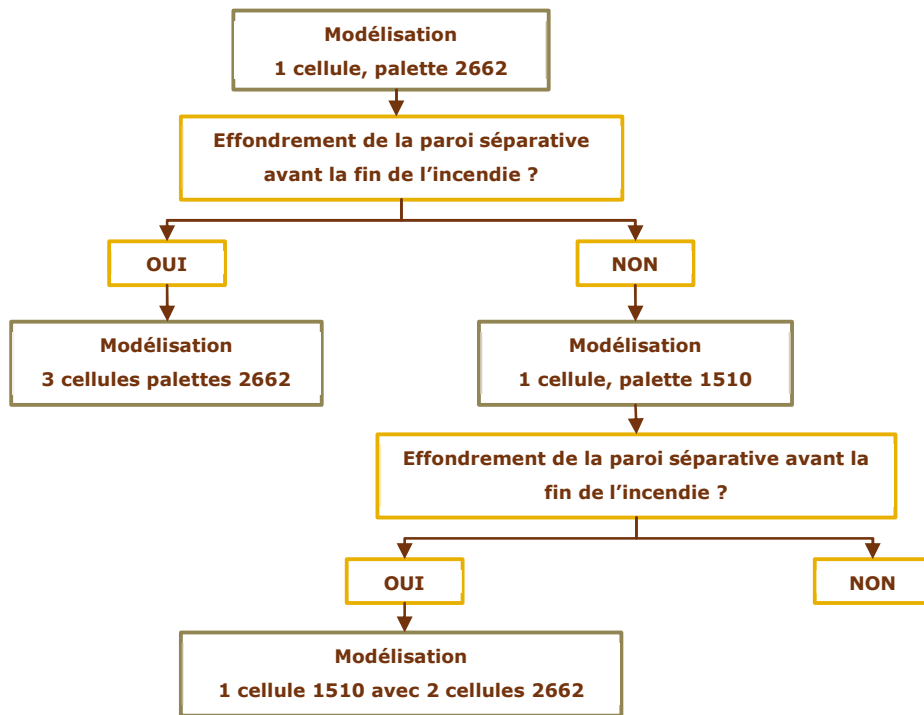
Seules les mesures de sécurité passives (murs coupe-feu, désenfumage) sont considérées fonctionnelles. Ainsi, l'incendie est généralisé à la totalité de la cellule et est non maîtrisé.

III.1.2.1.2 Stockages

Concernant les matières combustibles hors produits dangereux, les palettes types 1510 et 2662 de Flumilog seront retenues pour réaliser la modélisation.

En effet, l'incendie d'une cellule de stockage de palettes type 2662 produit des effets thermiques plus importants qu'un incendie de stockage de palette type 1510. En revanche, l'incendie d'une cellule de stockage de palettes type 1510 permet de caractériser la durée maximale de l'incendie, et de déterminer si une propagation aux cellules voisines est possible.

Ainsi, le synoptique suivant sera appliqué de façon à étudier le risque de propagation puis les effets thermiques maximum :



Le projet prévoit 3 modes de stockages :

- Stockage en masse
- Stockage en racks allées larges,
- Stockage en racks allées étroites.

Les modélisations prendront en considération les deux derniers modes de stockage à savoir le stockage en racks allées larges et étroites. En effet, ces modes de stockages sont susceptibles de présenter des effets thermiques les plus importants. Cependant, le scénario majorant entre ces deux modes de stockage ne peut être déterminé dès à présent.

III.1.2.1.3 Configurations retenues

Le projet prévoit la construction de 9 cellules, dont 6 cellules de 12 000 m² dédiées au stockage de matière combustibles non dangereuses. Les cellules présentant une proximité directe avec la limite d'exploitation et susceptibles d'engendrer un accident majeur sont les cellules 3 et 4.

Les caractéristiques des cellules sont reprises dans le tableau suivant.

Cellules	Dimension des cellules			Hauteur au faitage (m)	Niveau / Mezzanine	Volume de l'entrepôt* (m ³)
	Longueur (m)	Largeur (m)	Surface de plancher (m ²)			
1	111,3	108	11 998	13,7	-	164 373
2	111,3	108	11 868	13,7	-	162 592
3	111,3	108	11 868	13,7	-	162 592
4	111,3	108	11 868	13,7	-	162 592
5	111,3	108	11 868	13,7	-	162 592

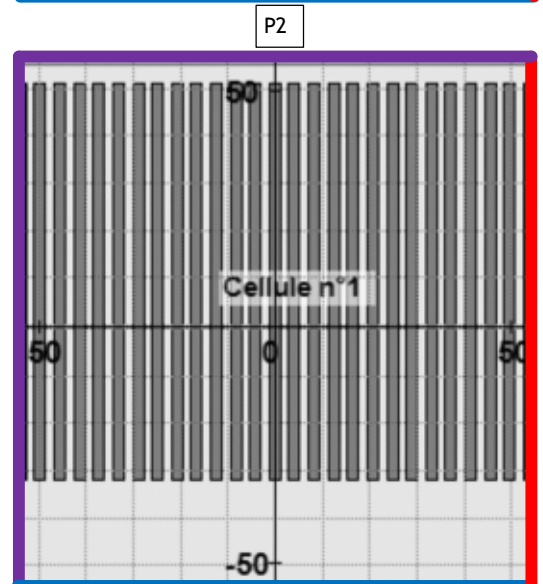
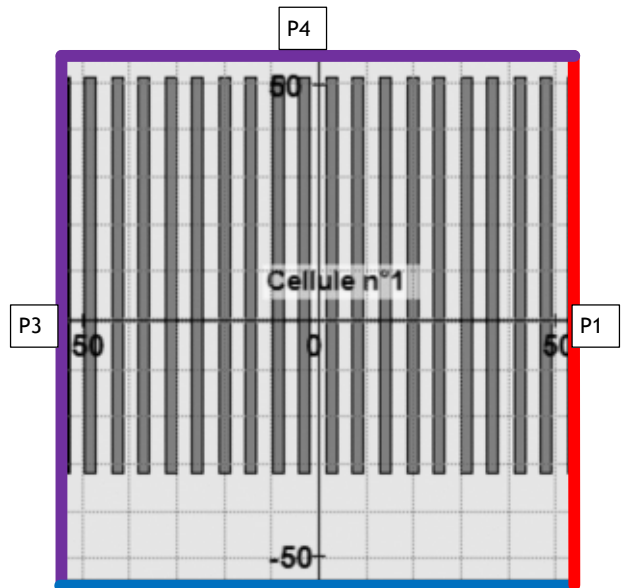
Cellules	Dimension des cellules			Hauteur au faitage (m)	Niveau / Mezzanine	Volume de l'entrepôt* (m ³)
	Longueur (m)	Largeur (m)	Surface de plancher (m ²)			
6	111,3	108	11 868	13,7	-	162 592
Total	-	-	77 223	-	-	1 057 957

* Sur la base de la hauteur au faitage

Les cellules 1/2/3/4/5/6 présentant les mêmes caractéristiques, les modélisations seront réalisées pour une cellule et dupliquées sur les autres. **La cellule 1 se distingue des autres, car ses parois P1 et P3 sont REI120.**

Les caractéristiques des cellules **2/3/4/5/6** sont reprises sur le schéma ci-dessous. Les deux modes de stockages (allées larges et allées étroites seront étudiés)

Caractéristiques	Dimensions
Cellule	
Longueur	111,3 m
Largeur	108 m
Surface (Géométrique et non SdP)	12 020 m ²
Hauteur au faitage	13,7 m
Nombre de portes de quai	16
Structure	Béton
Toiture	Complexe de couverture avec bac sec, isolant et étanchéité multicouche
Stockage allées larges	
Hauteur maximale de stockage	12 m
Mode de stockage	Racks 18 doubles racks 2 racks simples
Largeur des allées	3,16 m
Déport fond de cellule	4 m
Déport zone de préparation	22,8 m
Stockage allées étroites	
Hauteur maximale de stockage	12 m
Mode de stockage	Racks 25 doubles racks 2 racks simples
Largeur des allées	1,64 m
Déport fond de cellule	4 m
Déport zone de préparation	22,8 m



Légende :

- Paroi REI15
- Paroi REI120
- Paroi REI240
- Ecran thermique R120

III.1.2.2 RESULTATS

III.1.2.2.1 1 cellule - Allées larges - Palette 2662

L'ensemble des rapports Flumilog sont présentés à l'annexe 1.

CELLULE 1

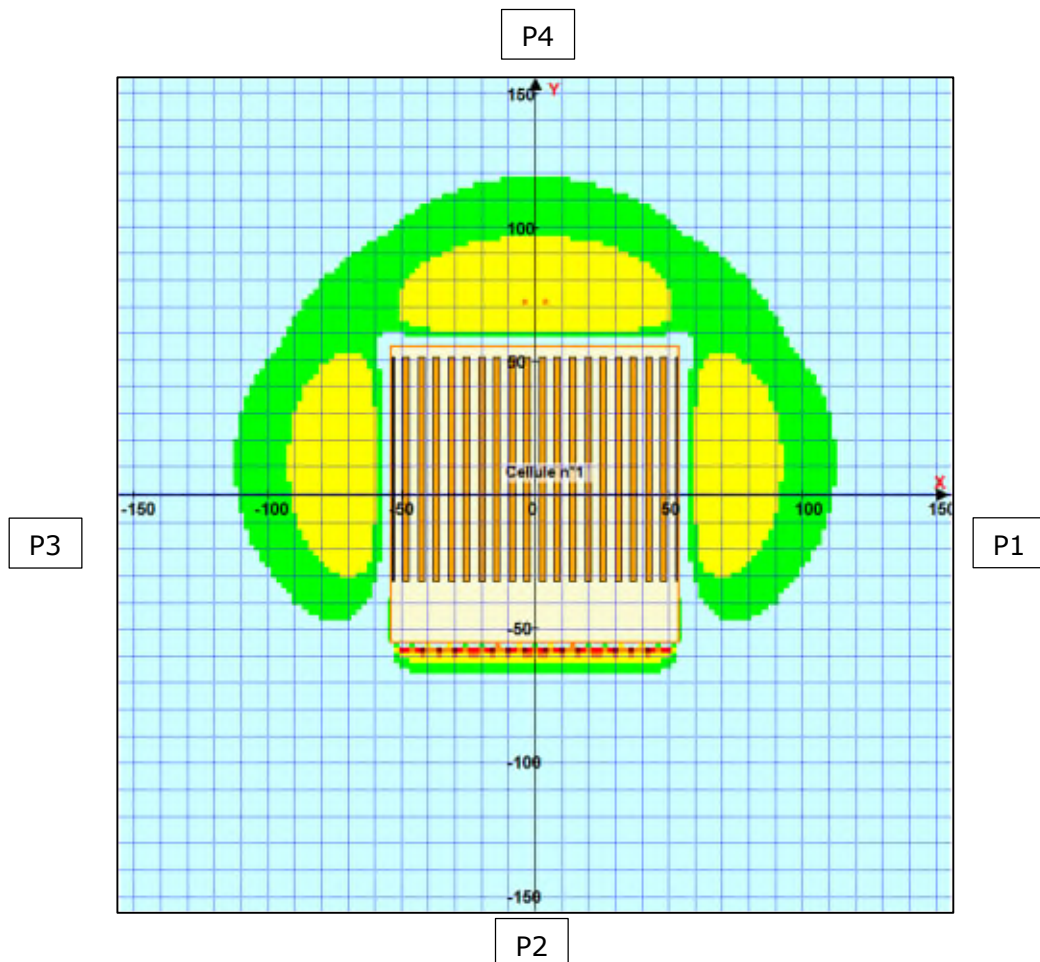
La durée de l'incendie est de 102 minutes.

Le tableau présenté ci-dessous présente les distances correspondant à l'intensité des flux thermiques pour une hauteur cible de 1,8 mètre (hauteur d'homme).

	3 kW/m ² SEI	5 kW/m ² SEL	8 kW/m ² SELS
P1	57 m	37 m	NA
P2	10 m	8 m	4 m
P3	57 m	37 m	NA
P4	63 m	42 m	NA

NA : Non atteint

La représentation graphique des effets thermiques est présentée ci-après.



CELLULES 2/3/4/5/6

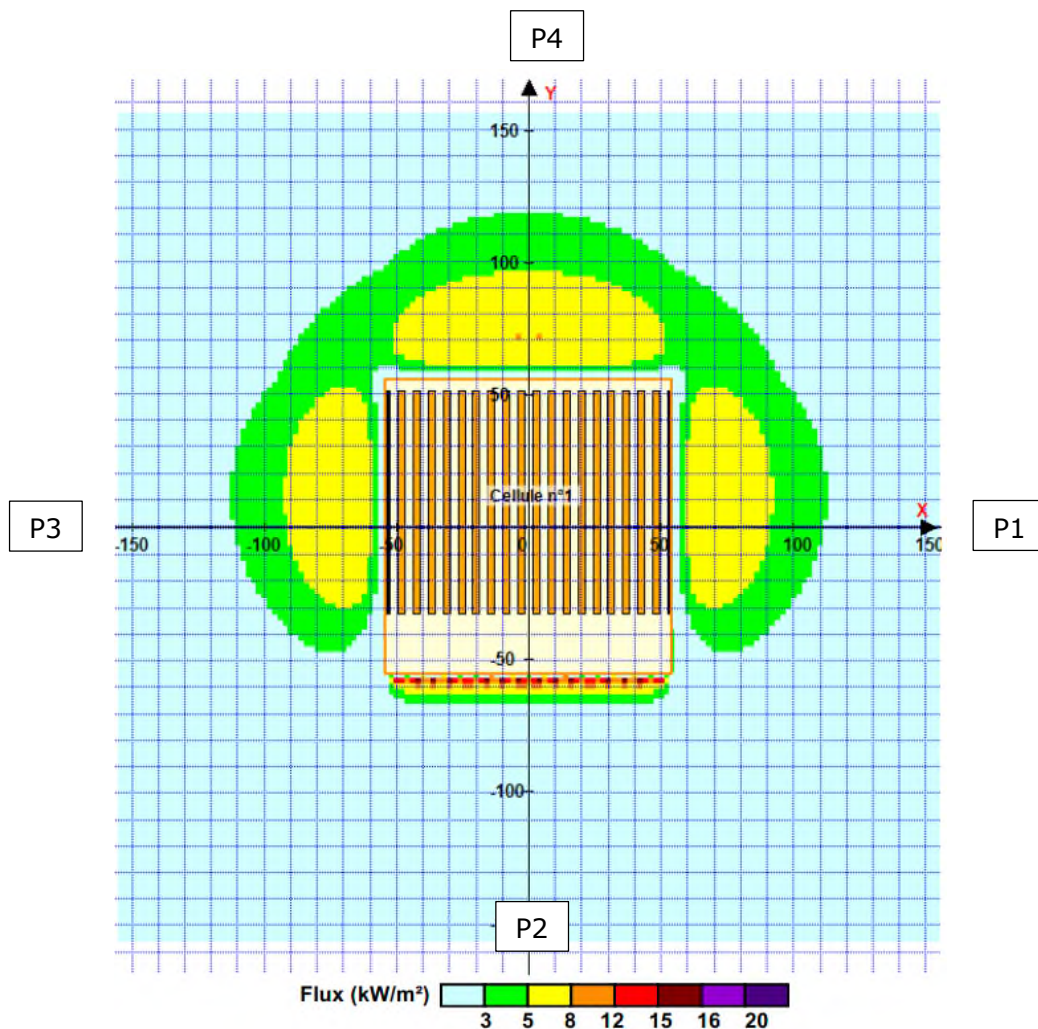
La durée de l'incendie est de 102 minutes.

Le tableau présenté ci-dessous présente les distances correspondant à l'intensité des flux thermiques pour une hauteur cible de 1,8 mètre (hauteur d'homme).

	3 kW/m ² SEI	5 kW/m ² SEL	8 kW/m ² SELS
P1	57 m	37 m	NA
P2	10 m	8 m	4 m
P3	57 m	37 m	NA
P4	63 m	42 m	NA

NA : Non atteint

La représentation graphique des effets thermiques est présentée ci-après.



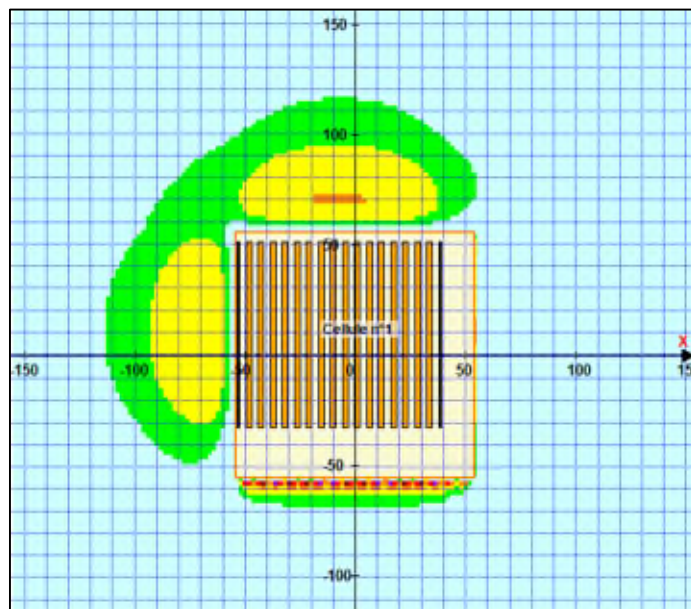
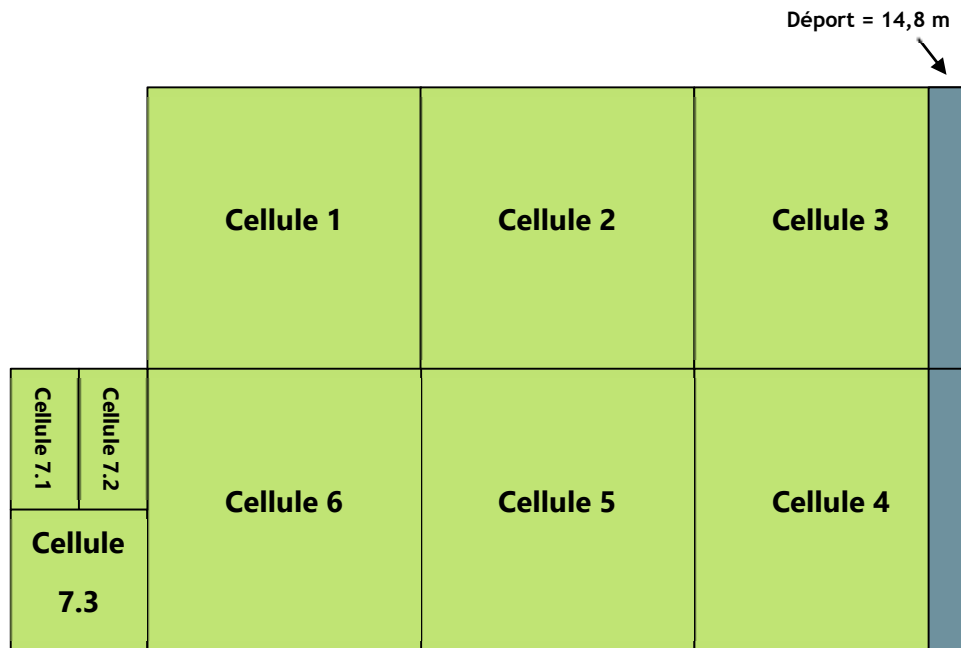
Commentaires

Concernant la durée d'incendie, aucune propagation n'est attendue. En effet, la durée de l'incendie n'engendre pas la ruine des parois séparatives.

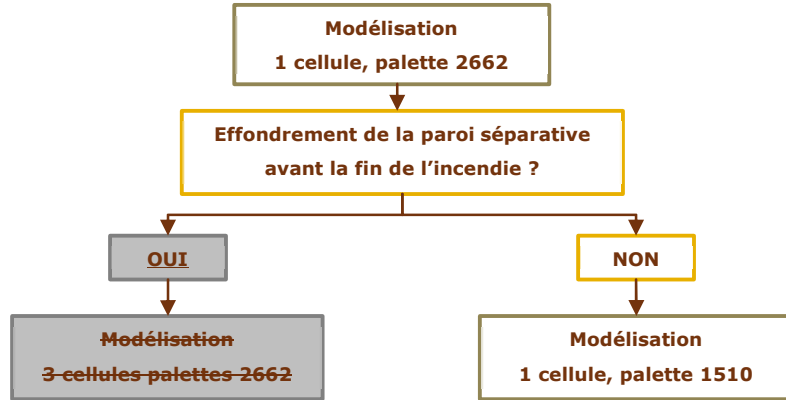
Concernant l'intensité des effets, cette modélisation met en évidence que les effets irréversibles (3kW/m²) ainsi que les effets létaux (5kW/m²) ne sont pas confinés dans les limites d'exploitation pour les cellules 3 et 4, contrairement aux cellules 1, 2, 5 et 6.

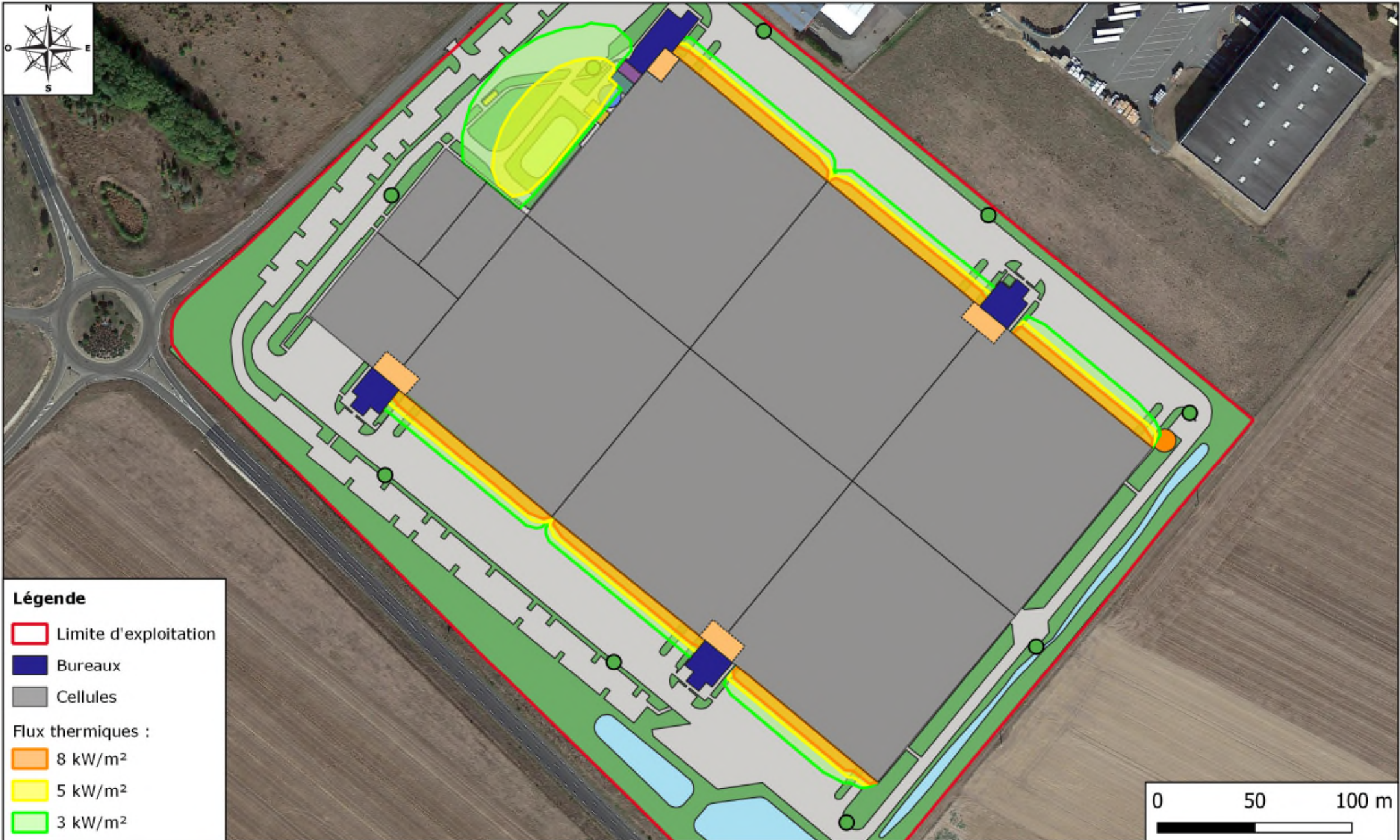
Bien que l'arrêté du 11/04/17 autorise, sous conditions, que les effets irréversibles et létaux ne soient pas confinés, la société PANHARD DEVELOPPEMENT souhaite augmenter la sécurité des tiers. Ainsi, des modélisations complémentaires réalisées spécifiquement pour les cellules 3 et 4 ont été réalisées visant à confiner les flux thermiques létaux (5 kW/m^2).

Afin, un déport a été placé sur le pignon de ces deux cellules. Sur ce déport, aucun stockage de palette 2662/2663 ne sera réalisé. Ce déport sera égal à 14,8 mètres. Il pourra cependant accueillir un stockage de palettes 1510 (voir chapitre suivant), dont les effets sont moins importants.



Comme présenté ci-dessus, ce déport permettra de supprimer les flux thermiques sortant des limites d'exploitation concernant le stockage de matières plastiques.





III.1.2.2.2 1 cellule - Allées larges - Palette 1510

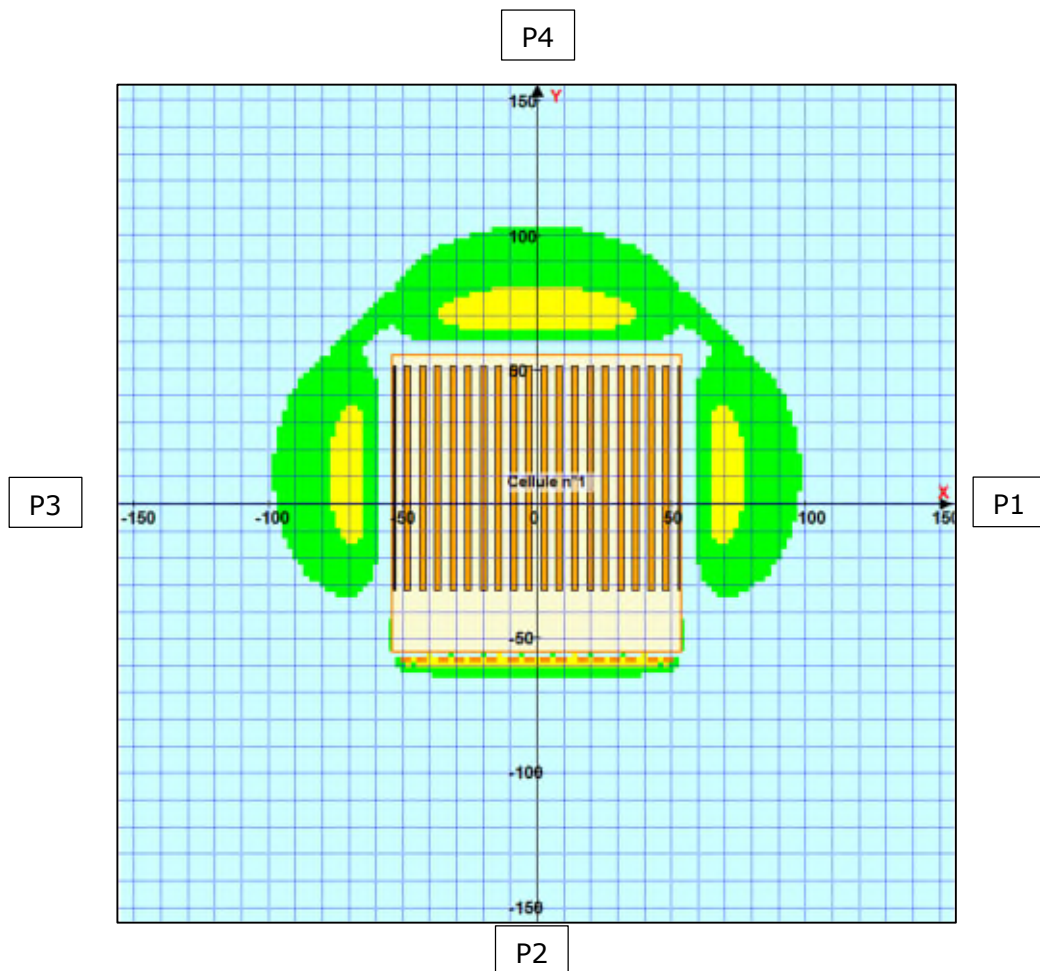
L'ensemble des rapports Flumilog sont présentés à l'annexe 1 (pour la cellule 1 ou les cellules 2/3/4/5/6).

La durée de l'incendie est de 137 minutes.

Le tableau présenté ci-dessous présente les distances correspondant à l'intensité des flux thermiques pour une hauteur cible de 1,8 mètre (hauteur d'homme).

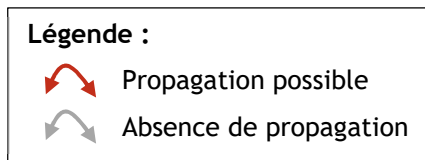
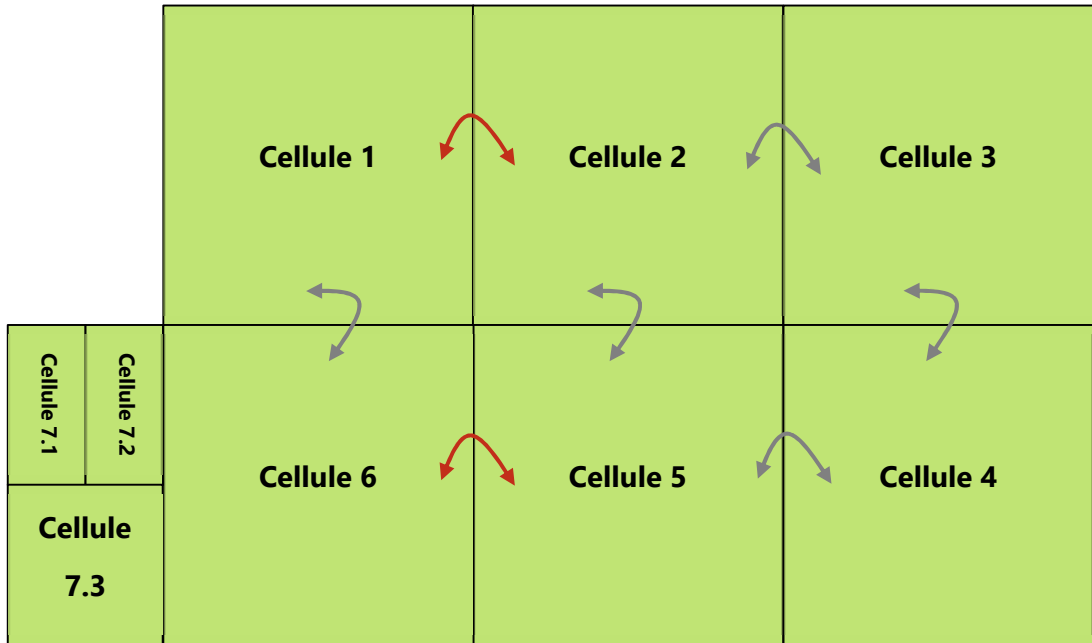
	3 kW/m ² SEI	5 kW/m ² SEL	8 kW/m ² SELS
P1	44 m	24 m	NA
P2	10 m	8 m	4 m
P3	44 m	24 m	NA
P4	46 m	25 m	NA

La représentation graphique des effets thermiques est présentée ci-après.

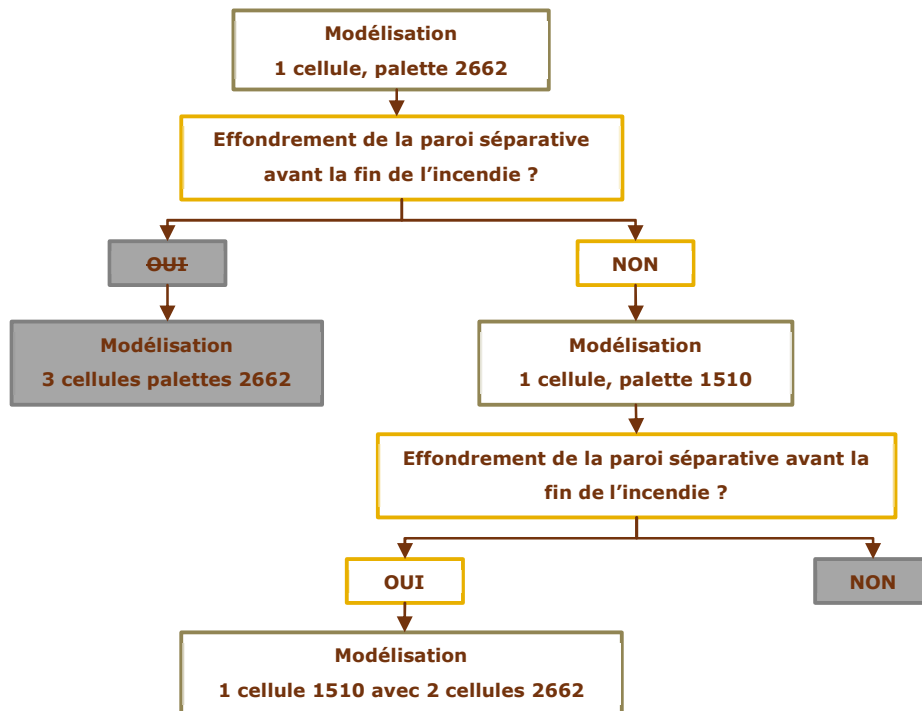


Commentaires

Concernant la durée d'incendie, une propagation est attendue. En effet, les parois séparatives REI120 céderont durant l'incendie, propageant l'incendie aux cellules voisines. Cependant, la paroi centrale REI240 ainsi que les parois REI240 entre cellules 2/3 et 4/5 résisteront et permettront de limiter la propagation de l'incendie aux cellules latérales. Le schéma présenté ci-dessous présente les scénarios de propagation possibles.



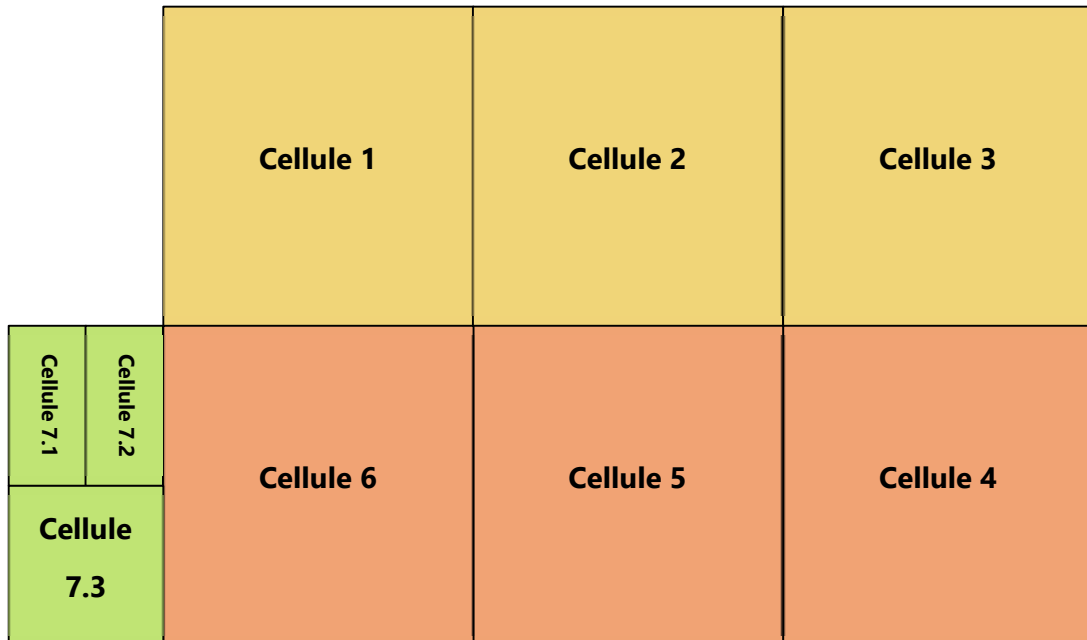
Concernant l'intensité des effets, cette modélisation met en évidence que les effets létaux ($5\text{kW}/\text{m}^2$) ne sont pas confinés dans les limites d'exploitation, contrairement aux effets irréversibles ($3\text{kW}/\text{m}^2$).



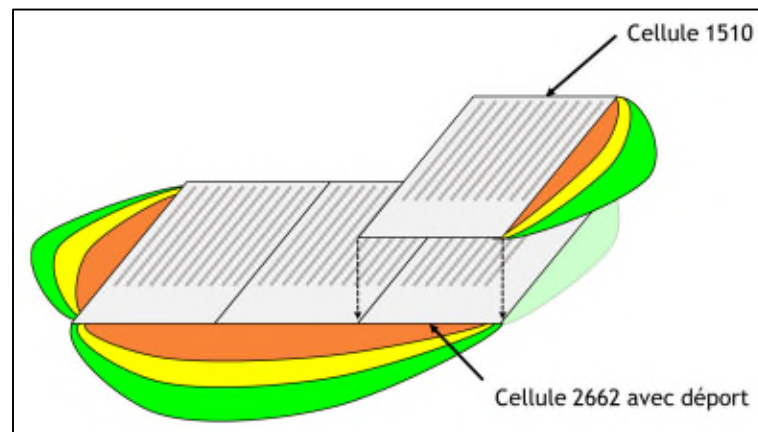


III.1.2.2.3 3 cellules - Allées larges - Palette 1510 & 2662

La propagation sera étudiée entre les cellules 1/2/3 et 4/5/6, malgré les parois REI240 qui résisteront probablement entre les cellules 2/3 et 4/5. Ces scénarios présentant des configurations symétriques (emplacement des cellules, dispositions constructives, etc.), seul le scénario 1/2/3 sera étudié puis reporté sur les cellules 4/5/6.



Un déport ayant été réalisé sur les pignons des cellules 3 et 4, afin de prendre en considération une situation pénalisante. Un stockage spécifique dédié à la 1510 en allées larges sera exploité au niveau du déport des cellules 3 et 4. Ainsi, une superposition des flux sera réalisée pour modéliser cette spécificité, tel que présenté sur le schéma présenté ci-dessous.



L'ensemble des rapports Flumilog sont présentés à l'annexe 1.

La durée de l'incendie est :

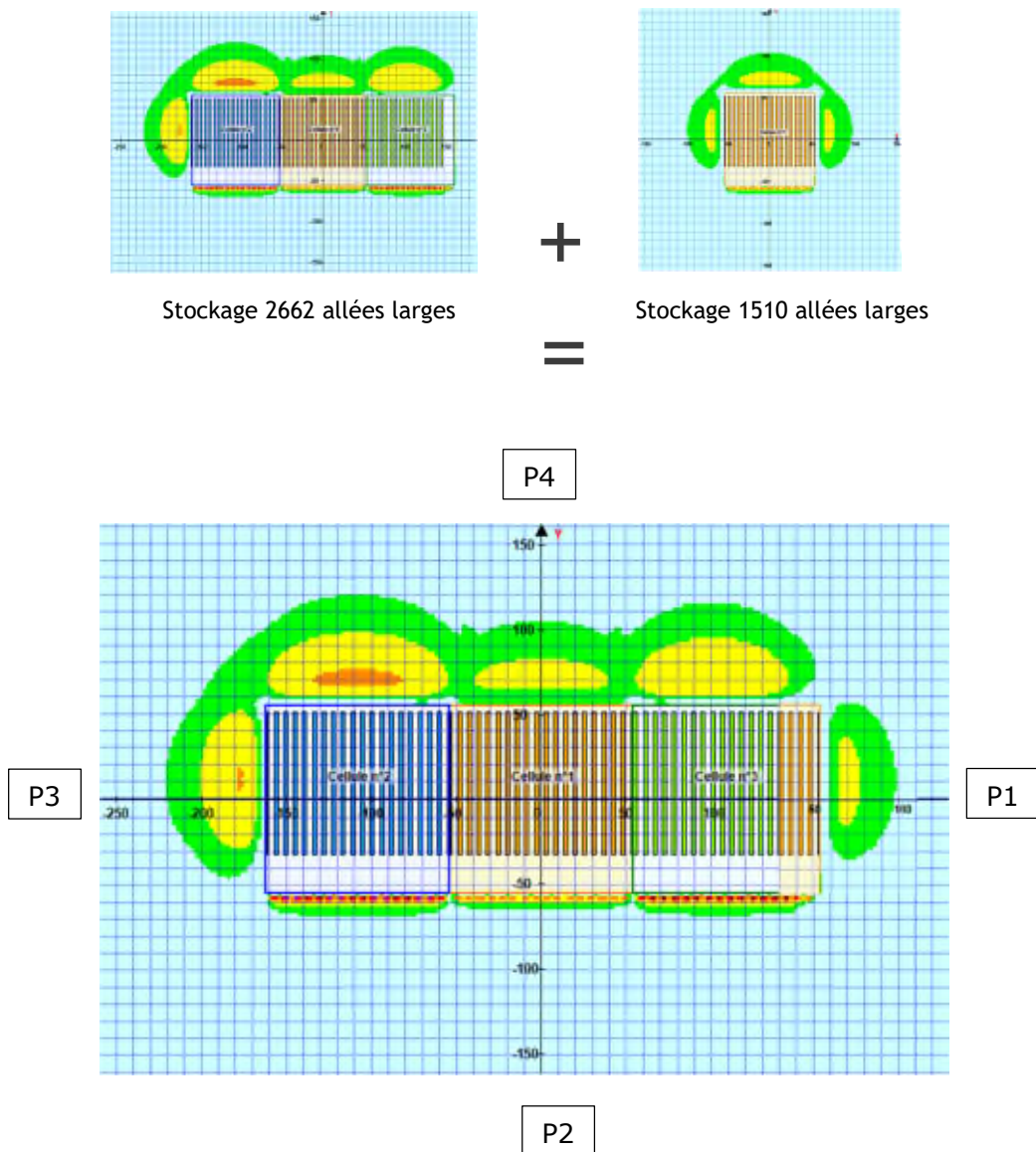
- Cellule n° 1 : 138 mn
- Cellule n° 2 : 101 mn

- Cellule n° 3 : 102 mn.

Le tableau présenté ci-dessous présente les distances correspondant à l'intensité des flux thermiques pour une hauteur cible de 1,8 mètre (hauteur d'homme).

