PANATTONI

PDC Industrial FR III

Campus logistique Panattoni Park Orléans

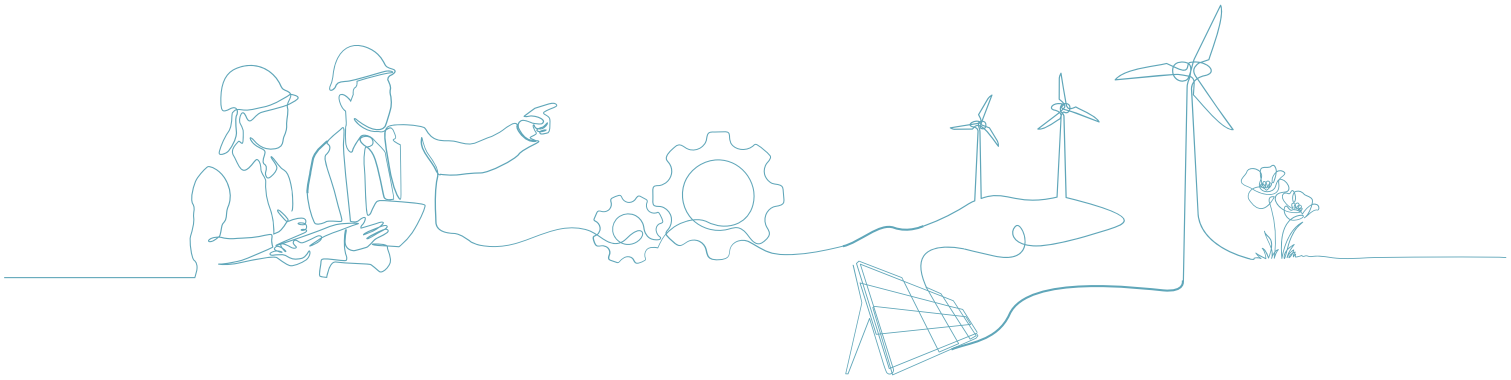
Dossier de demande d'autorisation environnementale

PJ49_RNT - Résumé non technique de l'étude des dangers

Référence n° : R25107.1c - Version janvier 2026

Néodyme

Maîtrise des risques industriels, professionnels, environnementaux



Fiche signalétique

Client		
Raison sociale	PDC Industrial FR III	
Adresse du siège social	63 avenue des Champs Élysées - 75008 Paris	
Interlocuteur	Lorent JALLE GARRIDO	Technical Development Director PANATTONI France
	ljallegarrido@panattoni.com	

Site	
Nom du site	Panattoni Park Orléans
Adresse du site	Rue du Paradis / Rue des sablons - 45140 - Ormes
Activité exercée	Campus logistique

Document			
Référence	R25107.1	Référence projet Néodyme	P22001
Titre du rapport	Dossier de demande d'autorisation environnementale PJ49_RNT - Résumé non technique de l'étude des dangers		

Document			
Version du rapport	c	28/01/2026	Version modifiée prenant en compte les éléments du mémoire en réponse à la demande de complément n°3 du 28/11/2025 (suivi des modifications en violet sur le présent rapport)
	b	22/07/2025	Version validée pour dépôt
	a	17/07/2025	Version initiale

Rédacteur	Vérificateur
Jean-Baptiste CALVEZ	Sylvain GRIAUD

Seules sont autorisées les copies intégrales du présent rapport pour des fins prévues à la commande de l'étude.
Toute reproduction intégrale ou partielle faite sans autorisation est illicite et constitue une contrefaçon.
Version V01 – septembre 2024

Sommaire

1. Contexte 4
2. Présentation du site 5
3. Présentation du projet 6
3.1. Présentation de l'activité 7
4. Identification et caractérisation des potentiels de dangers 8
4.1. Potentiels liés au phénomènes naturels 8
4.2. Potentiels liés aux phénomènes externes non naturels 8
4.3. Potentiels liés à l'exploitation du parc logistique 8
4.4. Analyse préliminaire des risques 10
5. Quantification des scénarii retenus 11
5.1. Quantification des effets thermiques 11
5.2. Quantification des effets toxiques 11
5.3. Déversement des eaux d'extinction 11
6. Analyse détaillé des risques 12
6.1. Gravité 12
6.2. Probabilité 12
6.3. Cinétique 12
6.4. Grille d'appréciation du risque 13
7. Mesures de prévention et d'intervention 14
7.1. Mesures de prévention 14
7.2. Mesures d'intervention et d'alerte 15

Liste des figures

Figure 1 : Zone d'implantation du projet 5
Figure 2 : Plan de masse du site en configuration future 6
Figure 3 : Potentiels de dangers sur le bâtiment A 9
Figure 4 : Potentiels de dangers sur le bâtiment B 9

Liste des tableaux

Tableau 1 : Scénarios de dangers retenus au terme de l'Analyse Préliminaire des Risques 10
Tableau 2 : Grille d'appréciation du site Panattoni Park Orléans 13

1. CONTEXTE

Panattoni Europe est la branche Européenne d'un des plus grands développeurs de projet immobiliers industriels et logistiques, the Panattoni Development Company, fondé aux USA en 1986 par Carl Panattoni.

