

PJ n° 18

Notice de caractérisation des flux thermiques par la méthode FLUMILOG

Rapport NEODYME Breizh n°R19046/6a de février 2020
(42 pages)



SODISE

SODISE Briec

Commerce de gros de
fournitures et d'outillages

EVALUATION DES FLUX THERMIQUES



SODiSE



Rapport n°R19046/6a
Version : février 2020

Fiche signalétique

Client

Raison sociale : SODISE
Adresse du siège social : Stang ar Garront - 29150 Châteaulin

Site

Raison sociale : SODISE Briec
Adresse du site : Z.I. de Lannechuen - 29510 Briec
Activité exercée : Commerce de gros de fournitures et d'outillages

Document

Référence : R19046/6
Titre du rapport : Evaluation des flux thermiques

Numéro de version	Date	Nature des modifications
a	07/02/2020	Version initiale

Rédacteur(s)	Julie MERTZ / Yann DUREL	Ingénieurs d'étude
Approbateur	Sylvain GRIAUD	Directeur adjoint

Sommaire

1.	Contexte.....	4
2.	Méthodologie	5
2.1.	Seuils retenus	5
2.2.	Méthode de calcul des flux thermiques : outil Flumilog.....	6
3.	Evaluation des effets thermiques	7
3.1.	Présentation des scénarios retenus.....	7
3.2.	Hypothèse pour les calculs	9
3.3.	Résultats des modélisations FLUMILOG	11
3.3.1.	Résultats des calculs de modélisation du scénario Sc1	11
3.3.2.	Résultats des calculs de modélisation du scénario Sc2	12
3.3.3.	Résultats des calculs de modélisation du scénario Sc3	14
4.	Présentation des résultats et conclusion	16

Annexes

- Annexe 1 - Rapport FLUMILOG du Sc1 (cellule 1 picking)
- Annexe 2 - Rapport FLUMILOG du Sc2 (cellule 2 MP)
- Annexe 3 - Rapport FLUMILOG du Sc3 (incendie généralisé)

Liste des tableaux

Tableau 1 : Valeurs seuils de référence des effets thermiques. Annexe 2 Arrêté Ministériel du 29 septembre 2005	5
Tableau 2 : Légende pour la matérialisation des distances d'effet thermique aux seuils réglementaires.....	11
Tableau 3 : Distances maximales de l'incendie généralisé à l'ensemble de la cellule picking – Sc1	11
Tableau 4 : Distances maximales de l'incendie généralisé à l'ensemble de la cellule MP – Sc2	13
Tableau 5 : Distances maximales de l'incendie généralisé de l'ensemble de l'entrepôt – Sc3	14
Tableau 6 : Résultats des modélisations d'incendie	16

Liste des illustrations

Figure 1 : Représentation des éléments de structure d'un entrepôt - source FLUMILOG	6
Figure 2 : Représentation des effets thermiques du scénario Sc1 sur le plan de masse.....	12
Figure 3 : Représentation des effets thermiques du scénario Sc2 sur le plan de masse.....	13
Figure 4 : Représentation des effets thermiques du scénario Sc3 sur le plan de masse.....	15

1. CONTEXTE

Dans le cadre de la création de son site de Briec, la société SODISE a confié au bureau d'études NEODYME Breizh la réalisation d'un dossier d'enregistrement.

Sur la base des activités de l'établissement et l'inventaire des produits combustibles, l'analyse des risques indique que le risque incendie est prépondérant. Les conséquences directes en termes de flux thermique rayonné dans l'environnement et d'éventuels effets dominos sur le site peuvent être importantes et doivent être modélisées.

Les objectifs de ces modélisations sont multiples :

- évaluer les zones de conséquences envers les tiers et les structures pour les effets thermiques,
- calculer les distances atteintes par les seuils réglementaires de l'arrêté ministériel de prescriptions générales (SEI, SEL, SELS),
- analyser le risque d'effet domino sur et hors site,
- vérifier que les zones de flux thermiques critiques ne sortent pas des limites de propriété.

Le présent rapport constitue l'étude de ces scénarios d'incendie avec l'évaluation et la représentation des flux thermiques générés.

2. METHODOLOGIE

Sur l'homme, l'impact du rayonnement thermique se caractérise par des brûlures. Ces brûlures, qui peuvent aller du simple érythème à la brûlure du troisième degré, sont plus ou moins graves selon la surface de peau lésée, la localisation ou l'âge du blessé.

Sur les matériaux, le rayonnement thermique va avoir des incidences variables, selon la nature du matériau, son pouvoir d'absorption, son aptitude à former des produits volatils et inflammables lorsqu'il est chauffé et la présence ou non de flammes qui pourraient enflammer ces vapeurs. Les matières combustibles vont, en fonction de la durée d'exposition, être pyrolysées ou s'enflammer. Les structures non combustibles (verres, métal, ...) vont subir une dégradation mécanique, allant de la simple déformation à la rupture.

2.1. Seuils retenus

Le ministère de l'écologie et du développement durable, dans son arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation, a retenu les seuils d'effets thermiques suivants :

Tableau 1 : Valeurs seuils de référence des effets thermiques. Annexe 2 Arrêté Ministériel du 29 septembre 2005

Cibles	Seuils	Effets
Pour les effets sur les structures	5 kW/m ²	Seuil des destructions de vitres significatives
	8 kW/m ²	Seuil des effets domino ⁽¹⁾ et correspondant au seuil de 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.
Pour les effets sur l'homme	3 kW/m ² ou 600 [(kW/m ²) ^{4/3}].s	Seuil des effets irréversibles délimitant « la zone de dangers significatifs pour la vie humaine »
	5 kW/m ² ou 1 000 [(kW/m ²) ^{4/3}].s	Seuil des effets létaux délimitant « la zone des dangers graves pour la vie humaine » mentionnée à l'article L. 515-16 du code de l'environnement
	8 kW/m ² ou 1 800 [(kW/m ²) ^{4/3}].s	Seuil des effets létaux significatifs délimitant « la zone des dangers très graves pour la vie humaine » mentionnée à l'article L. 515-16 du code de l'environnement.

(1) : Seuil à partir duquel les effets domino doivent être examinés. Une modulation est possible en fonction des matériaux et structures concernés.

2.2. Méthode de calcul des flux thermiques : outil Flumilog

Le logiciel FLUMILOG, mis à disposition par l'INERIS, permet le calcul des distances d'effets thermiques associées à l'incendie d'une ou plusieurs cellule(s) d'un entrepôt. Son utilisation est demandée par l'arrêté ministériel du 11 avril 2017 relatifs aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510 y compris lorsqu'ils relèvent également de l'une ou plusieurs des rubriques 1530, 1532, 2662 ou 2663 de la nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

FLUMILOG permet de modéliser l'évolution de l'incendie depuis l'inflammation jusqu'à son extinction par épuisement de combustibles. La méthode de calcul prend en compte le rôle joué par la structure et les parois du bâtiment considéré. La propagation à l'intérieur de la cellule et aux éventuelles autres cellules est étudiée, ainsi que l'influence de l'effondrement des parois et toiture en renseignant successivement les paramètres suivants :

- Nature et résistance au feu R (exprimé en minutes) de la structure support ;
- Matériau constituant la paroi, ses critères d'étanchéité aux gaz chaud E et son isolation thermique I (exprimés en minutes également), les critères de résistance des fixations Y (en minutes) entre support et paroi ;
- Nombre ou surface d'ouverture (fenêtres, portes, etc.).