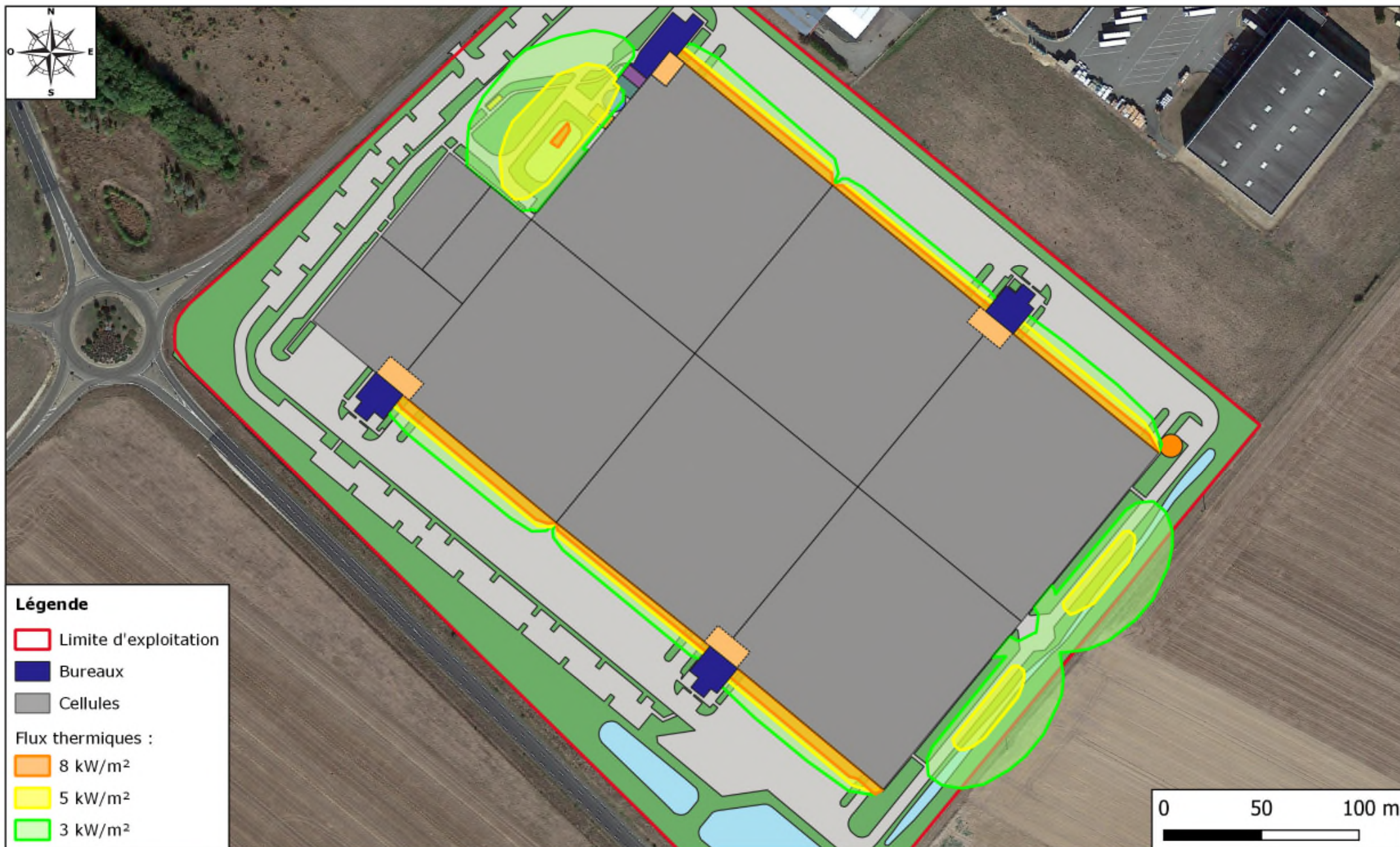
	3 kW/m ² SEI	5 kW/m ² SEL	8 kW/m ² SELS
P1	44 m	24 m	NA
P2	10 m	8 m	4 m
P3	58 m	36 m	15 m
P4	64 m	42 m	20 m

La représentation graphique des effets thermiques est présentée ci-après.



Commentaires

Concernant l'intensité des effets, cette modélisation met en évidence que les effets létaux (5 kW/m²) sont confinés dans les limites d'exploitation. Les effets irréversibles sont quant à eux non confinés (3 kW/m²).



III.1.2.2.4 1 cellule - Allées étroites - Palette 2662

L'ensemble des rapports Flumilog sont présentés à l'annexe 1 (pour la cellule 1 ou les cellules 2/3/4/5/6).

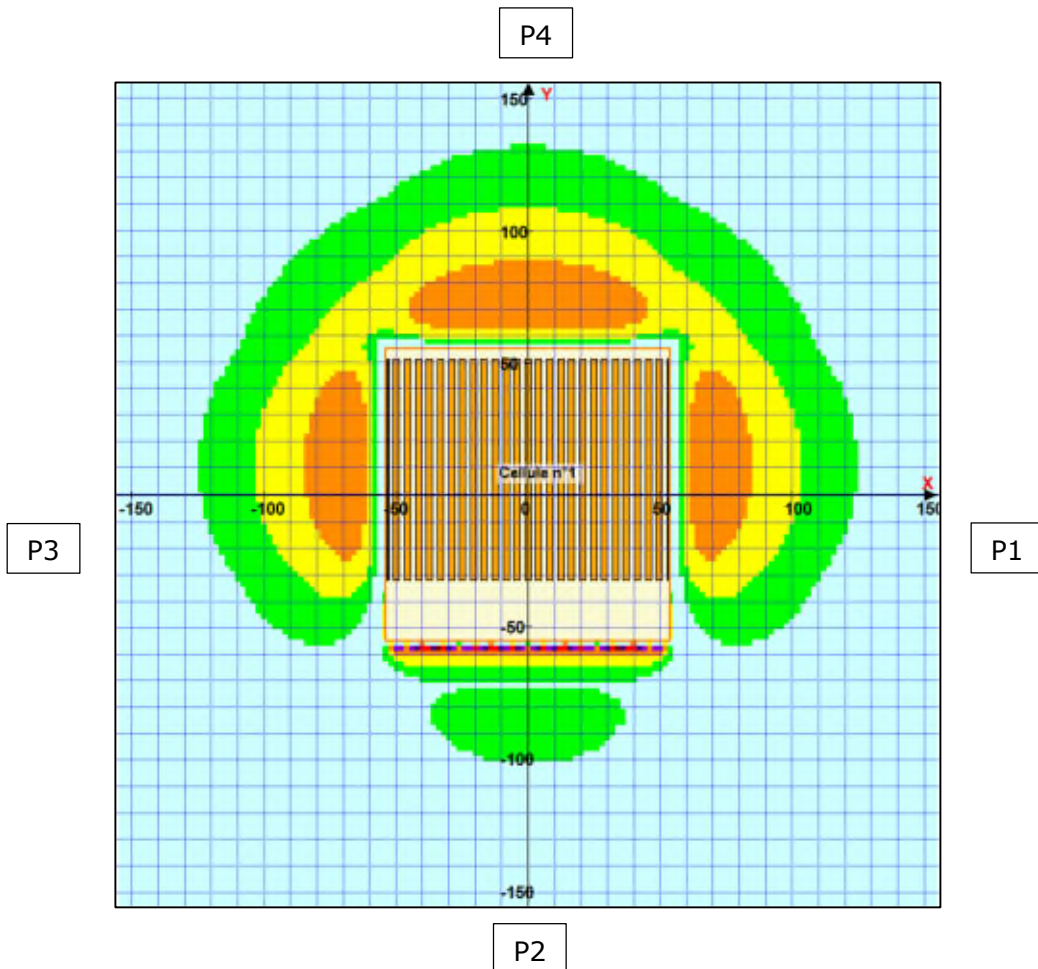
La durée de l'incendie est de 107 minutes.

Le tableau présenté ci-dessous présente les distances correspondant à l'intensité des flux thermiques pour une hauteur cible de 1,8 mètre (hauteur d'homme).

	3 kW/m ² SEI	5 kW/m ² SEL	8 kW/m ² SEIs
P1	70 m	47 m	29 m
P2	44 m	10 m	8 m
P3	70 m	47 m	29 m
P4	76 m	52 m	34 m

NA : Non atteint

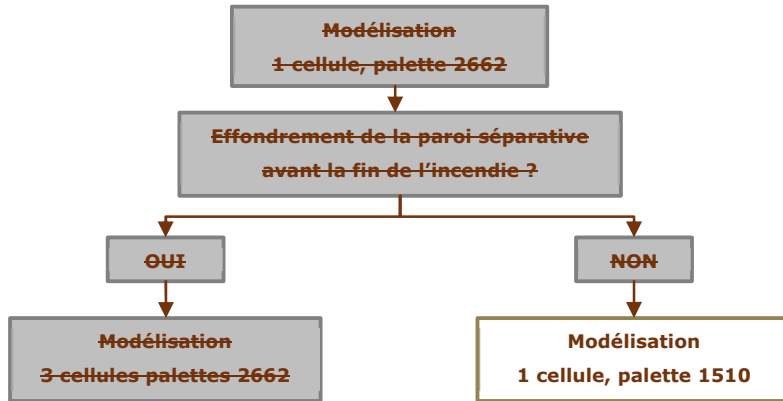
La représentation graphique des effets thermiques est présentée ci-après.



Commentaires

Concernant la durée d'incendie, aucune propagation n'est attendue. En effet, la durée de l'incendie n'engendre pas la ruine des parois séparatives.

Concernant l'intensité des effets, cette modélisation met en évidence que l'intensité des effets thermiques est suffisamment importante pour interdire le stockage de matières plastiques sur un mode de stockage en allées étroites. Ainsi, les stockages visés par la rubrique 2662 / 2663 seront interdits en allées étroites.



III.1.2.2.5 1 cellule - Allées étroites - Palette 1510

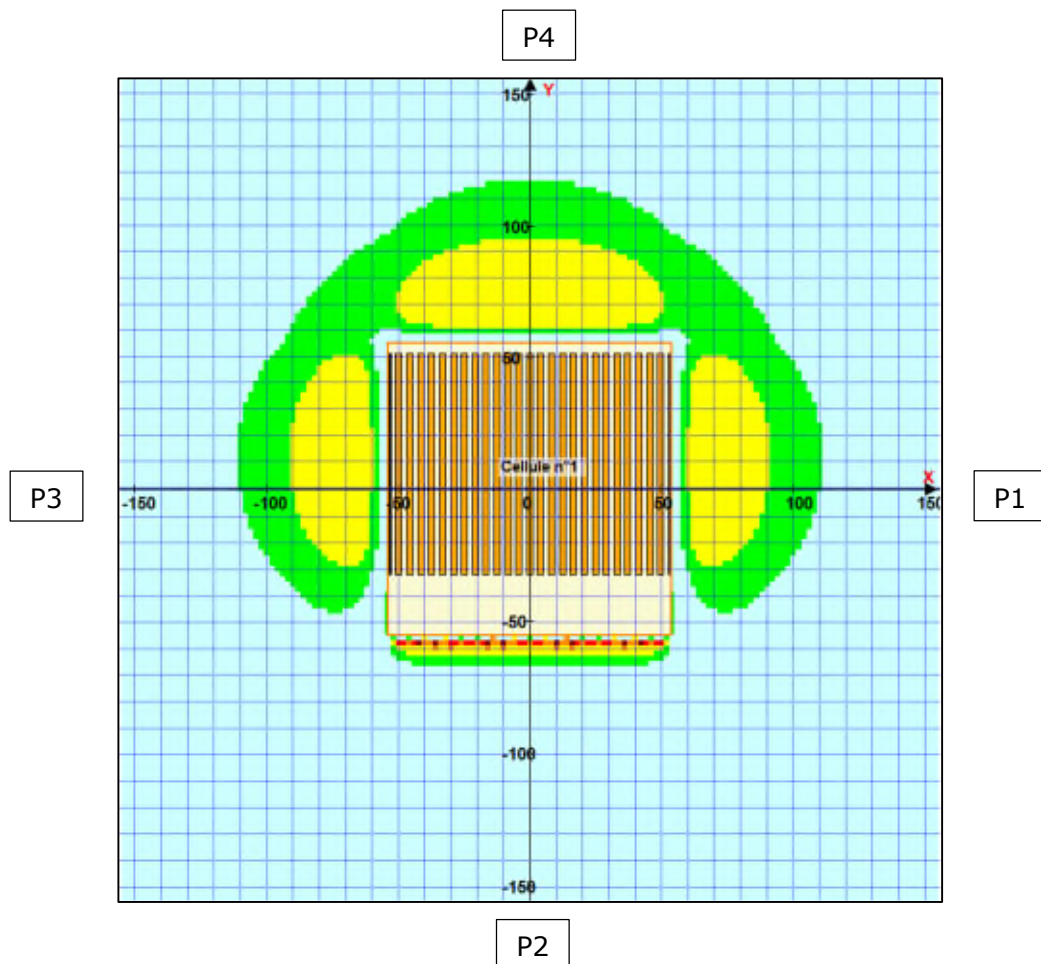
L'ensemble des rapports Flumilog sont présentés à l'annexe 1 (pour la cellule 1 ou les cellules 2/3/4/5/6).

La durée de l'incendie est de 142 minutes.

Le tableau présenté ci-dessous présente les distances correspondant à l'intensité des flux thermiques pour une hauteur cible de 1,8 mètre (hauteur d'homme).

	3 kW/m ² SEI	5 kW/m ² SEL	8 kW/m ² SELS
P1	55 m	35 m	NA
P2	10 m	8 m	4 m
P3	55 m	35 m	NA
P4	60 m	38 m	NA

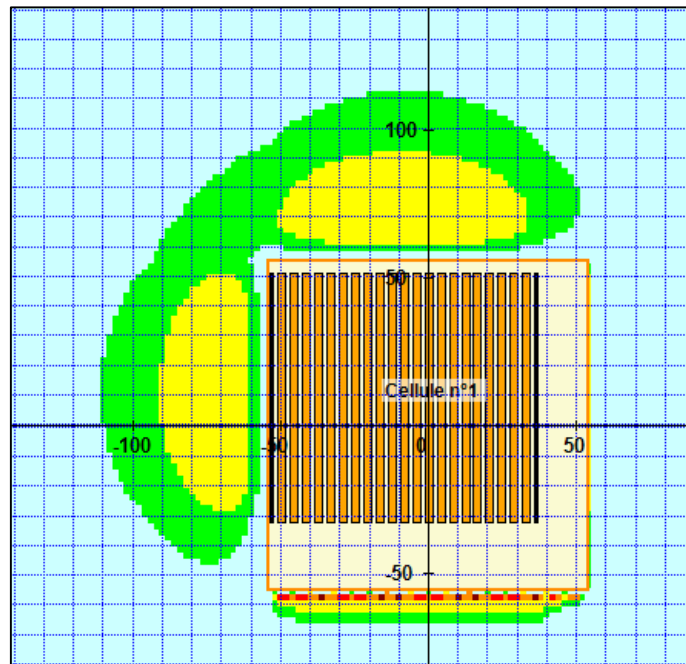
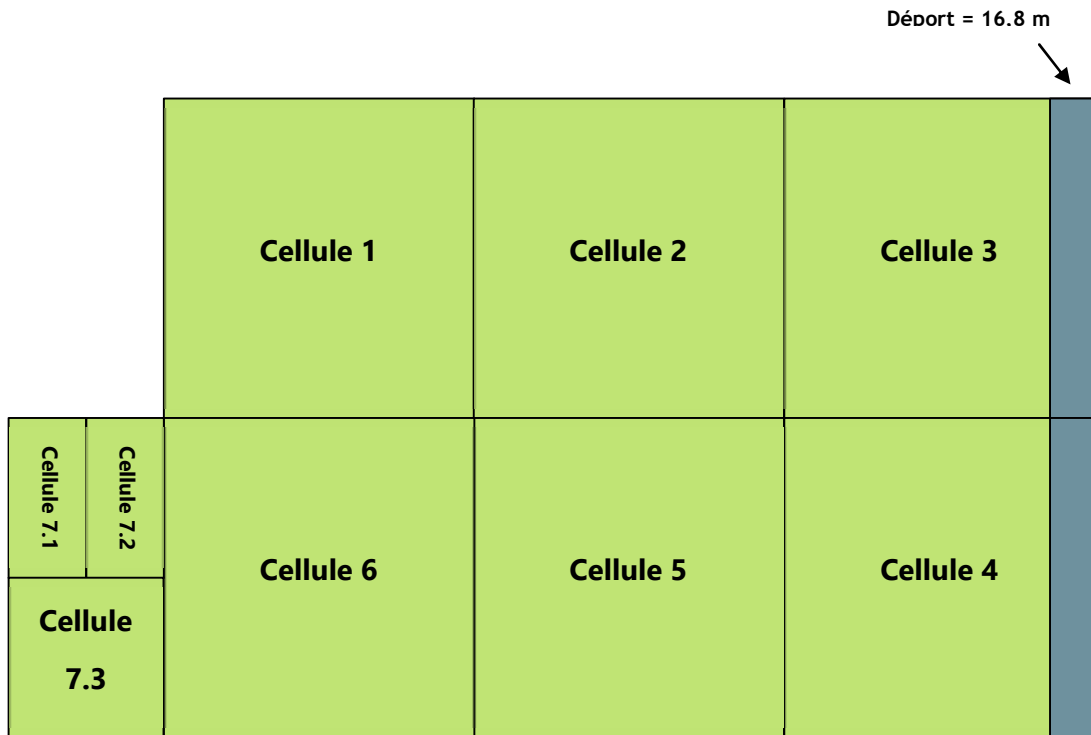
La représentation graphique des effets thermiques est présentée ci-après.



Commentaires

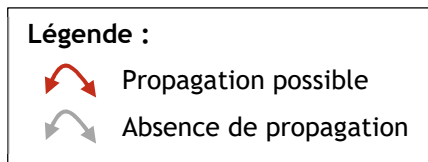
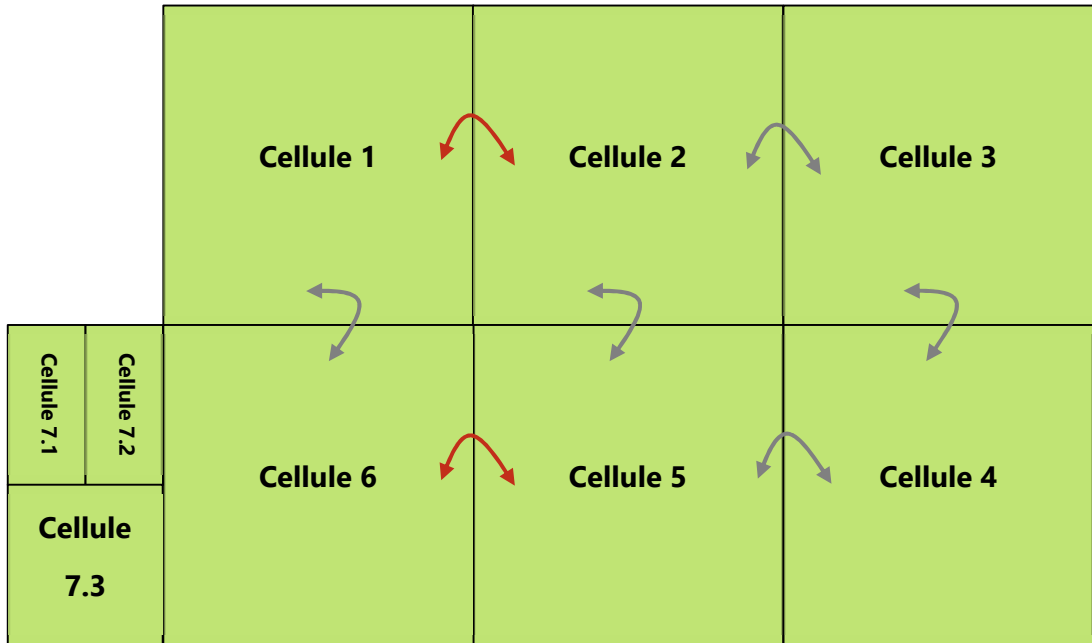
Bien que l'arrêté du 11/04/17 autorise, sous conditions, que les effets irréversibles et létaux ne soient pas confinés, la société PANHARD DEVELOPPEMENT souhaite augmenter la sécurité des tiers. Ainsi, les modélisations chercheront à confiner les flux thermiques létaux (5 kW/m²).

Afin de confiner les effets létaux, un déport a été placé sur le pignon de la cellule. Sur ce déport, aucun stockage en allée étroites de palettes 1510 ne sera réalisé. Ce déport sera égal à 16,8 mètres.

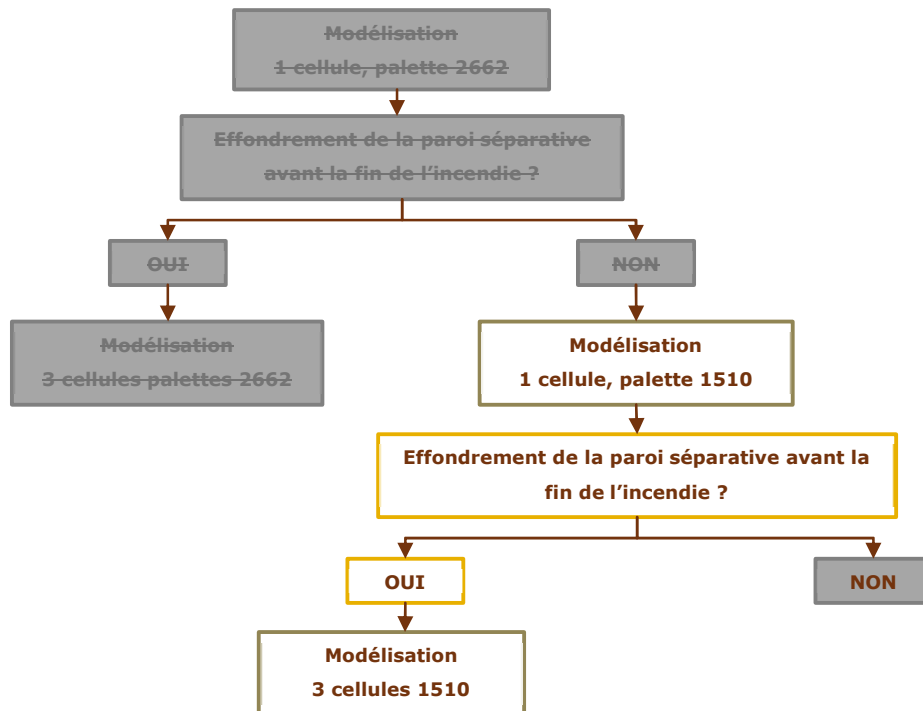


Comme présenté ci-dessus, ce déport permettra de supprimer les flux thermiques sortant des limites d'exploitation.

Concernant la durée d'incendie, une propagation est attendue. En effet, les parois séparatives REI120 céderont durant l'incendie, propageant l'incendie aux cellules voisines. Cependant, la paroi centrale REI240 ainsi que les parois REI240 entre cellules 2/3 et 4/5 résisteront et permettront de limiter la propagation de l'incendie aux cellules latérales. Le schéma présenté ci-dessous synthétise les scénarios de propagation possibles.



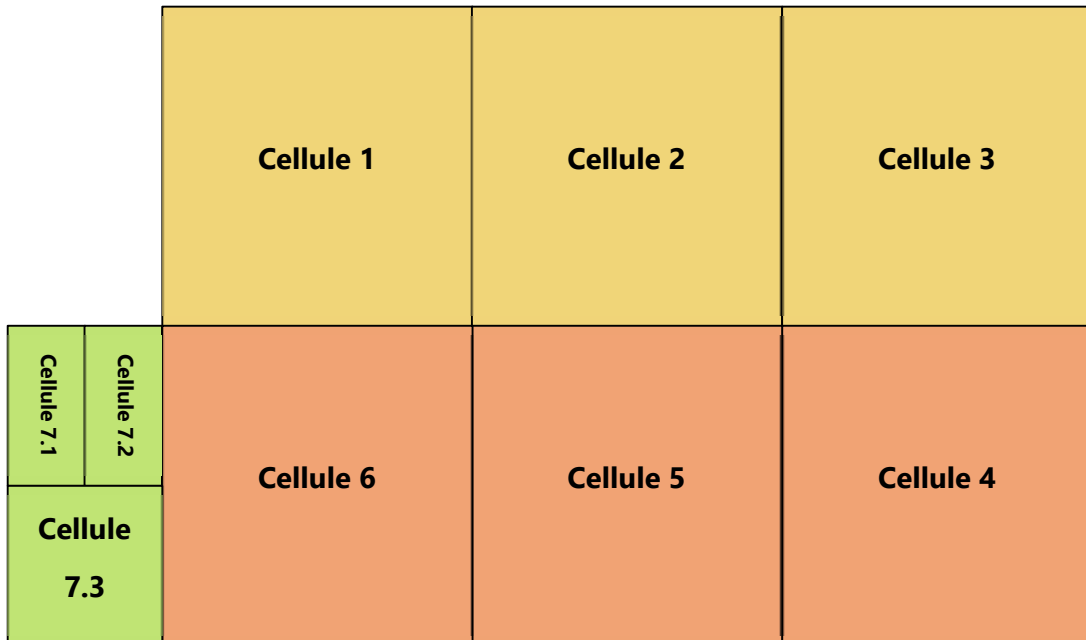
Concernant l'intensité des effets, cette modélisation met en évidence que les effets irréversibles (3kW/m^2) ne sont pas confinés dans les limites d'exploitation, contrairement aux effets létaux (5kW/m^2).



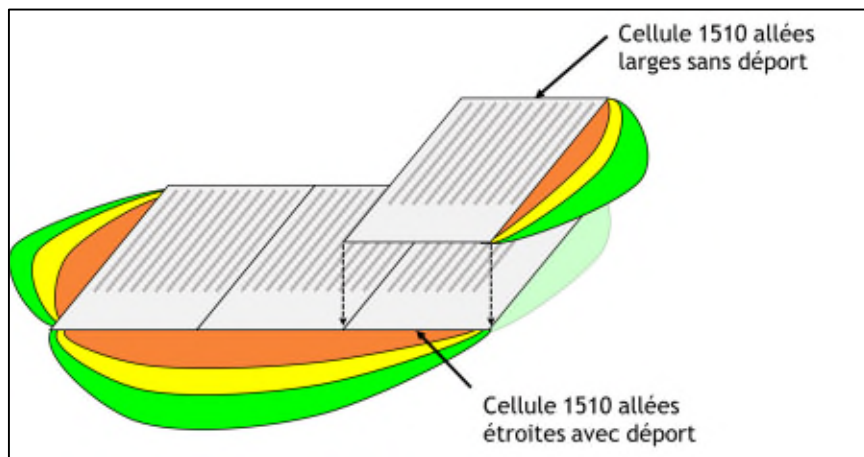


III.1.2.2.6 3 cellules - Allées étroites - Palettes 1510

La propagation sera étudiée entre les cellules 1/2/3 et 4/5/6, malgré les parois REI240 qui résisteront probablement entre les cellules 2/3 et 4/5. Ces scénarios présentant des configurations symétriques (emplacement des cellules, dispositions constructives, etc.), seul le scénario 1/2/3 sera étudié puis reporté sur les cellules 4/5/6.



Un déport ayant été réalisé sur les pignons des cellules 3 et 4, afin de prendre en considération une situation pénalisante. Un stockage spécifique dédié à la 1510 en allées larges sera exploité au niveau du déport des cellules 3 et 4. Ainsi, une superposition des flux sera réalisée pour modéliser cette spécificité, tel que présenté sur le schéma présenté ci-dessous.



L'ensemble des rapports Flumilog sont présentés à l'annexe 1.

La durée de l'incendie est :

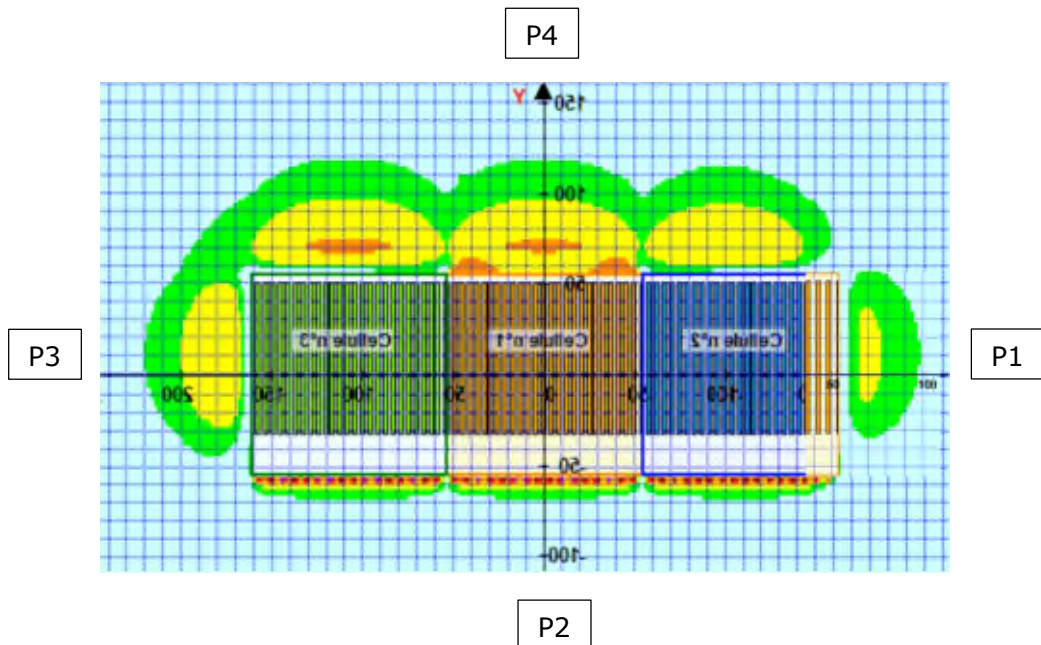
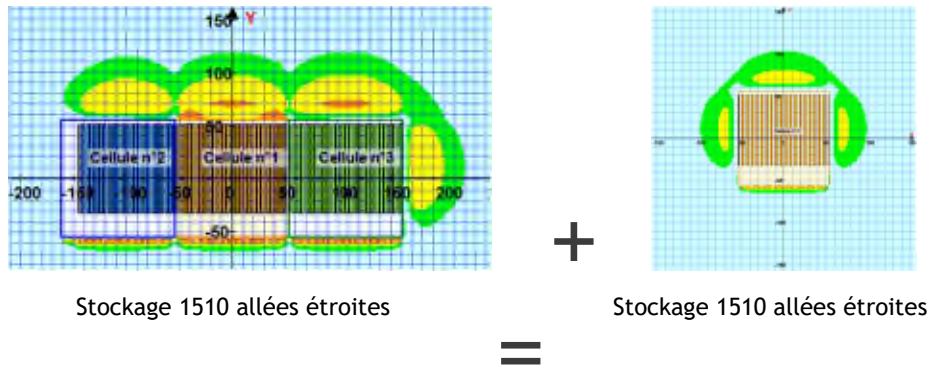
- Cellule n° 1 : 141 mn

- Cellule n° 2 : 139 mn
- Cellule n° 3 : 140 minutes.

Le tableau présenté ci-dessous présente les distances correspondant à l'intensité des flux thermiques pour une hauteur cible de 1,8 mètre (hauteur d'homme).

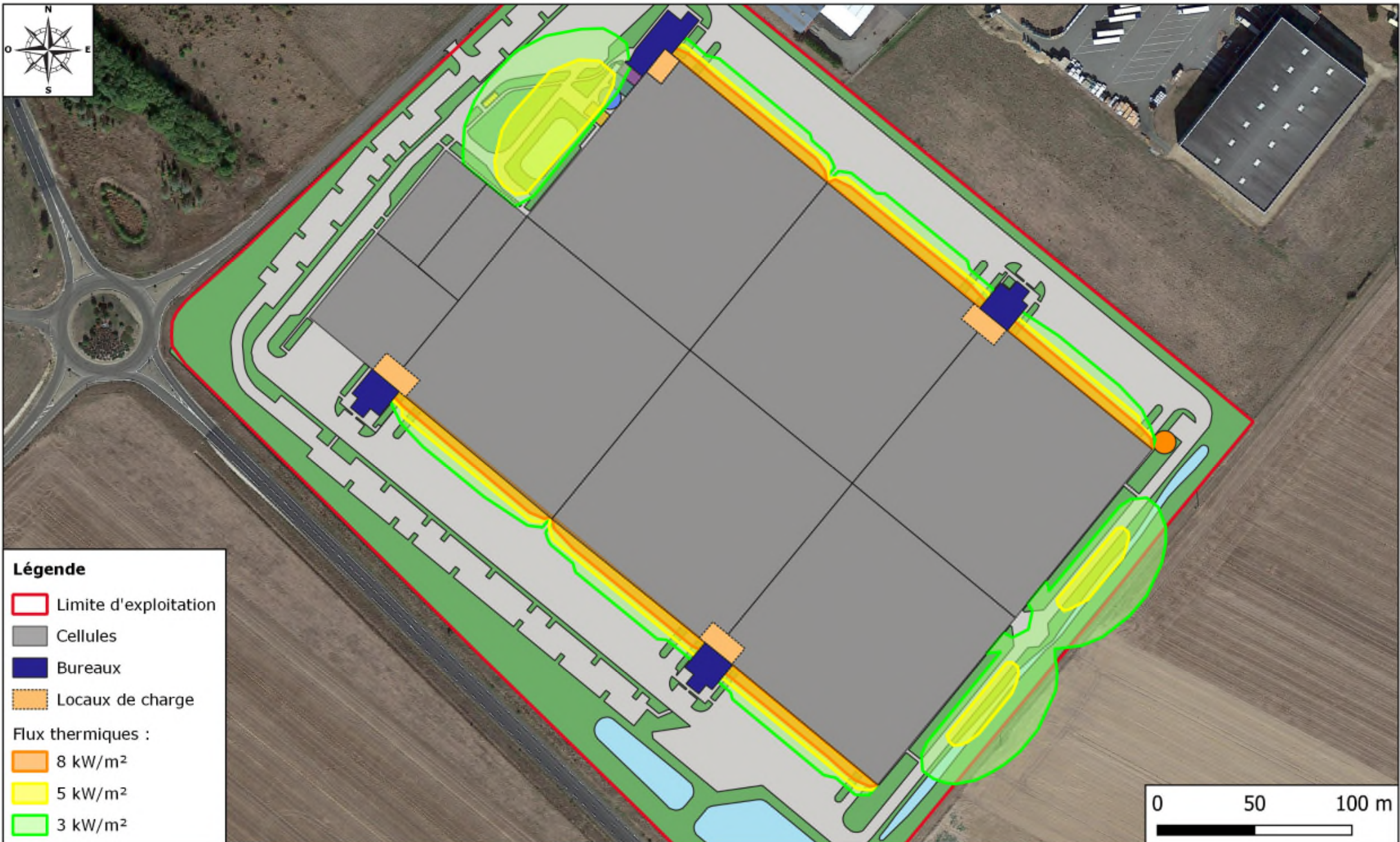
	3 kW/m ² SEI	5 kW/m ² SEL	8 kW/m ² SELS
P1	44 m	24 m	NA
P2	10 m	8 m	4 m
P3	58 m	36 m	15 m
P4	64 m	42 m	20 m

La représentation graphique des effets thermiques est présentée ci-après.



Commentaires

Concernant l'intensité des effets, cette modélisation met en évidence que les effets létaux (5 kW/m²) sont confinés dans les limites d'exploitation. Les effets irréversibles sont quant à eux non confinés (3 kW/m²).



III.1.3 SCENARIO 4.1 - INCENDIE DU STOCKAGE DE LIQUIDES INFLAMMABLES

III.1.3.1 HYPOTHESES SPECIFIQUES

III.1.3.1.1 Stockages

Concernant le stockage de liquides inflammables, la palette liquide inflammable de Flumilog sera retenue et l'incendie d'une nappe liée à l'épandage de liquides sera retenue.

III.1.3.1.2 Configurations retenues

Les caractéristiques des cellules de liquides inflammables sont reprises dans le tableau suivant :

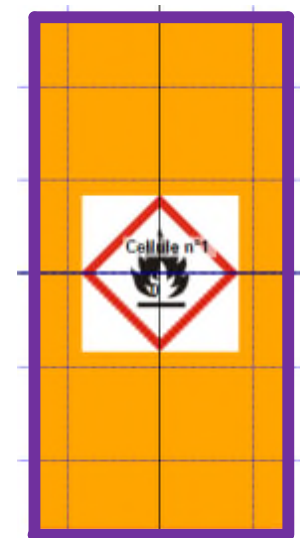
Cellules	Dimension des cellules			Hauteur au faitage (m)	Niveau / Mezzanine	Volume de l'entrepôt* (m ³)
	Longueur (m)	Largeur (m)	Surface de plancher (m ²)			
7.1	55,65	26,5	1 417,25	13,7	-	19 416
7.2	55,65	26,5	1417,25	13,7	-	19 416

* Sur la base de la hauteur au faitage

Les cellules 7.1 et 7.2 présentant les mêmes caractéristiques, les modélisations seront réalisées pour la cellule n°7.1 et reportées sur la cellule n°7.2.

Les caractéristiques de ces deux cellules sont reprises sur le schéma ci-dessous.

Caractéristiques	Dimensions
Cellule	
Longueur	55 m
Largeur	27 m
Surface (Géométrique et non SdP)	1 485 m ²
Hauteur au faitage	13,7 m
Nombre de portes de quai	-
Structure	Béton
Toiture	Complexe de couverture avec bac sec, isolant et étanchéité multicouche
Stockage	
Hauteur maximale de stockage	8 m
Quantité de LI	550 tonnes



Légende :

- Paroi REI15
- Paroi REI20
- Paroi REI240
- Ecran thermique R120

III.1.3.2 RESULTATS

L'ensemble des rapports Flumilog sont présentés à l'annexe 2.

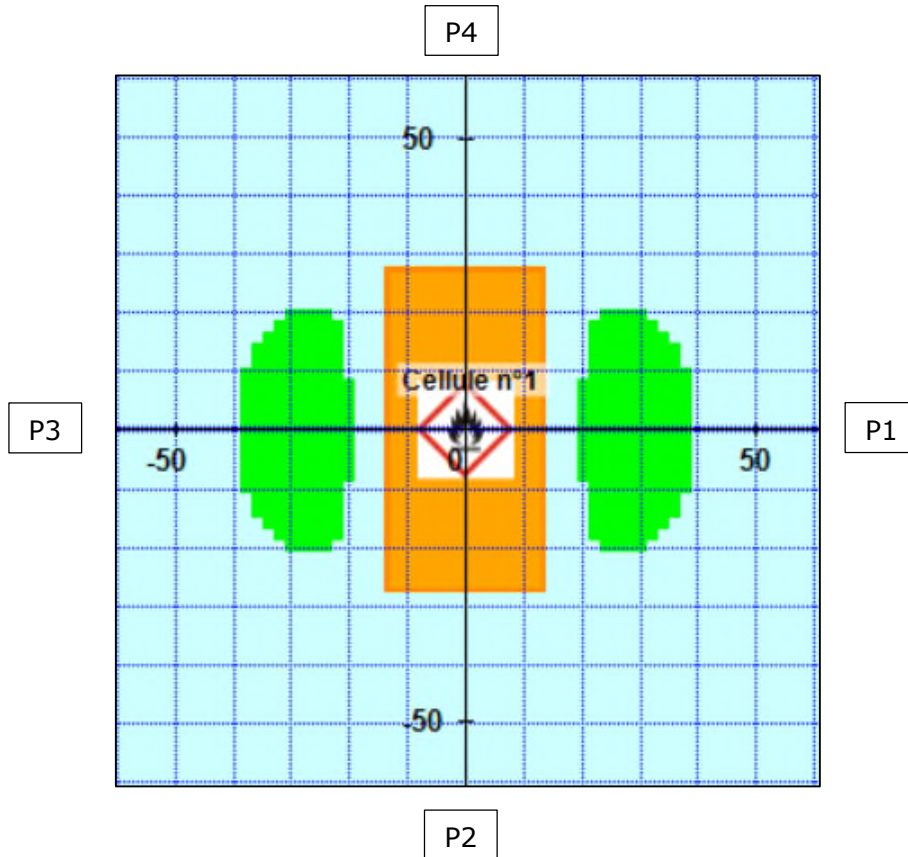
La durée de l'incendie est de 112,2 minutes.

Le tableau présenté ci-dessous présente les distances correspondant à l'intensité des flux thermiques pour une hauteur cible de 1,8 mètre (hauteur d'homme).

	3 kW/m ² SEI	5 kW/m ² SEL	8 kW/m ² SELS
P1	27 m	NA	NA
P2	NA	NA	NA
P3	27 m	NA	NA
P4	NA	NA	NA

NA : Non atteint

La représentation graphique des effets thermiques est présentée ci-après.



Commentaires

Concernant la durée d'incendie, aucune propagation n'est attendue. En effet, la durée de l'incendie n'engendre pas la ruine des parois séparatives.

Concernant l'intensité des effets, cette modélisation met en évidence que l'ensemble des effets thermiques sont confinés dans les limites d'exploitation. Le seuil des effets domino n'est pas atteint.



III.1.4 SCENARIO 6.1 - INCENDIE DU STOCKAGE D'AEROSOLS

III.1.4.1 HYPOTHESES SPECIFIQUES

III.1.4.1.1 Stockages

Concernant le stockage d'aérosols, l'Omega 4 de l'INERIS précise les caractéristiques à retenir comme expliqué précédemment.

III.1.4.1.2 Durée de l'incendie et résistance des parois

La durée d'un incendie d'aérosols ne peut être calculée. Cependant, l'INERIS donne des grandeurs au sein du rapport Omega 4 :

« la durée du régime établi du feu, pour un stockage de trois à neuf palettes, est relativement constante, de l'ordre de 200 à 270 secondes. »

La durée de combustion d'une palette 1510 étant de 45 minutes, l'incendie du stockage d'aérosols sera de courte durée, mais d'intensité extrêmement élevée. Ainsi, il sera considéré que les parois REI120 et 240 résisteront durant toute la durée de l'incendie, contrairement aux parois REI15 qui ne seront pas considérées comme écran thermique.

III.1.4.1.3 Configurations retenues

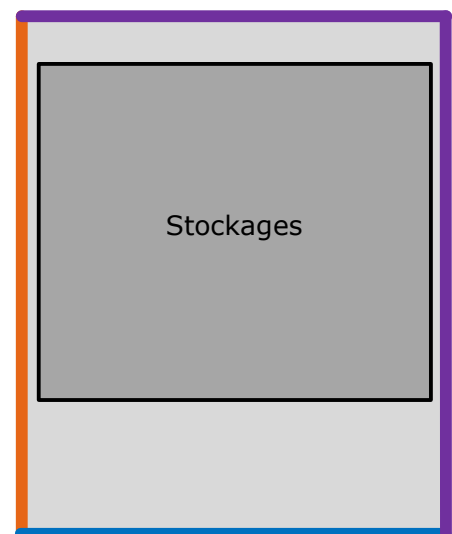
Les caractéristiques de la cellule d'aérosols sont reprises dans le tableau suivant :

Cellules	Dimension des cellules			Hauteur au faitage (m)	Niveau / Mezzanine	Volume de l'entrepôt* (m ³)
	Longueur (m)	Largeur (m)	Surface de plancher (m ²)			
7.3	55,65	53	3050,5	13,7	-	41 792

* Sur la base de la hauteur au faitage

Les caractéristiques de la cellule sont reprises sur le schéma ci-dessous.