Panattoni Europe vient d'ouvrir ses bureaux en France. La société Panattoni est hautement expérimentée, major du secteur et spécialiste des projets industriels avec plus de 35 années d'expérience dans le secteur de l'industrie logistique.

Ainsi, dans le cadre de ses activités de développement, Panattoni a engagé en 2021, un processus d'acquisition du site logistique situé rue des Sablons à Ormes (45), pour le compte de la société PDC Industrial FR III.

Le site occupe une superficie totale d'environ 12,4 hectares et se divise en deux parties distinctes :

- Une partie Nord accessible depuis la rue des Sablons constituée d'un entrepôt nommés Bâtiment A,
- Une partie Sud accessible depuis la rue du Paradis actuellement non construite et devant accueillir un nouvel entrepôt nommé Bâtiment B.

L'exploitation de ce parc logistique est actuellement soumise à autorisation au titre de la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) et sera à terme sous le régime de l'autorisation et Seveso Seuil Bas. En effet dans le cadre de la commercialisation des bâtiments, Panattoni a identifié de nombreux besoins pour de la logistique de marchandises dangereuses, en particulier de produits manufacturés localement de type cosmétique ou pharmaceutique, ou des produits de grandes consommations à destination des grandes et moyennes surfaces, par exemple.

Dans ce contexte et afin d'accompagner la croissance des industriels et logisticiens locaux, PDC Industrial FR III souhaite adapter le Campus logistique Panattoni Park Orléans, et notamment le bâtiment B, pour pouvoir accueillir à la fois des marchandises combustibles classiques (rubrique 1510 et assimilées), mais également des liquides inflammables (rubriques 4430, 4331, 1436), des alcools de bouche (rubrique 4755), des solides inflammables (rubrique 1450), des aérosols inflammables (rubriques 4320 et 4321) et des produits dangereux pour l'environnement).

Pour cela, la société PDC Industrial FR III dépose un dossier de demande d'autorisation environnementale.

Cette demande d'autorisation environnementale doit donc être constituée d'une étude des dangers. Ainsi, la Pièce Jointe n°49 se compose des deux rapports suivants :

- L'étude des dangers et ces annexes
- Le résumé non technique de l'étude de dangers

Le site étant classé Seveso Seuil Bas, l'organisation des cellules de stockage, le détail des produits stockés et des installations annexes font partie des informations non communicables mais pouvant être consultées selon des modalités adaptées et contrôlées au sens de l'instruction du gouvernement du 6 novembre 2017. Seul le présent résumé non technique a donc été transmis en version dématérialisée. L'étude des dangers et ses annexes sont remises en pièces jointes confidentielles.

2. PRÉSENTATION DU SITE

Le Campus logistique Panattoni Park Orléans, est implanté sur la commune d'Ormes, au sein du parc d'activité logistique « Pôle 45 ». Cette commune, appartenant au département du Loiret (45) en région Centre-Val de Loire, est limitrophe d'Orléans. L'implantation du site est illustrée sur la figure suivante :

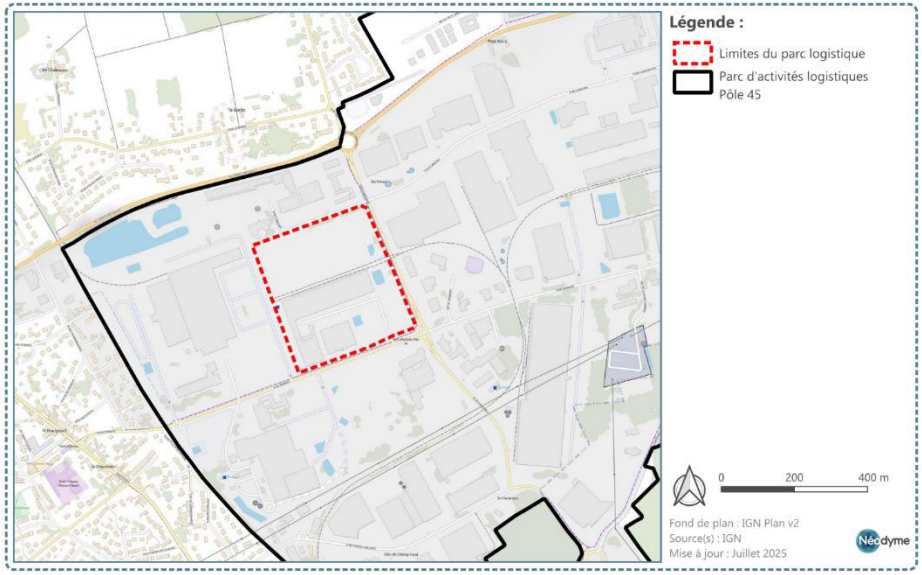


Figure 1 : Zone d'implantation du projet

Le terrain se trouve au cœur d'une zone d'activités industrielles et artisanales.