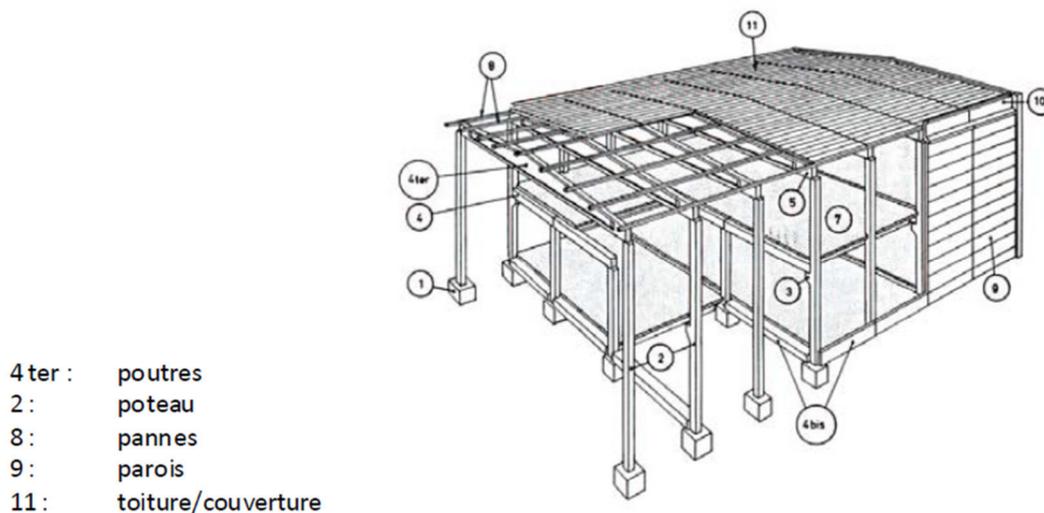


Figure 1 : Représentation des éléments de structure d'un entrepôt - source FLUMILOG

A ce jour, l'outil FLUMILOG permet d'effectuer des calculs d'effets thermiques pour des feux d'entrepôts de produits combustibles notamment.

En conséquence, les calculs de flux thermiques de l'incendie des cellules 1 (MP) et 2 (Picking) du futur entrepôt SODISE ont été réalisés avec la version 5.3 de l'outil de calcul et la version 5.3.1.1 de l'interface graphique.

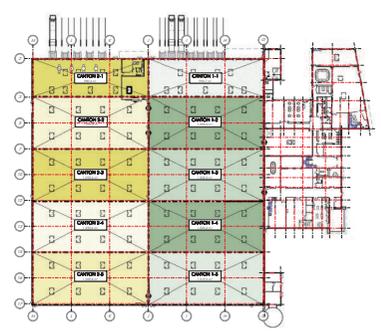
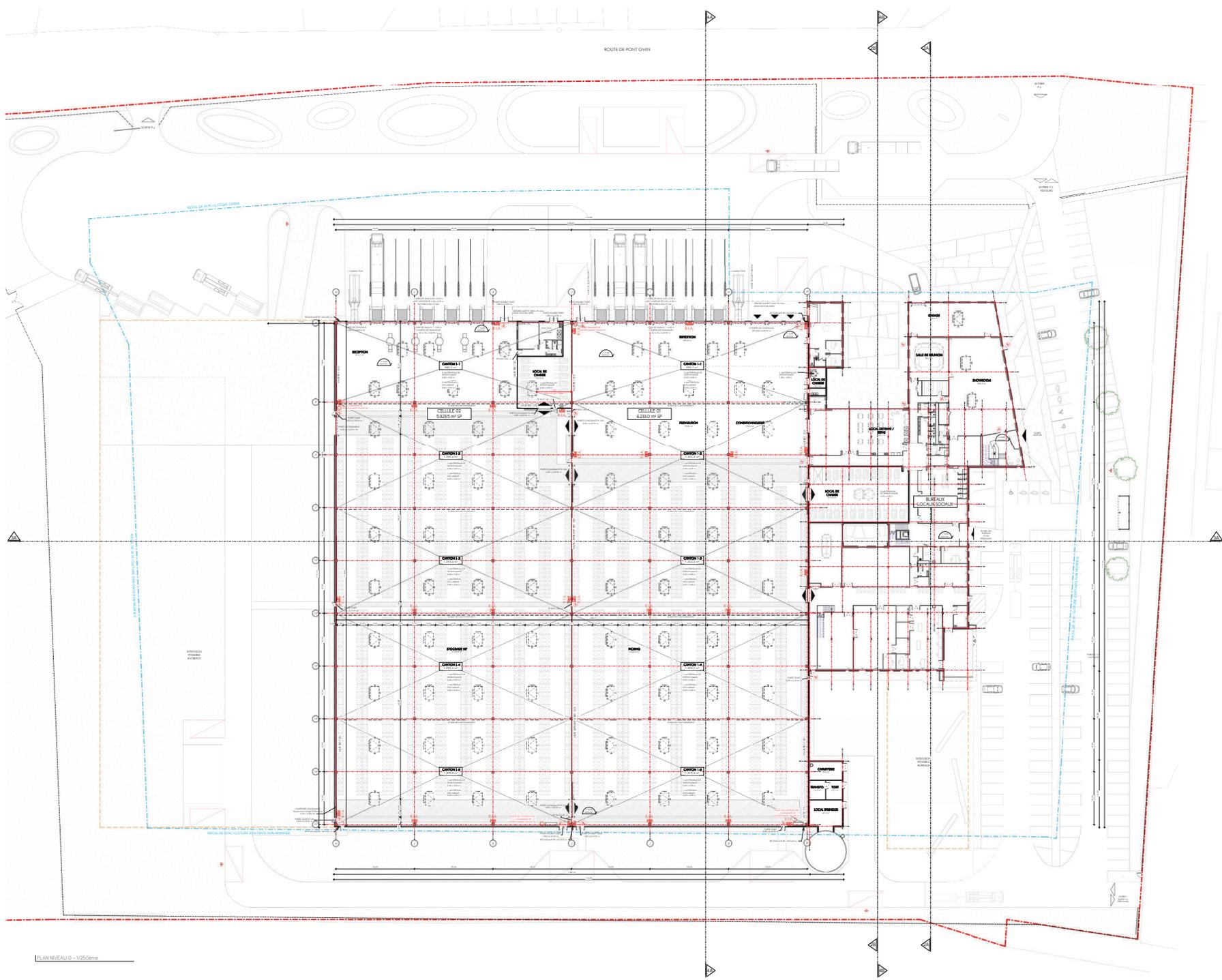
3. EVALUATION DES EFFETS THERMIQUES

3.1. Présentation des scénarios retenus

La société SODISE souhaite construire un nouveau bâtiment sur la Zone Industrielle de Lannec'huen, commune de Briec (29).