Caractéristiques	Dimensions
Cellule	
Longueur	55 m
Largeur	53 m
Surface (Géométrique et non SdP)	2 915 m ²
Hauteur au faitage	13,7 m
Nombre de portes de quai	-
Structure	Béton
Toiture	Complexe de couverture avec bac sec, isolant et étanchéité multicouche
Stockage	
Hauteur maximale de stockage	8 m
Quantités d'aérosols	5 000 tonnes
Déport en fond de cellule	4 m
Déport zone de préparation	18 m



Légende :

- Paroi REI15
- Paroi REI120
- Paroi REI240
- Ecran thermique R120

III.1.4.2 RESULTATS

Le tableau présenté ci-dessous présente les distances correspondant à l'intensité des flux thermiques pour une hauteur cible de 1,8 mètre (hauteur d'homme).

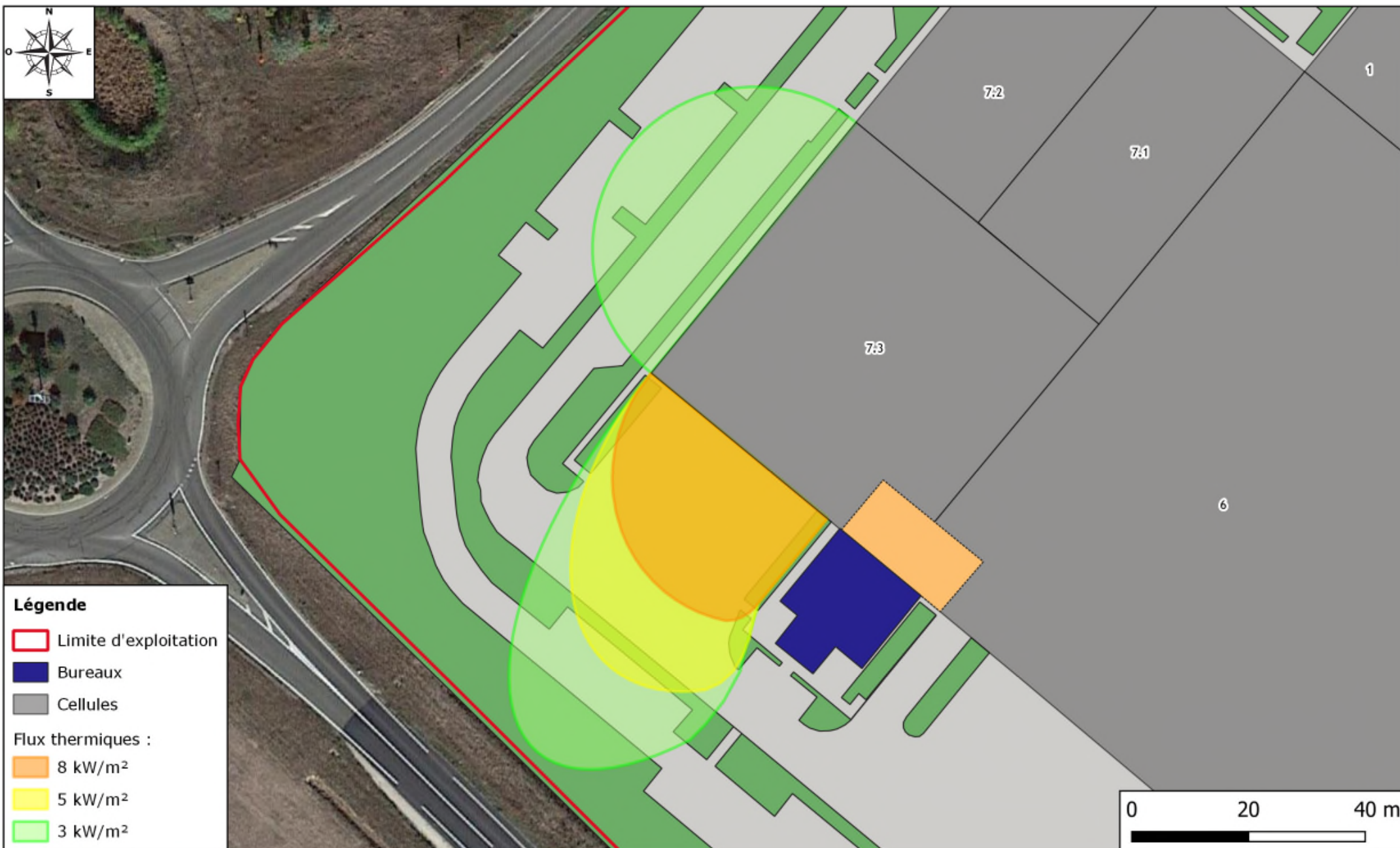
	3 kW/m ² SEI	5 kW/m ² SEL	8 kW/m ² SELS
P1	29,8 m	NA	NA
P2	63 m	44 m	29 m
P3	29,8 m	NA	NA
P4	NA	NA	NA

NA : Non atteint

Commentaires

Concernant la durée d'incendie, comme expliqué précédemment, aucune propagation ne sera retenue.

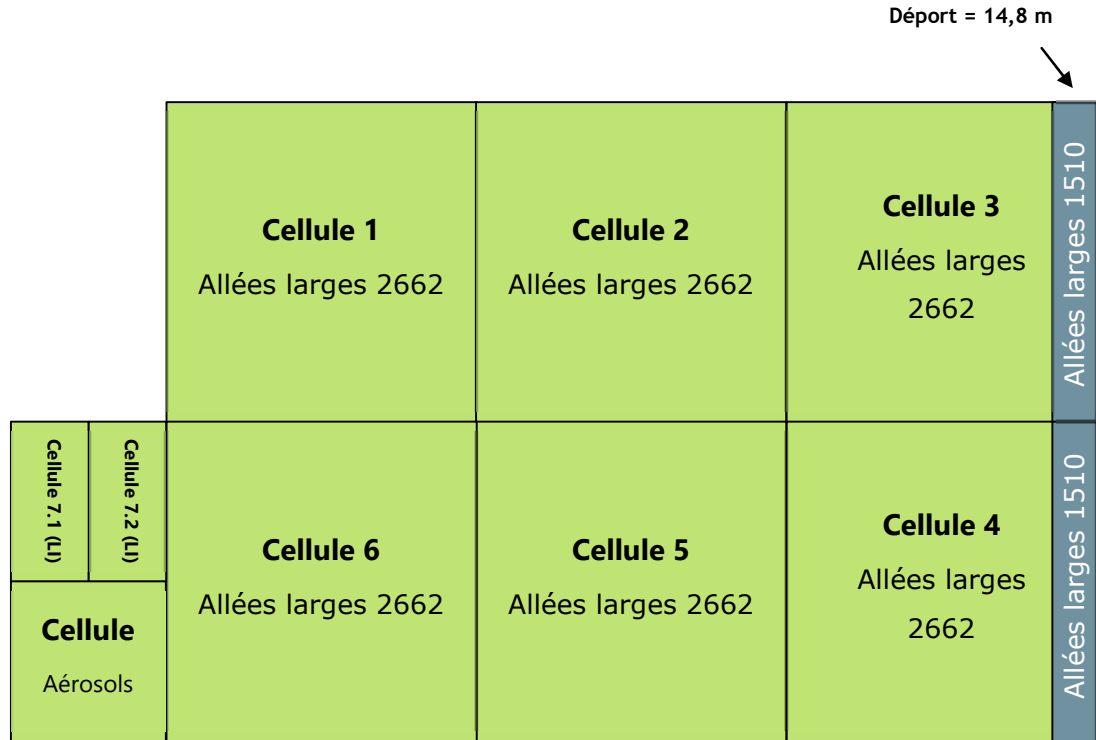
Concernant l'intensité des effets, cette modélisation met en évidence que l'ensemble des effets thermiques sont confinés dans les limites d'exploitation.



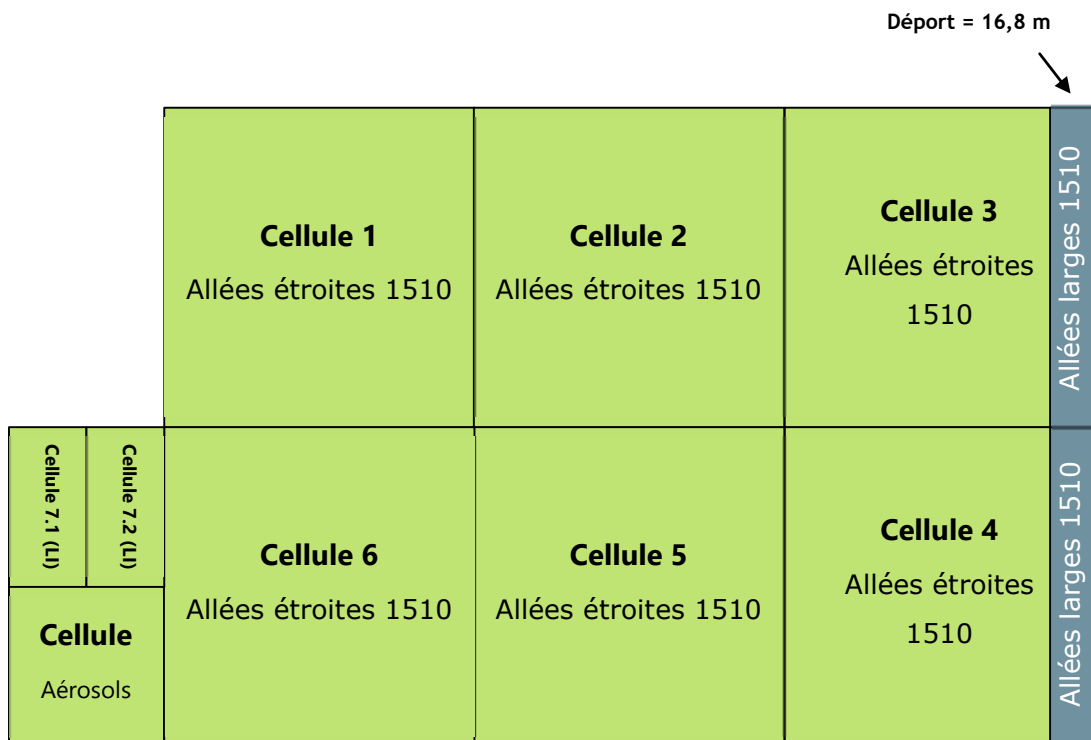
III.1.5 SYNTHÈSE

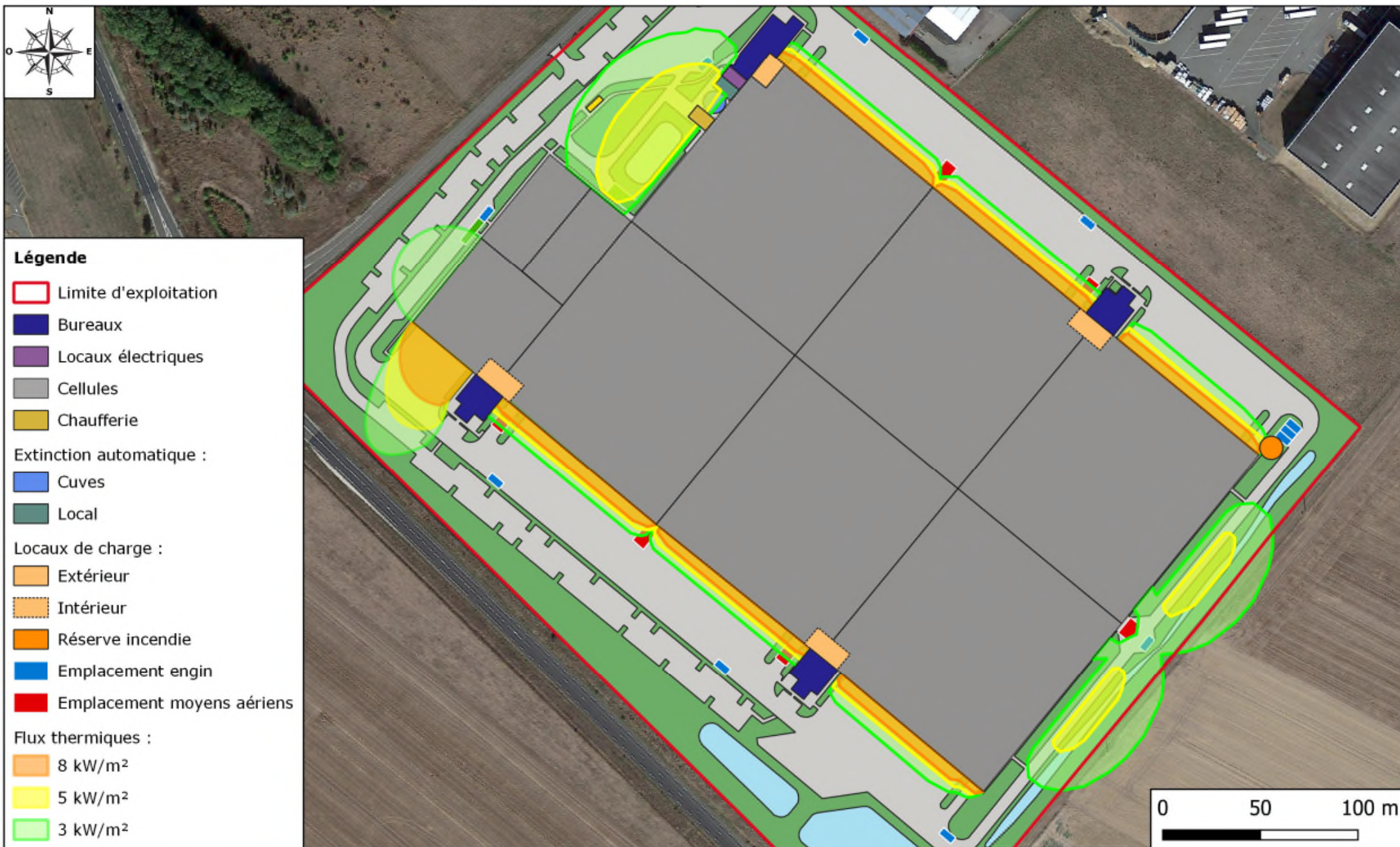
La cartographie présentée page suivante reprend les flux thermiques les plus importants, en l'absence de propagation et avec propagation.

Dans le premier cas (hors propagation), le stockage en allées large avec palettes 2662 sera pénalisant.



Dans le second cas (avec propagation), le stockage en allées étroites avec palette 1510 sera pénalisant.







III.2. DISPERSION ATMOSPHERIQUE DES FUMÉES D'UN INCENDIE DE STOCKAGE DE MATIÈRES COMBUSTIBLES

III.2.1 HYPOTHESES

Lors de l'incendie, les produits de décomposition dispersés à l'atmosphère sont difficiles à cerner étant donné :

- D'une part, la diversité des produits potentiellement présents dans l'entrepôt ; en effet, de par sa vocation, un entrepôt logistique est susceptible de stocker des produits extrêmement divers au cours de son exploitation ce qui rend difficile l'identification des produits de combustion susceptibles de se dégager lors d'un incendie,
- D'autre part, la complexité des réactions de décomposition susceptibles d'intervenir lors d'un incendie lié non seulement aux produits combustibles stockés sur le site, mais aussi aux conditions de combustion (apport d'oxygène notamment).

Surface de stockage

La surface entière de la cellule sera retenue.

Pour les cellules 1 à 6, la surface sera de 11 988 m².

Pour les cellules de liquides inflammables, la surface sera de 1 474 m².

Pour les cellules d'aérosols, la surface sera de 2 950 m².

Hauteurs de stockage

Dans tous les cas, la hauteur maximum autorisées sera retenue.

- Concernant les cellules 1 à 6, la hauteur de stockage retenue sera de 12 mètres.
- Concernant les cellules d'aérosols et de liquides inflammables, une hauteur maximum de 8 mètres sera retenue.

Composition de palettes, débits massiques et PCI

Concernant les cellules 1 à 6, l'hypothèse retenue prendra en compte un entrepôt stockant exclusivement des palettes contenant du plastique (hors matières d'emballage et bois palette). Ce scénario peut être considéré comme majorant compte tenu de la toxicité des fumées d'un stockage de matières plastiques.

La palette suivante sera utilisée, composée d'un mélange de matières plastiques.

Masse volumique	Masse		Volume
1,370 g/m ³	7,5 kg	Carton	0,00296 m ³
850 kg/m ³	65,28 kg	PP	0,0768 m ³
900 kg/m ³	69,12 kg	Caoutchouc	0,0768 m ³
20 kg/m ³	1,5 kg	PS	0,0768 m ³
40 kg/m ³	3 kg	PU	0,0768 m ³
750 kg/m ³	57,6 kg	PVC	0,0768 m ³
925 kg/m ³	532,8 kg	PE	0,576 m ³
130,2 kg/m ³	25 kg		0,192 m ³

La quantité maximale susceptible d'être stockée dans une cellule sera retenue, soit 65 520 m³ représentant environ 30 330 tonnes de matières (Palette de volume unitaire = 1,728 m³ et de masse moyenne = 800 kg).

Ainsi la répartition avec les caractéristiques de chaque composant sont présentées ci-dessous.

Combustible stocké	Formule brute	Quantités stockées	Vitesse de combustion (kg/m ² /s)	Chaleur de combustion PCI (MJ/kg)
Cellulose (Carton)	C8H12O6	298 600 t	0,017	18,00
Polypropylène	C3H6	2 599 030 t	0,018	35,00
Caoutchouc	C5H8	2 751 920 t	0,007	30,00
Polystyrène	C8H8	59 720 t	0,015	40,00
Polyuréthane	C3H8N2O	119 440 t	0,021	26,00
PVC	C2H3Cl	2 293 260 t	0,015	18,00
Polyéthylène	C2H4	21 212 690 t	0,015	40,00
Cellulose (Palettes)	C6H10O5	995340 t	0,060	18,00
TOTAL		30 330 t		

Concernant les cellules de liquides inflammables et d'aérosols, (cellules 7.1, 7.2 et 7.3), l'hypothèse retenue prendra en compte un entrepôt stockant des hydrocarbures. L'OMEGA 2 propose différents débits massiques et PCI pour les hydrocarbures. Quelques-unes de ces valeurs sont reprises dans le tableau suivant :

Nature du combustible	Δhc (MJ/kg)	m _∞ ' (kg/m ² .s)	Puissance surfacique (MJ/m ² .s)
Ether de pétrole	44,7	0,048 (±0,002)	2,15
Essence	43,7	0,055 (±0,002)	2,40
Kérosène	43,2	0,039 (±0,003)	1,68

PANHARD DEVELOPPEMENT
 Modélisation de certains scénarios étudiés lors de l'Analyse Préliminaire des Risques
 Auneau-Bleury-Saint-Symphorien

Nature du combustible	Δh_c (MJ/kg)	m_{∞}'' (kg/m ² .s)	Puissance surfacique (MJ/m ² .s)
Fioul lourd	39,7	0,035 ($\pm 0,003$)	1,39
Brut	42,5-42,7	0,022-0,045	0,94

Pour la cellule de liquide inflammable, au regard des puissance surfaciques calculées, le Brut sera considéré comme produit pénalisant. En effet, une faible puissance surfacique entraînera des fumées toxiques à moindre altitude. La quantité de produits impliquée sera la quantité maximale stockée dans la cellule soit 550 tonnes.

Pour la cellule d'aérosols, l'éther de pétrole sera retenu, se rapprochant le plus des propulseurs employés dans les aérosols. La quantité de produits impliquée sera la quantité maximale stockée dans la cellule soit 5 000 tonnes.

III.2.2 RESULTATS

Les rapports dans leur intégralité sont présentés en annexe 4.

Résultats Cellules 1 à 6

Hauteur cible	Stabilité selon PASQUIL	Vitesse du vent	T° air ambiant (Pt de rejet)	Distance SEI	Distance SEL	Distance SELs
1,8	A	3	20	NA	NA	NA
1,8	B	3	20	NA	NA	NA
1,8	B	5	20	NA	NA	NA
1,8	C	5	20	NA	NA	NA
1,8	C	10	20	NA	NA	NA
1,8	D	5	20	NA	NA	NA
1,8	D	10	20	NA	NA	NA
1,8	E	3	20	NA	NA	NA
1,8	F	3	15	NA	NA	NA

NA = Non atteint

Hauteur cible	Stabilité selon PASQUIL	Vitesse du vent	T° air ambiant (Pt de rejet)	Distance SEI	Distance SEL	Distance SELs
5	A	3	20	NA	NA	NA
5	B	3	20	NA	NA	NA
5	B	5	20	NA	NA	NA
5	C	5	20	NA	NA	NA
5	C	10	20	NA	NA	NA
5	D	5	20	NA	NA	NA
5	D	10	20	NA	NA	NA
5	E	3	20	NA	NA	NA
5	F	3	15	NA	NA	NA

NA = Non atteint

Hauteur cible	Stabilité selon PASQUIL	Vitesse du vent	T° air ambiant (Pt de rejet)	Distance SEI	Distance SEL	Distance SELs
10	A	3	20	NA	NA	NA
10	B	3	20	NA	NA	NA
10	B	5	20	NA	NA	NA
10	C	5	20	NA	NA	NA
10	C	10	20	NA	NA	NA
10	D	5	20	NA	NA	NA
10	D	10	20	NA	NA	NA
10	E	3	20	NA	NA	NA
10	F	3	15	NA	NA	NA

NA = Non atteint

Résultats Cellules liquides inflammables

Hauteur cible	Stabilité selon PASQUIL	Vitesse du vent	T° air ambiant (Pt de rejet)	Distance SEI	Distance SEL	Distance SELs
1,8	A	3	20	NA	NA	NA
1,8	B	3	20	NA	NA	NA
1,8	B	5	20	NA	NA	NA
1,8	C	5	20	NA	NA	NA
1,8	C	10	20	NA	NA	NA
1,8	D	5	20	NA	NA	NA
1,8	D	10	20	NA	NA	NA
1,8	E	3	20	NA	NA	NA
1,8	F	3	15	NA	NA	NA

NA = Non atteint

Hauteur cible	Stabilité selon PASQUIL	Vitesse du vent	T° air ambiant (Pt de rejet)	Distance SEI	Distance SEL	Distance SELs
5	A	3	20	NA	NA	NA
5	B	3	20	NA	NA	NA
5	B	5	20	NA	NA	NA
5	C	5	20	NA	NA	NA
5	C	10	20	NA	NA	NA
5	D	5	20	NA	NA	NA
5	D	10	20	NA	NA	NA
5	E	3	20	NA	NA	NA
5	F	3	15	NA	NA	NA

NA = Non atteint

Hauteur cible	Stabilité selon PASQUIL	Vitesse du vent	T° air ambiant (Pt de rejet)	Distance SEI	Distance SEL	Distance SELs
10	A	3	20	NA	NA	NA
10	B	3	20	NA	NA	NA
10	B	5	20	NA	NA	NA
10	C	5	20	NA	NA	NA
10	C	10	20	NA	NA	NA
10	D	5	20	NA	NA	NA
10	D	10	20	NA	NA	NA
10	E	3	20	NA	NA	NA
10	F	3	15	NA	NA	NA

NA = Non atteint

Résultats Cellules aérosols

Hauteur cible	Stabilité selon PASQUIL	Vitesse du vent	T° air ambiant (Pt de rejet)	Distance SEI	Distance SEL	Distance SELs
1,8	A	3	20	NA	NA	NA
1,8	B	3	20	NA	NA	NA
1,8	B	5	20	NA	NA	NA
1,8	C	5	20	NA	NA	NA
1,8	C	10	20	NA	NA	NA
1,8	D	5	20	NA	NA	NA
1,8	D	10	20	NA	NA	NA
1,8	E	3	20	NA	NA	NA
1,8	F	3	15	NA	NA	NA

NA = Non atteint

Hauteur cible	Stabilité selon PASQUIL	Vitesse du vent	T° air ambiant (Pt de rejet)	Distance SEI	Distance SEL	Distance SELs
5	A	3	20	NA	NA	NA
5	B	3	20	NA	NA	NA
5	B	5	20	NA	NA	NA
5	C	5	20	NA	NA	NA
5	C	10	20	NA	NA	NA
5	D	5	20	NA	NA	NA
5	D	10	20	NA	NA	NA
5	E	3	20	NA	NA	NA
5	F	3	15	NA	NA	NA

NA = Non atteint

Hauteur cible	Stabilité selon PASQUIL	Vitesse du vent	T° air ambiant (Pt de rejet)	Distance SEI	Distance SEL	Distance SELs
10	A	3	20	NA	NA	NA
10	B	3	20	NA	NA	NA
10	B	5	20	NA	NA	NA
10	C	5	20	NA	NA	NA
10	C	10	20	NA	NA	NA
10	D	5	20	NA	NA	NA
10	D	10	20	NA	NA	NA
10	E	3	20	NA	NA	NA
10	F	3	15	NA	NA	NA

NA = Non atteint

Les seuils SEI, SEL, SELs ne sont pas atteints. Ceci est lié à la puissance thermocinétique de l'incendie qui permet une surélévation du panache de l'incendie, assurant une dispersion en hauteur de l'incendie.

III.2.3 PERTE DE VISIBILITE

III.2.3.1 HYPOTHESES RETENUES

Les mêmes hypothèses que pour la dispersion de toxicité des fumées sont retenues ici pour le feu considéré.

Le travail s'articule sur la concentration en dioxyde de carbone dégagée durant l'incendie et la formule le liant à la densité optique.

Ainsi, le tableau ci-après indique si une concentration suffisante est atteinte en CO₂ au niveau des cibles (automobilistes dans leur véhicule) dans les intervalles de freinage nécessaire à l'arrêt du véhicule. C'est-à-dire si la distance de visibilité devient plus faible que la distance de freinage nécessaire aux différentes vitesses de circulation.

III.2.3.2 RESULTATS

Les rapports dans leur intégralité sont présentés en annexe 5.

Résultats Cellules 1 à 6

Hauteur cible	Stabilité selon PASQUIL	Vitesse du vent	T° air ambiant (Pt de rejet)	144 m > d >= 123,8 m	123,8 m > d >= 87,8 m	87,8 m > d >= 33,8 m	33,8 > d >= 15,8 m	15,8 m > d >= 9 m	< 9 m
1,8	A	3	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1,8	B	3	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1,8	B	5	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1,8	C	5	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1,8	C	10	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1,8	D	5	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1,8	D	10	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1,8	E	3	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1,8	F	3	15	NA	NA	NA	NA	NA	NA

NA = Non atteint

Hauteur cible	Stabilité selon PASQUIL	Vitesse du vent	T° air ambiant (Pt de rejet)	144 m > d >= 123,8 m	123,8 m > d >= 87,8 m	87,8 m > d >= 33,8 m	33,8 > d >= 15,8 m	15,8 m > d >= 9 m	< 9 m
5	A	3	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
5	B	3	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
5	B	5	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
5	C	5	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
5	C	10	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
5	D	5	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
5	D	10	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
5	E	3	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
5	F	3	15	NA	NA	NA	NA	NA	NA

NA = Non atteint

PANHARD DEVELOPPEMENT
 Modélisation de certains scénarios étudiés lors de l'Analyse Préliminaire des Risques
 Auneau-Bleury-Saint-Symphorien

Hauteur cible	Stabilité selon PASQUIL	Vitesse du vent	T° air ambiant (Pt de rejet)	144 m > d >= 123,8 m	123,8 m > d >= 87,8 m	87,8 m > d >= 33,8 m	33,8 > d >= 15,8 m	15,8 m > d >= 9 m	< 9 m
10	A	3	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
10	B	3	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
10	B	5	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
10	C	5	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
10	C	10	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
10	D	5	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
10	D	10	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
10	E	3	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
10	F	3	15	NA	NA	NA	NA	NA	NA

NA = Non atteint

PANHARD DEVELOPPEMENT
Modélisation de certains scénarios étudiés lors de l'Analyse Préliminaire des Risques
Auneau-Bleury-Saint-Symphorien

Résultats Cellules Liquides inflammables

Hauteur cible	Stabilité selon PASQUIL	Vitesse du vent	T° air ambiant (Pt de rejet)	144 m > d >= 123,8 m	123,8 m > d >= 87,8 m	87,8 m > d >= 33,8 m	33,8 > d >= 15,8 m	15,8 m > d >= 9 m	< 9 m
1,8	A	3	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1,8	B	3	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1,8	B	5	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1,8	C	5	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1,8	C	10	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1,8	D	5	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1,8	D	10	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1,8	E	3	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1,8	F	3	15	NA	NA	NA	NA	NA	NA

NA = Non atteint

Hauteur cible	Stabilité selon PASQUIL	Vitesse du vent	T° air ambiant (Pt de rejet)	144 m > d >= 123,8 m	123,8 m > d >= 87,8 m	87,8 m > d >= 33,8 m	33,8 > d >= 15,8 m	15,8 m > d >= 9 m	< 9 m
5	A	3	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
5	B	3	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
5	B	5	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
5	C	5	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
5	C	10	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
5	D	5	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
5	D	10	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
5	E	3	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
5	F	3	15	NA	NA	NA	NA	NA	NA

NA = Non atteint

Hauteur cible	Stabilité selon PASQUIL	Vitesse du vent	T° air ambiant (Pt de rejet)	144 m > d >= 123,8 m	123,8 m > d >= 87,8 m	87,8 m > d >= 33,8 m	33,8 > d >= 15,8 m	15,8 m > d >= 9 m	< 9 m
10	A	3	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA

PANHARD DEVELOPPEMENT
 Modélisation de certains scénarios étudiés lors de l'Analyse Préliminaire des Risques
 Auneau-Bleury-Saint-Symphorien

Hauteur cible	Stabilité selon PASQUIL	Vitesse du vent	T° air ambiant (Pt de rejet)	144 m > d >= 123,8 m	123,8 m > d >= 87,8 m	87,8 m > d >= 33,8 m	33,8 > d >= 15,8 m	15,8 m > d >= 9 m	< 9 m
10	B	3	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
10	B	5	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
10	C	5	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
10	C	10	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
10	D	5	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
10	D	10	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
10	E	3	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
10	F	3	15	NA	NA	NA	NA	NA	NA

NA = Non atteint

PANHARD DEVELOPPEMENT
Modélisation de certains scénarios étudiés lors de l'Analyse Préliminaire des Risques
Auneau-Bleury-Saint-Symphorien

Résultats Cellules Aérosols

Hauteur cible	Stabilité selon PASQUIL	Vitesse du vent	T° air ambiant (Pt de rejet)	144 m > d >= 123,8 m	123,8 m > d >= 87,8 m	87,8 m > d >= 33,8 m	33,8 > d >= 15,8 m	15,8 m > d >= 9 m	< 9 m
1,8	A	3	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1,8	B	3	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1,8	B	5	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1,8	C	5	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1,8	C	10	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1,8	D	5	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1,8	D	10	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1,8	E	3	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1,8	F	3	15	NA	NA	NA	NA	NA	NA

NA = Non atteint

Hauteur cible	Stabilité selon PASQUIL	Vitesse du vent	T° air ambiant (Pt de rejet)	144 m > d >= 123,8 m	123,8 m > d >= 87,8 m	87,8 m > d >= 33,8 m	33,8 > d >= 15,8 m	15,8 m > d >= 9 m	< 9 m
5	A	3	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
5	B	3	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
5	B	5	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
5	C	5	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
5	C	10	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
5	D	5	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
5	D	10	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
5	E	3	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
5	F	3	15	NA	NA	NA	NA	NA	NA

NA = Non atteint

Hauteur cible	Stabilité selon PASQUIL	Vitesse du vent	T° air ambiant (Pt de rejet)	144 m > d >= 123,8 m	123,8 m > d >= 87,8 m	87,8 m > d >= 33,8 m	33,8 > d >= 15,8 m	15,8 m > d >= 9 m	< 9 m
10	A	3	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA

PANHARD DEVELOPPEMENT
 Modélisation de certains scénarios étudiés lors de l'Analyse Préliminaire des Risques
 Auneau-Bleury-Saint-Symphorien

Hauteur cible	Stabilité selon PASQUIL	Vitesse du vent	T° air ambiant (Pt de rejet)	144 m > d >= 123,8 m	123,8 m > d >= 87,8 m	87,8 m > d >= 33,8 m	33,8 m > d >= 15,8 m	15,8 m > d >= 9 m	< 9 m
10	B	3	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
10	B	5	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
10	C	5	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
10	C	10	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
10	D	5	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
10	D	10	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
10	E	3	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA
10	F	3	15	NA	NA	NA	NA	NA	NA

NA = Non atteint

Les résultats montrent qu'aucune perte de visibilité n'est attendue sur les voies de circulation environnant le projet. En effet, la concentration au niveau des cibles en dioxyde de carbone n'est pas suffisante pour entraîner une perte de visibilité.

IV. SYNTHÈSE DES MODÉLISATIONS ET COMPTAGES

Au regard des modélisations présentés précédemment, seuls les effets thermiques liés à l'incendie sont susceptibles de générer un accident majeur.

Le comptage permettant d'aboutir à la gravité de l'accident considéré est présenté pour les scénarios d'incendie sans et avec propagation.

IV.1. INCENDIE D'UNE CELLULE 2662 ALLEES LARGES

Le tableau présenté ci-après reprend les différents scénarios qui sont à l'origine d'un accident majeur, et les surfaces hors site concernées.

Scénario	Cellules concernées	Installations impactées <u>hors du site</u>		
		8 kW/m ² Effets létaux significatifs	5 kW/m ² Effets létaux	3 kW/m ² Effets irréversibles
AM 1.1	3	NA	NA	Est : 770 m ²
AM 1.2	4	NA	NA	Est : 770 m ²

NA = Non atteint

Détermination des personnes susceptibles d'être exposées

La détermination du nombre de personnes susceptibles d'être exposées aux différents seuils d'effets réglementaires en cas de sinistre sur le site a été effectuée selon les méthodes de la circulaire du 10 mai 2010, fiche 1, A6, Terrains non bâtis.

La règle de calcul est la suivante :

« *Terrains non aménagés et très peu fréquentés (champs, prairies, forêts, friches, marais...) : compter 1 personne par tranche de 100 ha.* »

Dans le cas du projet PANHARD DEVELOPPEMENT, les zones affectées concernent des terrains agricoles.

	AM 1.1	AM 1.2
Densité de personnes à considérer	1 p. / 100 ha.	1 p. / 100 ha.
Distance ou surface touchée par le seuil des SELS	-	-
Nombre de personnes impactées	-	-
Distance ou surface touchée par le flux de SEL	-	-
Nombre de personnes impactées	-	-
Distance ou surface touchée par le flux de SEI	770 m ² 0,07 ha	770 m ² 0,07 ha
Nombre de personnes impactées	1 p	1 p
Gravité	Sérieux	Sérieux

Les modélisations de l'incendie des cellules 3 et 4 mettent en évidence que les effets thermiques irréversibles ne sont pas confinés contrairement aux effets létaux et létaux significatifs. Il s'avère que la zone délimitée par le Seuil des Effets Irréversibles comporte au maximum 1 personne exposée.

Au vu du nombre de personnes impactées par les seuils des effets irréversibles (SEI), la gravité des scénarios selon l'échelle de gravité de l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 est la suivante :

- AM 1.1 : Type S (Sérieux),
- AM 1.2 : Type S (Sérieux).

IV.2. INCENDIE DE 3 CELLULES 1510 ALLEES ETROITES

Le tableau présenté ci-après reprend les différents scénarios qui sont à l'origine d'un accident majeur, et les surfaces hors site concernées.

Scénario	Cellules concernées	Installations impactées <u>hors du site</u>		
		8 kW/m ² Effets létaux significatifs	5 kW/m ² Effets létaux	3 kW/m ² Effets irréversibles
AM 2.1	1/2/3	NA	NA	Est : 770 m ²
AM 2.2	4/5/6	NA	NA	Est : 770 m ²

NA = Non atteint

Détermination des personnes susceptibles d'être exposées

La détermination du nombre de personnes susceptibles d'être exposées aux différents seuils d'effets réglementaires en cas de sinistre sur le site a été effectuée selon les méthodes de la circulaire du 10 mai 2010, fiche 1, A6, Terrains non bâtis.

La règle de calcul est la suivante :

« *Terrains non aménagés et très peu fréquentés (champs, prairies, forêts, friches, marais...) : compter 1 personne par tranche de 100 ha.* »

Dans le cas du projet PANHARD DEVELOPPEMENT, les zones affectées concernent des terrains agricoles.

	AM 2.1	AM 2.2
Densité de personnes à considérer	1 p. / 100 ha.	1 p. / 100 ha.
Distance ou surface touchée par le seuil des SELS	-	-
Nombre de personnes impactées	-	-
Distance ou surface touchée par le flux de SEL	-	-
Nombre de personnes impactées	-	-
Distance ou surface touchée par le flux de SEI	770 m ² 0,07 ha	770 m ² 0,07 ha
Nombre de personnes impactées	1 p	1 p
Gravité	Sérieux	Sérieux

Les modélisations de l'incendie des cellules 1/2/3 et 4/5/6 mettent en évidence que les effets thermiques irréversibles ne sont pas confinés contrairement aux effets létaux et létaux significatifs. Il s'avère que la zone délimitée par le Seuil des Effets Irréversibles comporte au maximum 1 personne exposée.

Au vu du nombre de personnes impactées par les seuils des effets irréversibles (SEI), la gravité des scénarios selon l'échelle de gravité de l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 est la suivante :

- AM 2.1 : Type S (Sérieux),
AM 2.2 : Type S (Sérieux).

V. BILAN DES ACCIDENTS ETUDIÉS

Au regard des recommandations de l'Arrêté Ministériel du 29/09/2005 modifié, seuls les Accidents Majeurs (AM) ayant un impact à l'extérieur du site feront l'objet d'une analyse détaillée des risques dans l'étude des dangers du présent dossier.