Le site est actuellement bordé par :

- Au Nord : la rue des Sablons, des activités industrielles puis l'Avenue Charles de Gaulle ;
- À l'Est : la rue des Varennes et des activités industrielles ;
- À l'Ouest : des entrepôts logistiques et la route départementale D2157 ;
- Au Sud : la rue du Paradis et encore des activités industrielles.

3. PRÉSENTATION DU PROJET

Le terrain, objet du projet, est actuellement occupé uniquement par le bâtiment A, mis en exploitation le 21/03/2025. Les entrepôts historiques du site situé en partie Sud ont été démolis et le terrain est en attente de la construction du bâtiment B.

L'entrepôt en partie Nord, nommé bâtiment A, a une profondeur de 112 m, d'une longueur de 245 m et d'une hauteur sous bac de 13,7 m. Les quais de réception et d'expédition sont tous disposés sur la façade Sud de ce bâtiment.

A l'avenir, un entrepôt en partie sud Sud, nommé bâtiment B, sera construit et aura une profondeur de 120 m, une longueur de 260 m et une hauteur sous bac de 13,7 m. Les quais de réception et d'expédition seront tous disposés sur la façade Nord de ce bâtiment.

Les positions des quais, permettront à terme une mutualisation des cours camions entre les deux bâtiments.

Pour la mise en œuvre de ses activités logistiques, les deux entrepôts sont et seront équipés

- de mezzanines pouvant accueillir des zones de stockage de type picking ;
- de mezzanines accueillant les locaux sociaux et les bureaux du personnel administratif ;
- de locaux de charge (pour la recharge des batteries des chariots élévateurs) ;
- et de divers locaux techniques (chaufferies, locaux électrique).

Figure 2 : Plan de masse du site en configuration future

3.1. Présentation de l'activité

Comme actuellement, les produits qui pourront transiter ou être stockés dans les bâtiments appartiennent à des gammes de produits diverses dont des produits de grande consommation (mobilier, jouets, électroménager, produits alimentaires, produits d'hygiène, produits cosmétiques, etc.).

La répartition des produits stockés est connue pour le bâtiment A mais elle reste à définir en fonction du locataire sur le bâtiment B. La composition exacte des marchandises entreposées n'est pas définie et dépend du locataire/exploitant. Néanmoins, les grands types de marchandises suivants pourront être présents :

- Produits banals et divers, de grande consommation, ne présentant pas de risque particulier (produits alimentaires, électroménager, vêtements, biens de consommation, etc.).
- Produits alimentaires frais stockés dans des conditions de température dirigée positive.
- Marchandises à base uniquement de bois, papier, carton (papeterie, livres, meubles, emballages).
- Produits composés pour tout ou partie de matières plastiques ou polymères (plus de 50 % en masse), expansé ou non (jouets, CD/DVD, emballages, intermédiaires de fabrication d'objets divers, moquettes, matelas, pneus, etc.).
- Produits aérosols inflammables qui se trouvent dans les produits d'hygiène ou de nettoyage contenant un gaz propulseur inflammable tels que les mousses à raser, désodorisants, insecticides, laques, déodorants, peintures.
- Produits solides inflammables.
- Produits d'hygiène de la maison dont certaines références sont classées dangereuses pour l'environnement (tels que les produits de nettoyage, les produits phytosanitaires, etc.). • Produits cosmétiques et ménagers dont certains ont des comportements de liquides inflammables (parfums, peintures, produits ménagers, etc.).
- Alcools de bouche (vins, liqueurs, alcools forts tels que rhum, vodka, etc.).

Les locataires pourront stocker plusieurs typologies de ces marchandises en mélange mais il n'est pas exclu que le locataire puisse également stocker une seule typologie de produits sur l'ensemble du bâtiment.

Le stockage des produits pourra se faire en masse ou en racks. Le stockage en rack offre la plus grande capacité de stockage. Plus précisément, dans ce type de bâtiment, avec une hauteur maximum de stockage jusqu'à environ 11 m environ, le stockage pourra se faire sur 6 niveaux de racks.

Dans un souci modularité et de vision long terme, PDC Industrial FR III souhaite avoir la possibilité de plusieurs configurations de stockage en fonction des différents produits susceptibles d'être stockés dans les entrepôts.

4. IDENTIFICATION ET CARACTÉRISATION DES POTENTIELS DE DANGERS

4.1. Potentiels liés au phénomènes naturels

Le secteur du site n'est pas concerné par des événements naturels tels que les conditions météorologiques extrêmes, les séismes, les inondations et les glissements de terrain. Ils ne sont donc pas retenus comme événements initiateurs d'un accident.

4.2. Potentiels liés aux phénomènes externes non naturels

Aucune installation industrielle ou voie de communication externe n'est susceptible d'engendrer des effets liés à des phénomènes dangereux sur le site de PDC Industrial FR III.

Concernant les risques liés aux actes de malveillance, le site est clôturé sur l'ensemble de son périmètre et les accès seront fermés par le biais de portails.