Le nouveau bâtiment sera constitué, pour une partie de deux cellules de stockage de 6 233 m² (cellule picking) et 5 929,5 m² (cellule MP) et pour l'autre partie de bureaux et locaux sociaux en R+1.

Le plan d'ensemble du projet est proposé à la page suivante.



PLAN NIVEAU 0 - 1/250ème

NOMS DES BATIMENTS A IMPLANTATION ALTIMETRIQUE:

- BATIMENT A - PLATEFORME LOGISTIQUE 4 0.00 + 108.90 NGF
- BATIMENT B / ADRIS DEUX RIVES 4 0.00 + 108.40 NGF

IMPLANTATION ALTIMETRIQUE DE REFERENCE 4 0.00 + 108.00 NGF

PLAN D'ENSEMBLE - NIVEAU 0

03 1/250ème
 CAO : CD Revit 2020
 03S-VS-GENERAL-CENTRAL-V

SOCISE
 CONSTRUCTION D'UN BATIMENT D'ACTIVITES
 ZI DES PAYS BAS
 85 ROUTE DE PONT GWIN 29510 BREC

PLAN NIVEAU 0 - 1/250ème

DEMANDE DE PERMIS DE CONSTRUIRE
30 JANVIER 2020

DEMANDEUR : **SOCISE**
 S.A. de Droit Français
 2915 CENTRAUX
 49100 BREC CE

CONTRACTANT GENERAL : **FIACET**
 FIACET Ingénierie
 Parc de Dourbans
 25, Av. de la Vallée
 49100 BREC CE
 www.fiacet.com

ARCHITECTE : **ARON FACTORY**
 S.A.S. d'Architecture ARON FACTORY
 10, Boulevard Jean Moulin
 89100 AVOINE CE
 www.aronfactory.com



La cellule 1 « picking » (6 233 m²) aura pour fonction le stockage de matériel destiné à la préparation des commandes. A cet effet, la cellule picking comprendra une zone de préparation des commandes (730,6 m²), une zone de conditionnement (372,4 m²) et une zone d'expédition (555,6 m²). La cellule picking est séparée de l'autre cellule à l'Ouest et de la partie bureau et locaux sociaux à l'Est par un mur REI 120. Les façades Nord et Sud de la cellule ne disposent pas de séparation coupe-feu, excepté une partie du mur Sud qui dispose d'un retour REI 120 d'environ 5 m afin de protéger la réserve d'eau pour l'alimentation du système d'extinction automatique.

La cellule 2 « stockage MP » pour matières premières (5 929,5 m²) aura pour fonction le stockage de marchandises à plus longue échéance. Les marchandises réceptionnées y seront stockées en attente d'être acheminées au fur et à mesure vers la cellule picking. La cellule dispose d'une zone de réception (814,1 m²) et d'un local de charge dédié ainsi que d'un bureau et de sanitaires. Ces derniers locaux sont séparés de la zone de stockage et de réception par un mur REI 120, de même que la façade Ouest et la façade Est avec la cellule picking.

Du fait de la durée estimée de l'incendie pour le scénario Sc2 (122 mn) supérieur au degré coupe-feu de la paroi séparative avec la cellule n°1, il a été procédé à la modélisation d'un incendie généralisé de l'entrepôt dans un troisième scénario.

Ainsi, deux scénarios seront traités dans la présente étude :

Numéro	Description du scénario
Scénario Sc1 :	Incendie généralisé de la cellule de stockage picking
Scénario Sc2	Incendie généralisé de la cellule de stockage MP
Scénario Sc3	Incendie généralisé des deux cellules avec départ de feu dans la cellule de stockage MP

3.2. Hypothèse pour les calculs

Toutes les hypothèses considérées sont récapitulées dans le rapport FLUMILOG de chaque scénario joint en annexe.

La structure, constituée des poteaux verticaux principaux et des poutres principales, disposera d'une résistance au feu minimale R15 (15 minutes). Les pannes seront stables au feu 15 minutes également. Les poteaux seront en béton et la charpente horizontale (poutre et pannes) sera soit en béton, soit en lamellé-collé.

La toiture sera constituée d'un bac acier avec isolation par laine minérale semi-rigide et étanchéité en complexe d'étanchéité bitumeux bicouche. L'ensemble de la toiture (éléments de support, isolant et étanchéité) satisfera la classe et l'indice BROOF t3. Elle sera recouverte d'une bande de protection incombustible sur une largeur minimale de 5 mètres de part et d'autre des parois séparatives coupe-feu.

Des retombées sous toiture stables au feu un quart d'heure, d'une hauteur de 1 m, permettront de délimiter des cantons de désenfumage de moins de 1 650 m² et 60 m de long. Ces retombées pourront être assurées par les pannes de la structure secondaire. La distance entre le point bas de l'écran et le point le plus près du stockage sera supérieure ou égale à 0,5 mètre.

Des dispositifs de désenfumage à ouverture automatique et manuelle seront mis en place dans les cellules de stockage. Leur surface utile représentera plus de 2 % de la surface de chaque canton sans excéder 6 m² par exutoires et sont placés à plus de 7 m des murs coupe-feu séparant les cellules de stockage. Les cellules MP et picking bénéficieront respectivement de 26 et 28 ouvertures pour le désenfumage.

Les cellules de stockage seront équipées de portes de quais permettant le chargement/déchargement des marchandises. Ces portes assureront également les amenées d'air nécessaires au désenfumage. Elles mesurent 2,70 m de large pour 3,80 m de haut. Ces portes seront à ouverture manuelle.

Le stockage se fera en racks, sur 6 niveaux dans les deux cellules.

Pour la cellule picking, les racks de stockage occuperont une longueur de 70 m et une largeur de 53,6 m. La hauteur maximale de stockage est limitée à 10 m. Le stockage disposera de 8 double racks et 2 racks simples.

Pour la cellule MP, les racks de stockage occuperont une longueur de 81,2 m et une largeur de 53,2 m. La hauteur maximale de stockage est limitée à 10 m. Le stockage disposera de 8 double racks et 2 racks simples.

Il a été considéré une palette type 1510 pour la définition du combustible pour les deux scénarios. La palette type 1510 correspond bien aux marchandises qui seront stockées dans les deux cellules. Les produits inflammables (quantité inférieure à 4 m³) seront stockés en armoire coupe-feu et ne seront donc pas pris en compte pour le calcul des flux thermiques.

La hauteur de la cible est prise à 1,8 m.

3.3. Résultats des modélisations FLUMILOG

Les flux thermiques modélisés ci-après correspondent aux flux thermiques ayant des effets sur l'homme. Les distances d'effet seront matérialisées conformément à la légende détaillée ci-dessous.