Ainsi seront étudiés en détail les AM suivants :

N°	Cellules impliquées	Phénomène dangereux	Gravité	Effets	Effets Irréversibles		Effets Létaux		Effets Létaux significatifs		Cinétique	Impact à l'extérieur du site
					Depuis la paroi de la cellule	Hors site	Depuis la paroi de la cellule	Hors site	Depuis la paroi de la cellule	Hors site		
AM 1.1	3	Incendie	S	Thermique	45 m	14 m	23 m	NA	4 m	NA	Rapide	Oui
AM 1.2	4	Incendie	S	Thermique	45 m	14 m	23 m	NA	4 m	NA	Rapide	Oui
AM 2.1	1/2/3	Incendie	S	Thermique	45 m	14 m	23 m	NA	4 m	NA	Rapide	Oui
AM 2.2	4/5/6	Incendie	S	Thermique	45 m	14 m	23 m	NA	4 m	NA	Rapide	Oui

N.A. = Non atteint

Tableau 10 : Accidents Majeurs étudiés dans l'étude des dangers du présent dossier

VI. ANNEXES

Annexe 1. Modélisations flumilog (Cellules 1 à 6)

Annexe 2. Modélisations flumilog (cellules 7.1 et 7.2, liquides inflammables)

Annexe 3. Modélisation kalfum (toxicité)

Annexe 4. modélisation kalfum (Visibilité)

Annexe 5. Qualification outil KALFUM (INERIS)

ANNEXE 1. MODELISATIONS FLUMILOG (CELLULES 1 A 6)

FLUMilog

Interface graphique v.5.3.1.1

Outil de calculV5.4

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	1Cell_2662_PignonREI120_1
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	06/05/2020 à 15:04:52 avec l'interface graphique v. 5.3.1.1
Date de création du fichier de résultats :	6/5/20

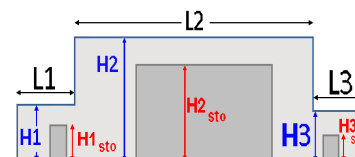
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)	110,8			
Largeur maximum de la cellule (m)	108,0			
Hauteur maximum de la cellule (m)	13,7			
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	

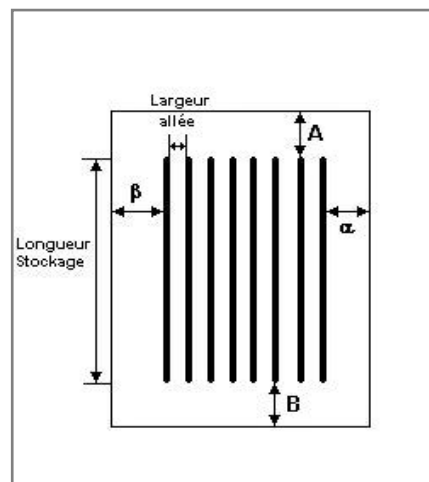


Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	40
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

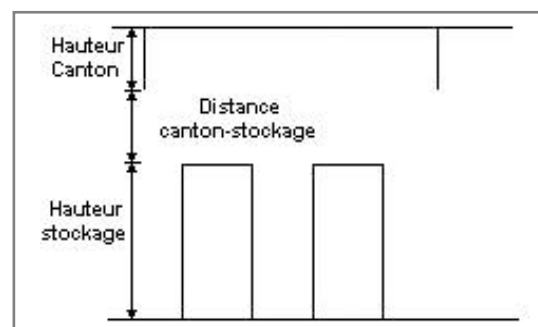
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	84,0 m
Déport latéral a	0,2 m
Déport latéral b	0,2 m
Longueur de préparation A	4,0 m
Longueur de préparation B	22,8 m
Hauteur maximum de stockage	12,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,7 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	18
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,2 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 2662	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	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

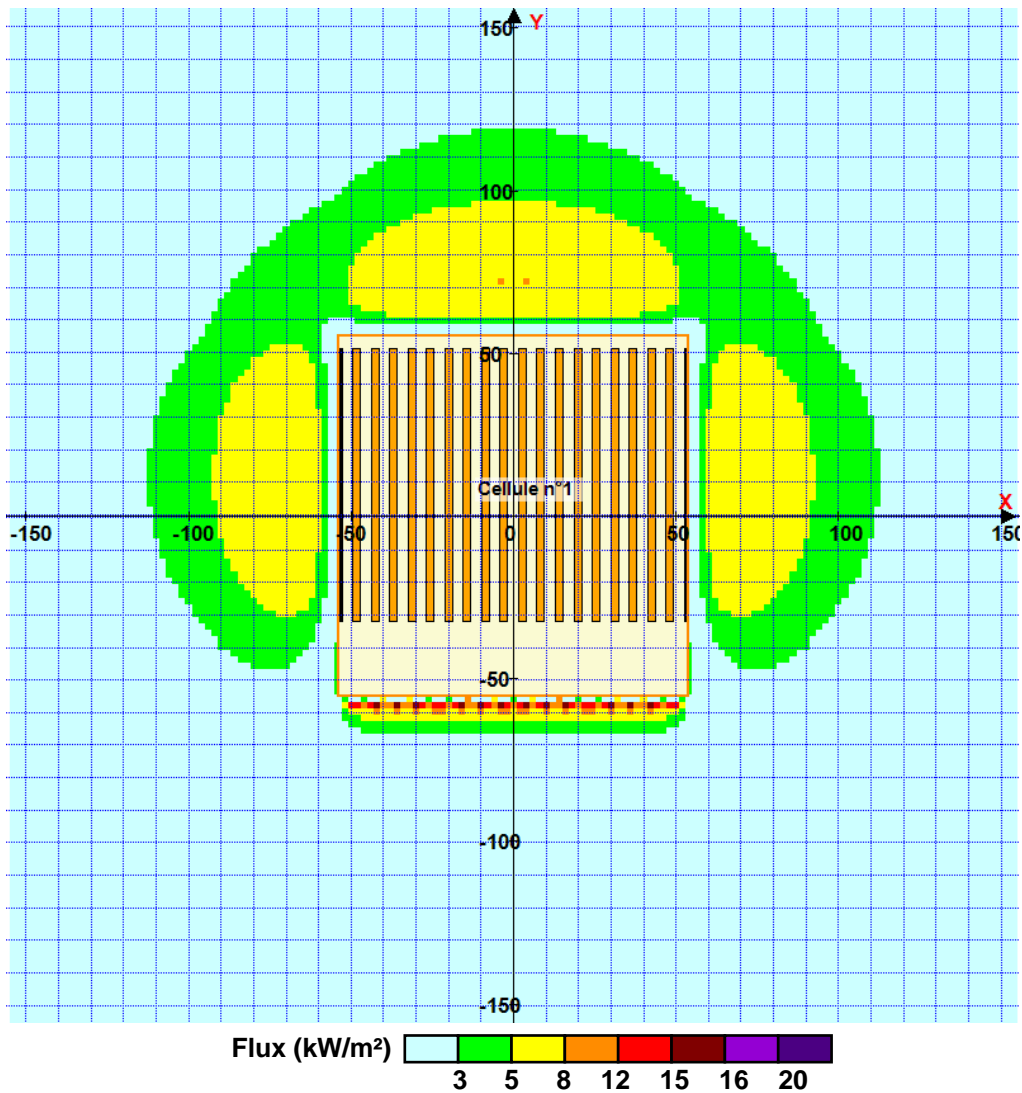
Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW	

II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **102,0** 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.5.4.0.5

Outil de calculV5.4

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	1Cell_2662_PignonREI240_1
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	15/12/2020 à09:20:34avec l'interface graphique v. 5.4.0.5
Date de création du fichier de résultats :	15/12/20

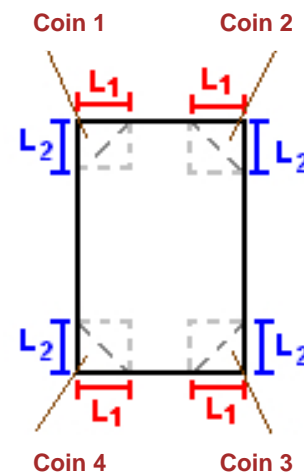
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

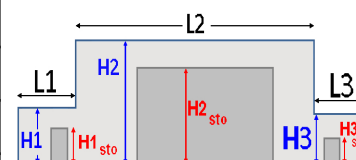
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)	110,8			
Largeur maximum de la cellule (m)	108,0			
Hauteur maximum de la cellule (m)	13,7			
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

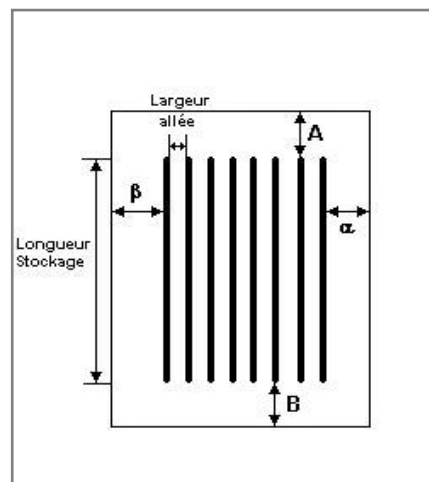


Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	40
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

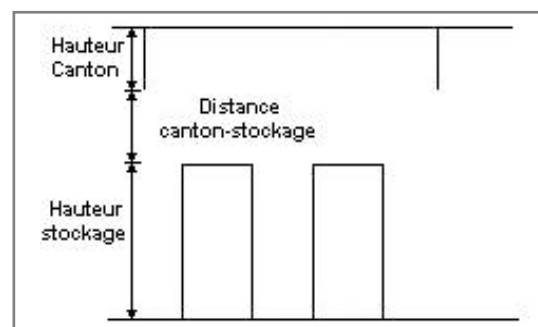
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	84,0 m
Déport latéral a	0,2 m
Déport latéral b	0,2 m
Longueur de préparation A	4,0 m
Longueur de préparation B	22,8 m
Hauteur maximum de stockage	12,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,7 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	18
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,2 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 2662	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	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

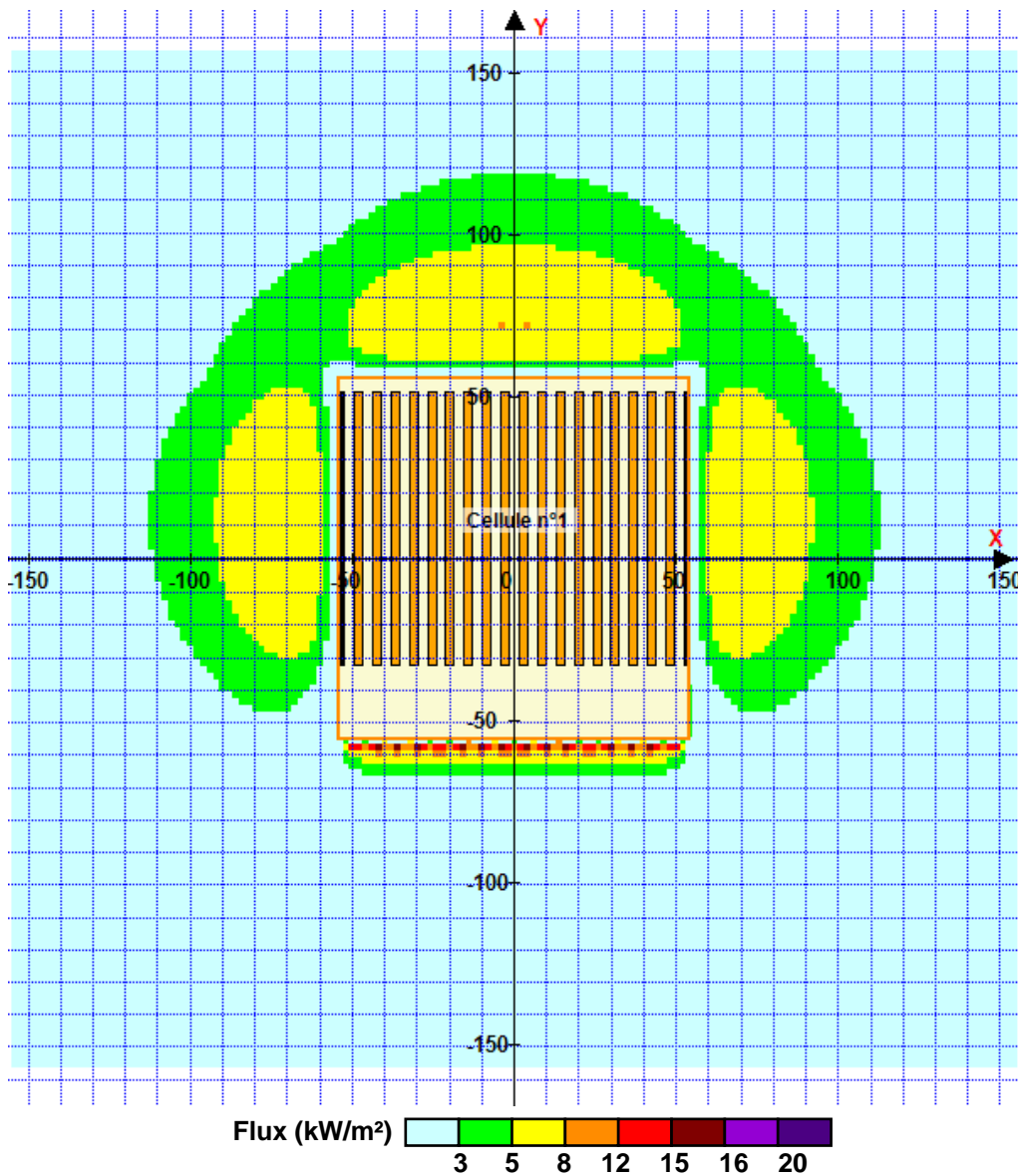
Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW	

II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **102,0** 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.5.4.0.5

Outil de calculV5.4

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	1Cell_2662bis_PignonREI240_1
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	15/12/2020 à09:22:37avec l'interface graphique v. 5.4.0.5
Date de création du fichier de résultats :	15/12/20

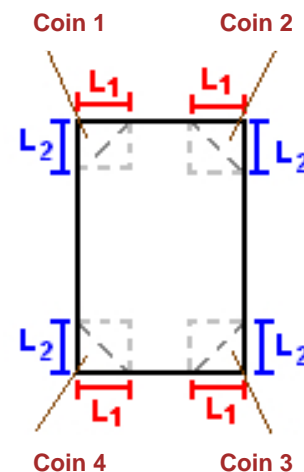
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

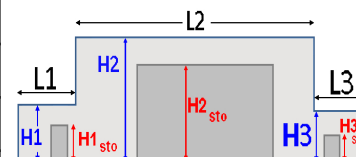
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		110,8		
Largeur maximum de la cellule (m)		108,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,7		
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

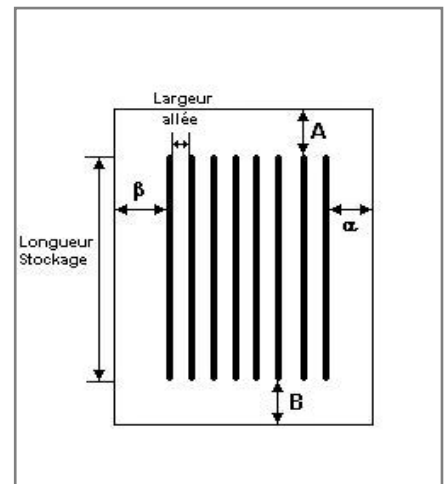
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	40
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : Cellule n°1

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack

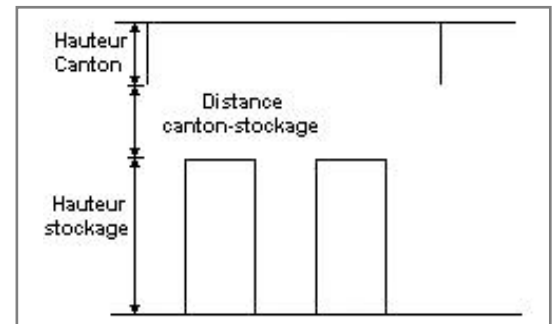
Dimensions

Longueur de stockage	84,0 m
Déport latéral a	14,8 m
Déport latéral b	0,2 m
Longueur de préparation A	4,0 m
Longueur de préparation B	22,8 m
Hauteur maximum de stockage	12,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,7 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	16
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 2662	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	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

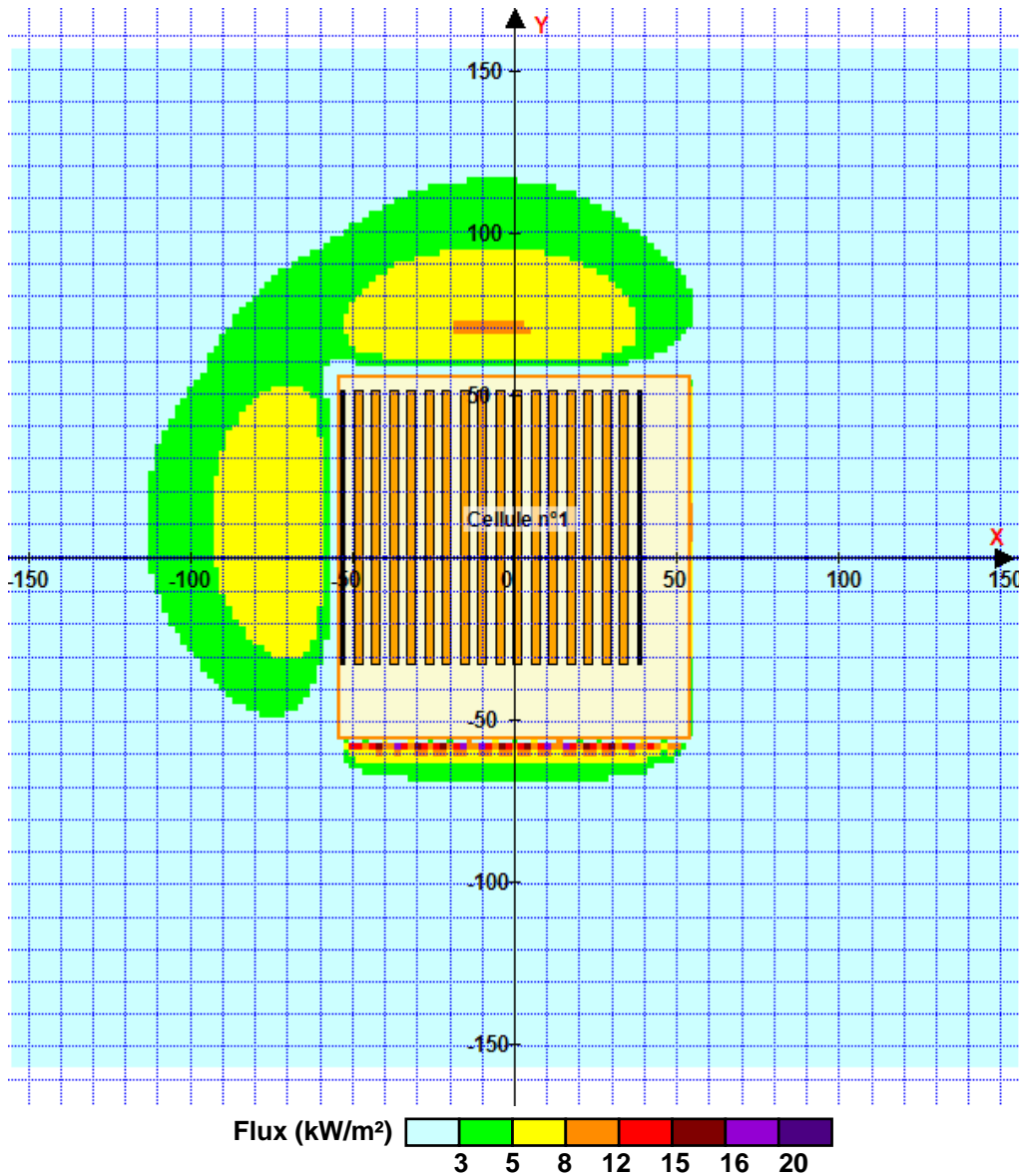
Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW	

II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **101,0** 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.5.3.1.1

Outil de calculV5.4

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	1Cell_1510_PignonREI120_1
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	06/05/2020 à 14:58:57 avec l'interface graphique v. 5.3.1.1
Date de création du fichier de résultats :	6/5/20

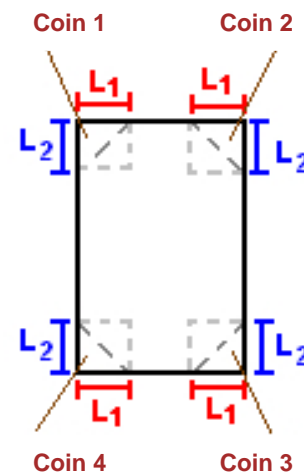
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

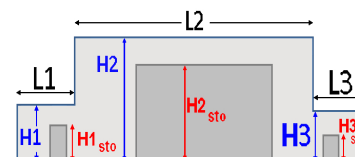
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		110,8		
Largeur maximum de la cellule (m)		108,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,7		
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

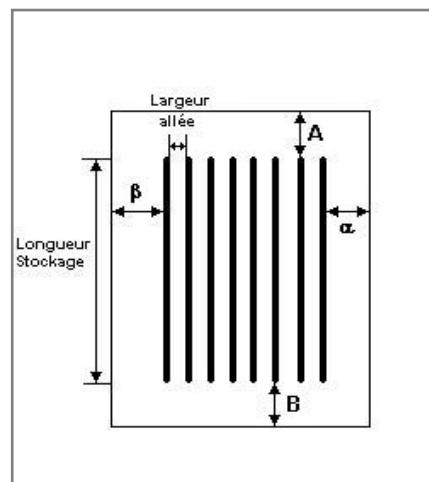


Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	40
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

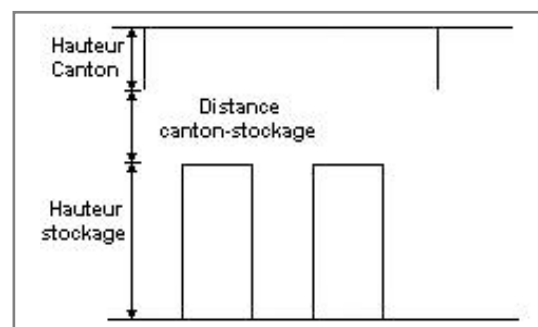
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	84,0 m
Déport latéral a	0,2 m
Déport latéral b	0,2 m
Longueur de préparation A	4,0 m
Longueur de préparation B	22,8 m
Hauteur maximum de stockage	12,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,7 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	18
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,2 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 1510	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	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

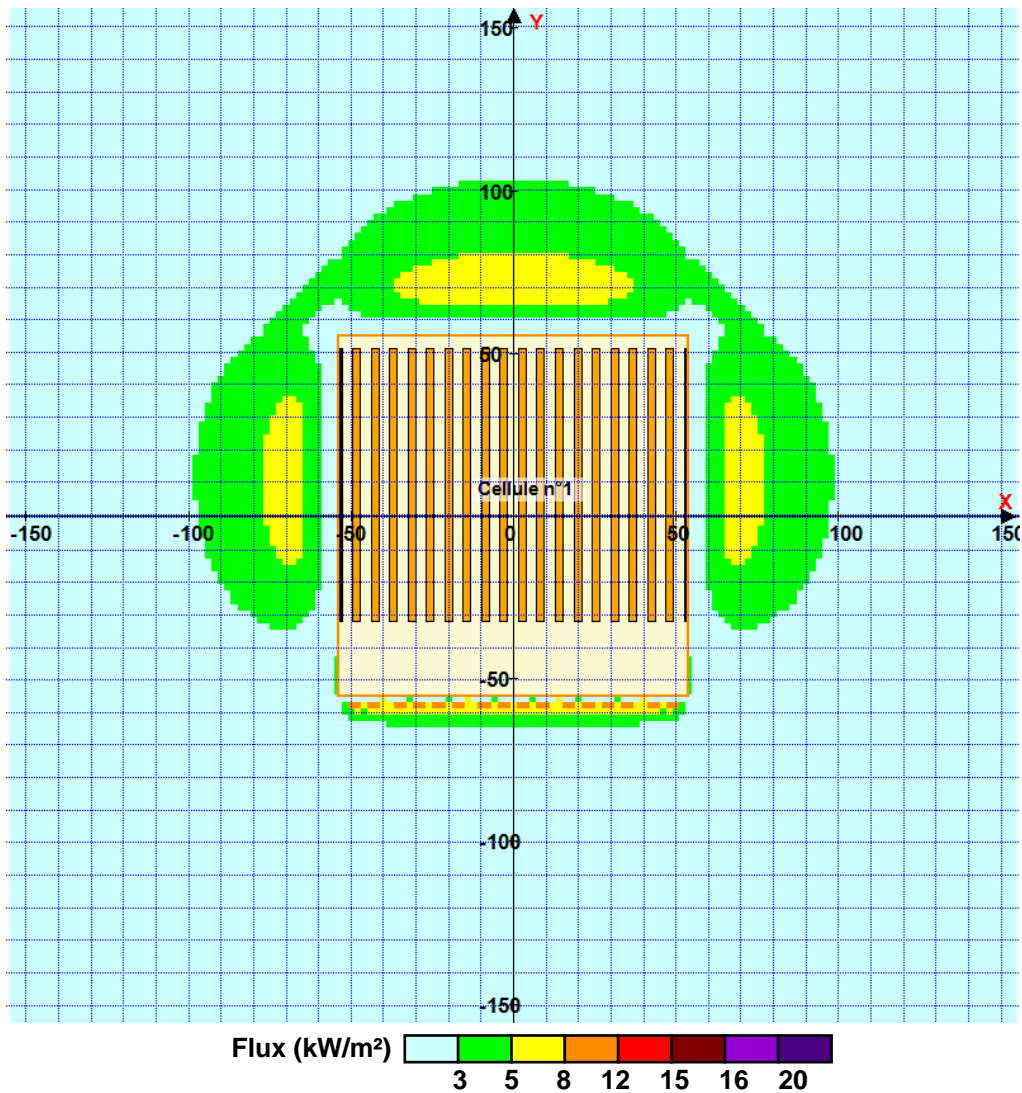
Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW	

II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **137,0 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.5.4.0.5

Outil de calculV5.4

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	1Cell_1510_PignonREI240_1
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	15/12/2020 à09:18:46avec l'interface graphique v. 5.4.0.5
Date de création du fichier de résultats :	15/12/20

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		110,8		
Largeur maximum de la cellule (m)		108,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,7		
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

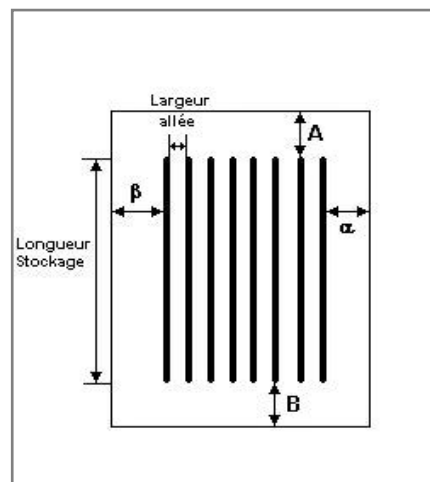
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	40
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : Cellule n°1

Nombre de niveaux **6**
 Mode de stockage **Rack**

Dimensions

Longueur de stockage **84,0 m**
 Déport latéral a **0,2 m**
 Déport latéral b **0,2 m**
 Longueur de préparation A **4,0 m**
 Longueur de préparation B **22,8 m**
 Hauteur maximum de stockage **12,0 m**
 Hauteur du canton **1,0 m**
 Ecart entre le haut du stockage et le canton **0,7 m**



Stockage en rack

Sens du stockage **dans le sens de la paroi 1**
 Nombre de double racks **18**
 Largeur d'un double rack **2,5 m**
 Nombre de racks simples **2**
 Largeur d'un rack simple **1,3 m**
 Largeur des allées entre les racks **3,2 m**



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Largeur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Hauteur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Volume de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Nom de la palette : **Palette type 1510** Poids total de la palette : **Par défaut**

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	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

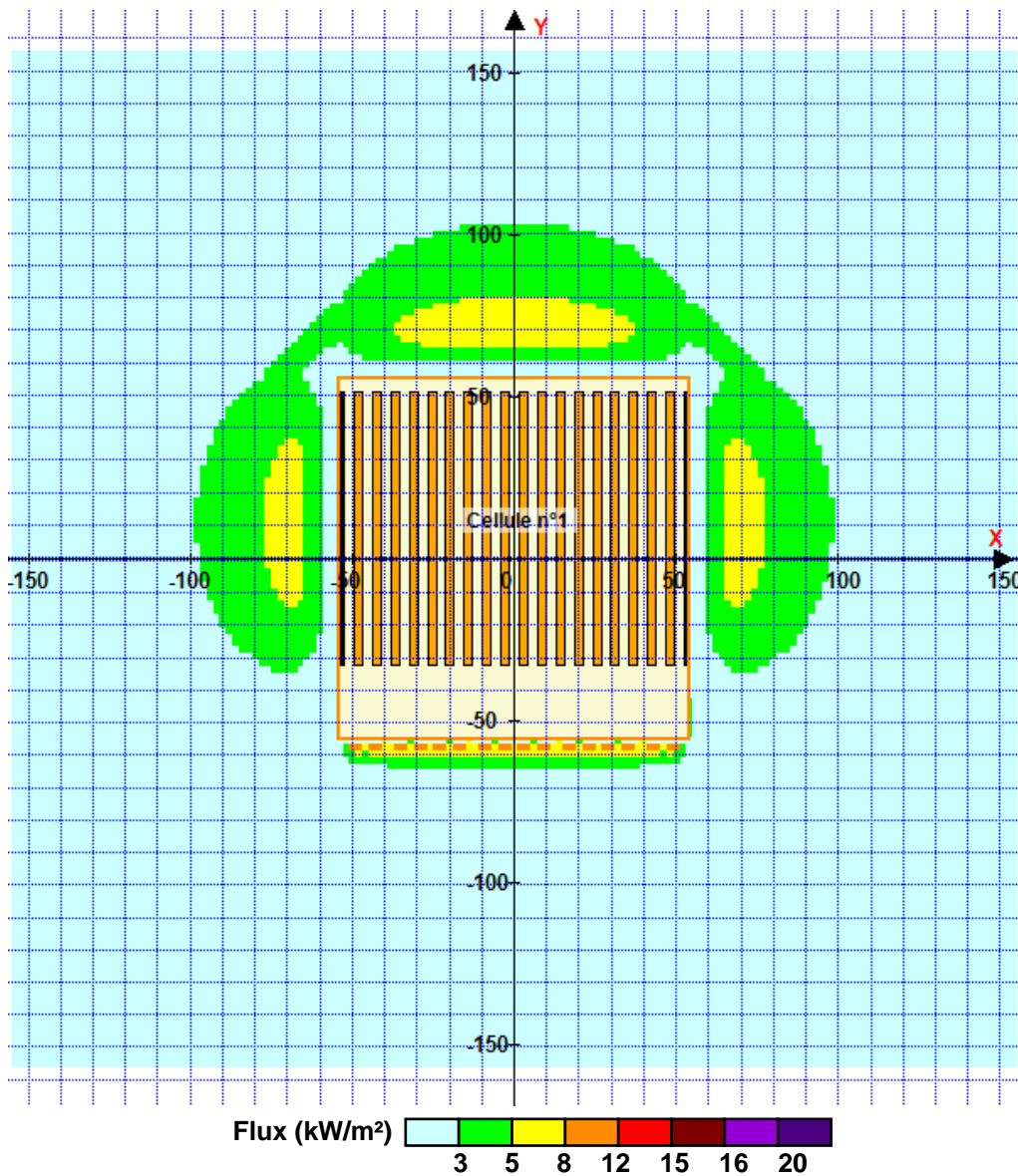
Durée de combustion de la palette : **45,0 min**
 Puissance dégagée par la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW

II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **137,0** 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.5.4.0.5

Outil de calculV5.4

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	Propa3Cell_2662_rack1510_R240_1
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	15/12/2020 à09:27:29avec l'interface graphique v. 5.4.0.5
Date de création du fichier de résultats :	15/12/20

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

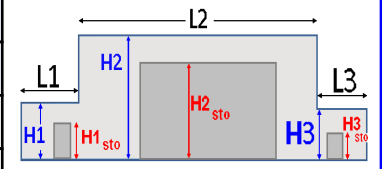
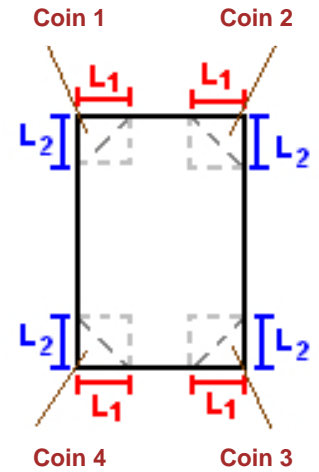
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Données murs entre cellules

REI C1/C2 : **120 min** ; REI C1/C3 : **240 min**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		110,8		
Largeur maximum de la cellule (m)		108,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,7		
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

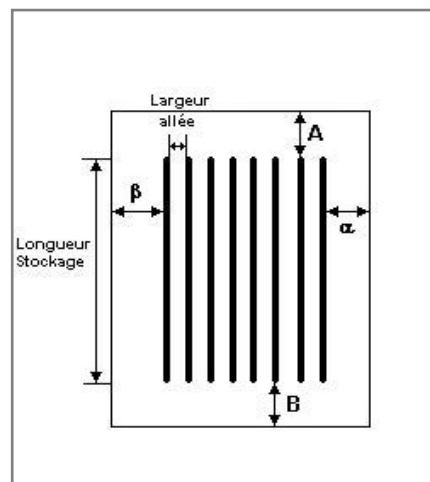
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : Cellule n°1

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack

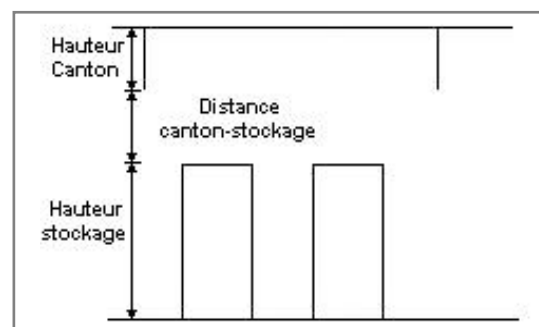
Dimensions

Longueur de stockage	84,0 m
Déport latéral a	0,2 m
Déport latéral b	0,2 m
Longueur de préparation A	4,0 m
Longueur de préparation B	22,8 m
Hauteur maximum de stockage	12,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,7 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	18
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,2 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 1510	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	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	

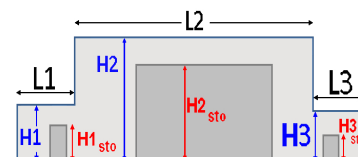
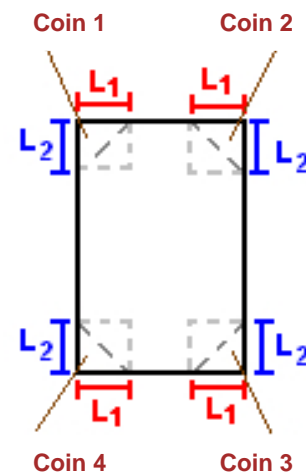
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :Cellule n°2			
Longueur maximum de la cellule (m)	110,8		
Largeur maximum de la cellule (m)	108,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	13,7		
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

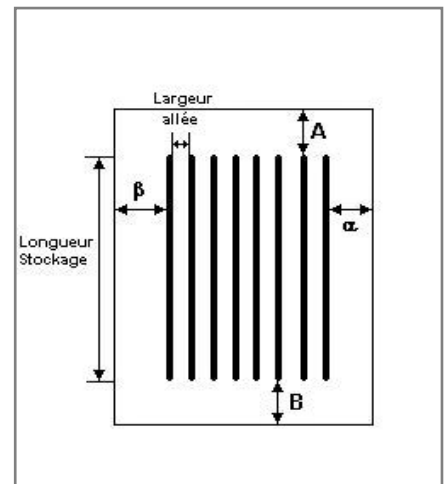
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : Cellule n°2

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack

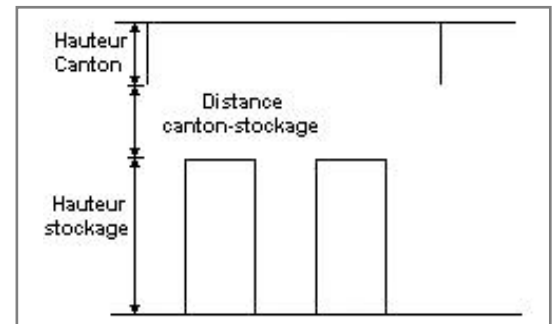
Dimensions

Longueur de stockage	84,0 m
Déport latéral a	0,2 m
Déport latéral b	0,2 m
Longueur de préparation A	4,0 m
Longueur de préparation B	22,8 m
Hauteur maximum de stockage	12,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,7 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	18
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,2 m



Palette type de la cellule Cellule n°2

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 2662	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	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 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW

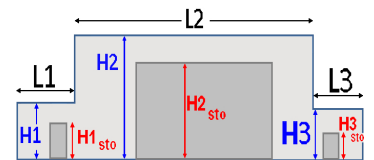
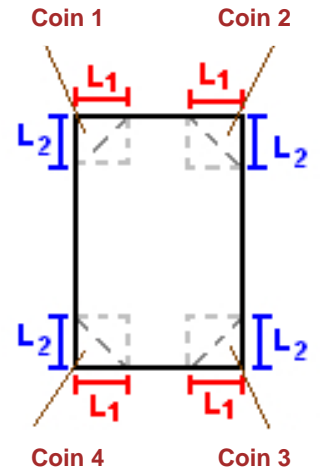
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule3

Nom de la Cellule :Cellule n°3				
Longueur maximum de la cellule (m)		110,8		
Largeur maximum de la cellule (m)		108,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,7		
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

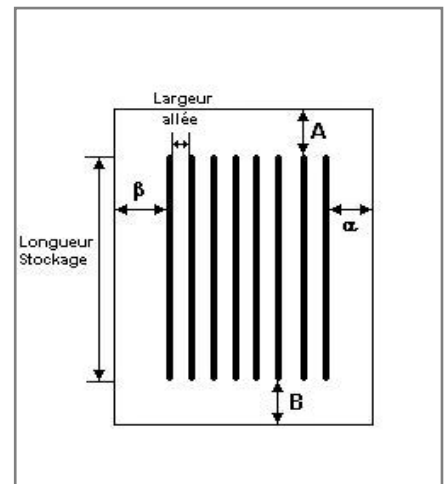
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : Cellule n°3

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack

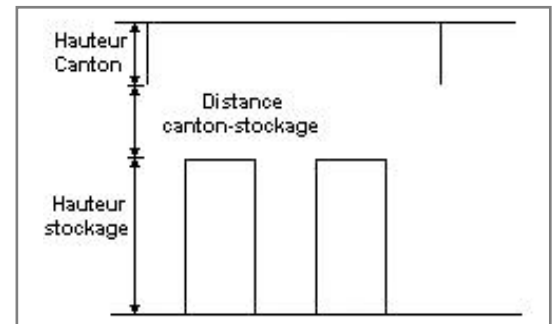
Dimensions

Longueur de stockage	84,0 m
Déport latéral a	14,8 m
Déport latéral b	0,2 m
Longueur de préparation A	4,0 m
Longueur de préparation B	22,8 m
Hauteur maximum de stockage	12,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,7 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	17
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	0
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,2 m



Palette type de la cellule Cellule n°3

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 2662	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 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW	

II. RESULTATS :

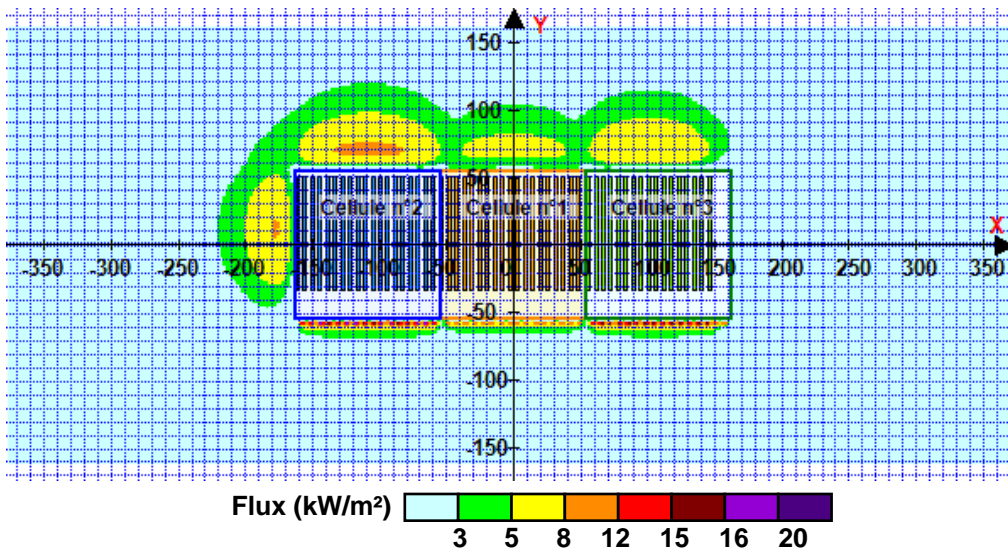
Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **138,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 **101,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°3 **102,0** 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.5.3.1.1

Outil de calculV5.4

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	ETROIT1Cell_2662_PignonREI120_1
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	06/05/2020 à 15:16:40 avec l'interface graphique v. 5.3.1.1
Date de création du fichier de résultats :	6/5/20

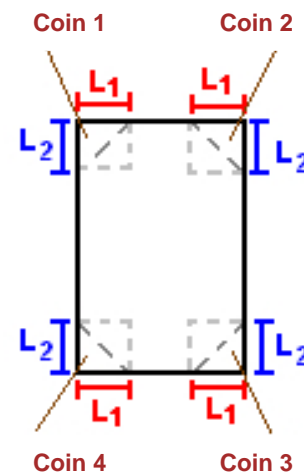
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

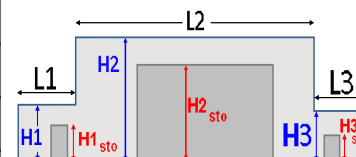
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		110,8		
Largeur maximum de la cellule (m)		108,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,7		
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

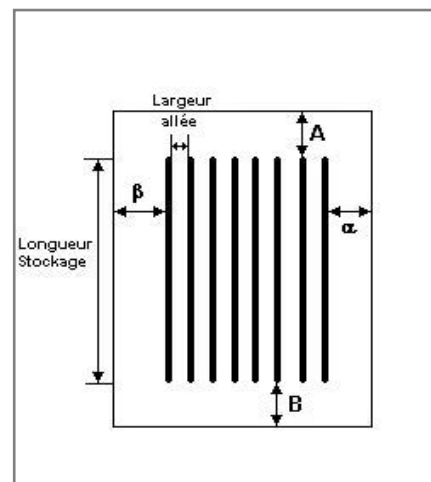


Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	40
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

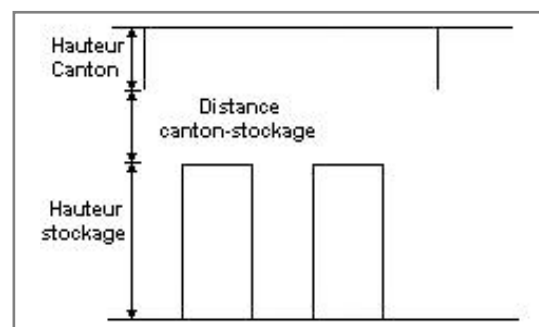
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	84,0 m
Déport latéral a	0,2 m
Déport latéral b	0,2 m
Longueur de préparation A	4,0 m
Longueur de préparation B	22,8 m
Hauteur maximum de stockage	12,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,7 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	25
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	1,6 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 2662	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	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

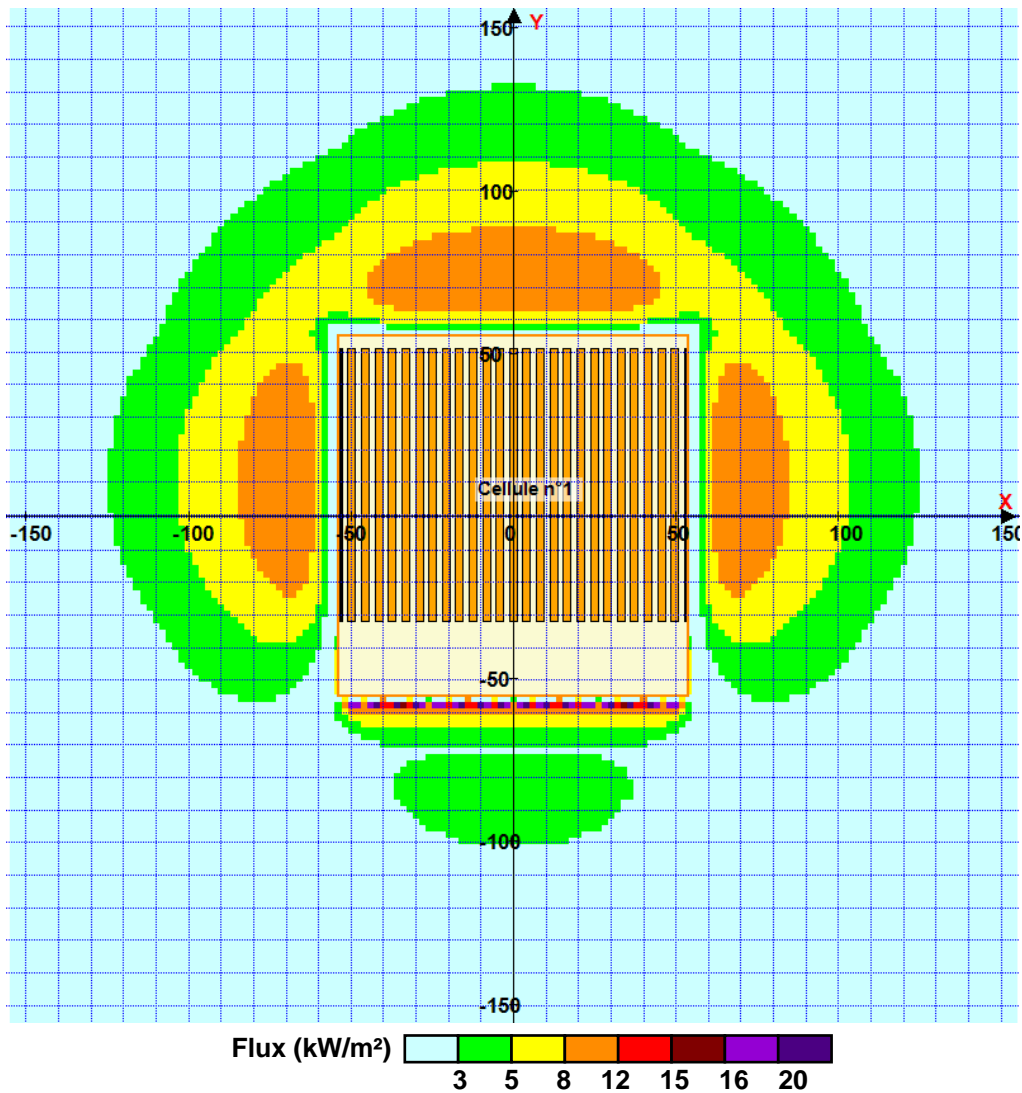
Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW	