4.3. Potentiels liés à l'exploitation du parc logistique

Les produits présents au sein des cellules de stockage dépendent des besoins du ou des locataires. Cependant, ils correspondront à des produits fréquemment rencontrés dans les entrepôts logistiques.

Les produits seront des produits divers plus ou moins combustibles (meubles, petit et gros électroménagers, livres…) auxquels s'ajouteront des produits inflammables (peintures, parfums, produits ménagers…), des aérosols, des alcools de bouche ainsi que des produits dangereux pour l'environnement (produits d'entretien…). Il est possible de recenser parmi les produits combustibles des matières plastiques, des emballages, des papiers/cartons ou encore du bois.

Ces marchandises pourront ainsi posséder un caractère combustible, incombustible, inflammable ou dangereux pour l'environnement.

L'activité ne mettra pas en jeu de procédés industriels.

On recense cependant également l'utilisation de gaz naturel pour le fonctionnement des chaudières comme une source de dangers potentielle.

Les deux figures suivantes présentes la localisation de potentiels de dangers liés aux deux bâtiments.

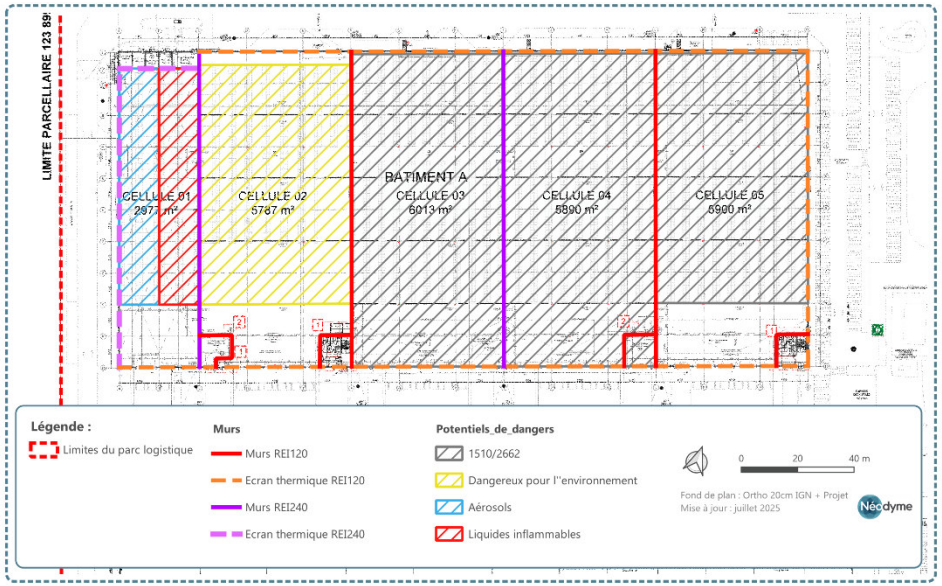


Figure 3 : Potentiels de dangers sur le bâtiment A

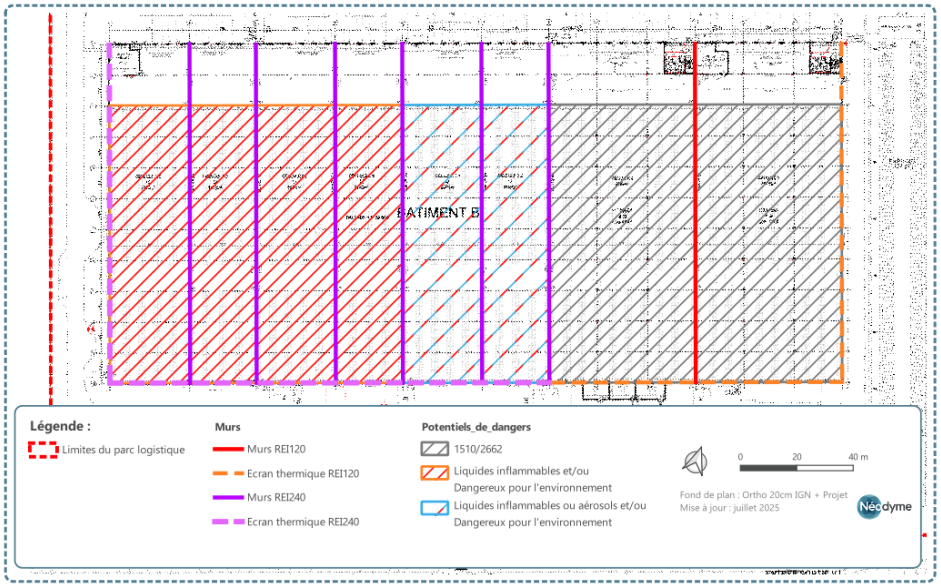


Figure 4 : Potentiels de dangers sur le bâtiment B

4.4. Analyse préliminaire des risques

La démarche d'analyse préliminaire des risques « APR » a pour but :

- d'identifier les situations dangereuses,
- de rechercher les causes et les conséquences de ces situations dangereuses,
- d'évaluer chacun des enchaînements pouvant conduire à un scénario majeur (niveau de probabilité, niveau de gravité, et leur résultante : la criticité),
- de sélectionner, selon la cotation du risque, les scénarios nécessitant une quantification de leur intensité.