Tableau 2 : Légende pour la matérialisation des distances d'effet thermique aux seuils réglementaires

3 kW.m ⁻²		Seuil des effets irréversibles correspondant à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine
5 kW.m ⁻²		Seuil des premiers effets létaux correspondant à la zone des dangers graves pour la vie humaine
8 kW.m ⁻²		- Seuil des effets létaux significatifs correspondant à la zone des dangers très graves pour la vie humaine - Seuil des effets dominos et correspondant au seuil de 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

L'ensemble des rapports FLUMILOG est joint en annexe.

3.3.1. Résultats des calculs de modélisation du scénario Sc1

Les distances d'effets thermiques sont données dans le tableau ci-dessous :

Tableau 3 : Distances maximales de l'incendie généralisé à l'ensemble de la cellule picking – Sc1

Face rayonnante	Présence paroi coupe-feu	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m ²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m ²)	Seuil des effets létaux significatifs (SELS - 8 kW/m ²)
Face Nord (côté quai)	Non	8	6	3
Face Est (côté bureaux)	Oui (REI 120 toute hauteur)	25	N.A	N.A
Face Sud (côté champ)	Non (excepté 5 m linéaire côté bureaux)	43	31	19
Face Ouest (côté cellule MP)	Oui (REI 120 toute hauteur)	25	N.A	N.A

Pour rappel, FLUMILOG précise que dans le champ proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé (seul le rayonnement thermique est considéré dans la méthode FLUMILOG), ainsi pour des distances de 1 à 5 m, il est recommandé de considérer une distance d'effet de 5 m ; de la même manière pour des distances de 6 à 10 m, il est recommandé de considérer une distance d'effet de 10 m.

N.A : Seuil non atteint

La figure suivante représente les flux thermiques générés par le scénario Sc1 appliqué sur le plan de masse du projet :



Figure 2 : Représentation des effets thermiques du scénario Sc1 sur le plan de masse

La durée estimée de l'incendie généralisé de la cellule picking est de 118 minutes. Une propagation de l'incendie à la cellule MP est donc exclue.

La distance maximale retenue pour les premiers effets létaux (5 kW/m^2) est de 31 m. Les effets létaux impactent donc l'extérieur des limites de propriété au sud. La parcelle située au sud des limites de propriété est une parcelle agricole.

Les seuils des effets dominos (8 kW/m^2) n'atteignent pas d'autres foyers. Aussi, l'incendie de ce foyer ne peut se propager à d'autres foyers.

3.3.2. Résultats des calculs de modélisation du scénario Sc2

Les distances d'effets thermiques sont données dans le tableau ci-dessous :

Tableau 4 : Distances maximales de l'incendie généralisé à l'ensemble de la cellule MP – Sc2

Face rayonnante	Présence paroi coupe-feu	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m ²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m ²)	Seuil des effets létaux significatifs (SELS - 8 kW/m ²)
Face Nord (côté quai)	Non	7	3	2
Face Est (côté cellule picking)	Oui (REI 120 toute hauteur)	28	11 ⁽¹⁾	6 ⁽¹⁾
Face Sud (côté champ)	Non	43	31	19
Face Ouest (côté zone déchèterie)	Oui (REI 120 toute hauteur)	28	N.A	N.A

Pour rappel, FLUMILOG précise que dans le champ proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé (seul le rayonnement thermique est considéré dans la méthode FLUMILOG), ainsi pour des distances de 1 à 5 m, il est recommandé de considérer une distance d'effet de 5 m ; de la même manière pour des distances de 6 à 10 m, il est recommandé de considérer une distance d'effet de 10 m.

⁽¹⁾ Les distances des premiers effets létaux et des effets létaux significatifs s'entendent à partir du coin tronqué en équerre au Nord de la cellule MP

La figure suivante représente les flux thermiques générés par le scénario Sc2 appliqué sur le plan de masse du projet :



Figure 3 : Représentation des effets thermiques du scénario Sc2 sur le plan de masse

La durée estimée de l'incendie généralisé de la cellule MP est de 122 minutes. Une propagation de l'incendie à la cellule picking est donc possible.

La distance maximale retenue pour les premiers effets létaux (5 kW/m²) est de 31 m. Les effets létaux impactent donc l'extérieur des limites de propriété au sud. La parcelle située au sud des limites de propriété est une parcelle agricole.

Les seuils des effets dominos (8 kW/m²) n'atteignent pas d'autres foyers. Aussi, l'incendie de ce foyer ne peut se propager à d'autres foyers.

En revanche, la durée d'incendie estimée est de 122 minutes, soit une durée supérieure au degré coupe-feu de la paroi séparative de la cellule voisine. Par conséquent, dans le cas où le sinistre ne serait pas maîtrisé au bout de 2h, il est susceptible de se propager à la cellule voisine.

3.3.3. Résultats des calculs de modélisation du scénario Sc3

Les distances d'effets thermiques sont données dans le tableau ci-dessous :

Tableau 5 : Distances maximales de l'incendie généralisé de l'ensemble de l'entrepôt – Sc3

Face rayonnante	Présence paroi coupe-feu	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m ²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m ²)	Seuil des effets létaux significatifs (SELS - 8 kW/m ²)
Face Nord (côté quai)	Non	9	6	3
Face Est (côté bureaux et locaux sociaux)	Oui (REI 120 toute hauteur)	29	N.A.	N.A.
Face Sud (côté champ)	Non	46	33	20
Face Ouest (côté zone déchèterie)	Oui (REI 120 toute hauteur)	32	N.A.	N.A.

Pour rappel, FLUMILOG précise que dans le champ proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé (seul le rayonnement thermique est considéré dans la méthode FLUMILOG), ainsi pour des distances de 1 à 5 m, il est recommandé de considérer une distance d'effet de 5 m ; de la même manière pour des distances de 6 à 10 m, il est recommandé de considérer une distance d'effet de 10 m.

La figure suivante représente les flux thermiques générés par le scénario Sc3 appliqué sur le plan de masse du projet :



Figure 4 : Représentation des effets thermiques du scénario Sc3 sur le plan de masse

Dans le cas d'un départ de feu dans la cellule « matières premières » (cellule n°2), la durée de l'incendie généralisé dans la cellule picking (cellule n°1) est estimée à 116 minutes. Cette durée, dans la cellule « matières premières », est estimée à 121 minutes.

La distance maximale retenue pour les premiers effets létaux (5 kW/m^2) est de 33 m. Les effets létaux impactent donc l'extérieur des limites de propriété au sud. La parcelle située au sud des limites de propriété est une parcelle agricole.

Les seuils des effets dominos (8 kW/m^2) n'atteignent pas d'autres foyers et n'impactent pas l'extérieur des limites de propriété. Aussi, l'incendie de ce foyer ne peut se propager à d'autres foyers.