II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **107,0** 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.5.4.0.5

Outil de calculV5.4

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	ETROIT1Cell_2662_PignonREI240_1
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	15/12/2020 à09:13:01avec l'interface graphique v. 5.4.0.5
Date de création du fichier de résultats :	15/12/20

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

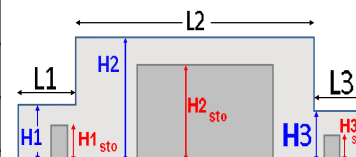
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		110,8		
Largeur maximum de la cellule (m)		108,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,7		
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)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	40
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : Cellule n°1

Nombre de niveaux **6**
 Mode de stockage **Rack**

Dimensions

Longueur de stockage **84,0 m**
 Déport latéral a **0,2 m**
 Déport latéral b **0,2 m**
 Longueur de préparation A **4,0 m**
 Longueur de préparation B **22,8 m**
 Hauteur maximum de stockage **12,0 m**
 Hauteur du canton **1,0 m**
 Ecart entre le haut du stockage et le canton **0,7 m**



Stockage en rack

Sens du stockage **dans le sens de la paroi 1**
 Nombre de double racks **25**
 Largeur d'un double rack **2,5 m**
 Nombre de racks simples **2**
 Largeur d'un rack simple **1,3 m**
 Largeur des allées entre les racks **1,6 m**



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Largeur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Hauteur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Volume de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Nom de la palette : **Palette type 2662** Poids total de la palette : **Par défaut**

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

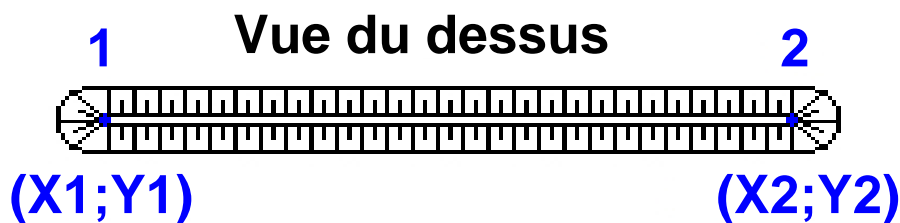
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW

Merlons



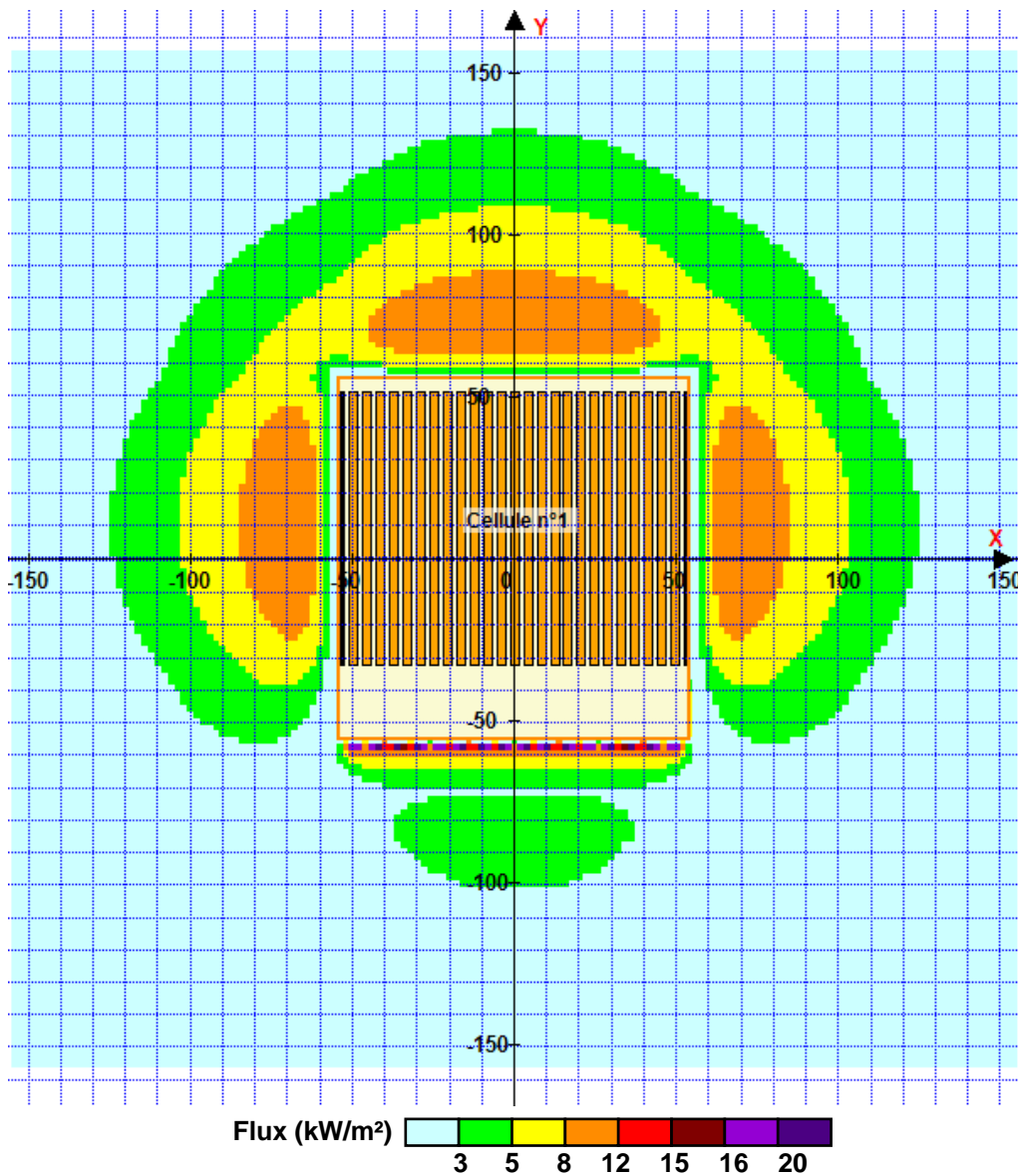
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **107,0** 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.5.3.1.1

Outil de calculV5.4

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	ETROIT1Cell_1510_PignonREI120_1
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	06/05/2020 à 15:11:43 avec l'interface graphique v. 5.3.1.1
Date de création du fichier de résultats :	6/5/20

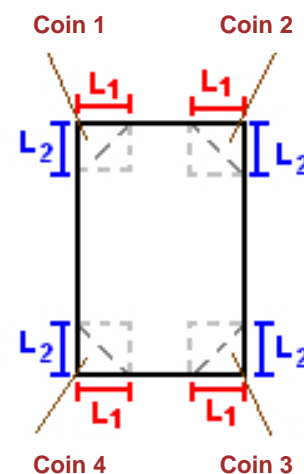
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

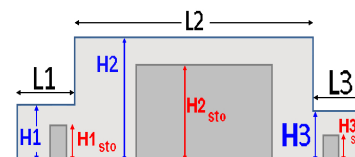
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		110,8		
Largeur maximum de la cellule (m)		108,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,7		
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

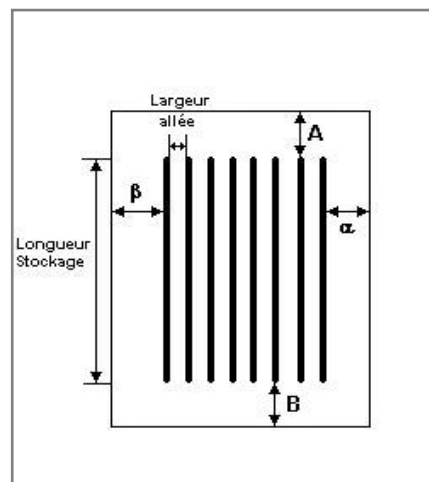


Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	40
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

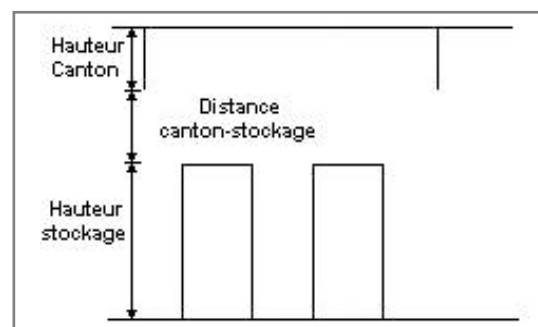
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	84,0 m
Déport latéral a	0,2 m
Déport latéral b	0,2 m
Longueur de préparation A	4,0 m
Longueur de préparation B	22,8 m
Hauteur maximum de stockage	12,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,7 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	25
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	1,6 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 1510	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	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

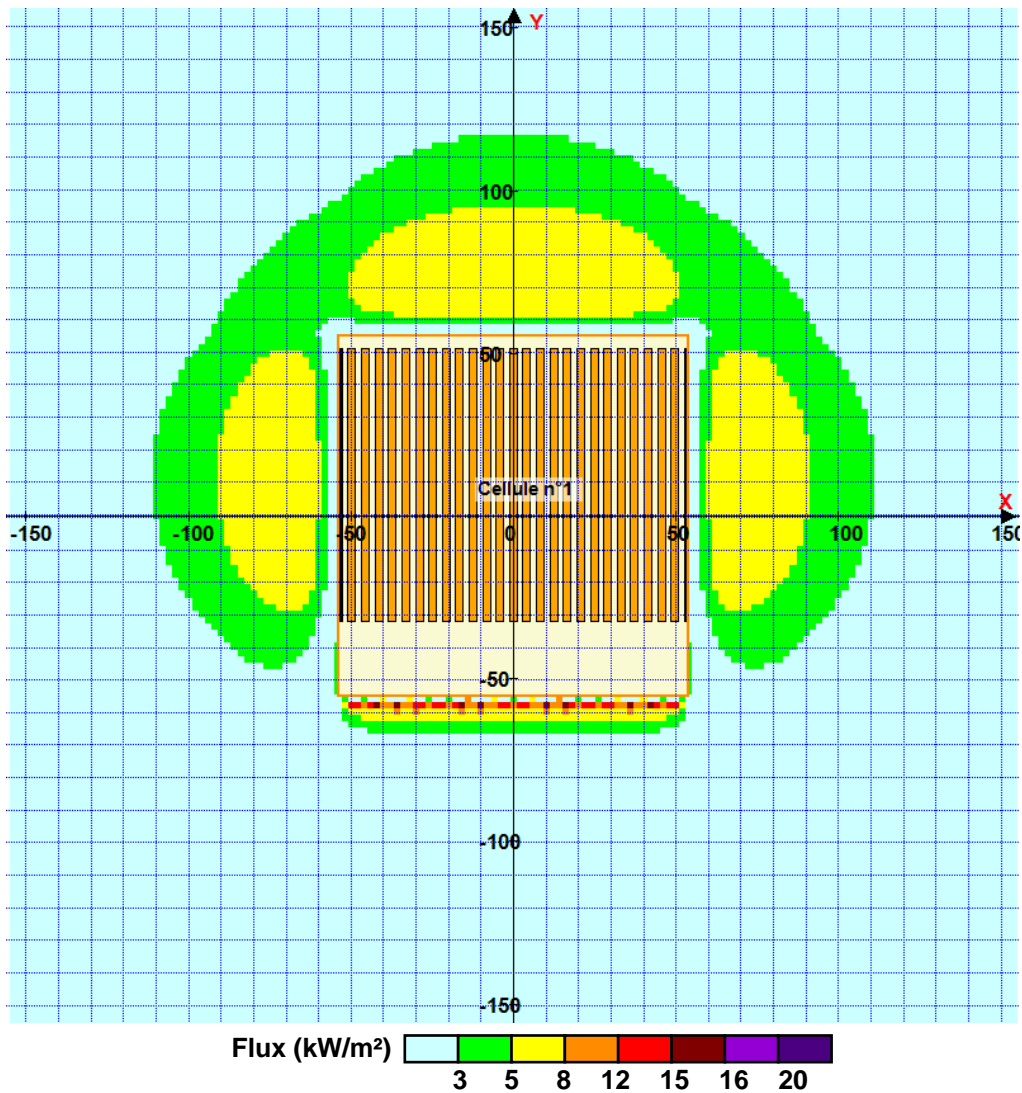
Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW	

II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **142,0** 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.5.4.0.5

Outil de calculV5.4

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	ETROIT1Cell_1510_PignonREI240_1
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	15/12/2020 à09:07:53avec l'interface graphique v. 5.4.0.5
Date de création du fichier de résultats :	15/12/20

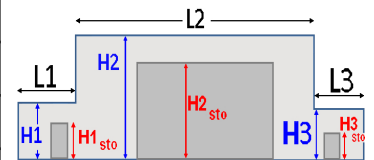
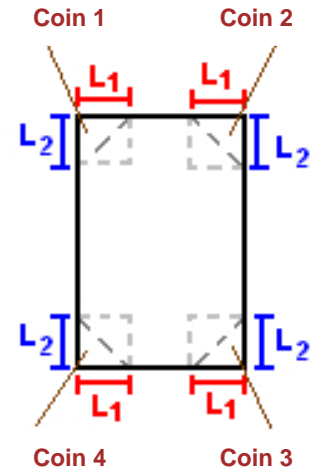
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)	110,8			
Largeur maximum de la cellule (m)	108,0			
Hauteur maximum de la cellule (m)	13,7			
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

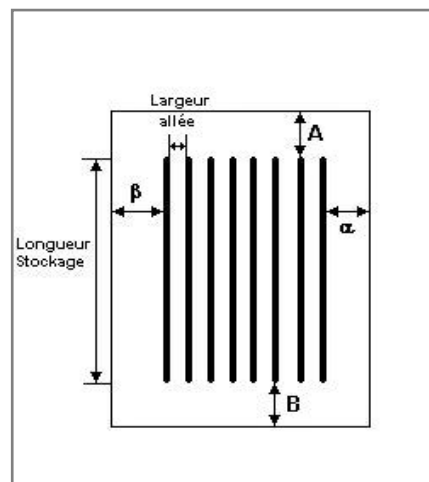
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	40
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : Cellule n°1

Nombre de niveaux **6**
 Mode de stockage **Rack**

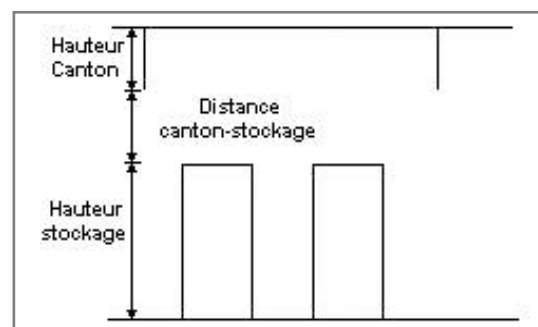
Dimensions

Longueur de stockage **84,0** m
 Déport latéral a **0,2** m
 Déport latéral b **0,2** m
 Longueur de préparation A **4,0** m
 Longueur de préparation B **22,8** m
 Hauteur maximum de stockage **12,0** m
 Hauteur du canton **1,0** m
 Ecart entre le haut du stockage et le canton **0,7** m



Stockage en rack

Sens du stockage **dans le sens de la paroi 1**
 Nombre de double racks **25**
 Largeur d'un double rack **2,5** m
 Nombre de racks simples **2**
 Largeur d'un rack simple **1,3** m
 Largeur des allées entre les racks **1,6** m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Largeur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Hauteur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Volume de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Nom de la palette : **Palette type 1510** Poids total de la palette : **Par défaut**

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	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

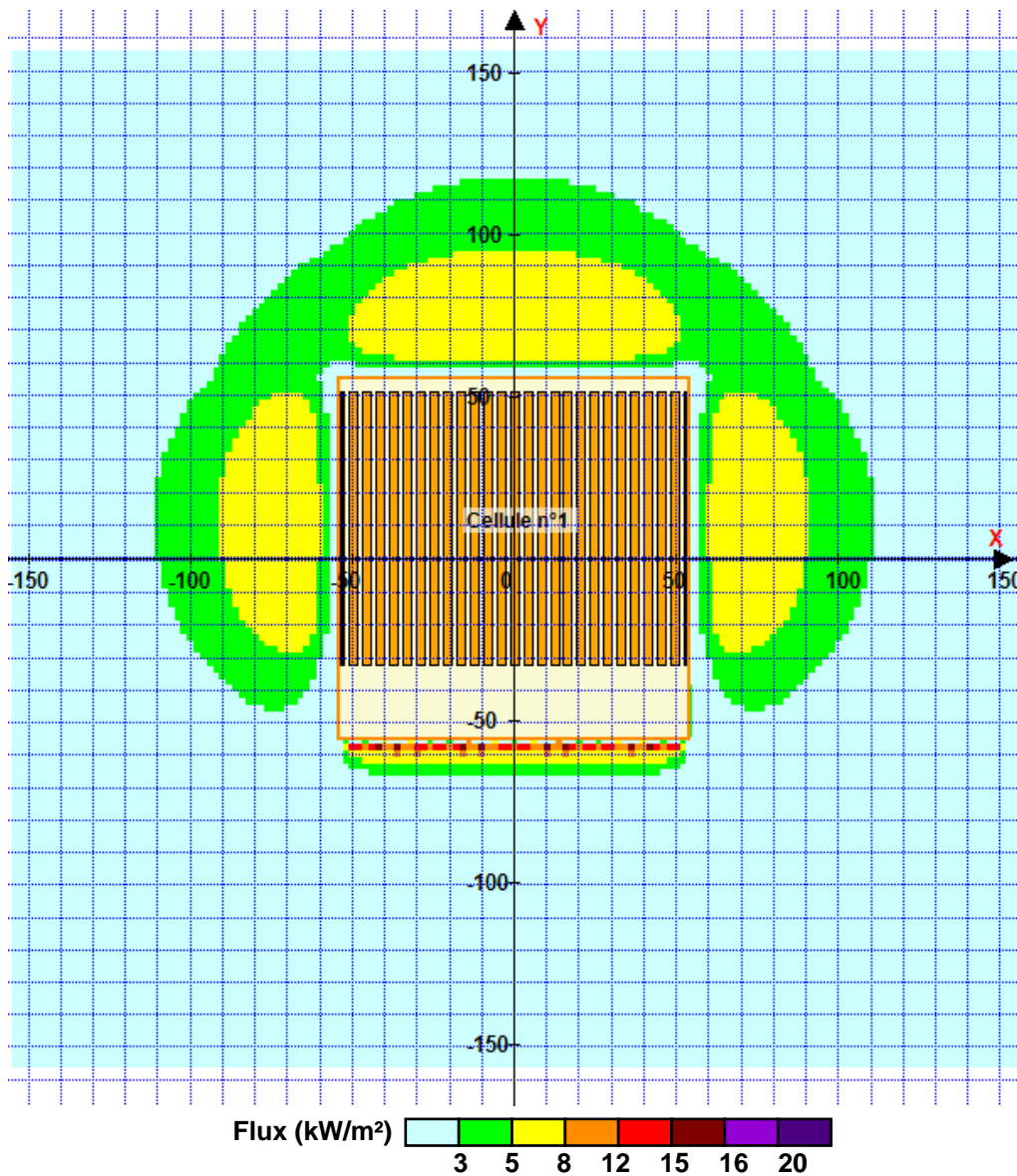
Durée de combustion de la palette : **45,0** min
 Puissance dégagée par la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW

II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **142,0** 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.5.4.0.5

Outil de calculV5.4

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	ETROIT_Propa3Cell_1510-deport-R240_1
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	15/12/2020 à09:33:30avec l'interface graphique v. 5.4.0.5
Date de création du fichier de résultats :	15/12/20

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

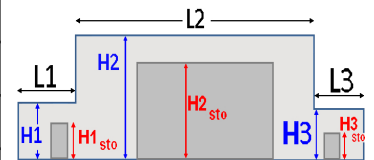
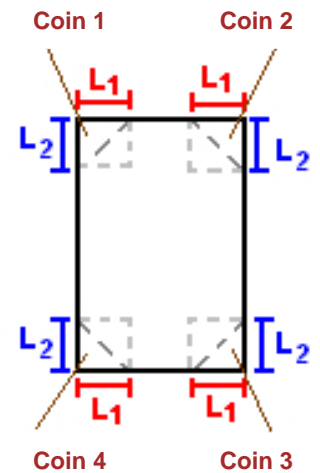
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Données murs entre cellules

REI C1/C2 : **240 min** ; REI C1/C3 : **120 min**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		110,8		
Largeur maximum de la cellule (m)		108,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,7		
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	

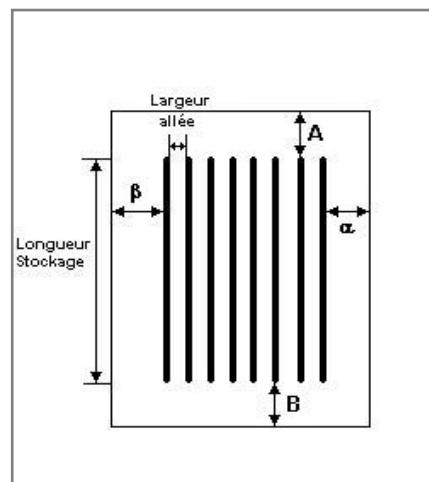


Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	40
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

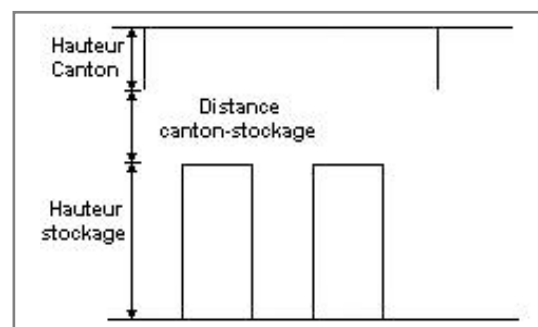
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	84,0 m
Déport latéral a	0,2 m
Déport latéral b	0,2 m
Longueur de préparation A	4,0 m
Longueur de préparation B	22,8 m
Hauteur maximum de stockage	12,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,7 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	25
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	1,6 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 1510	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	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	

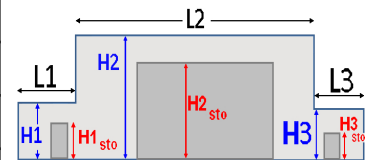
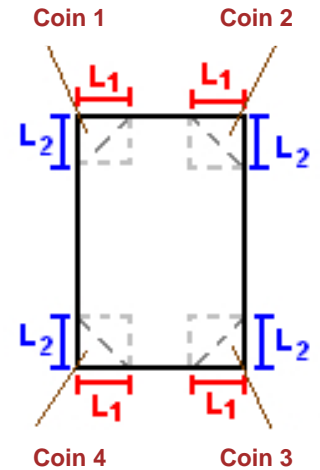
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :Cellule n°2				
Longueur maximum de la cellule (m)		110,8		
Largeur maximum de la cellule (m)		108,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,7		
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	

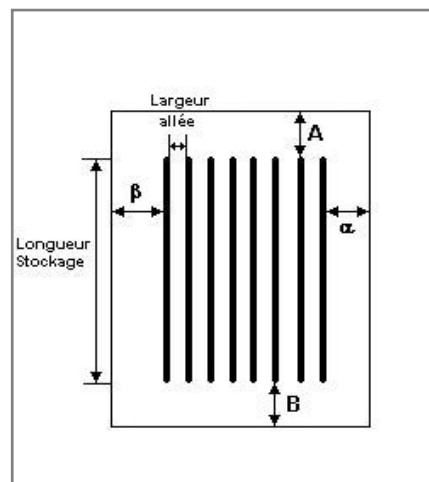


Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	40
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

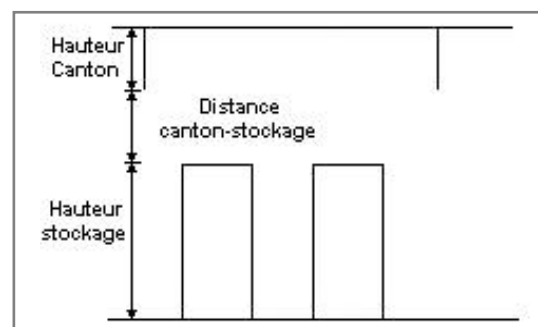
Stockage de la cellule : Cellule n°2

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	84,0 m
Déport latéral a	0,2 m
Déport latéral b	16,8 m
Longueur de préparation A	4,0 m
Longueur de préparation B	22,8 m
Hauteur maximum de stockage	12,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,7 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	21
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	1,6 m



Palette type de la cellule Cellule n°2

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 1510	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	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 :Cellule n°3				
Longueur maximum de la cellule (m)		110,8		
Largeur maximum de la cellule (m)		108,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,7		
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	

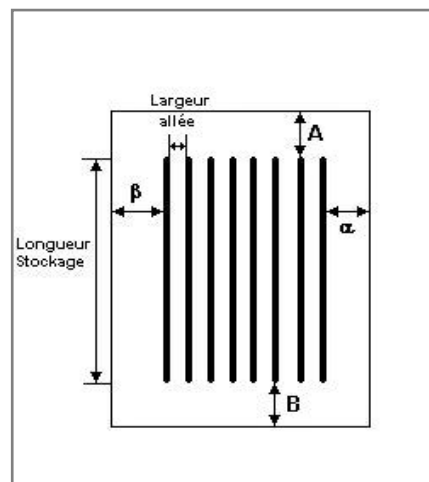


Toiture

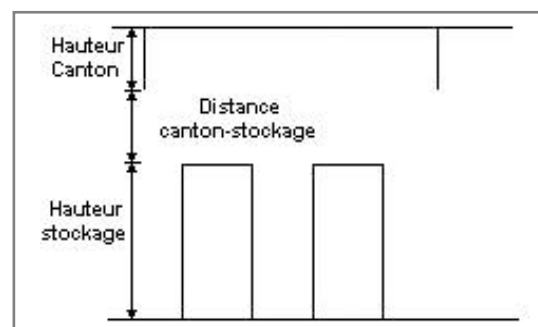
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	40
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : Cellule n°3

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	84,0 m
Déport latéral a	0,2 m
Déport latéral b	0,2 m
Longueur de préparation A	4,0 m
Longueur de préparation B	22,8 m
Hauteur maximum de stockage	12,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,7 m

**Stockage en rack**

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	25
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	1,6 m

**Palette type de la cellule Cellule n°3****Dimensions Palette**

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 1510	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	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 :

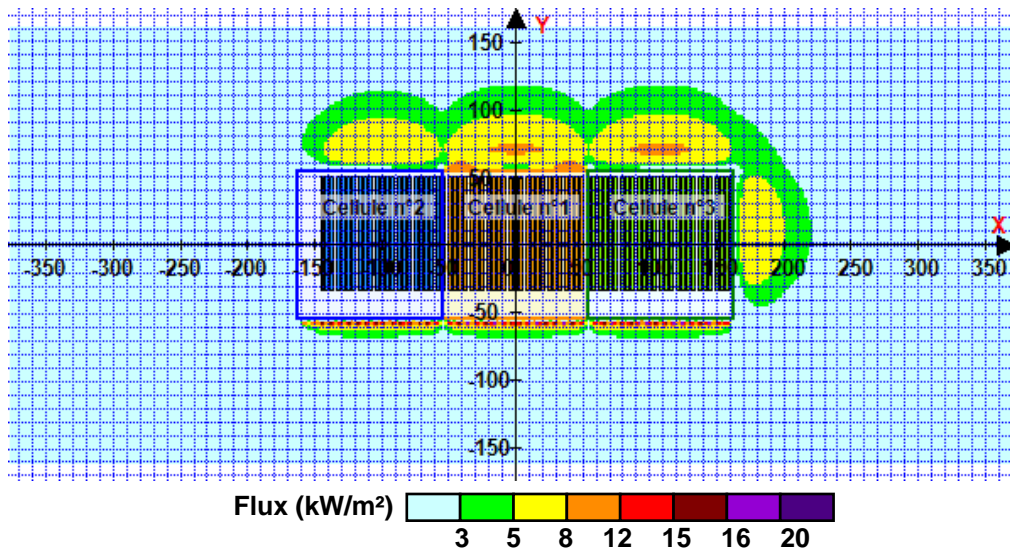
Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **141,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 **139,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°3 **140,0** 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.

ANNEXE 2. MODELISATIONS FLUMILOG (CELLULES 7.1 ET 7.2, LIQUIDES INFLAMMABLES)

FLUMilog

Interface graphique v.5.3.1.1

Outil de calculV5.4

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	LI_parois240_1
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	03/06/2020 à 16:18:25 avec l'interface graphique v. 5.3.1.1
Date de création du fichier de résultats :	3/6/20

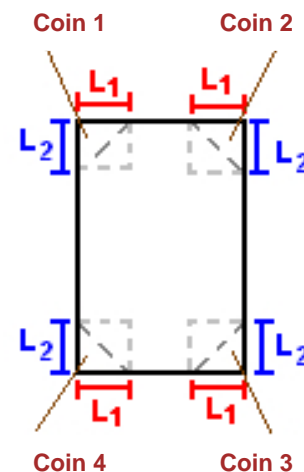
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

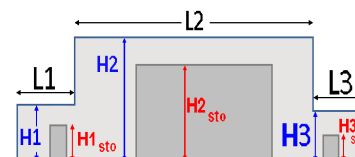
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		55,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		27,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,7		
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)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	5
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage **LI**
 Masse totale de liquides inflammables **550** t



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **Sans Objet**
 Largeur de la palette : **Sans Objet**
 Hauteur de la palette : **Sans Objet**
 Volume de la palette : **Sans Objet**
 Nom de la palette : **Palette LI** 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 : **Sans Objet**
 Puissance dégagée par la palette : **Sans Objet**

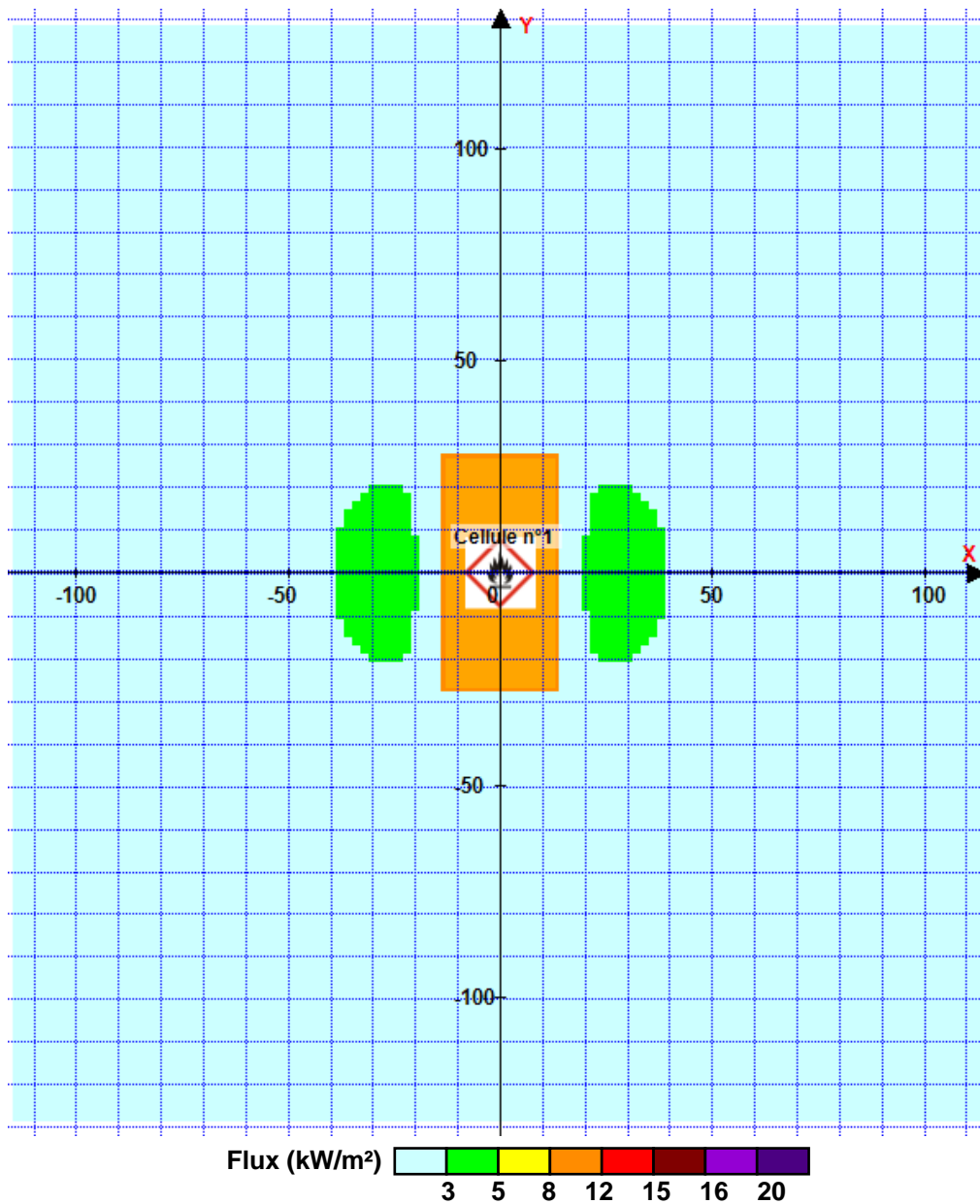
II. RESULTATS :

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

La cinétique de l'incendie n'est pas calculée pour les liquides inflammables.

Durée indicative de l'incendie dans la cellule LI : Cellule n°1 **112,2** min (durée de combustion calculée)

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.

ANNEXE 3. MODELISATION KALFUM (TOXICITE)

Données d'entrée

Caractéristiques de la surface en feu :

Largeur : 111,30 m
 Longueur : 108,00 m
 Surface en feu : 12 020,40 m
 Hauteur du bâtiment : 13,70 m

Caractéristiques du sol :

Coefficient de réflexion au sol : 0,00 m

Définition : Coefficient compris entre 0 et 1. 0 correspond à une absorption totale, 1 à une réflexion totale pour un sol non poreux avec un produit ne pouvant réagir avec ce sol ou la végétation (un gaz comme l'air sur du béton).

Rugosité : 0,03 m

Définition : 0,03 m = Terrain plat

Produits impliqués :

Nature du produit	Quantités	Vitesse combustion	PCI MJ/kg
Cellulose (Carton) (C6H10O5)	298 600,00 kg	0,017 kg/(m ² .s)	18,00 MJ/kg
PP (C3H6)	2 599 030,00 kg	0,018 kg/(m ² .s)	35,00 MJ/kg
Caoutchouc (C5H8)	2 751 920,00 kg	0,005 kg/(m ² .s)	30,00 MJ/kg
PS (C8H8)	59 720,00 kg	0,015 kg/(m ² .s)	40,00 MJ/kg
PU (C3H8N2O)	119 440,00 kg	0,021 kg/(m ² .s)	26,00 MJ/kg
PVC (C2H3Cl)	2 293 260,00 kg	0,015 kg/(m ² .s)	18,00 MJ/kg
PET (C2H4)	21 212 690,00 kg	0,015 kg/(m ² .s)	40,00 MJ/kg
Cellulose (Palettes) (C6H10O5)	995 340,00 kg	0,060 kg/(m ² .s)	18,00 MJ/kg
Total / moyenne	30 330 000,00 kg	0,016 kg/(m².s)	36,01 MJ/kg

Résultats

Caractéristiques thermocinétique principales de l'incendie :

Hauteur des flammes (point d'émission) :	74,32 m
Ecart de t° entre fumée et air ambiant (Pt de rejet) :	250,00 m
Vitesse d'émission	19,78 m/s
Débit de fumées	21 142,09 kg/s
Puissance de l'incendie :	6 525,34 MW
Puissance convectée :	4 241,47 MW

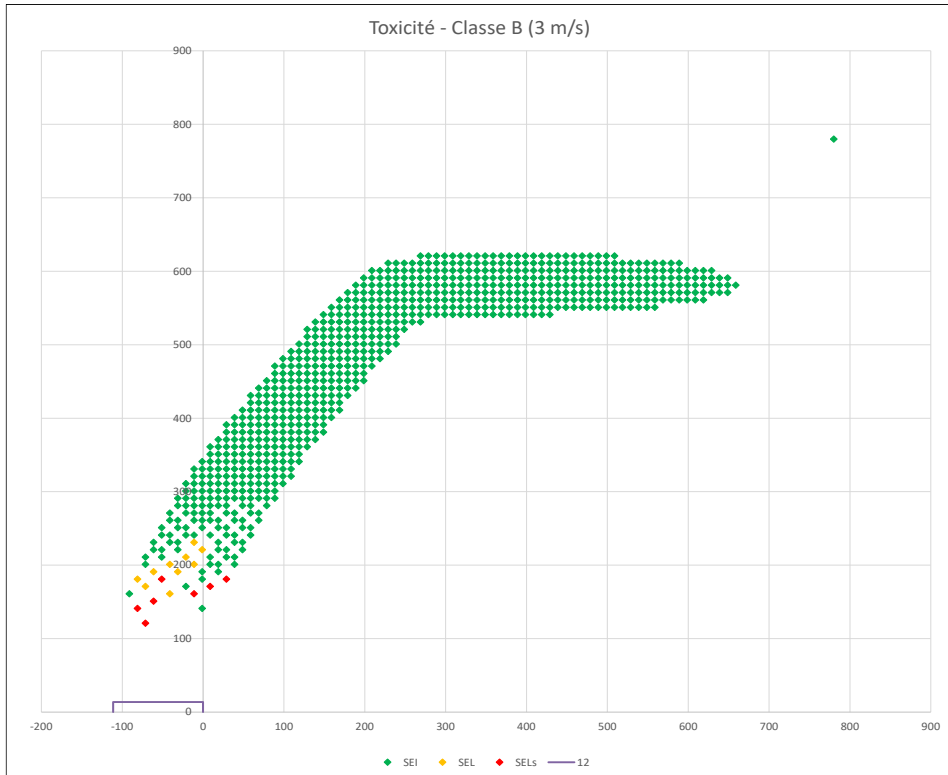
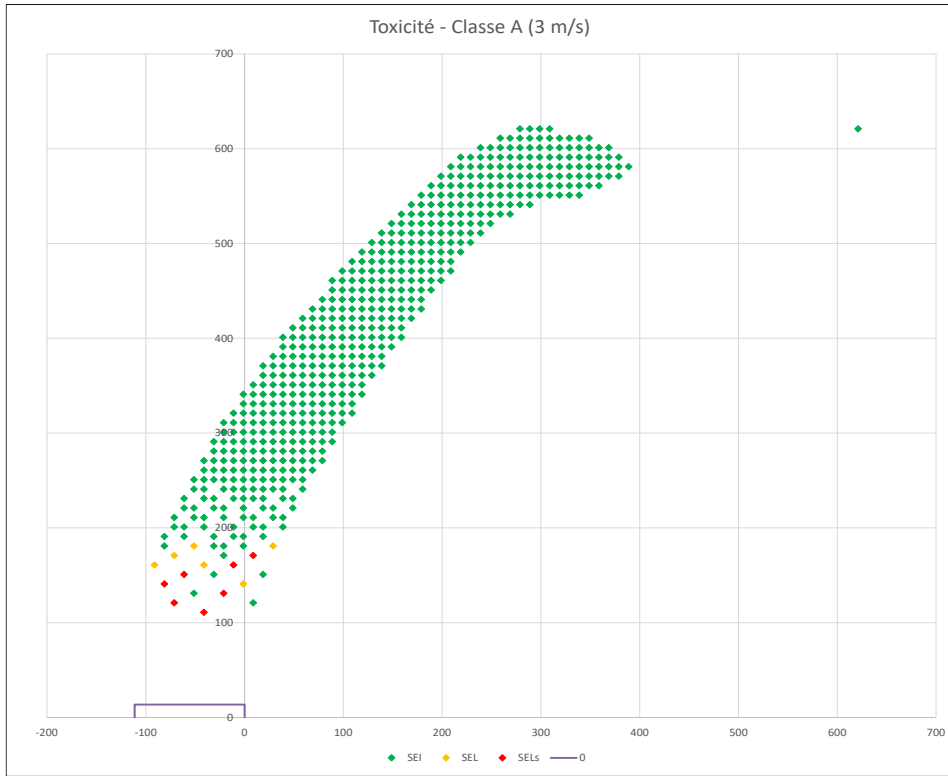
Composition des fumées :

Polluant formé	Masse	Flux massique	Part dans les fumées	Facteur d'émission (en grammes par kg de matières brûlées)
CO	5 175 776,87 kg	32,55 kg/s	0,00 %	162,12 g/kg
CO2	81 321 229,71 kg	511,47 kg/s	0,02 %	2 547,15 g/kg
HCl	1 337 829,18 kg	8,41 kg/s	0,00 %	41,90 g/kg
SO2	-	-	-	-
HCN	14 672,61 kg	0,09 kg/s	0,00 %	0,46 g/kg
NO2	24 976,53 kg	0,16 kg/s	0,00 %	0,78 g/kg
HF	-	-	-	-
HBr	-	-	-	-
NH3	0	-	-	-
Total	87 874 484,90 kg	552,69 kg/s	0,03 %	2 752,42 g/kg