A l'issue de l'analyse préliminaire des risques, le principal risque identifié est le risque d'incendie. Ce phénomène aurait pour conséquence l'émission de fumées et la production d'eaux d'extinction.

Les principaux phénomènes étudiés dans l'étude des dangers sont donc :

- des incendies de cellules de stockage, comprenant des matières combustibles
- des incendies de sous-cellules de stockage comprenant des produits dangereux tels que des inflammables et des aérosols,
- le déversement des eaux d'extinction d'incendie générées par l'incendie,
- des émissions de fumées toxiques générées par un incendie de cellule de stockage.

Le tableau ci-dessous synthétise les différents scénarios retenus à l'issu de l'APR.

Tableau 1 : Scénarios de dangers retenus au terme de l'Analyse Préliminaire des Risques

N° scénario dans l'APR	Description du scénario	Critère de choix de la sélection	Nature des effets
4	Incendie dans une cellule de stockage avec dispersion de fumées	Scénario pouvant impacter l'extérieur des limites de propriété et niveau de risque important	Effets thermiques et toxiques
5	Incendie dans une cellules de stockage dédiée au stockage de produits liquides inflammables ou alcools de bouches avec dispersion de fumées	Scénario pouvant impacter l'extérieur des limites de propriété et niveau de risque important	Effets thermiques et toxiques
6	Incendie dans la cellule de stockage dédiée au stockage de produits aérosols avec dispersion de fumées	Scénario pouvant impacter l'extérieur des limites de propriété et niveau de risque important	Effets thermiques et toxiques
7	Déversement des eaux d'extinction d'incendie	Scénario pouvant impacter l'extérieur des limites de propriété	Pollution des sols et eaux

5. QUANTIFICATION DES SCÉNARII RETENUS

5.1. Quantification des effets thermiques

En conclusion du travail de quantification en intensité des scénarios retenus, il est constaté que le scénario de l'incendie de certaines cellules stockant des combustibles divers de type plastiques ou des aérosols impliquent des effets thermiques sortants mais conformes à la réglementation.

Les effets thermiques sortants atteignent la rue des sablons au Nord du site ainsi que des voies de circulations et des espaces verts des entreprises limitrophes. Ils n'atteignent pas d'habitations ou d'établissements recevant du publique.

Aucune propagation d'incendie n'est envisagée à l'extérieur du site en l'absence d'effets sortant à 8 kW/m^2, seuil des effets dominos.

5.2. Quantification des effets toxiques

La modélisation concernant la dispersion des gaz dangereux engendrés par un incendie montre que les concentrations pouvant présenter des risques pour la santé ne sont pas rencontrées au sol et ne présentent donc pas de risque pour le voisinage.

De même, le risque de perte de visibilité sur les voies de circulation voisines est considéré comme négligeable compte tenu de l'élévation du nuage de fumées.

Les eaux d'extinction polluées sont retenues sur le site et ne présentent pas de risque ni pour le voisinage, ni pour l'environnement.

5.3. Déversement des eaux d'extinction

En cas d'incendie, l'eau utilisée par les pompiers va se mélanger avec les marchandises stockées. Les débris de ces marchandises pourraient créer une pollution des eaux de surface, du sol ou du sous-sol. Il convient donc de confiner ces eaux d'extinction.

Le besoin en défense incendie du projet a été dimensionné suivant la D9 à 300 m^3/h pendant 2 heures, soit 600 m^3.

Le volume d'eau incendie à retenir sur le site a été actualisé en prenant en compte les modifications apportées au bâtiment B. Les eaux d'extinction en cas d'incendie se rejetteront dans :

- un bassin aérien de confinement de 477 m^3 ;
- puis dans une rétention enterrée déjà existante de 1 636 m^3.

Ce dispositif pourra retenir le volume calculé selon le guide CNPP D9A. La rétention enterrée fera également office de rétention déportée des liquides inflammables en plus des rétentions présentes dans les cellules de liquides inflammables.

En cas d'incendie, les eaux pluviales de toiture seront redirigées vers le bassin de rétention des eaux d'extinction grâce à la mise en place d'une vanne de barrage asservie au déclenchement du sprinkler ou de la détection incendie spécifique.

En cas de sinistre, les eaux stockées seront analysées pour définir la filière d'élimination.

6. ANALYSE DÉTAILLÉ DES RISQUES

L'Analyse Détaillée des Risques (ADR) suit la même logique que celle menée pour l'APR avec pour objectif d'examiner les phénomènes dangereux des scénarios dont les effets peuvent atteindre des enjeux à l'extérieur de l'établissement et de vérifier la maîtrise des risques associés.

La caractérisation en termes de gravité des effets, de probabilité d'occurrence, et de cinétique est à mener pour les phénomènes dangereux ressentis à l'extérieur des limites de propriétés, c'est-à-dire l'incendie d'une cellule stockant des matières combustibles et sa propagation

6.1. Gravité

Globalement, les mesures compensatoires envisagées permettent de limiter les flux thermiques en dehors des limites de propriété du site.