4. PRESENTATION DES RESULTATS ET CONCLUSION

Une synthèse des résultats de la caractérisation en intensité des deux scénarios est donnée ci-après :

Tableau 6 : Résultats des modélisations d'incendie

Nom du scénario	Distances par rapport aux limites de propriété	Effets dominos
Scénario Sc1	Les effets thermiques impactent l'extérieur des limites de propriété au Sud	Les flux thermiques de 8 kW/m ² n'engendrent pas d'effet domino
Scénario Sc2	Les effets thermiques impactent l'extérieur des limites de propriété au Sud	Les flux thermiques de 8 kW/m ² n'engendrent pas d'effet domino
Scénario Sc3	Les effets thermiques impactent l'extérieur des limites de propriété au Sud	Les flux thermiques de 8 kW/m ² n'engendrent pas d'effet domino

Pour rappel, l'arrêté ministériel du 11 avril 2017 impose à l'article 2 de l'Annexe II. : « Pour les installations soumises à enregistrement ou à autorisation, les parois extérieures de l'entrepôt (...) sont suffisamment éloignées :

- des constructions à usage d'habitation, des immeubles habités ou occupés par des tiers et des zones destinées à l'habitation, à l'exclusion des installations connexes à l'entrepôt, et des voies de circulation autres que celles nécessaires à la desserte ou à l'exploitation de l'entrepôt, d'une distance correspondant aux effets létaux en cas d'incendie (seuil des effets thermiques de 5 kW/m²) ;
- des immeubles de grande hauteur, des établissements recevant du public (ERP) autres que les guichets de dépôt et de retrait des marchandises conformes aux dispositions du point 4. de la présente annexe sans préjudice du respect de la réglementation en matière d'ERP, des voies ferrées ouvertes au trafic de voyageurs, des voies d'eau ou bassins exceptés les bassins de rétention ou d'infiltration d'eaux pluviales et de réserve d'eau incendie, et des voies routières à grande circulation autres que celles nécessaires à la desserte ou à l'exploitation de l'entrepôt, d'une distance correspondant aux effets irréversibles en cas d'incendie (seuil des effets thermiques de 3 kW/m²) »

Le seuil des effets létaux (5 kW/m²) impacte une partie de la parcelle agricole située au Sud, pour les deux cellules de stockage. Cependant, aucune sensibilité particulière n'est identifiée concernant l'usage de cette parcelle (absence d'habitation, d'établissement recevant du public, d'immeubles de grande hauteur, de voies de circulation routière, ferroviaire ou fluviales).

Par ailleurs, aucun effet domino de nature à endommager d'autres structures (flux thermiques de 8 kW.m⁻²) n'a été mis en évidence à l'intérieur comme à l'extérieur du site.

Annexe 1 - Rapport FLUMILOG du Sc1 (cellule 1 picking)

6 pages

FLUMilog

Interface graphique v.5.3.1.1

Outil de calculV5.3

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	Yann DUREL
Société :	NEODYME Breizh
Nom du Projet :	Projet_SODISE_Briec-Cellule_Picking_1
Cellule :	Picking
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	15/01/2020 à 12:57:14 avec l'interface graphique v. 5.3.1.1
Date de création du fichier de résultats :	15/1/20

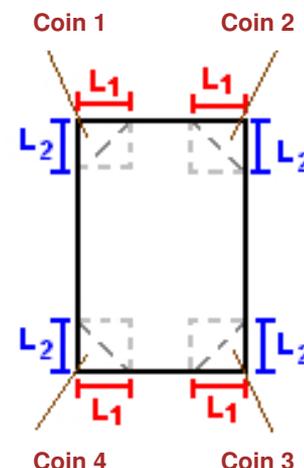
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

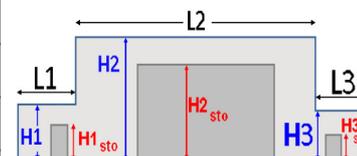
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		114,6		
Largeur maximum de la cellule (m)		54,2		
Hauteur maximum de la cellule (m)		12,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



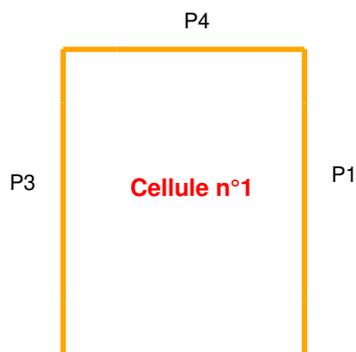
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	28
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°1



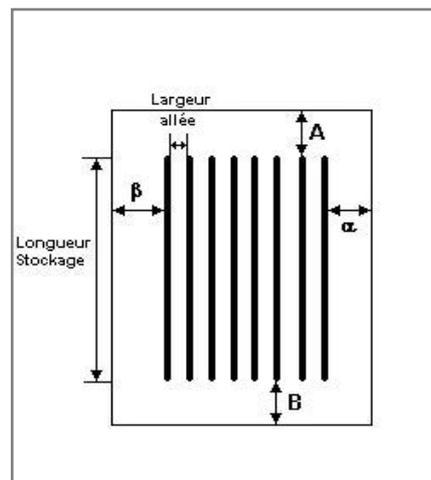
	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Multicomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Autostable	Poteau beton	Autostable	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	11
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	2,7
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0	4,0	3,8
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau
R(i) : Résistance Structure(min)	120	15	120	15
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	15	120	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	15	120	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	15	120	15
Largeur (m)		109,1		
Hauteur (m)		0,0		
		<i>Partie en haut à droite</i>		
Matériau		Beton Arme/Cellulaire		
R(i) : Résistance Structure(min)		120		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)		120		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)		120		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)		120		
Largeur (m)		5,5		
Hauteur (m)		0,0		
		<i>Partie en bas à gauche</i>		
Matériau		bardage double peau		
R(i) : Résistance Structure(min)		15		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)		15		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)		15		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)		15		
Largeur (m)		109,1		
Hauteur (m)		12,4		
		<i>Partie en bas à droite</i>		
Matériau		Beton Arme/Cellulaire		
R(i) : Résistance Structure(min)		120		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)		120		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)		120		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)		120		
Largeur (m)		5,5		
Hauteur (m)		12,4		

Stockage de la cellule : Cellule n°1

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack

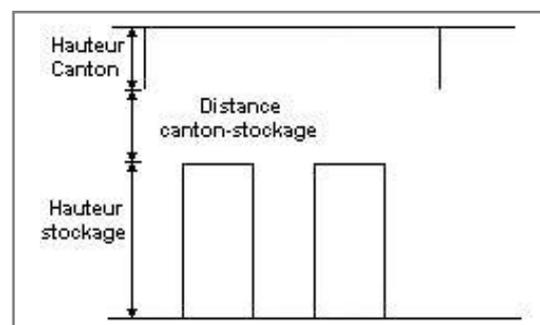
Dimensions

Longueur de stockage	70,0 m
Déport latéral α	0,3 m
Déport latéral β	0,3 m
Longueur de préparation A	37,5 m
Longueur de préparation B	7,1 m
Hauteur maximum de stockage	10,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	1,4 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	8
Largeur d'un double rack	2,6 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,4 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						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