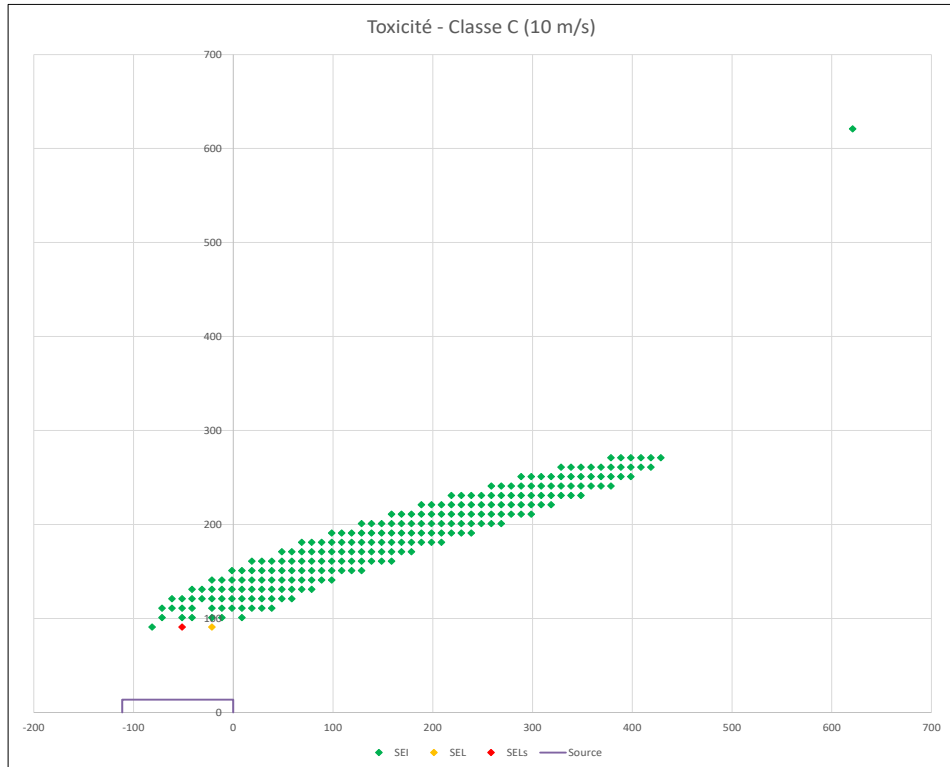
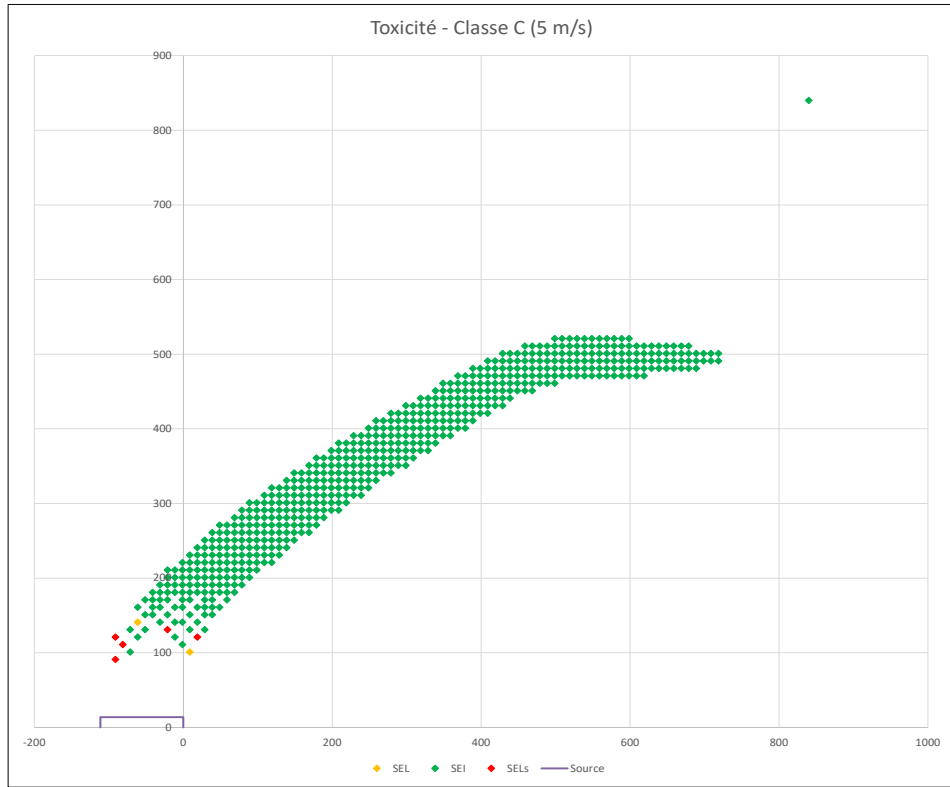
Toxicité des fumées :

SELS équivalent :	777,65 g/m3
SEL équivalent :	558,96 g/m3
SEI équivalent :	115,84 g/m3

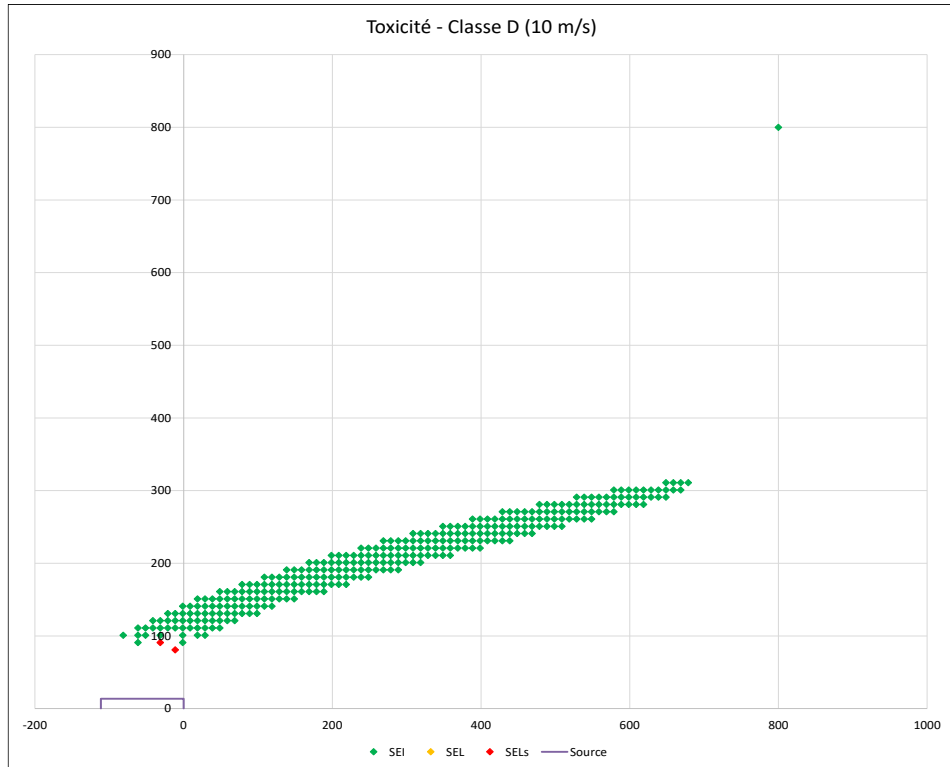
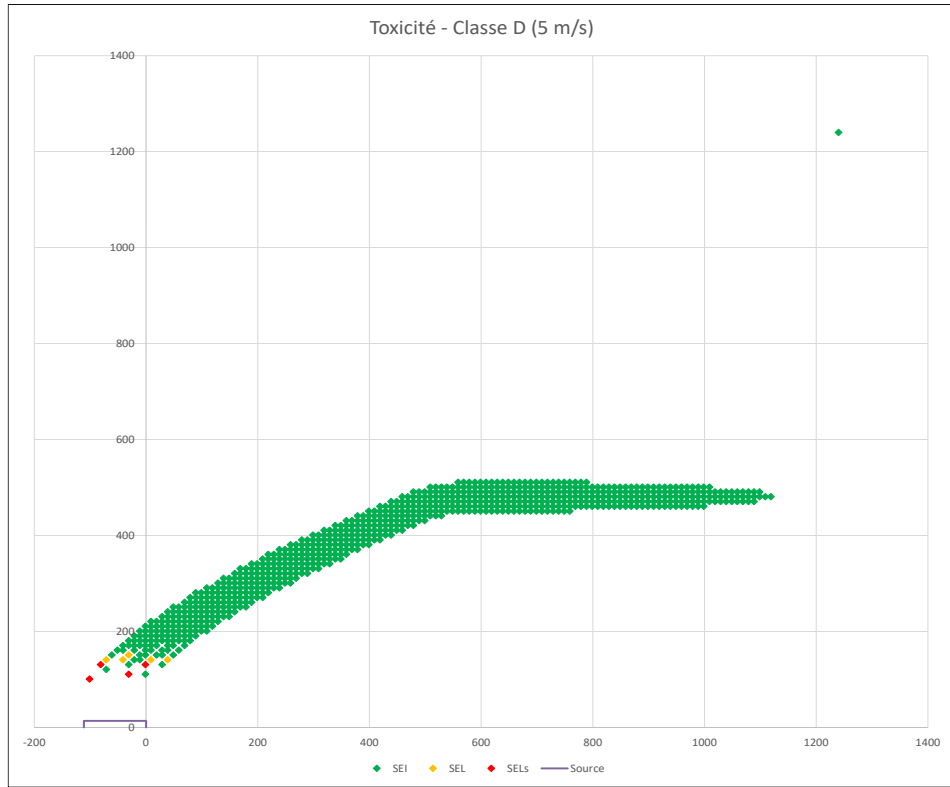
Résultats



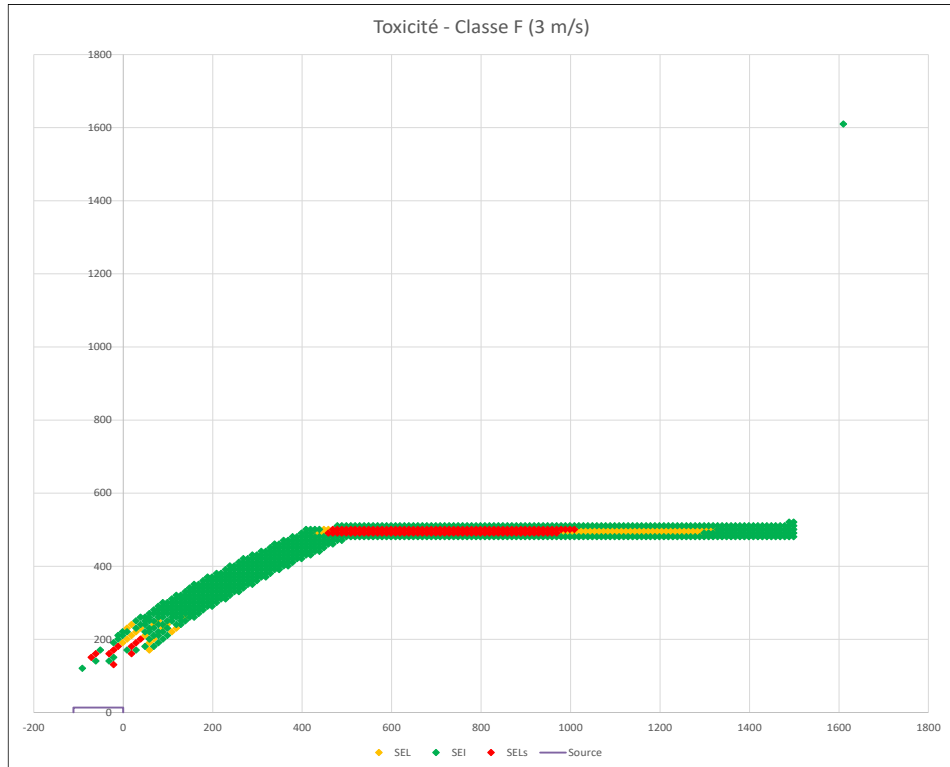
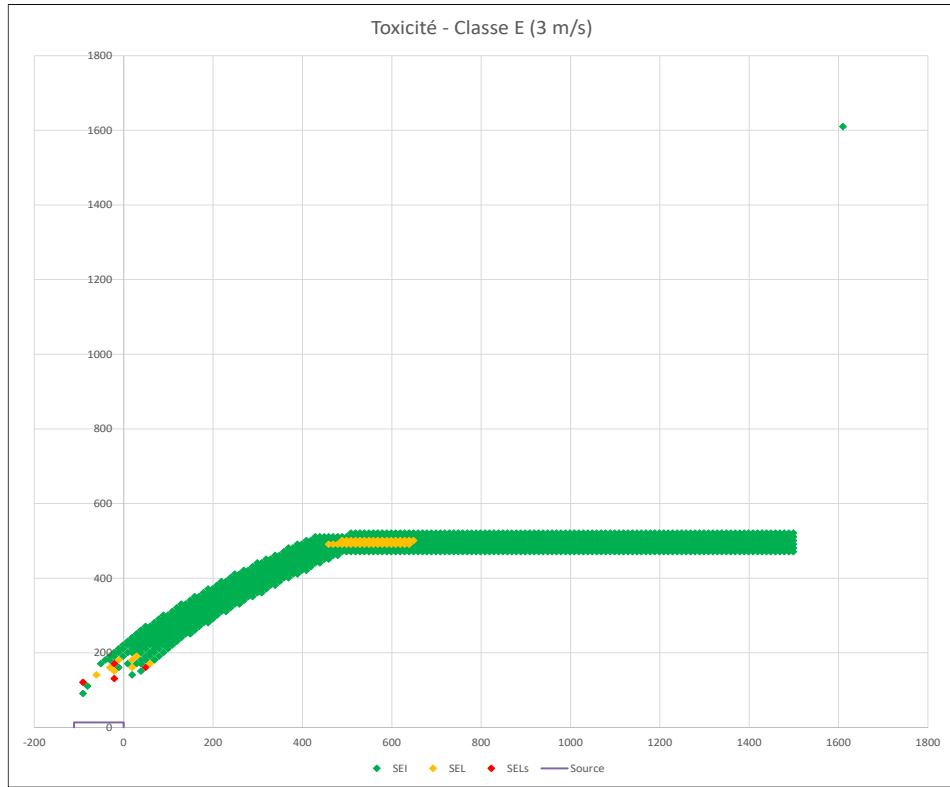
Résultats



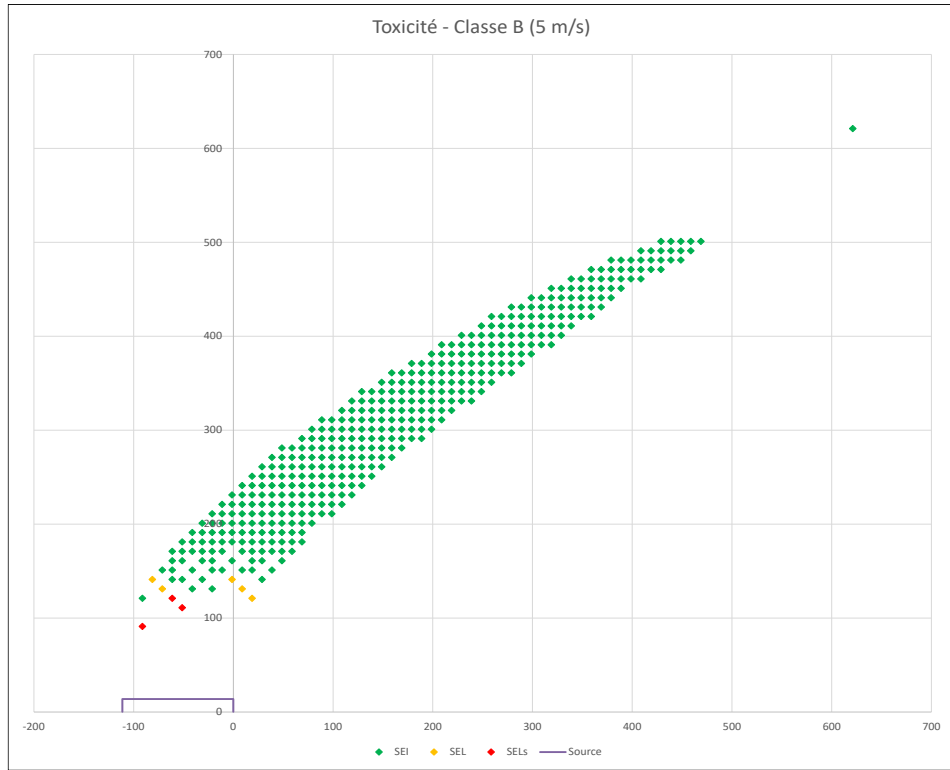
Résultats



Résultats



Résultats



Données d'entrée

Caractéristiques de la surface en feu :

Largeur : 55,65 m
 Longueur : 26,50 m
 Surface en feu : 1 474,73 m
 Hauteur du bâtiment : 13,70 m

Caractéristiques du sol :

Coefficient de réflexion au sol : 0,00 m

Définition : Coefficient compris entre 0 et 1. 0 correspond à une absorption totale, 1 à une réflexion totale pour un sol non poreux avec un produit ne pouvant réagir avec ce sol ou la végétation (un gaz comme l'air sur du béton).

Rugosité : 0,03 m

Définition : 0,03 m = Terrain plat

Produits impliqués :

Nature du produit	Quantités	Vitesse combustion	PCI MJ/kg
Hydrocarbure brut (C6H6)	550 000,00 kg	0,045 kg/(m ² .s)	42,70 MJ/kg
Total / moyenne	550 000,00 kg	0,045 kg/(m².s)	42,70 MJ/kg

Résultats

Caractéristiques thermocinétique principales de l'incendie :

Hauteur des flammes (point d'émission) :	52,16 m
Ecart de t° entre fumée et air ambiant (Pt de rejet) :	250,00 m
Vitesse d'émission	16,57 m/s
Débit de fumées	8 722,08 kg/s
Puissance de l'incendie :	2 692,00 MW
Puissance convectée :	1 749,80 MW

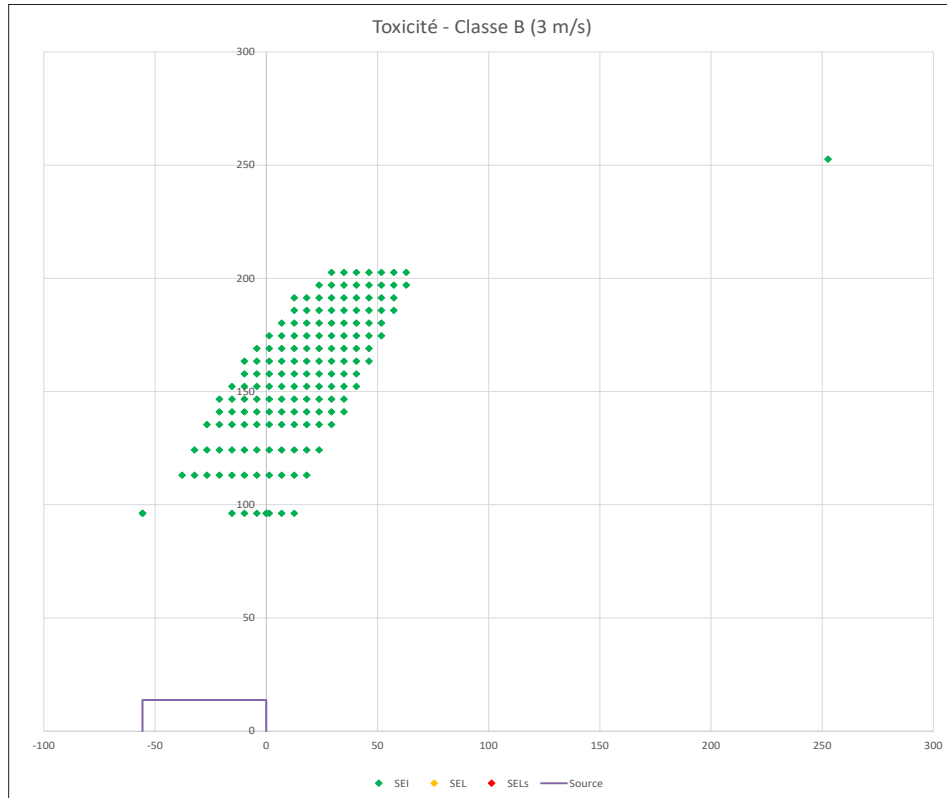
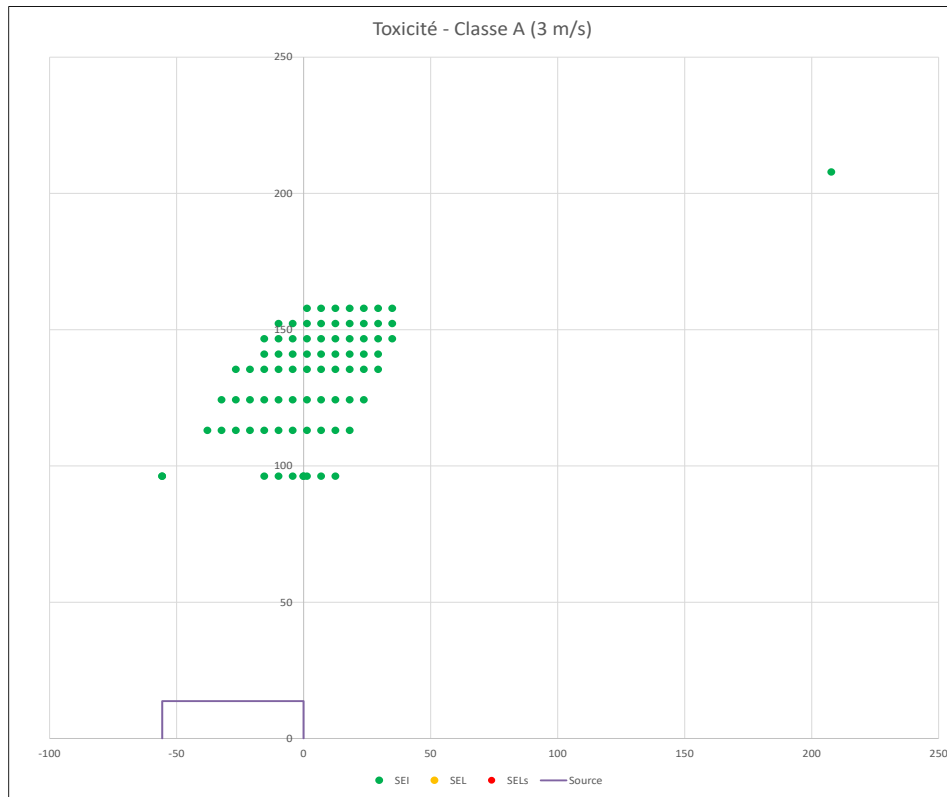
Composition des fumées :

Polluant formé	Masse	Flux massique	Part dans les fumées	Facteur d'émission (en grammes par kg de matières brûlées)
CO	107 730,77 kg	13,00 kg/s	0,00 %	186,08 g/kg
CO2	1 692 653,85 kg	204,23 kg/s	0,02 %	2 923,67 g/kg
HCl	-	-	-	-
SO2	-	-	-	-
HCN	-	-	-	-
NO2	-	-	-	-
HF	-	-	-	-
HBr	-	-	-	-
NH3	0	-	-	-
Total	1 800 384,62 kg	217,23 kg/s	0,02 %	3 109,76 g/kg

Toxicité des fumées :

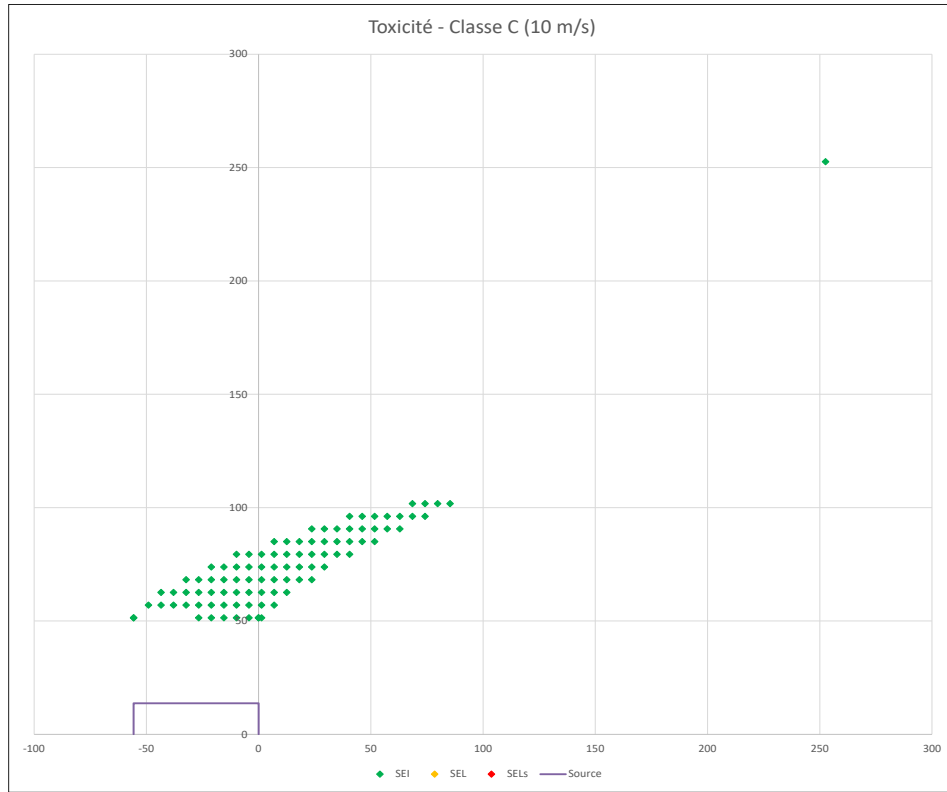
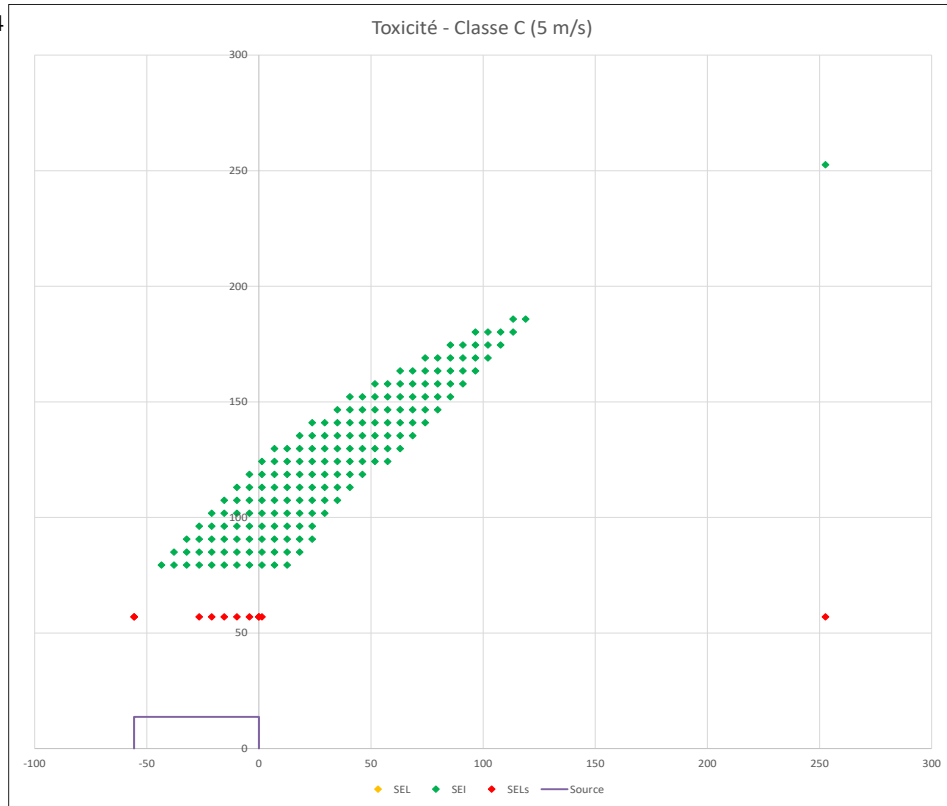
SELS équivalent :	2 155,90 g/m3
SEL équivalent :	1 894,60 g/m3
SEI équivalent :	539,10 g/m3

Résultats

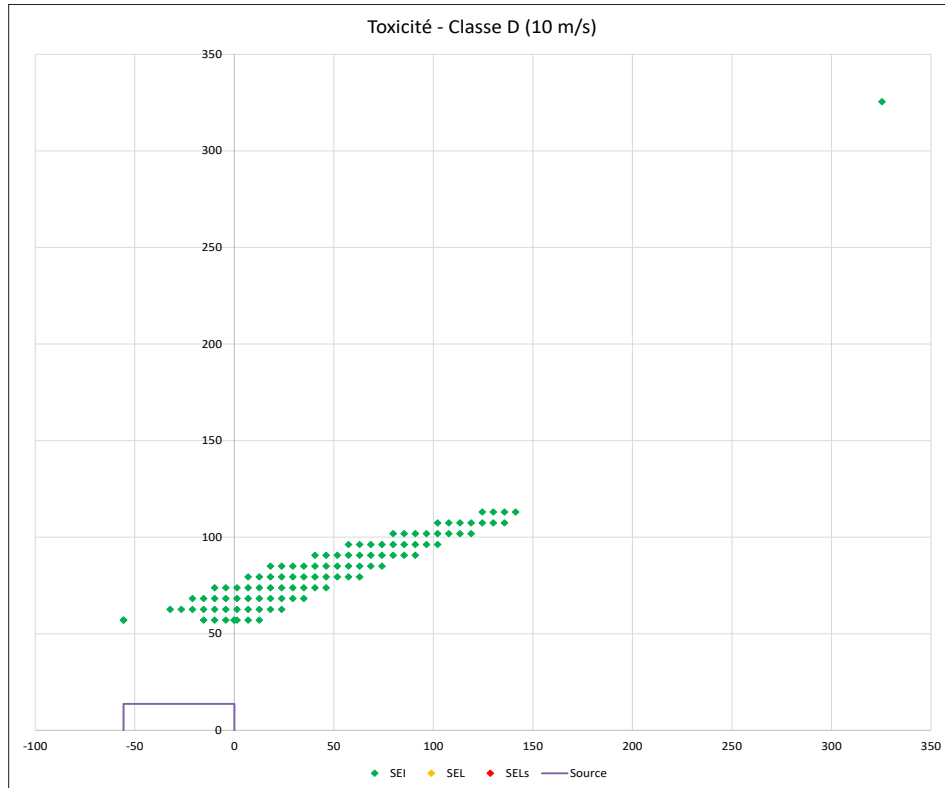
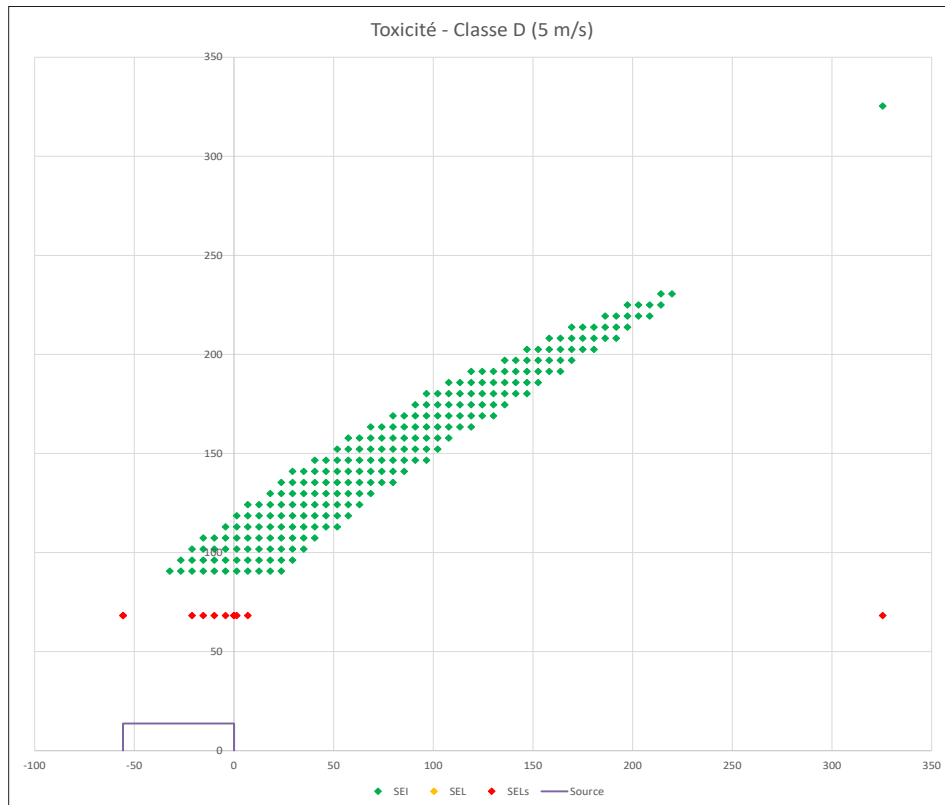


53

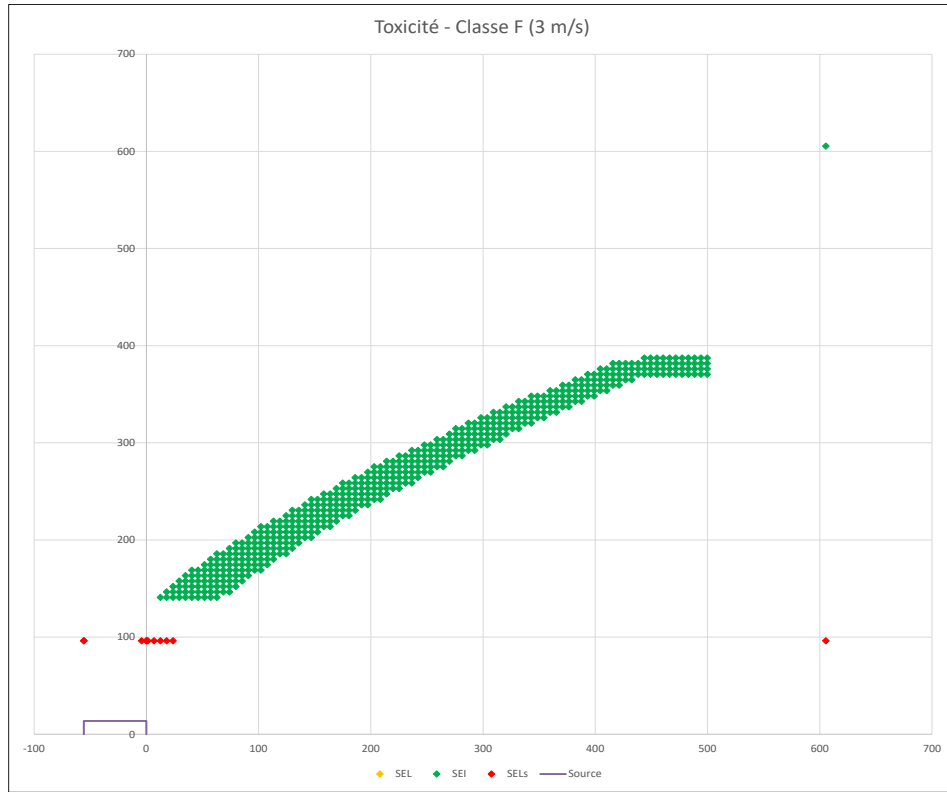
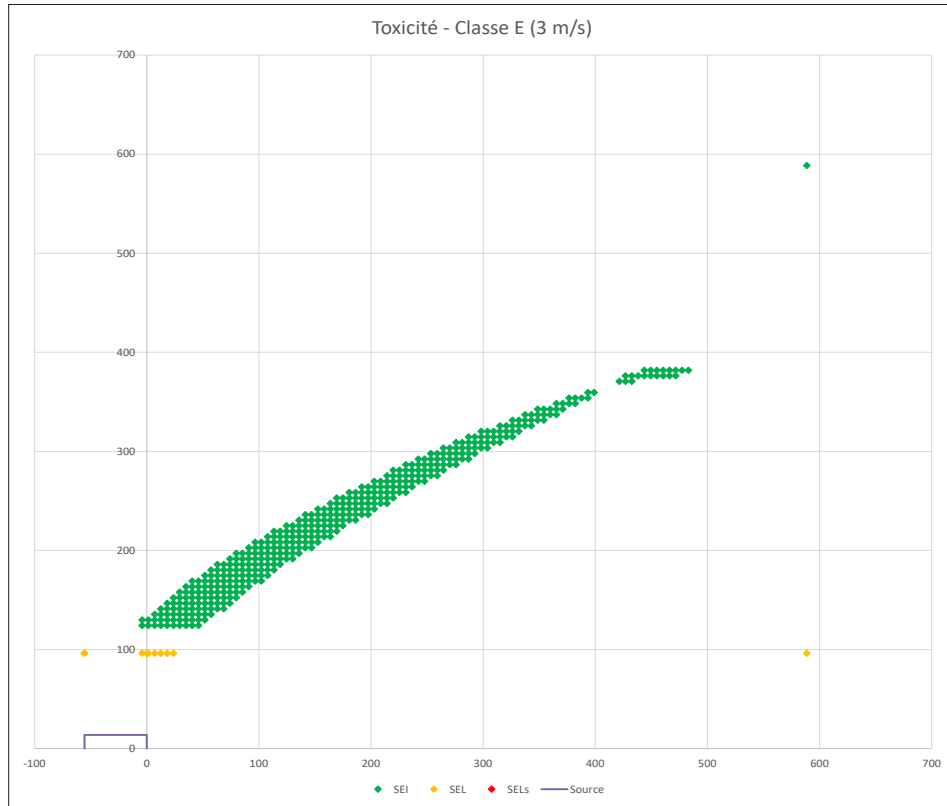
54



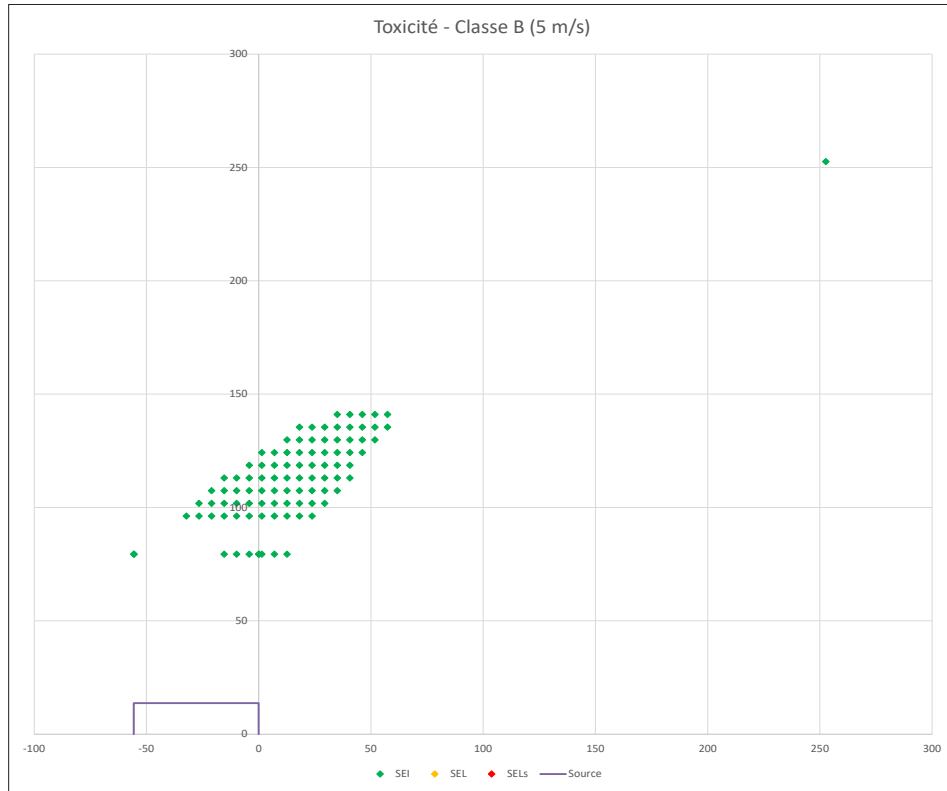
Résultats



Résultats



Résultats



Données d'entrée

Caractéristiques de la surface en feu :

Largeur : 55,65 m
 Longueur : 53,00 m
 Surface en feu : 2 949,45 m
 Hauteur du bâtiment : 13,70 m

Caractéristiques du sol :

Coefficient de réflexion au sol : 0,00 m

Définition : Coefficient compris entre 0 et 1. 0 correspond à une absorption totale, 1 à une réflexion totale pour un sol non poreux avec un produit ne pouvant réagir avec ce sol ou la végétation (un gaz comme l'air sur du béton).