Dans certains cas, les effets thermiques sortent pour impacter quelques portions de la rue des Sablons ou des espaces non aménagés des sites voisins à l'Ouest et au Nord.

Pour chacun des scénarios d'incendie des cellules de stockage, on estime que moins de 1 personne est susceptible d'être exposée à des effets thermiques aux seuils des effets létaux. Pour les effets irréversibles sur la vie humaine, on estime au maximun que 3 personnes peuvent être impactées. La gravité d'un incendie est donc modérée ou sérieuse.

6.2. Probabilité

Les départs de feu dans des bâtiments de stockage ne sont pas rares. Ils ont principalement pour origine une défaillance du réseau électrique, la négligence humaine (cigarette, travaux de maintenance) voire la malveillance. Cependant, les incendies de grande ampleur dans des bâtiments sont extrêmement rares.

En effet, les moyens de prévention et d'intervention mis en place permettent d'éviter l'extension du sinistre et de limiter l'incendie et donc ses conséquences (rayonnements thermiques, dispersion de gaz dangereux, dispersion d'eaux d'extinction polluées).

6.3. Cinétique

L'incendie d'une cellule d'un entrepôt est un phénomène long depuis l'ignition jusqu'à l'extinction complète, mais à cinétique rapide dans le sens où le délai d'occurrence est immédiat dès l'inflammation du produit.

La combustion complète de la totalité des marchandises présentes serait de plusieurs heures.

Les modélisations effectuées pour évaluer les flux thermiques correspondent à l'incendie dans sa phase maximale qui est observée, pour de tels bâtiments, environ une heure après le début de l'incendie (phase d'embrasement généralisé). La durée du phénomène permet l'alerte, l'évacuation du personnel, et la mise en place des moyens de secours, internes et externes.

La mise en marche de la vanne d'isolement du réseau de collecte des eaux est immédiate dès le déclenchement du sprinkler, ce qui est compatible avec le temps d'arrivée et de mise en action des services de secours

(plusieurs dizaines de minutes). Ainsi, les eaux pourront être confinées sur le site avant la mise en action des lances incendie et les eaux dispersées retenues sur site.

6.4. Grille d'appréciation du risque

A l'issu de l'analyse détaillé des risques, les différents scénarios retenus sont placés dans la grille d'appréciation du risque ci-dessous.

Tableau 2 : Grille d'appréciation du site Panattoni Park Orléans

Gravité	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
5. Désastreuse					
4. Catastrophique					
3. Importante					
2. Sérieuse			8		
1. Modérée			5		

Le placement des scénarios dans la grille ci-dessus met en évidence :

- L'absence de scénario en case « NON » et MMR Rang 2 ;
- La présence de 8 scénarios en case MMR Rang 1 (C2) ;
- La présence de 5 scénarios en case « Acceptable » (C1).

Pour l'ensemble des scénarios, le système d'extinction automatique (sprinklage) est valorisé en tant une mesure de maîtrise des risques (MMR).

Pour conclure, au vu des éléments présentés, le risque présenté par le Campus logistique Panattoni Park Orléans est considéré comme acceptable.

7. MESURES DE PRÉVENTION ET D'INTERVENTION

L'analyse des risques menée dans le cadre du projet porté par PDC Industrial FR III a permis d'identifier les potentiels de dangers internes et externes qui pourraient conduire à une situation de risque et d'en évaluer consécutivement les effets en termes de probabilité d'occurrence, de cinétique, d'intensité et de la gravité des conséquences. Cette évaluation a été menée en relation avec les mesures de prévention et de protection prévues, synthétisées ci-après.

7.1. Mesures de prévention

Les principales mesures prévues visant à prévenir le risque incendie sont de plusieurs types : constructives et organisationnelles. Afin d'éviter qu'un incendie ne se déclare dans notre établissement, les principales mesures constructives prises sont les suivantes :

- une charpente, constituée de poutres et de poteaux, stable au feu une heure (R60), conçue pour ne pas entrainer de ruine en chaine en cas de sinistre,
- des murs séparatifs coupe-feu entre les cellules stockage alternativement de degré coupe-feu 2 heures ou 4 heures avec un dépassement de 1 m en toiture et un prolongement perpendiculaire de 1 m quand la façade n'est pas coupe-feu,
- des portes de communication entre les cellules coupe-feu de degré 2 heures (de degré 4h ou deux portes de degré 2h pour les murs coupe-feu de degré 4 heures) et munies de dispositifs de fermeture automatique.
- des écrans thermiques sur toutes les façades sauf les façades de quais (cf Figure 3 et Figure 4)
- une toiture constituée d'un bac acier avec isolation par laine minérale semi-rigide et étanchéité en complexe bitumeux bicouche, l'ensemble répondant à la classe et l'indice BROOF t3,
- des bandes de protection incombustible sur une largeur minimale de 5 mètres de part et d'autre des parois séparatives entre cellules,
- des dômes de désenfumage à ouverture automatique et manuelle,
- des retombées sous toiture en matériau incombustible d'une hauteur de 2 m permettant de délimiter des cantons de désenfumage de moins de 1 650 m^2 et 60 m de long,
- des dispositifs de protection contre les effets directs et indirects de la foudre.