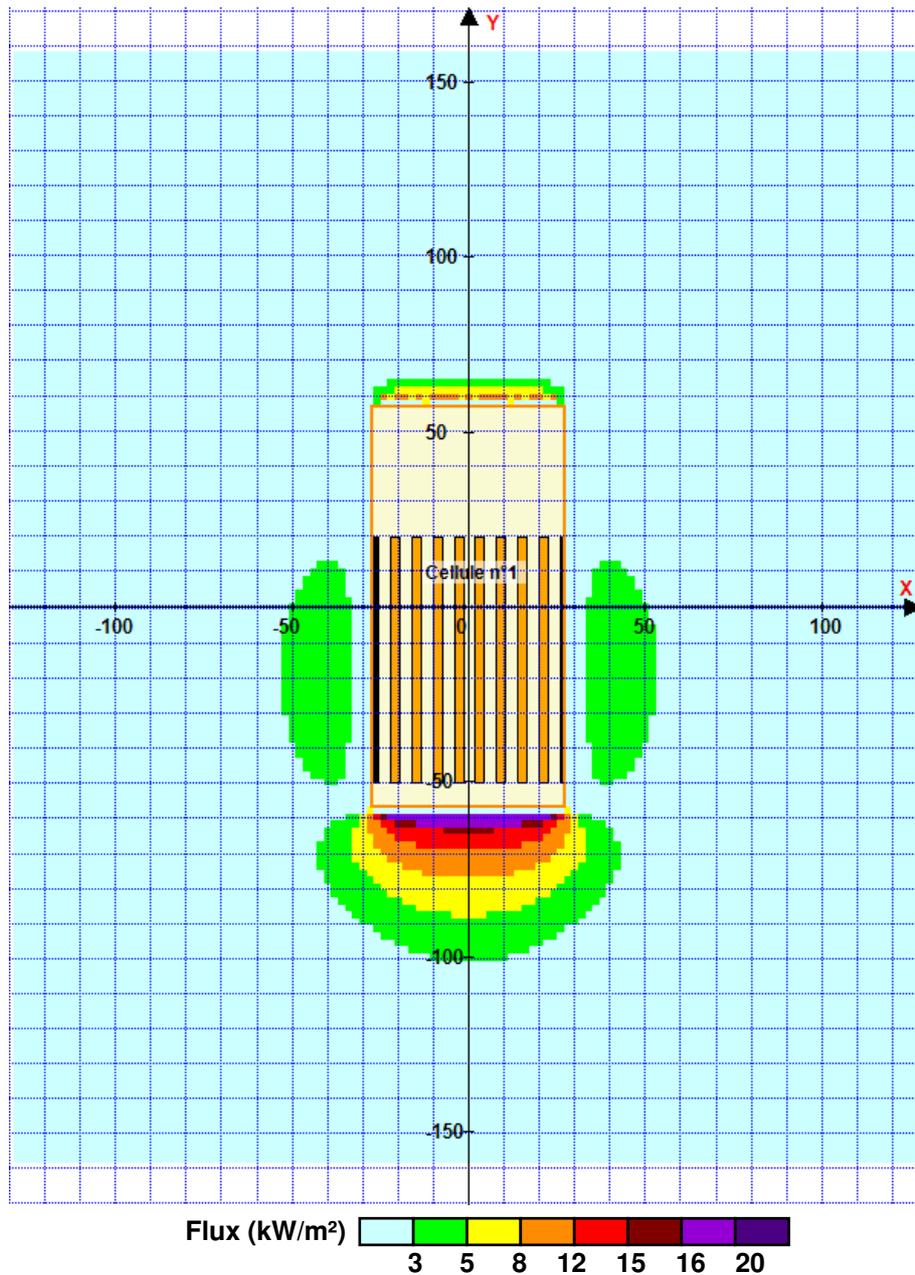
Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW	

II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **118,0 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.

Annexe 2 - Rapport FLUMILOG du Sc2 (cellule 2 MP)

7 pages

FLUMilog

Interface graphique v.5.3.1.1

Outil de calculV5.3

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	Yann DUREL
Société :	NEODYME Breizh
Nom du Projet :	Projet_SODISE_Briec-Cellule_MP_1
Cellule :	Matières Premières
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	20/01/2020 à 16:44:48 avec l'interface graphique v. 5.3.1.1
Date de création du fichier de résultats :	20/1/20

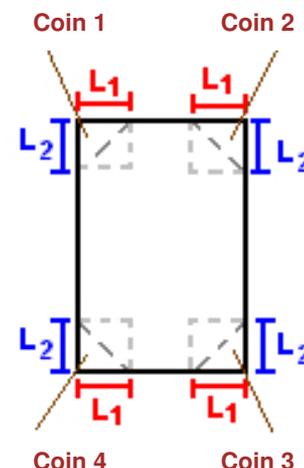
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

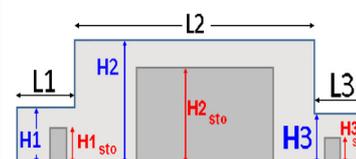
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		114,6		
Largeur maximum de la cellule (m)		53,8		
Hauteur maximum de la cellule (m)		12,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	tronqué en équerre	L1 (m)	12,5	
		L2 (m)	19,7	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



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



Toiture

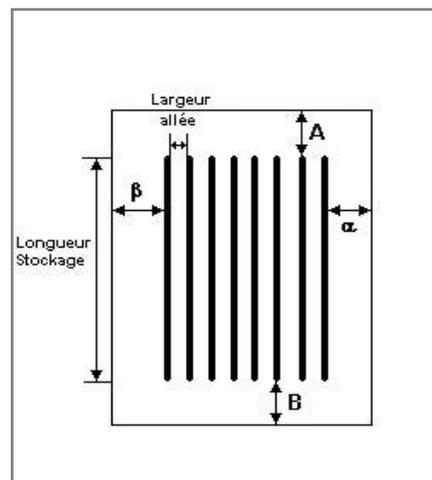
Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	26
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : Cellule n°1

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack

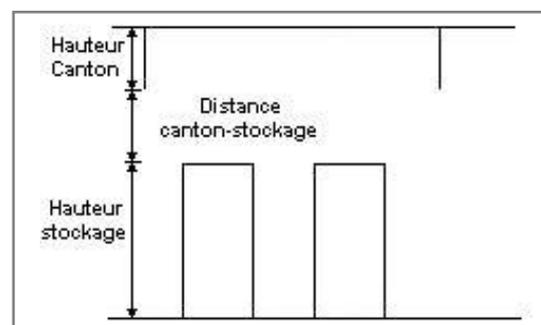
Dimensions

Longueur de stockage	81,2 m
Déport latéral α	0,3 m
Déport latéral β	0,3 m
Longueur de préparation A	26,3 m
Longueur de préparation B	7,1 m
Hauteur maximum de stockage	10,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	1,4 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	8
Largeur d'un double rack	2,6 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,3 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						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