Rugosité : 0,03 m

Définition : 0,03 m = Terrain plat

Produits impliqués :

Nature du produit	Quantités	Vitesse combustion	PCI MJ/kg
Ether de pétrole (CH ₃ -(CH ₂) _n -CH ₃)	5 000 000,00 kg	0,048 kg/(m ² .s)	44,70 MJ/kg
Total / moyenne	5 000 000,00 kg	0,048 kg/(m².s)	44,70 MJ/kg

Résultats

Caractéristiques thermocinétique principales de l'incendie :

Hauteur des flammes (point d'émission) :	71,92 m
Ecart de t° entre fumée et air ambiant (Pt de rejet) :	250,00 m
Vitesse d'émission	19,46 m/s
Débit de fumées	19 478,63 kg/s
Puissance de l'incendie :	6 011,92 MW
Puissance convectée :	3 907,75 MW

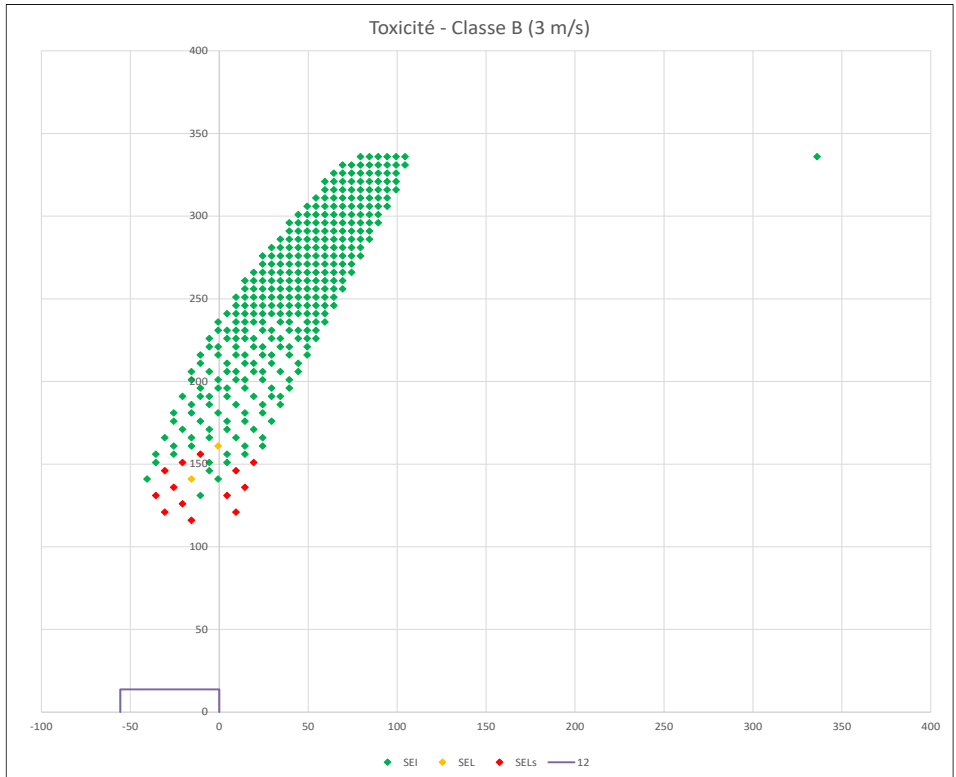
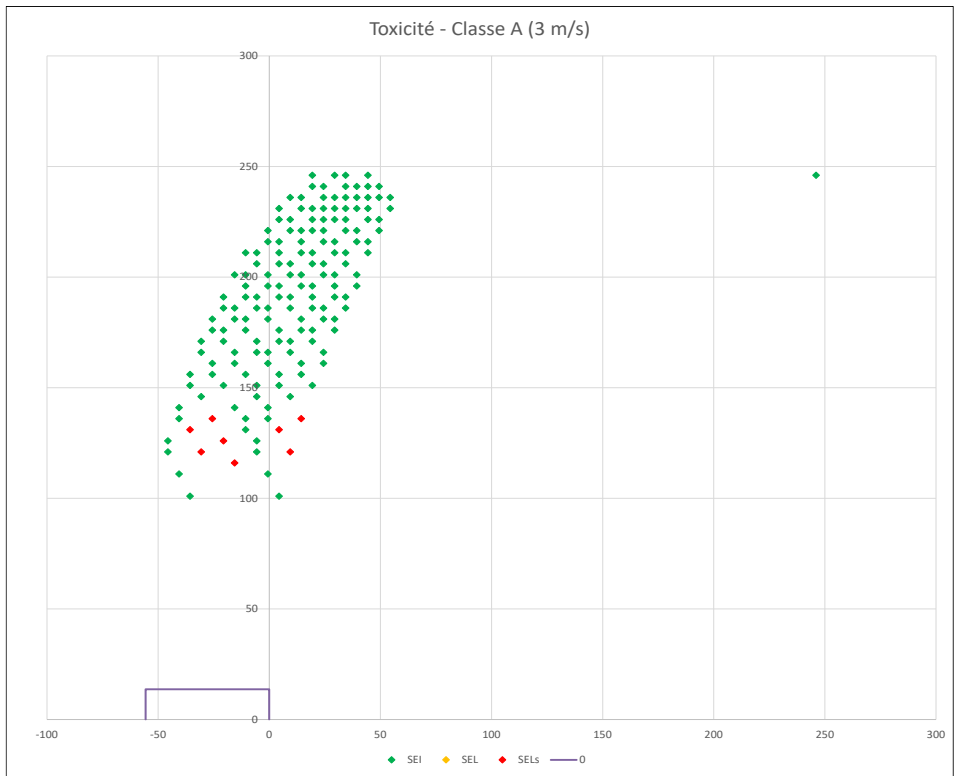
Composition des fumées :

Polluant formé	Masse	Flux massique	Part dans les fumées	Facteur d'émission (en grammes par kg de matières brûlées)
CO	868 078,51 kg	24,58 kg/s	0,00 %	164,93 g/kg
CO2	13 639 152,89 kg	386,19 kg/s	0,02 %	2 591,44 g/kg
HCl	-	-	-	-
SO2	-	-	-	-
HCN	-	-	-	-
NO2	-	-	-	-
HF	-	-	-	-
HBr	-	-	-	-
NH3	0	-	-	-
Total	14 507 231,40 kg	410,77 kg/s	0,02 %	2 756,37 g/kg

Toxicité des fumées :

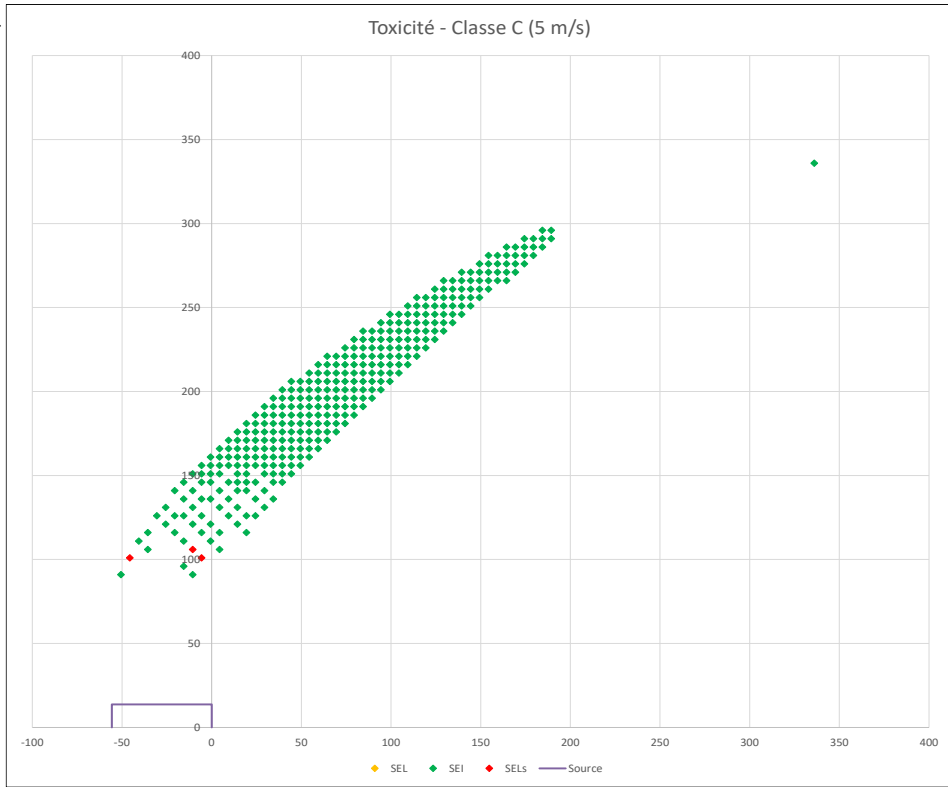
SELS équivalent :	2 546,22 g/m3
SEL équivalent :	2 237,62 g/m3
SEI équivalent :	636,70 g/m3

Résultats

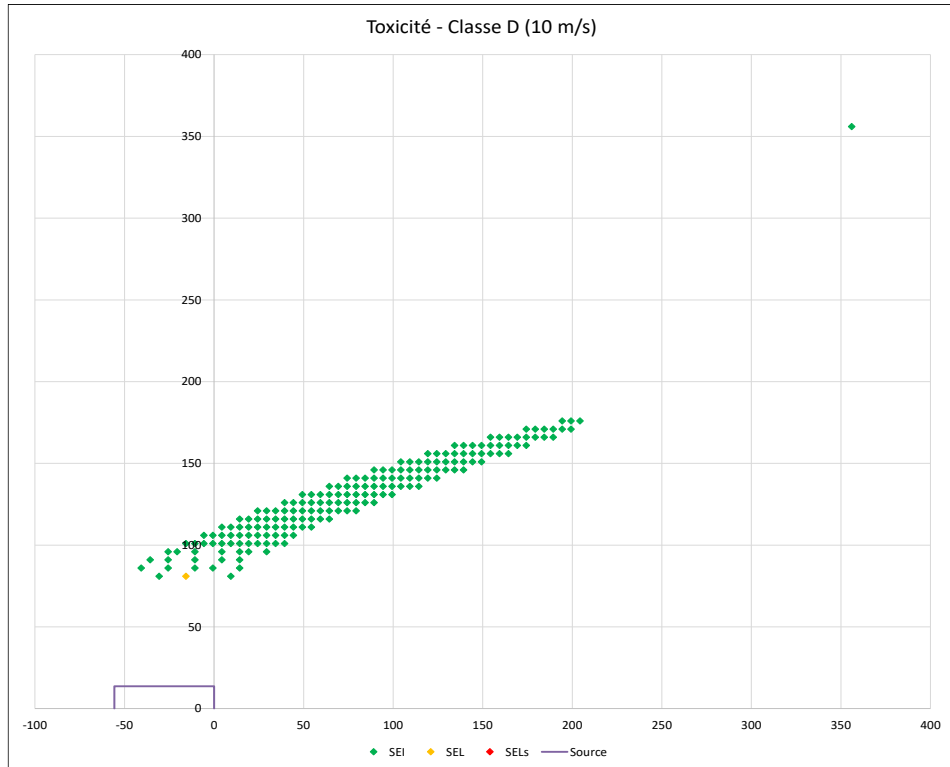
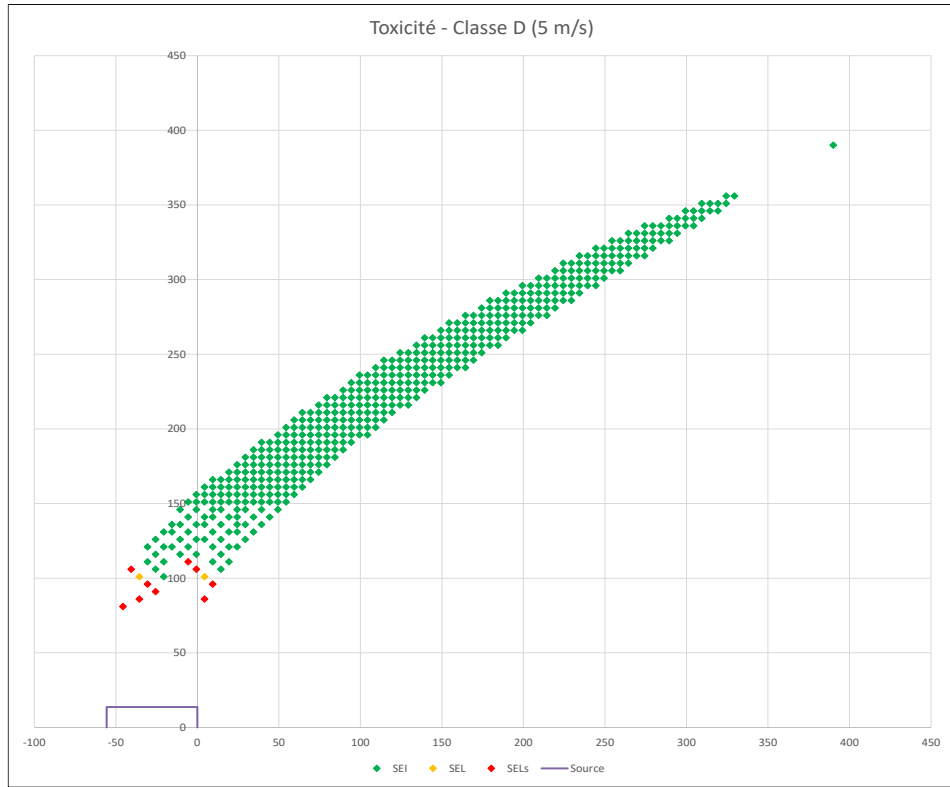


53

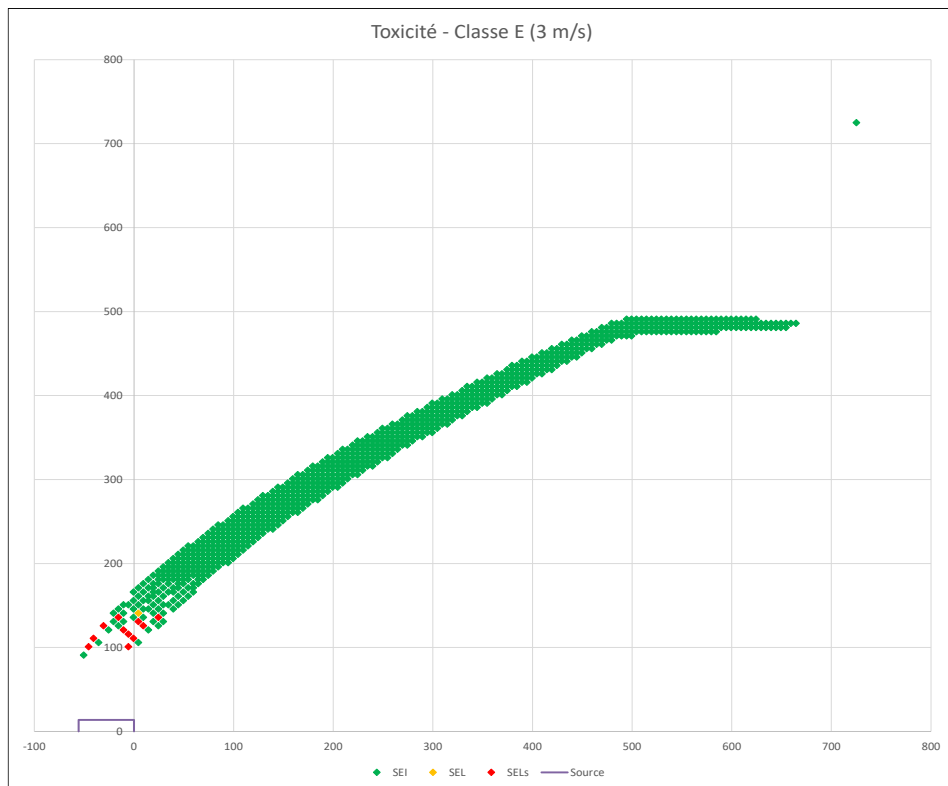
54



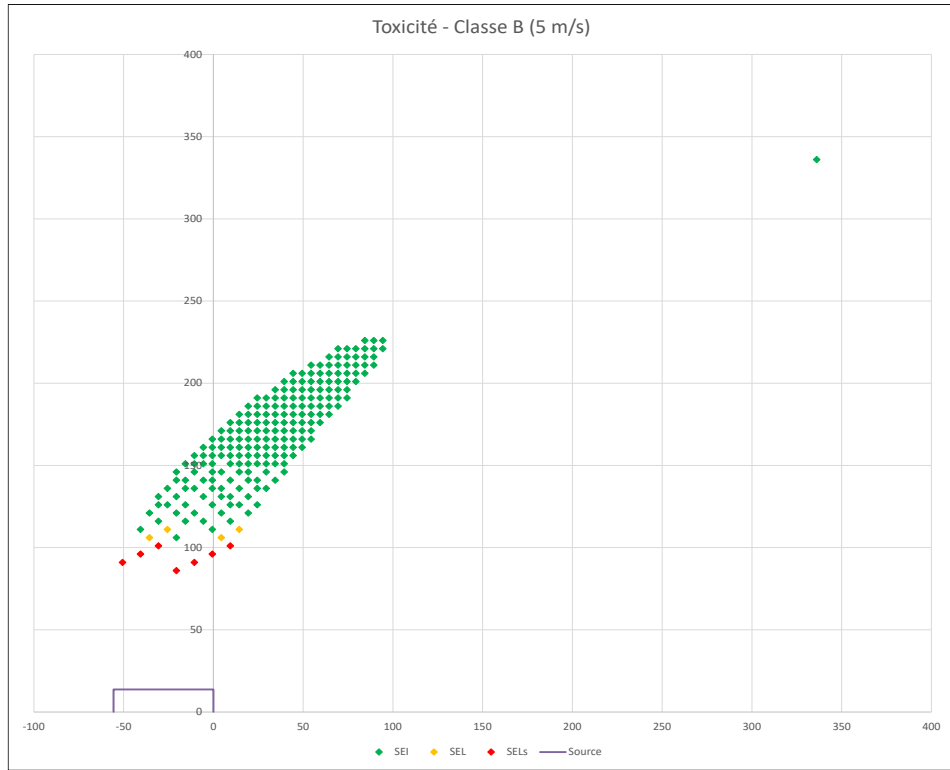
Résultats



Résultats



Résultats



ANNEXE 4. MODELISATION KALFUM (VISIBILITE)

Données d'entrée

Caractéristiques de la surface en feu :

Largeur : 111,30 m
 Longueur : 108,00 m
 Surface en feu : 12 020,40 m
 Hauteur du bâtiment : 13,70 m

Caractéristiques du sol :

Coefficient de réflexion au sol : 0,00 m

Définition : Coefficient compris entre 0 et 1. 0 correspond à une absorption totale, 1 à une réflexion totale pour un sol poreux avec un produit ne pouvant réagir avec ce sol ou la végétation (un gaz comme l'air sur du béton).

Rugosité : 0,03 m

Définition : 0,03 m = Terrain plat

Produits impliqués :

Nature du produit	Quantités	Vitesse combustion	PCI MJ/kg
Cellulose (Carton) (C6H10O5)	298 600,00 kg	0,017 kg/(m ² .s)	18,00 MJ/kg
PP (C3H6)	2 599 030,00 kg	0,018 kg/(m ² .s)	35,00 MJ/kg
Caoutchouc (C5H8)	2 751 920,00 kg	0,005 kg/(m ² .s)	30,00 MJ/kg
PS (C8H8)	59 720,00 kg	0,015 kg/(m ² .s)	40,00 MJ/kg
PU (C3H8N2O)	119 440,00 kg	0,021 kg/(m ² .s)	26,00 MJ/kg
PVC (C2H3Cl)	2 293 260,00 kg	0,015 kg/(m ² .s)	18,00 MJ/kg
PET (C2H4)	21 212 690,00 kg	0,015 kg/(m ² .s)	40,00 MJ/kg
Cellulose (Palettes) (C6H10O5)	995 340,00 kg	0,060 kg/(m ² .s)	18,00 MJ/kg
Total / moyenne	30 330 000,00 kg	0,016 kg/(m².s)	36,01 MJ/kg

Résultats

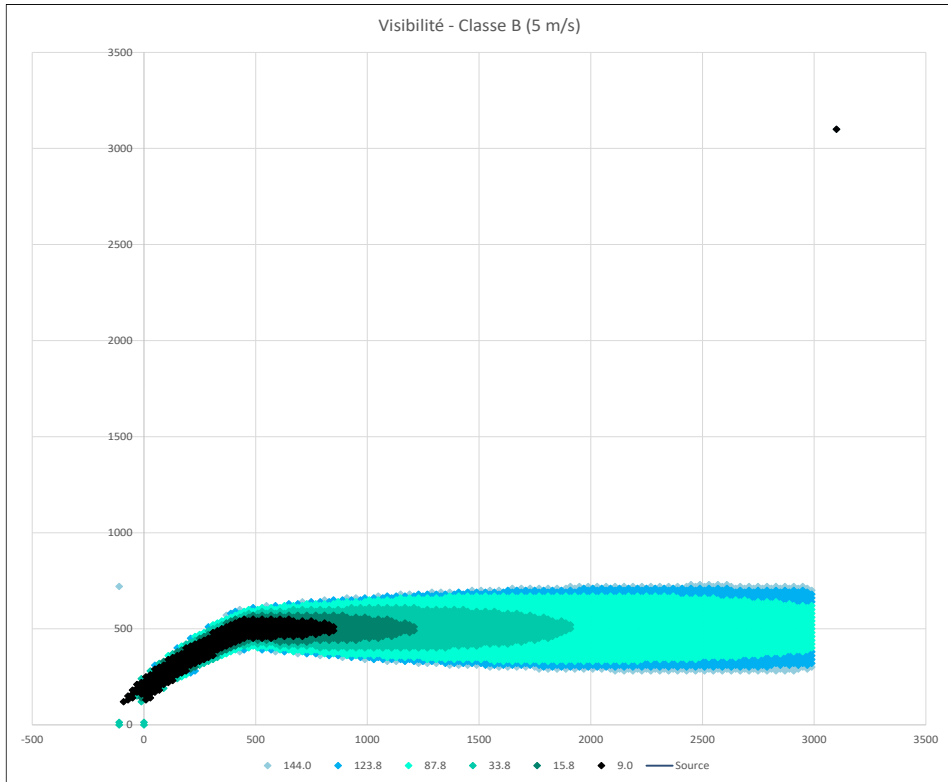
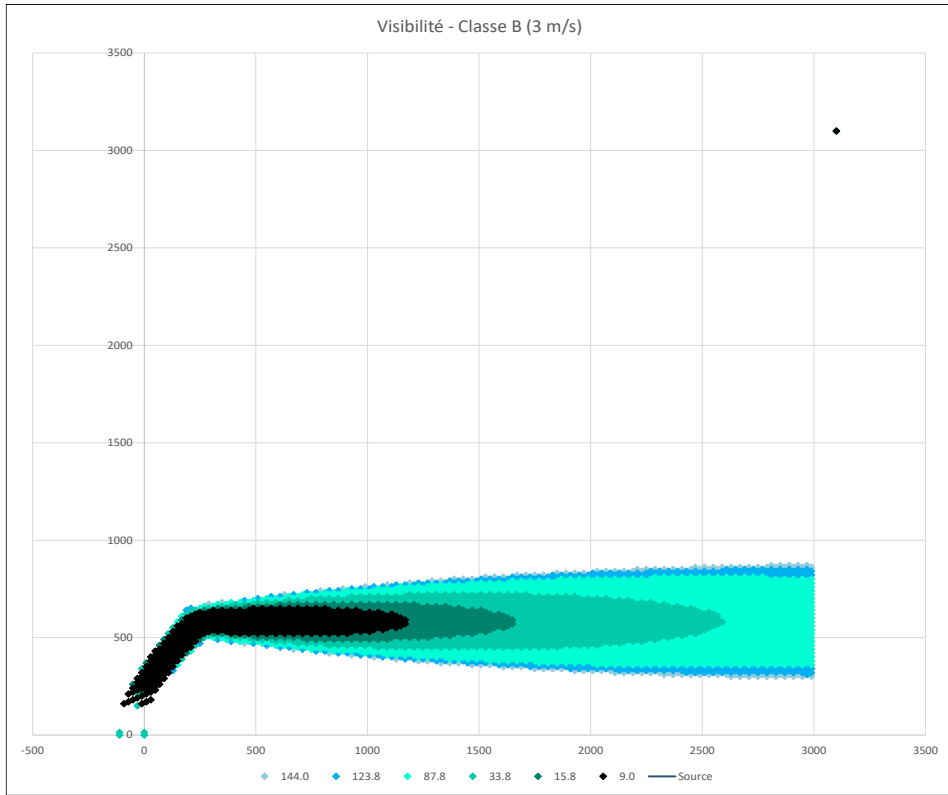
Caractéristiques thermocinétique principales de l'incendie :

Hauteur des flammes (point d'émission) :	74,32 m
Ecart de t° entre fumée et air ambiant (Pt de rejet) :	250,00 m
Vitesse d'émission	19,78 m/s
Débit de fumées	21 142,09 kg/s
Puissance de l'incendie :	6 525,34 MW
Puissance convectée :	4 241,47 MW

Composition des fumées :

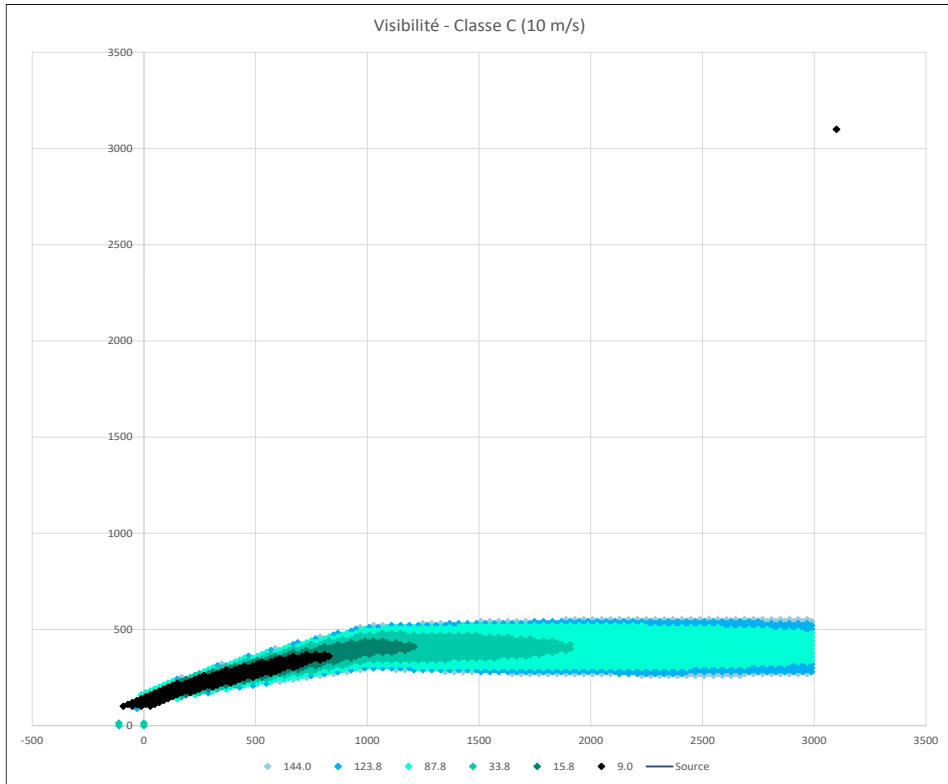
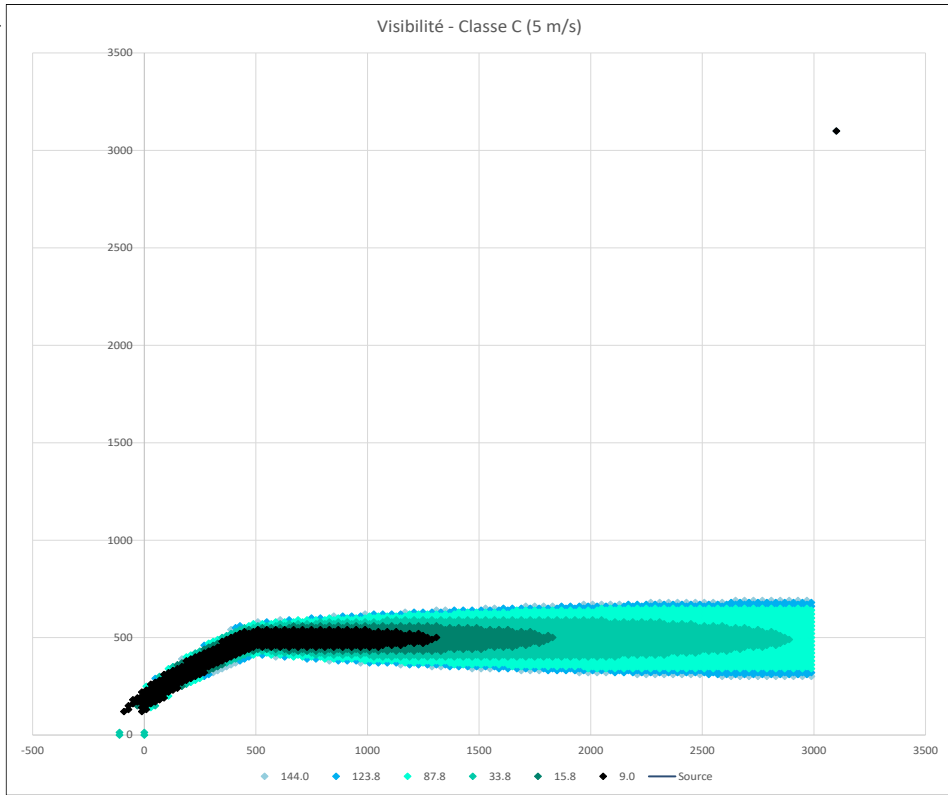
Polluant formé	Masse	Flux massique	Part dans les fumées	Facteur d'émission (en grammes par kg de matières brûlées)
CO	5 175 776,87 kg	32,55 kg/s	0,00 %	162,12 g/kg
CO2	81 321 229,71 kg	511,47 kg/s	0,02 %	2 547,15 g/kg
HCl	1 337 829,18 kg	8,41 kg/s	0,00 %	41,90 g/kg
SO2	-	-	-	-
HCN	14 672,61 kg	0,09 kg/s	0,00 %	0,46 g/kg
NO2	24 976,53 kg	0,16 kg/s	0,00 %	0,78 g/kg
HF	-	-	-	-
HBr	-	-	-	-
NH3	0	-	-	-
Total	87 874 484,90 kg	552,69 kg/s	0,03 %	2 752,42 g/kg

Résultats

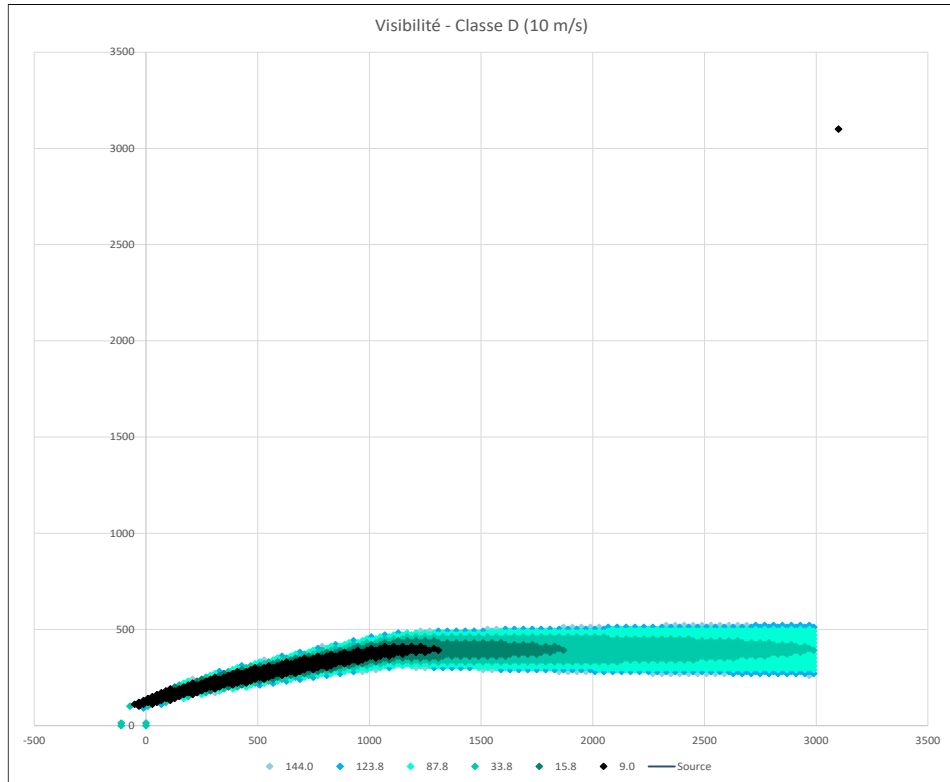
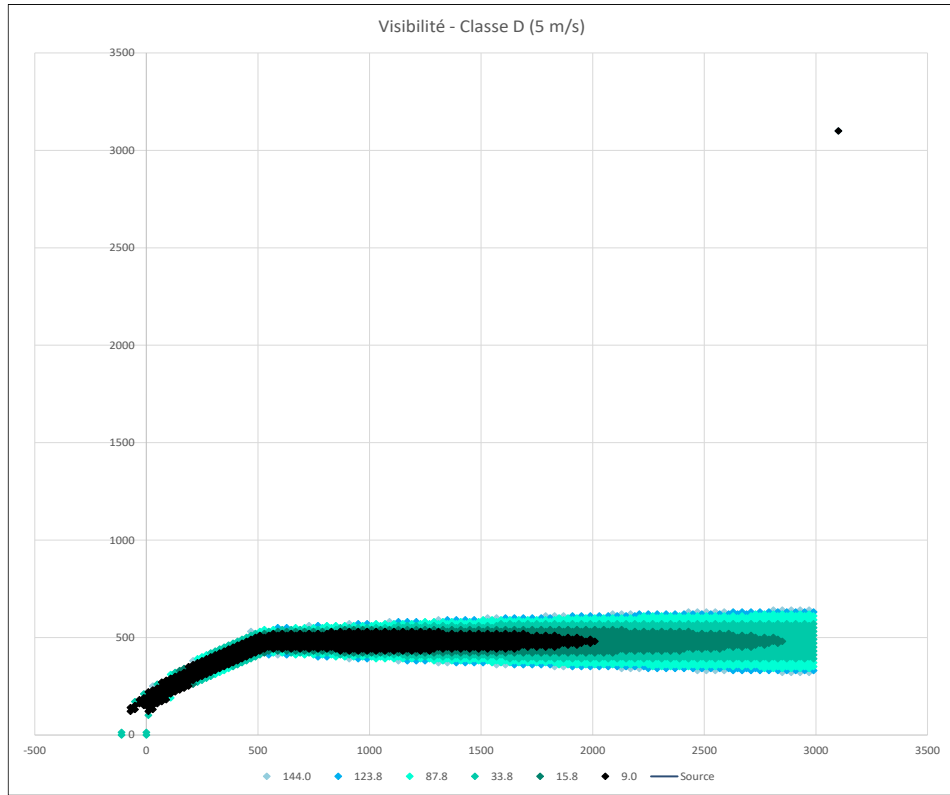


53

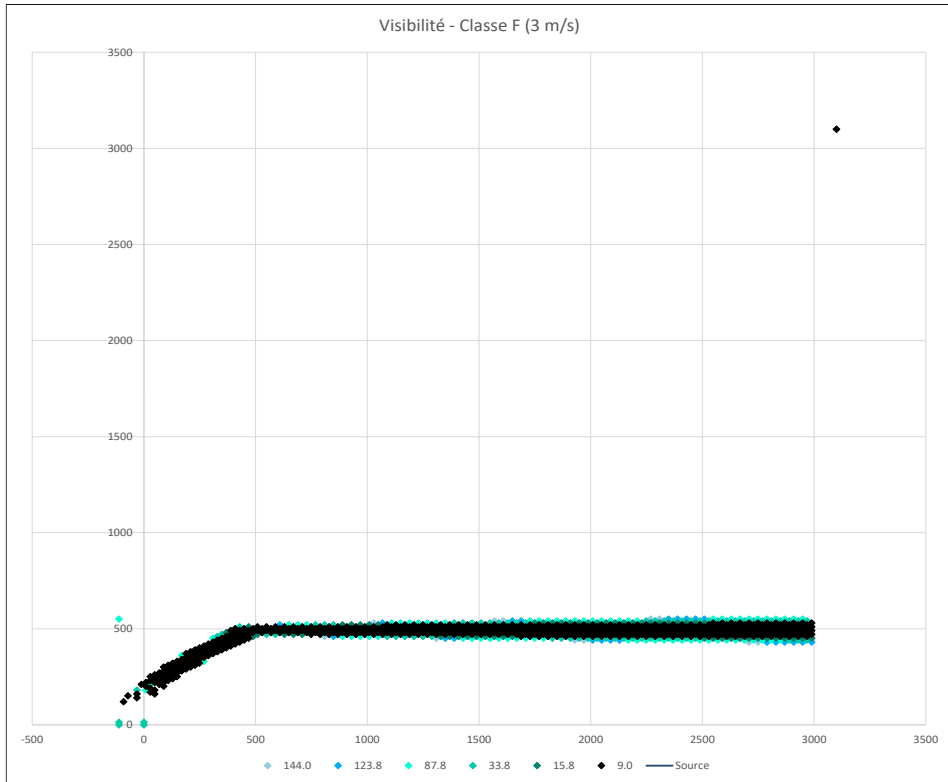
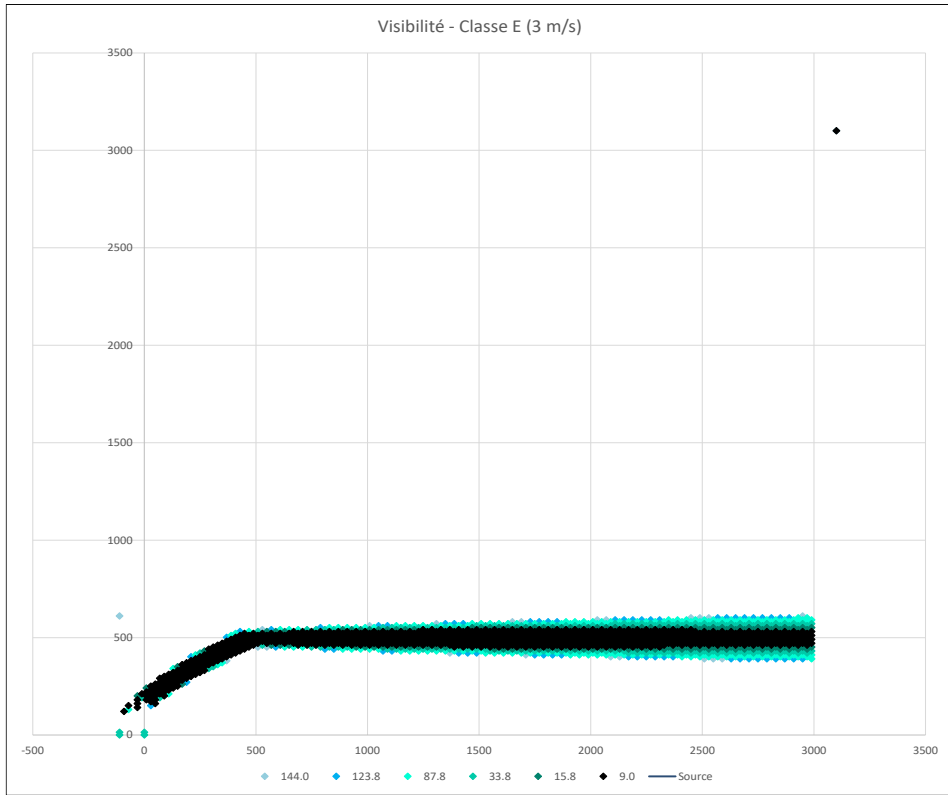
54



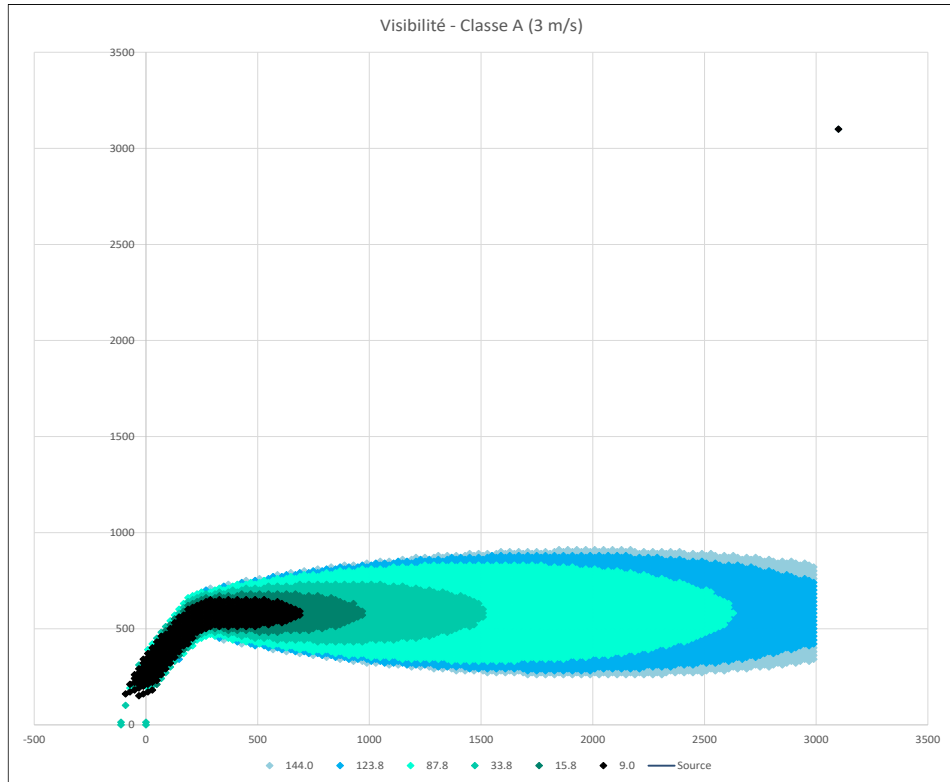
Résultats



Résultats



Résultats



Résultats

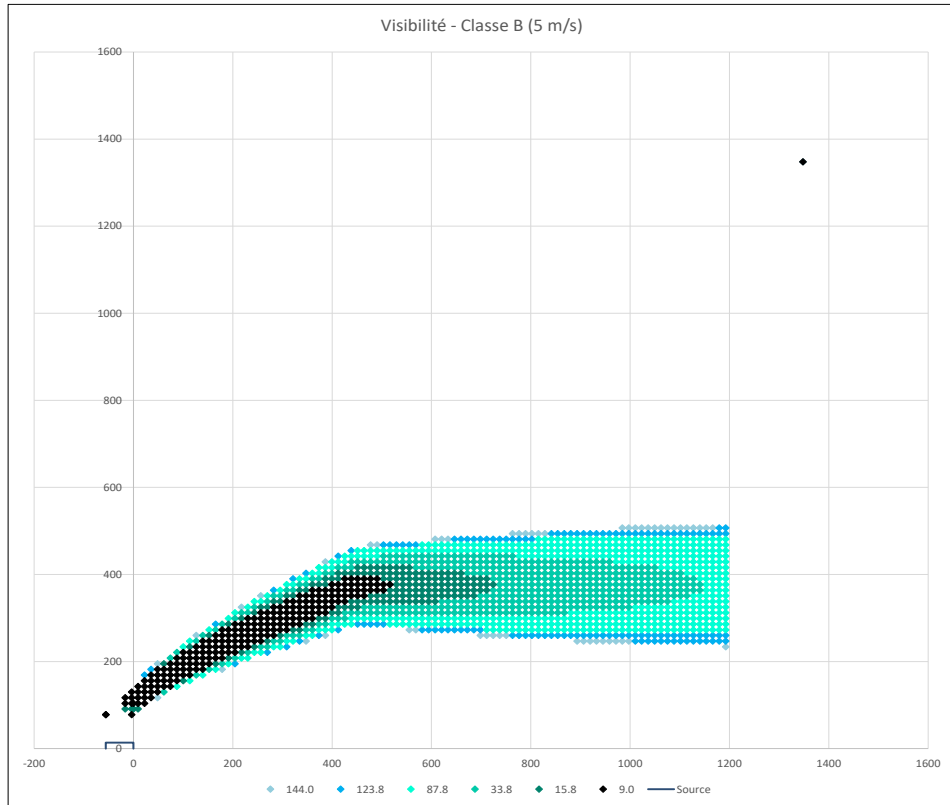
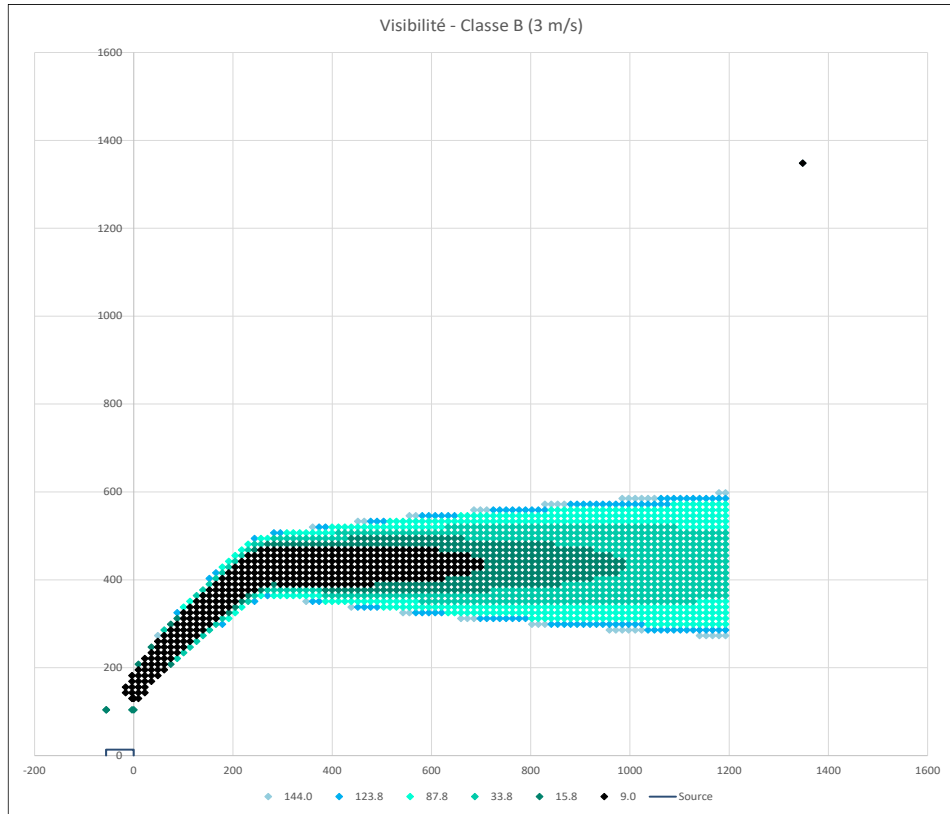
Caractéristiques thermocinétique principales de l'incendie :