De la même manière, les mesures constructives prévues pour éviter un risque d'explosion de la chaufferie sont de plusieurs natures : des aérations en parties hautes et basses, des détecteurs de gaz, des vannes de coupures automatique et manuelle.

Des mesures organisationnelles telles que la formation du personnel, l'organisation de la maintenance préventive, la mise en place d'un plan de défense incendie, compléteront les mesures de prévention constructives.

7.2. Mesures d'intervention et d'alerte

Les mesures d'intervention et d'alerte internes se composent notamment :

- d'un réseau d'extinction automatique incendie (sprinkler) complété par une détection de fumées pour les cellules de liquides inflammables d'un réseau de robinets incendie armés (RIA) ;
- d'extincteurs ;
- d'un réseau de poteaux incendie délivrant 120 m^3/h minimum à 1 bar et 8 bars maximum, complété à terme par une réserve d'eau fixe de 600 m^3;
- de 3 dispositifs d'aspersion au droit du dépassement des murs coupe-feu séparatifs inter-cellules 1.1/1.2, 2.1/2.2 et 3.1/3.2 du bâtiment B ;
- d'aires de mise en station des oyens aériens, d'une dimension de 7x10 m, positionnées perpendiculairement au droit des murs séparatifs coupe-feu non-défendus par des dispositifs d'aspersion ;
- d'au minimum 1 accès « dévidoirs » (cheminement depuis la voie « engins » d'une largeur de 1,8 m menant à une porte doubles vantaux d'une largeur de 1,8 m) par façade de bâtiment, et spécifiquement pour le bâtiment B, d'au minimum 2 accès « dévidoirs » sur les façades Nord et Sud ;
- de dispositifs de rétention des déversements accidentels et eaux d'extinction d'incendie ;
- deux accès pompiers,
- une voirie d'une largeur minimale de 6 m faisant le tour complet des bâtiments.
- des moyens d'alerte (télésurveillance) et de communication.

Le système d'extinction automatique d'incendie (sprinklage) est valorisé dans l'étude de dangers en tant que mesure de maîtrise des risques (MMR) dans l'analyse quantitative.

Néodyme Breizh
Agence Bretagne Loire-Atlantique
34 rue Léopold Sédar Senghor
29900 Concarneau
02 98 90 15 49
contact@neodyme.bzh

SIÈGE SOCIAL
6 rue de la Douzillère
37300 JOUE-LES-TOURS
02 47 75 18 87
www.neodyme.fr
neodyme@neodyme.fr
N° SIRET : 478 720 931 00052
TVA Intra : FR11 478 720 931

PANATTONI

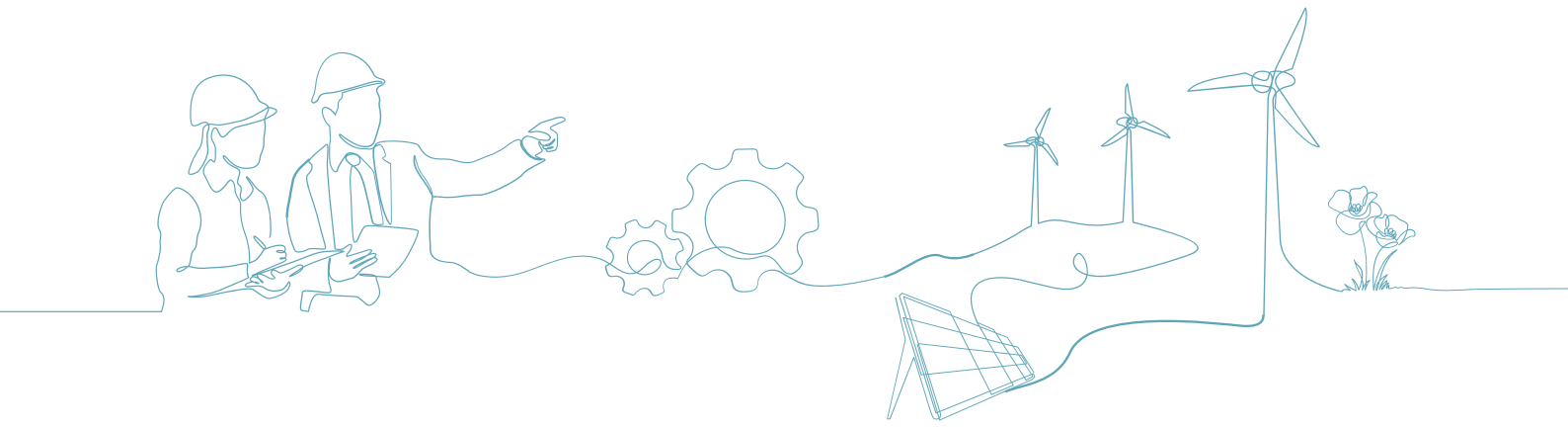
PDC Industrial FR III

Campus logistique Panattoni Park Orléans

Dossier de demande d'autorisation environnementale

PJ49 – Étude de dangers

Référence n° : R25107.1d - Version janvier 2026



Néodyme

Maîtrise des risques industriels, professionnels, environnementaux

Fiche signalétique

Client			
Raison sociale	PDC Industrial FR III		
Adresse du siège social	63 avenue des Champs Élysées - 75008 Paris		
Adresse postale des correspondances	PANATTONI France - 63 avenue des Champs Elysées, 75008 PARIS		
Interlocuteur	Llorenç JALLE GARRIDO	Technical Development Director PANATTONI France	ljallegarrido@panattoni.com