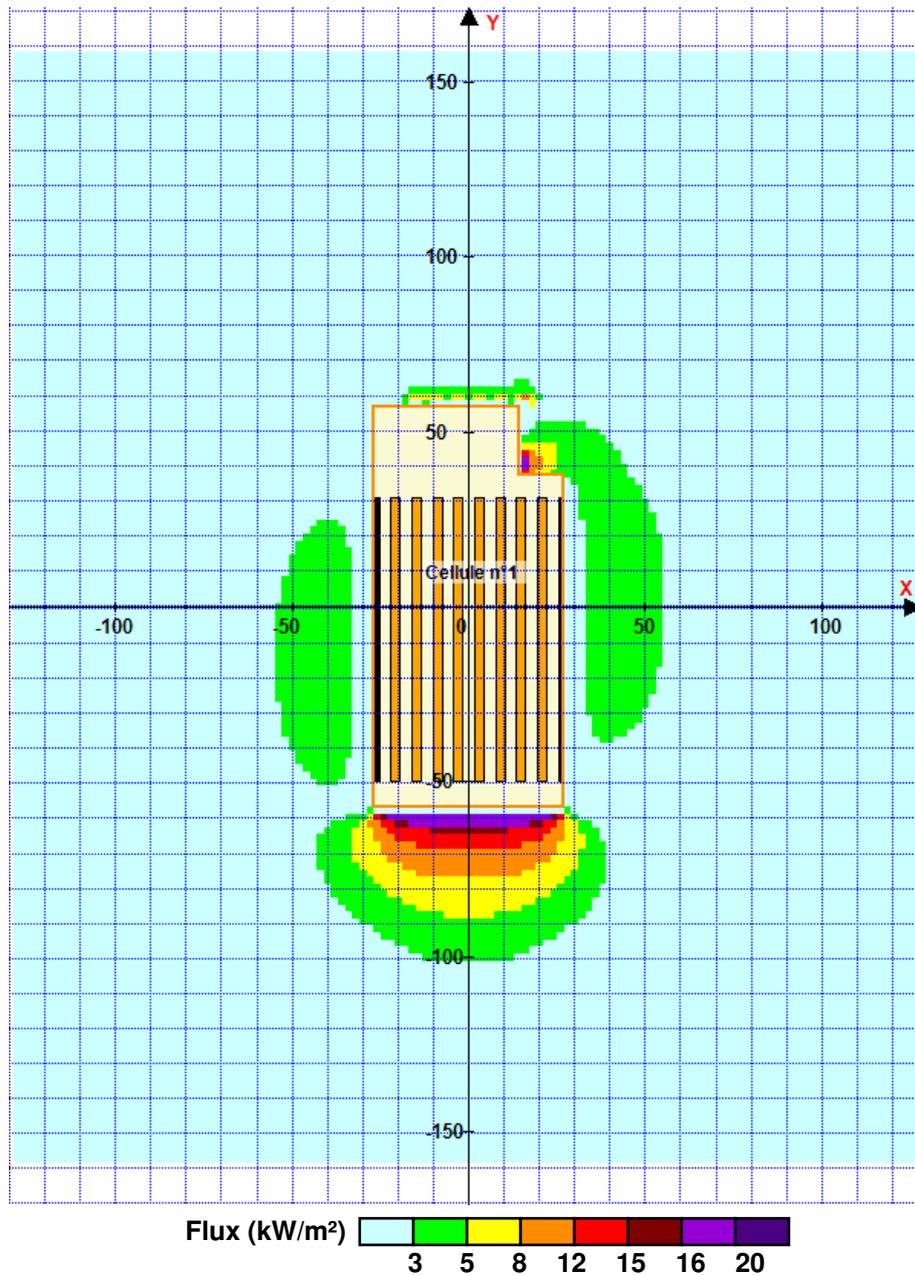
Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW	

II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **122,0** 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.

Annexe 3 - Rapport FLUMILOG du Sc3 (incendie généralisé)

10 pages

FLUMilog

Interface graphique v.5.3.1.1

Outil de calculV5.3

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	Yann DUREL
Société :	NEODYME Breizh
Nom du Projet :	Projet_SODISE_Briec-Entrepot_1
Cellule :	Entrepôt entier
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	06/02/2020 à09:54:58avec l'interface graphique v. 5.3.1.1
Date de création du fichier de résultats :	6/2/20

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

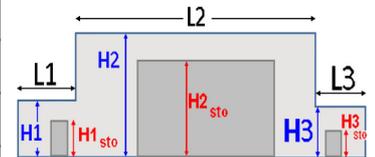
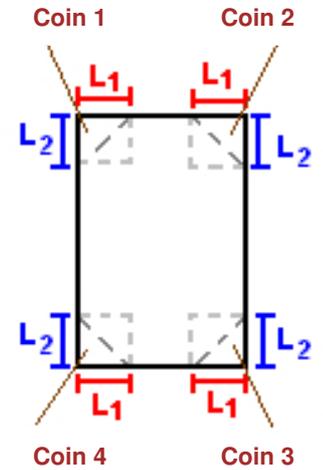
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Données murs entre cellules

REI C1/C2 : **120 min**

Géométrie Cellule1

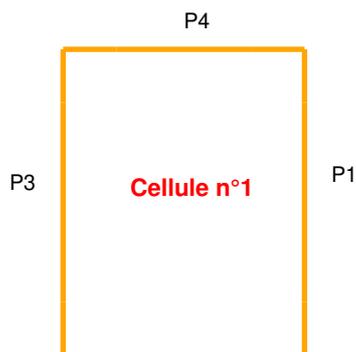
Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		114,6		
Largeur maximum de la cellule (m)		54,2		
Hauteur maximum de la cellule (m)		12,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	28
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°1



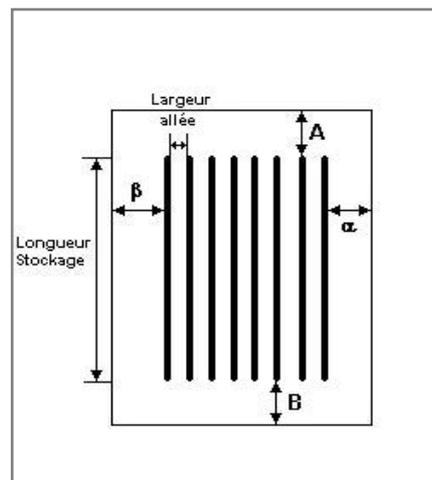
	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Multicomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Autostable	Poteau beton	Autostable	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	11
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	2,7
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0	4,0	3,8
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau
R(i) : Résistance Structure(min)	120	15	120	15
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	15	120	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	15	120	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	15	120	15
Largeur (m)		109,1		
Hauteur (m)		0,0		
		<i>Partie en haut à droite</i>		
Matériau		Beton Arme/Cellulaire		
R(i) : Résistance Structure(min)		120		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)		120		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)		120		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)		120		
Largeur (m)		5,5		
Hauteur (m)		0,0		
		<i>Partie en bas à gauche</i>		
Matériau		bardage double peau		
R(i) : Résistance Structure(min)		15		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)		15		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)		15		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)		15		
Largeur (m)		109,1		
Hauteur (m)		12,4		
		<i>Partie en bas à droite</i>		
Matériau		Beton Arme/Cellulaire		
R(i) : Résistance Structure(min)		120		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)		120		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)		120		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)		120		
Largeur (m)		5,5		
Hauteur (m)		12,4		