Hauteur des flammes (point d'émission) :	52,16 m
Ecart de t° entre fumée et air ambiant (Pt de rejet) :	250,00 m
Vitesse d'émission	16,57 m/s
Débit de fumées	8 722,08 kg/s
Puissance de l'incendie :	2 692,00 MW
Puissance convectée :	1 749,80 MW

Composition des fumées :

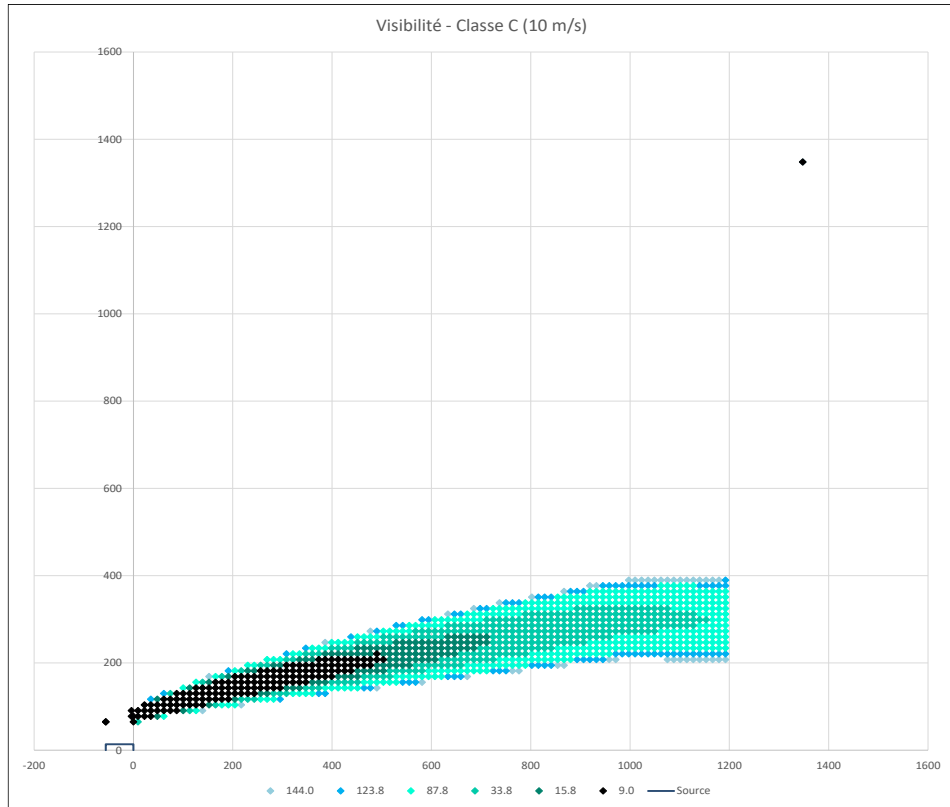
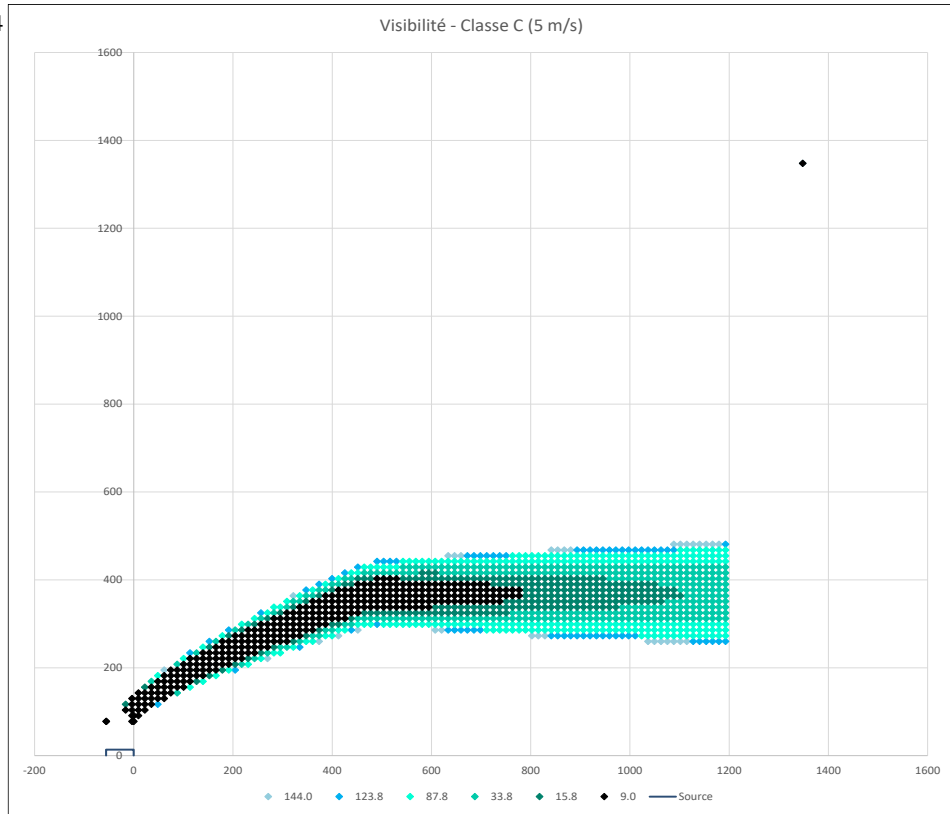
Polluant formé	Masse	Flux massique	Part dans les fumées	Facteur d'émission (en grammes par kg de matières brûlées)
CO	107 730,77 kg	13,00 kg/s	0,00 %	186,08 g/kg
CO2	1 692 653,85 kg	204,23 kg/s	0,02 %	2 923,67 g/kg
HCl	-	-	-	-
SO2	-	-	-	-
HCN	-	-	-	-
NO2	-	-	-	-
HF	-	-	-	-
HBr	-	-	-	-
NH3	0	-	-	-
Total	1 800 384,62 kg	217,23 kg/s	0,02 %	3 109,76 g/kg

Résultats

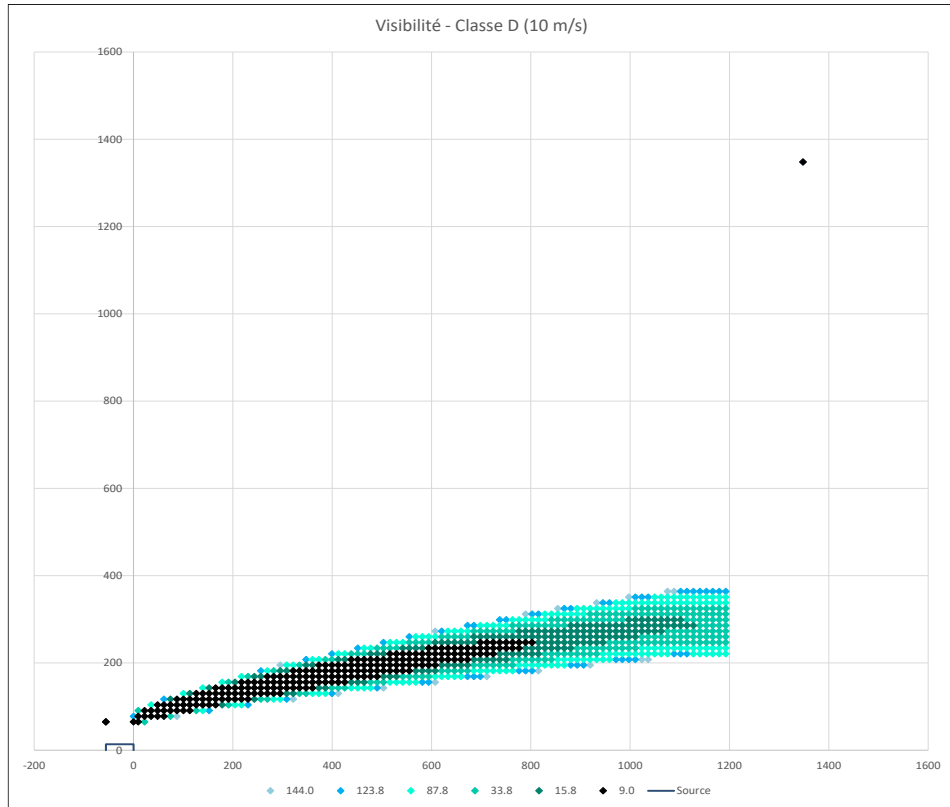
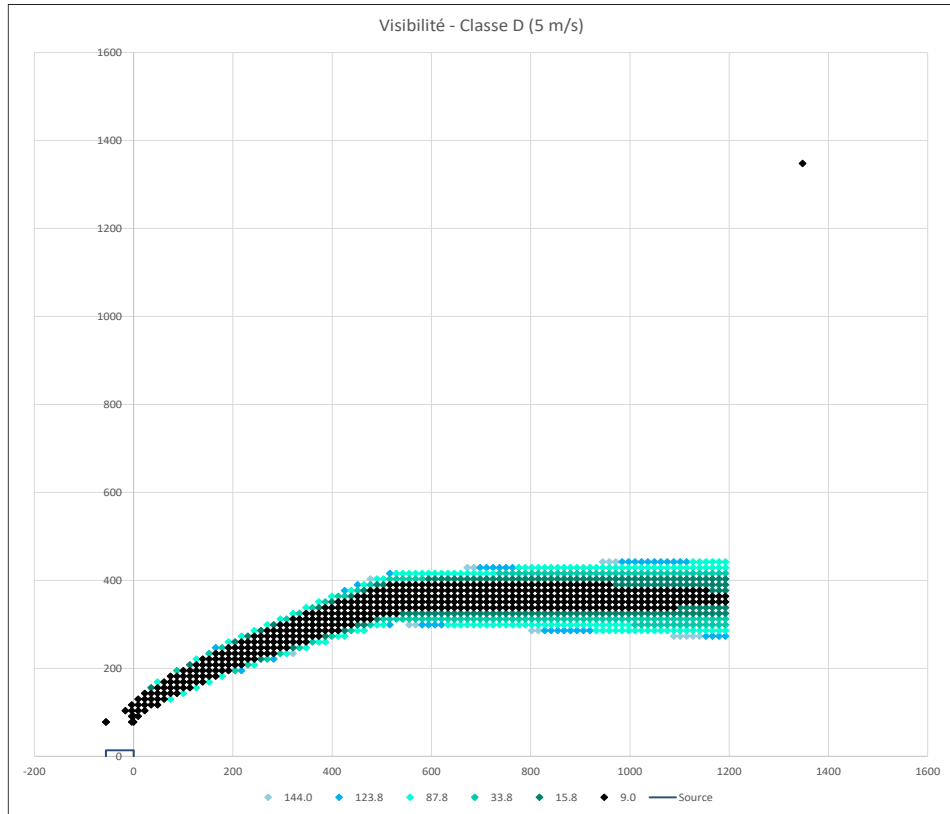


53

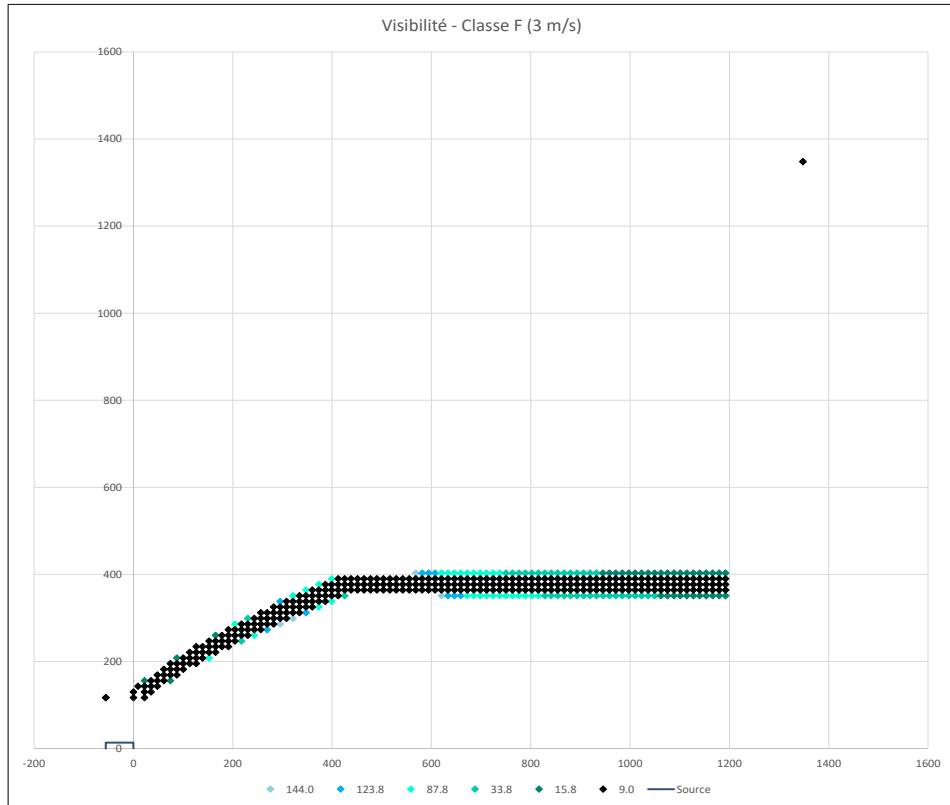
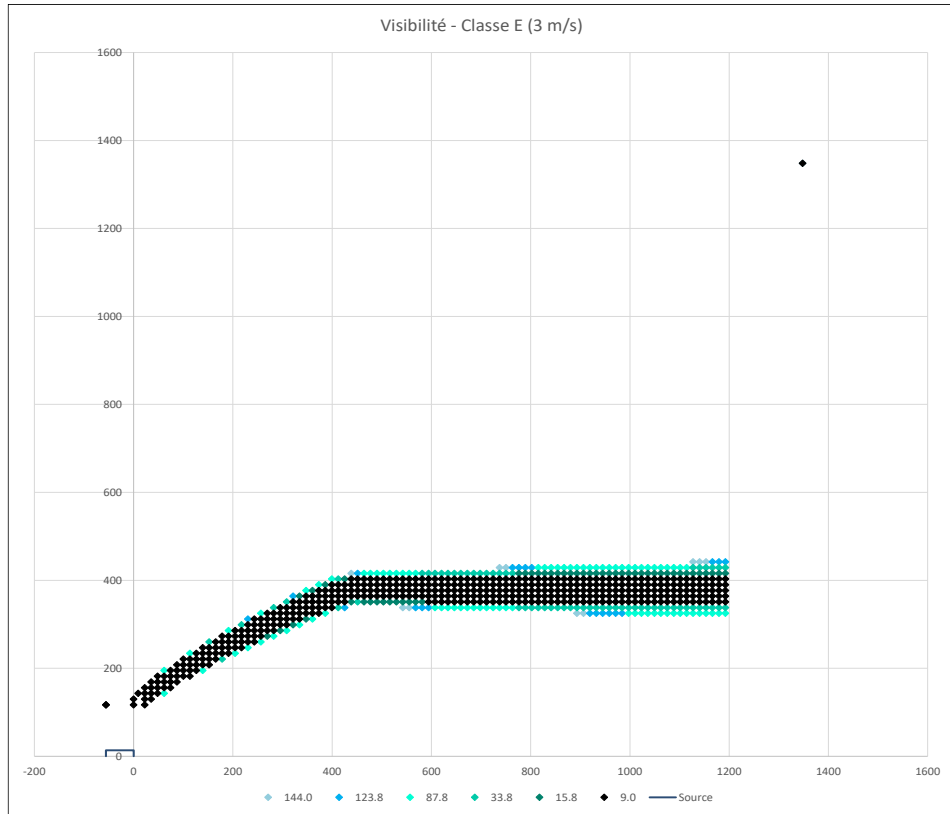
54



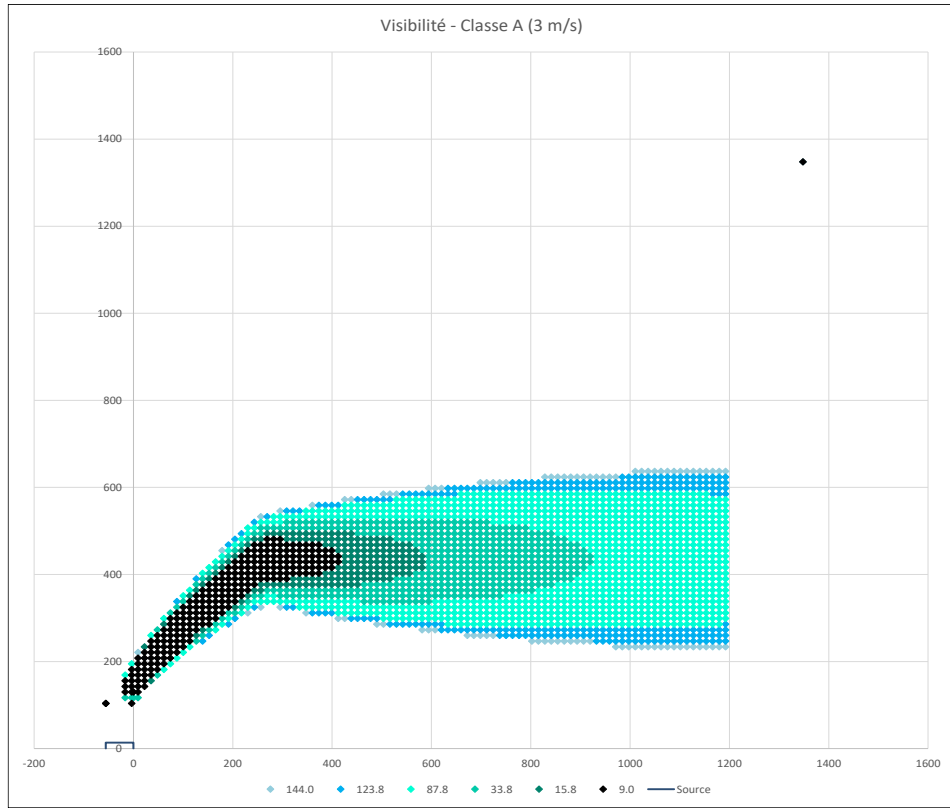
Résultats



Résultats



Résultats



Données d'entrée

Caractéristiques de la surface en feu :

Largeur : 55,65 m
 Longueur : 53,00 m
 Surface en feu : 2 949,45 m²
 Hauteur du bâtiment : 13,70 m

Caractéristiques du sol :

Coefficient de réflexion au sol : 0,00 m

Définition : Coefficient compris entre 0 et 1. 0 correspond à une absorption totale, 1 à une réflexion totale pour un sol non poreux avec un produit ne pouvant réagir avec ce sol ou la végétation (un gaz comme l'air sur du béton).

Rugosité : 0,03 m

Définition : 0,03 m = Terrain plat

Produits impliqués :

Nature du produit	Quantités	Vitesse combustion	PCI MJ/kg
Ether de pétrole (CH ₃ -(CH ₂) _n -CH ₃)	5 000 000,00 kg	0,048 kg/(m ² .s)	44,70 MJ/kg
Total / moyenne	5 000 000,00 kg	0,048 kg/(m².s)	44,70 MJ/kg

Résultats

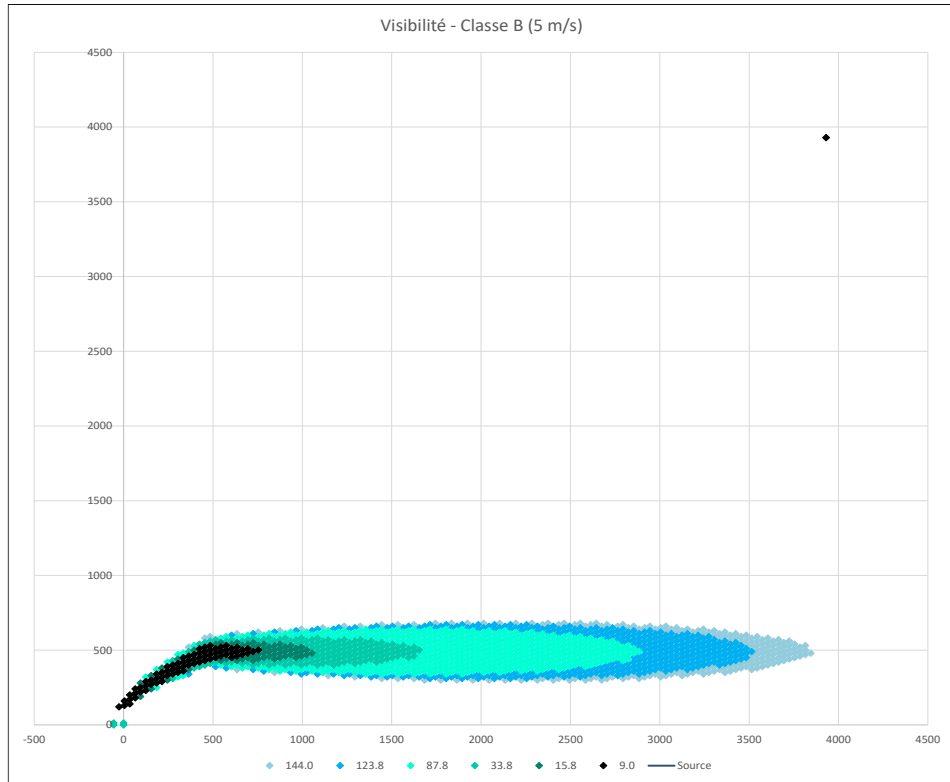
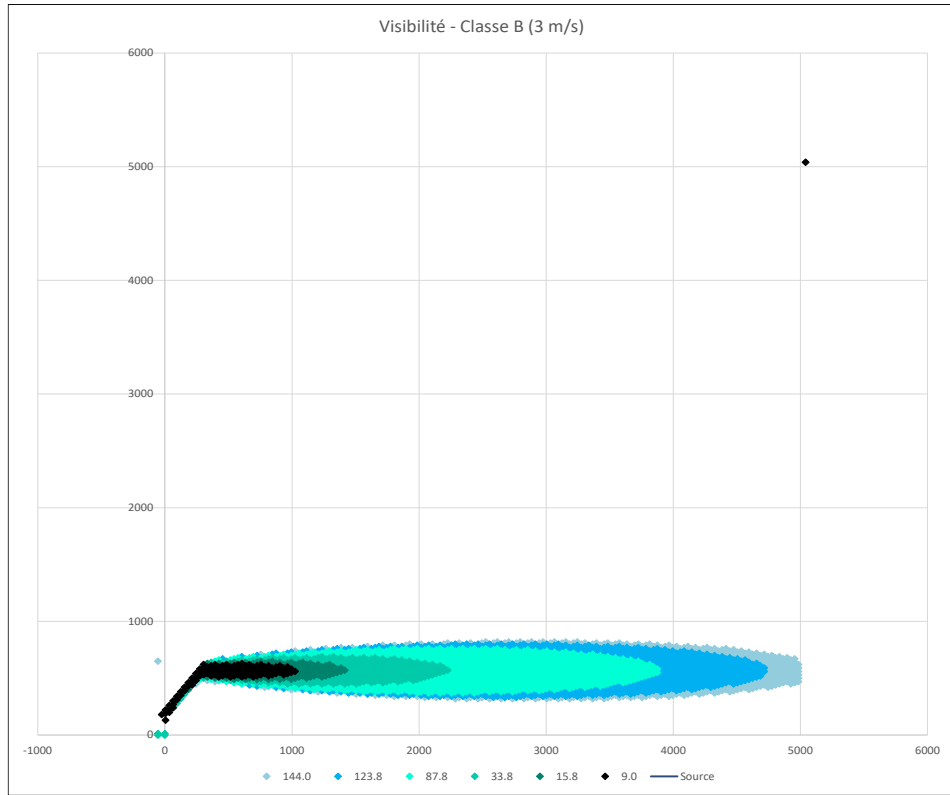
Caractéristiques thermocinétique principales de l'incendie :

Hauteur des flammes (point d'émission) :	71,92 m
Ecart de t° entre fumée et air ambiant (Pt de rejet) :	250,00 m
Vitesse d'émission	19,46 m/s
Débit de fumées	19 478,63 kg/s
Puissance de l'incendie :	6 011,92 MW
Puissance convectée :	3 907,75 MW

Composition des fumées :

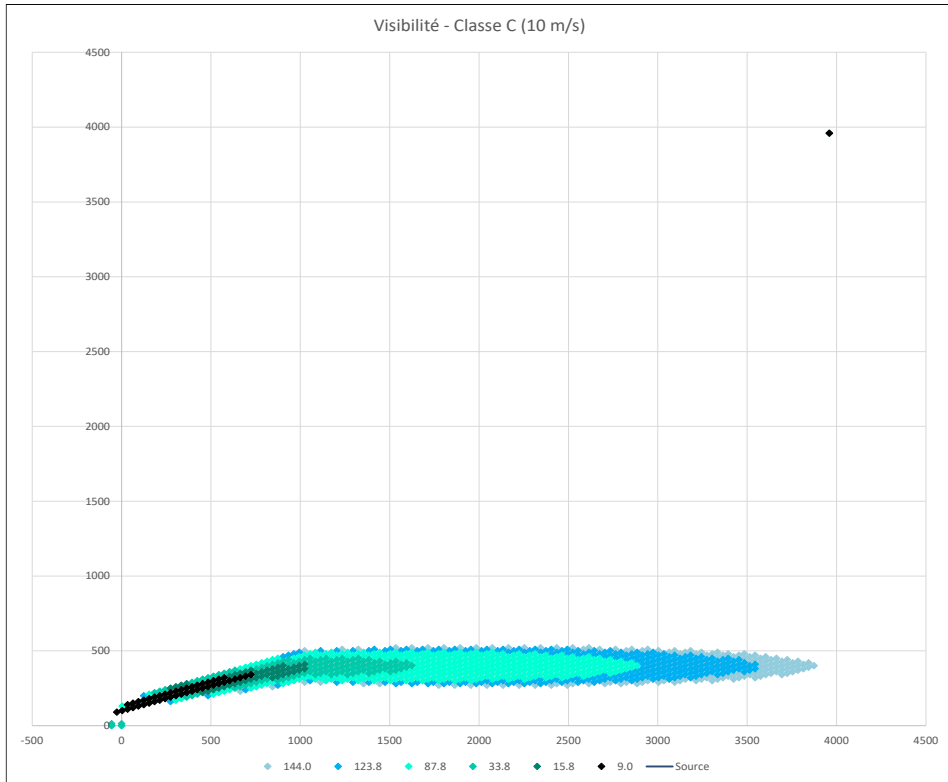
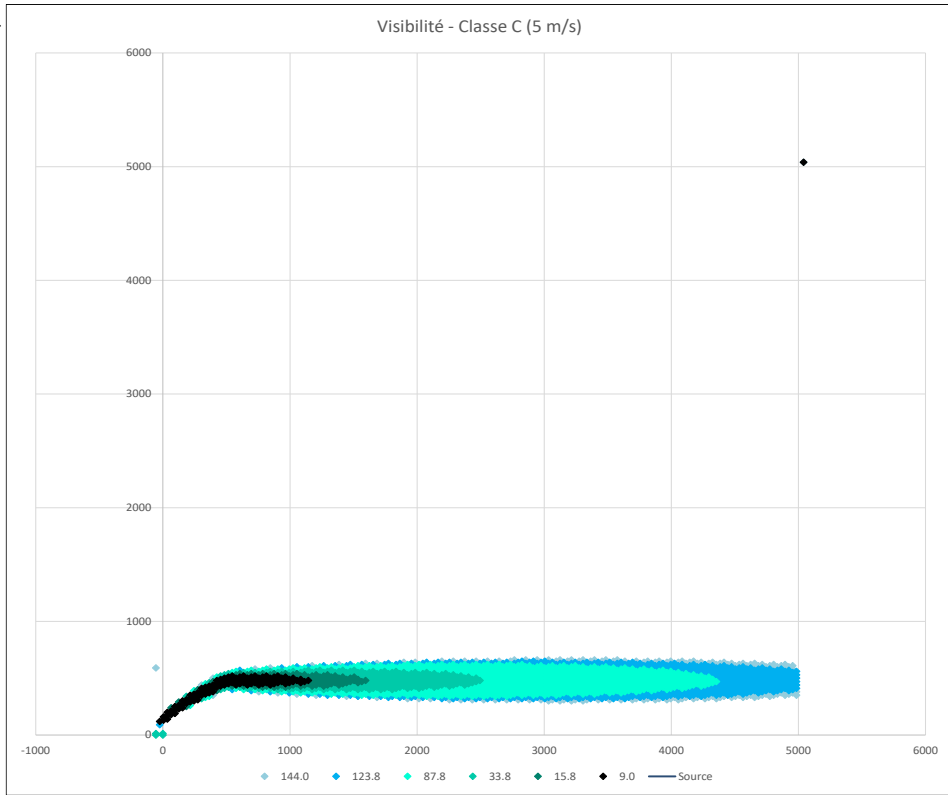
Polluant formé	Masse	Flux massique	Part dans les fumées	Facteur d'émission (en grammes par kg de matières brûlées)
CO	868 078,51 kg	24,58 kg/s	0,00 %	164,93 g/kg
CO2	13 639 152,89 kg	386,19 kg/s	0,02 %	2 591,44 g/kg
HCl	-	-	-	-
SO2	-	-	-	-
HCN	-	-	-	-
NO2	-	-	-	-
HF	-	-	-	-
HBr	-	-	-	-
NH3	0	-	-	-
Total	14 507 231,40 kg	410,77 kg/s	0,02 %	2 756,37 g/kg

Résultats

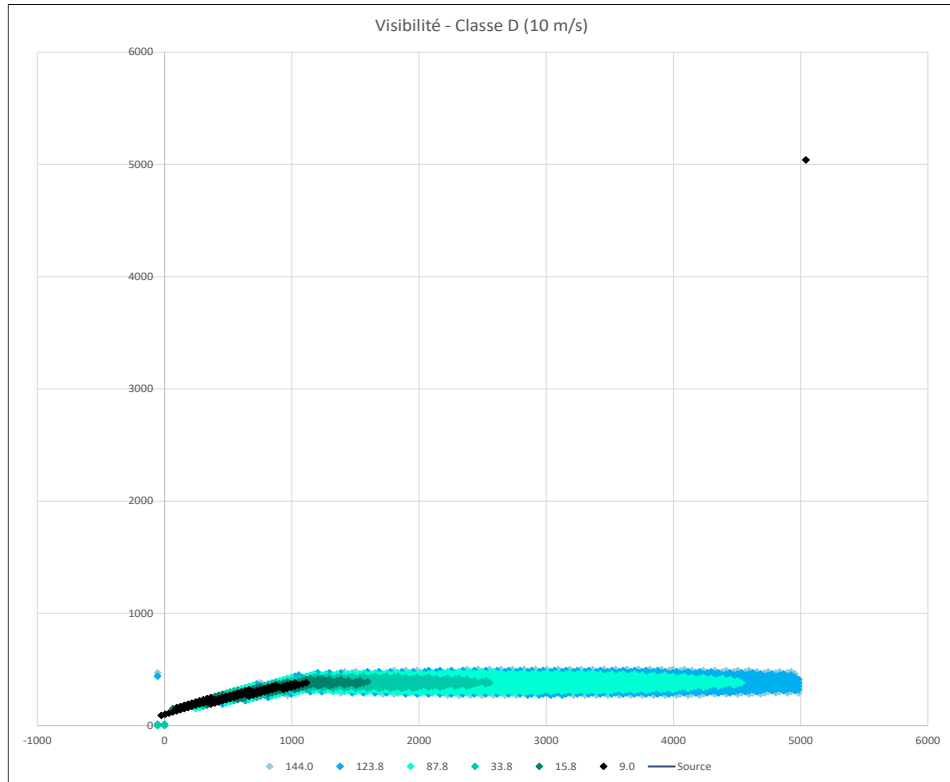
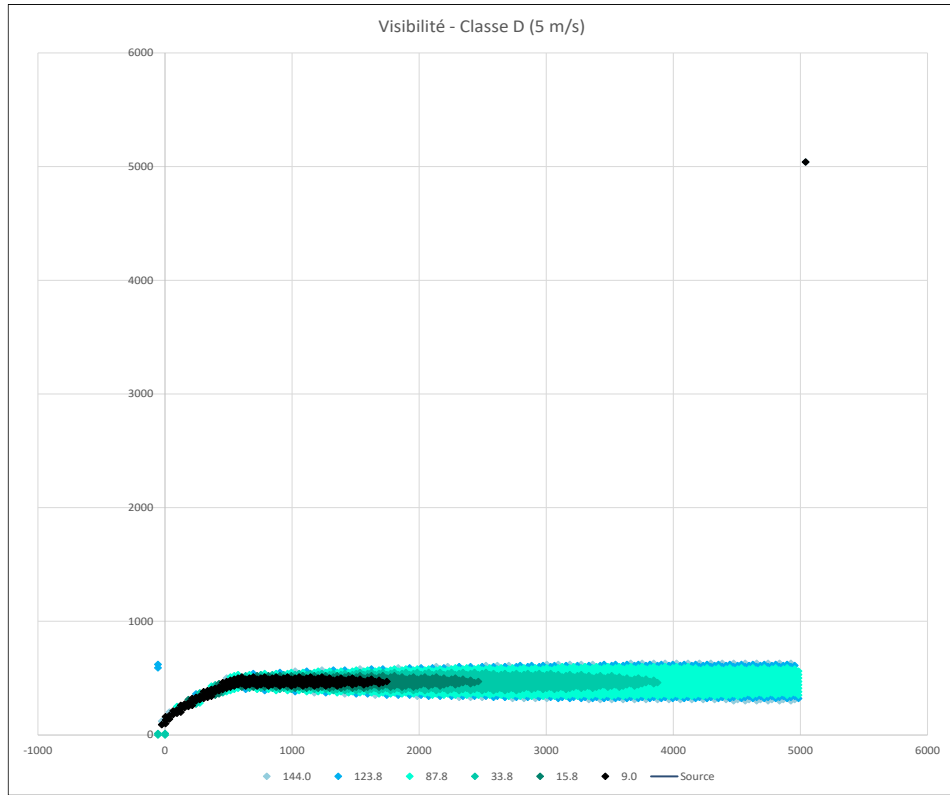


53

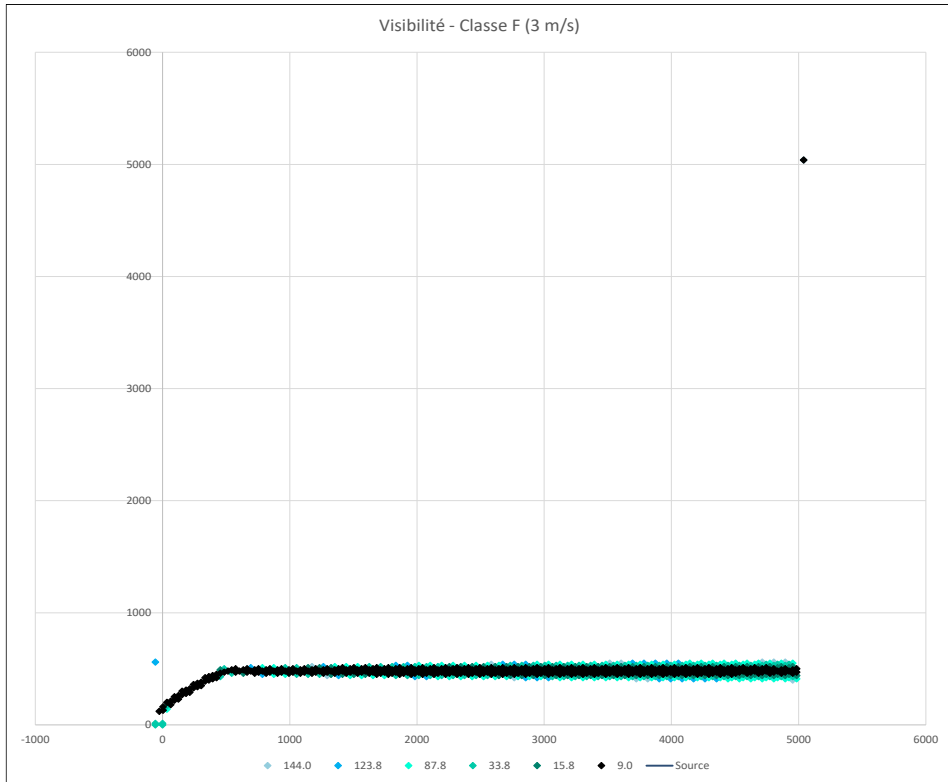
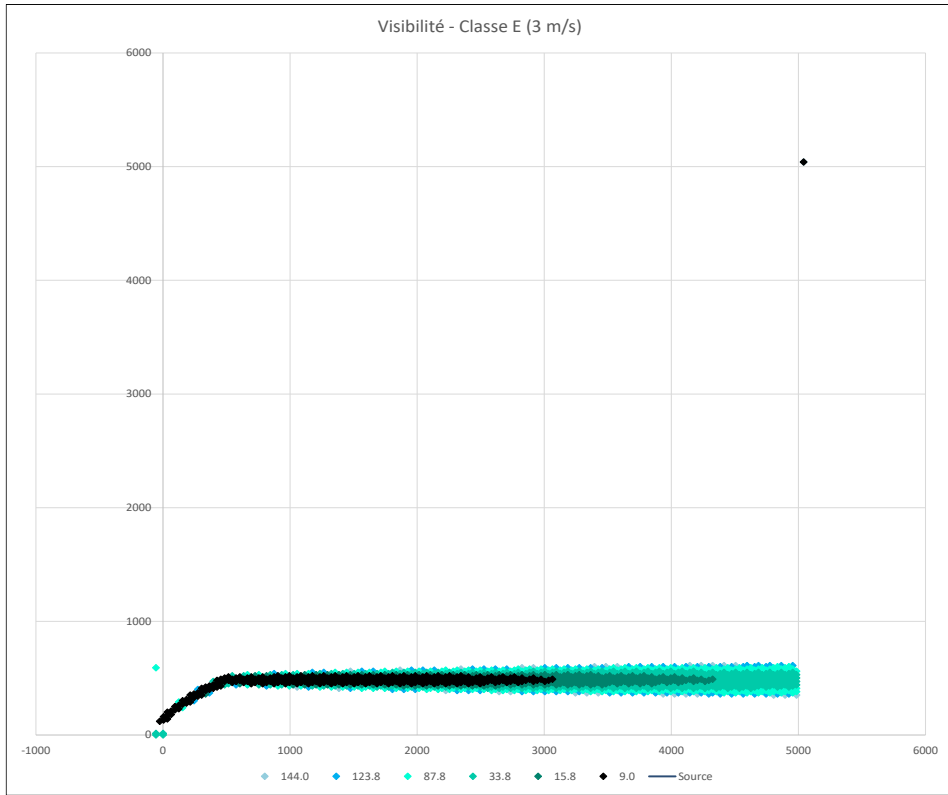
54



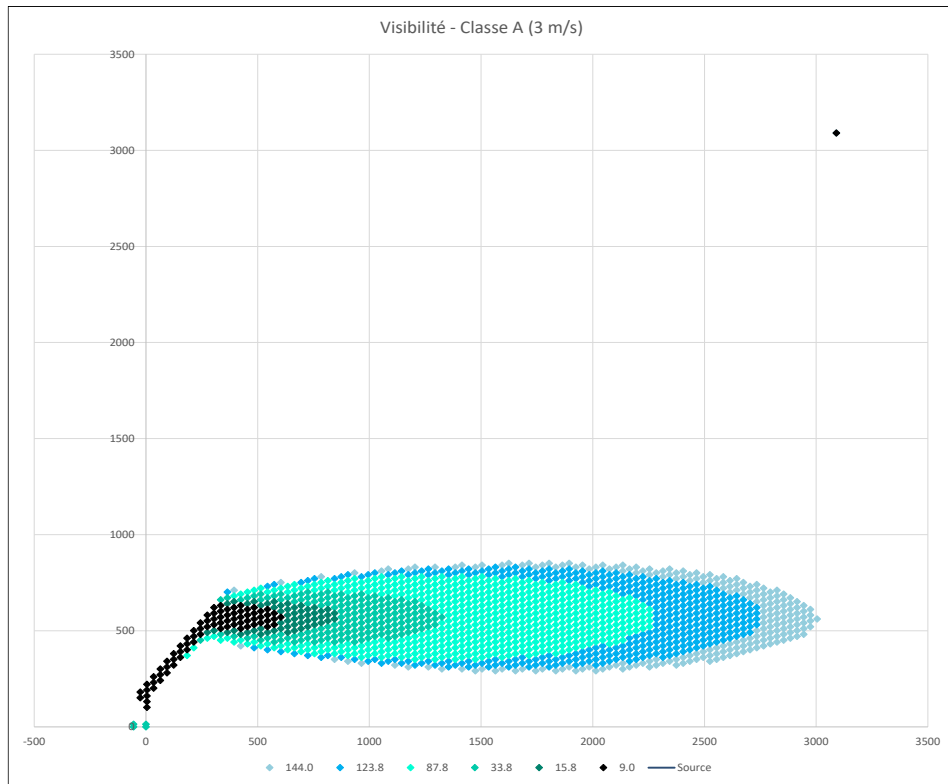
Résultats



Résultats



Résultats



ANNEXE 5. QUALIFICATION OUTIL KALFUM (INERIS)

Attestation de qualification de l'outil KALFUM v1

L'outil KALFUM, version n°1 et développé par la société KALIÈS, a été évalué par l'Institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS) au travers du rapport d'étude n°DRA-18-172826-04123D et jugé qualifié dans les conditions d'utilisation reprises ci-après :

« L'INERIS considère que l'outil KALFUM V1 est adapté pour modéliser tous les feux d'une puissance surfacique supérieure à 0,27 MW/m². »

Verneuil-en-Halatte

Le 14/02/2020

NOM	Guillaume LEROY	Benjamin TRUCHOT
Qualité	Ingénieur de l'unité Dispersion Incendie Expérimentation et Modélisation	Responsable de l'unité Dispersion Incendie Expérimentation et Modélisation
Visa	