Stockage de la cellule : Cellule n°1

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack

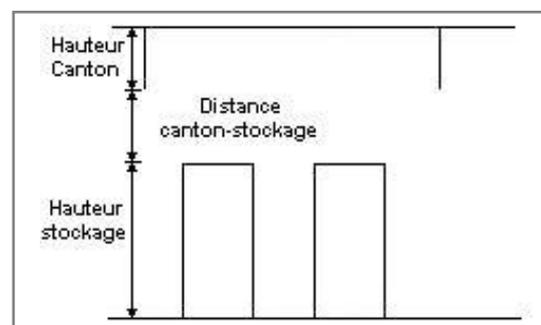
Dimensions

Longueur de stockage	70,0 m
Déport latéral α	0,3 m
Déport latéral β	0,3 m
Longueur de préparation A	37,5 m
Longueur de préparation B	7,1 m
Hauteur maximum de stockage	10,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	1,4 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	8
Largeur d'un double rack	2,6 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,4 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						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

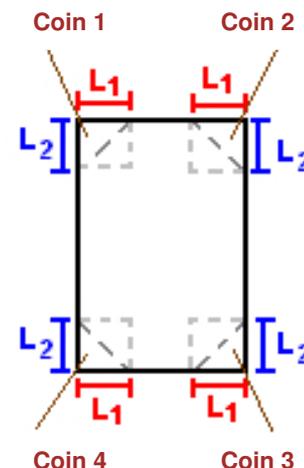
NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

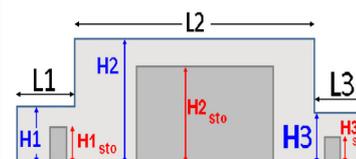
Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW	

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :Cellule n°2			
Longueur maximum de la cellule (m)	114,6		
Largeur maximum de la cellule (m)	53,8		
Hauteur maximum de la cellule (m)	12,4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	tronqué en équerre	L1 (m)	12,5
		L2 (m)	19,7
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0



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



Toiture

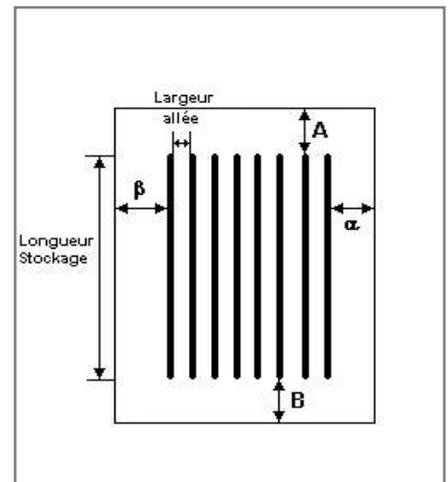
Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	26
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : Cellule n°2

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack

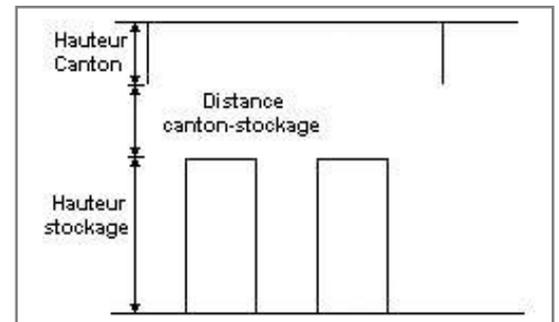
Dimensions

Longueur de stockage	81,2 m
Déport latéral α	0,3 m
Déport latéral β	0,3 m
Longueur de préparation A	26,3 m
Longueur de préparation B	7,1 m
Hauteur maximum de stockage	10,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	1,4 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	8
Largeur d'un double rack	2,6 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,3 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						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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	

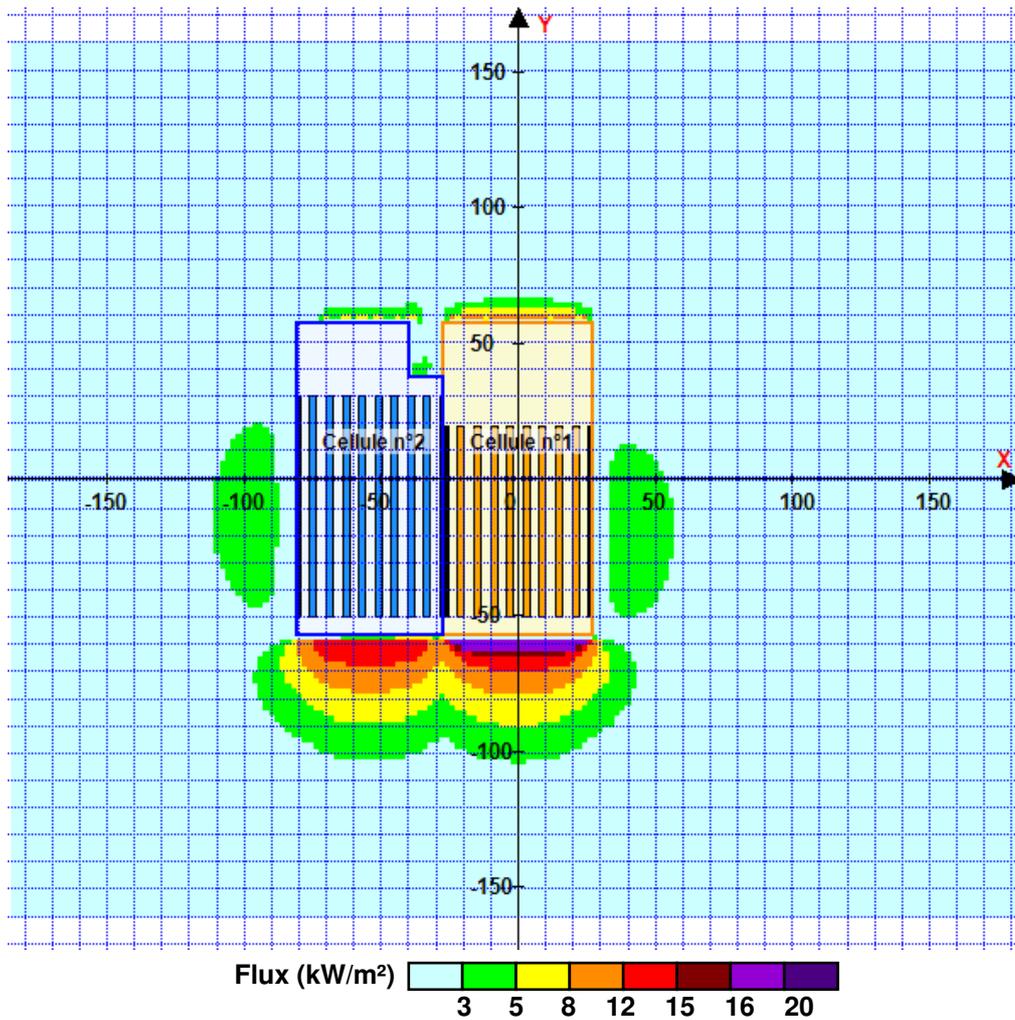
II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°2**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **116,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 **121,0** 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.