Site	
Nom du site	Panattoni Park Orléans
Adresse du site	Rue du Paradis / Rue des sablons - 45140 Ormes
Activité exercée	Campus logistique

Document			
Référence	R25107.1		
Titre du rapport	Dossier de demande d'autorisation environnementale | Parc logistique		
Version du rapport	d	28/01/2026	Version modifiée prenant en compte les éléments du mémoire en réponse à la demande de complément n°3 du 28/11/2025 (suivi des modifications en violet sur le présent rapport)
	c	07/08/2025	Version modifiée prenant en compte la demande de compléments en date du 30/07/2025 (Suivi des modifications en orange sur le présent rapport)
	b	22/07/2025	Version validée pour dépôt
	a	17/07/2025	Version initiale

Rédacteur	Vérificateur
Jean-Baptiste CALVEZ	Sylvain GRIAUD

Seules sont autorisées les copies intégrales du présent rapport pour des fins prévues à la commande de l'étude.
Toute reproduction intégrale ou partielle faite sans autorisation est illicite et constitue une contrefaçon.
Version V01 – juillet 2024

Sommaire

1. Contexte réglementaire de l'étude de dangers 17
1.1. L'étude de dangers au sein de l'autorisation environnementale 17
1.2. Références réglementaires et techniques de l'étude de dangers 18
1.3. Objectifs et principe de proportionnalité 21
1.4. Etapes de réalisation de l'analyse des dangers 22
1.5. Contexte de l'étude des dangers du projet de modifications 24

2. Description du Parc logistique 25
2.1. Localisation du site 25
2.2. Description des installations 26
2.3. Classement ICPE 27

3. Description de l'environnement 33
3.1. Principales occupations implantées aux abords 33
3.1.1. Occupations à vocation industrielle 34
3.1.2. Occupations à vocation d'habitats 35
3.1.3. Établissement recevant du public (ERP) 36
3.2. Voies de communication 37
3.2.1. Axes routiers 37
3.2.2. Voies aériennes 38
3.2.3. Voies navigables et maritimes 39
3.2.4. Voies ferroviaires 39

4. Identification et caractérisation des potentiels de dangers 41
4.1. Potentiels de dangers externes liés aux phénomènes naturels 41
4.1.1. Risque sismique 41
4.1.2. Risque foudre 43
4.1.3. Risque inondation 44
4.1.4. Risque naturels liés aux sols 46
4.1.5. Risques liés aux aléas météorologiques 49
4.1.6. Synthèse des potentiels de dangers liés aux phénomènes naturels 50
4.2. Potentiels de dangers externes liés aux activités humaines 51
4.2.1. Risque industriel et technologique : ICPE 51
4.2.2. Risques liés aux infrastructures de transports 52
4.2.3. Risques liés à des actes intentionnels extérieurs au site 54
4.2.4. Synthèse des potentiels de dangers externes liés aux activités humaines 55
4.3. Potentiels de dangers internes liés à l'exploitation du site 56
4.3.1. Potentiels de dangers des marchandises stockées 56
4.3.2. Dangers liés aux procédés et aux installations associées 60
4.3.3. Dangers liés aux interventions des personnels 60
4.3.4. Dangers liés aux postes de travail 60
4.3.5. Dangers liés à la perte des utilités 62
4.3.6. Synthèse de l'identification/caractérisation des potentiels de dangers 63
4.4. Démarche de réduction des potentiels de dangers à la source 63

5. Accidentologie sectorielle et particulière 66

5.1. Analyse des accidents issus du BARPI 66
5.1.1. Accidents de l'activité de stockage / entreposage 67
5.1.2. Accidentologie impliquant des liquides inflammables stockés en entrepôt 68
5.1.3. Accidentologie impliquant des aérosols 68
5.1.4. Accidentologie impliquant des produits dangereux pour l'environnement 69
5.1.5. Accidentologie des activités d'utilisation des engins de manutentions et de charge des batteries 69
5.1.6. Accidentologie des chaufferies gaz 70
5.1.7. Accidentologie liée aux installations photovoltaïques 70
5.2. Synthèse de l'accidentologie 72

6. Analyse Préliminaire des Risques 74
6.1. Liminaire et présentation de la méthode 74
6.2. Cotation du niveau de probabilité 75
6.2.1. Cotation du niveau de gravité 75
6.2.2. Cotation du niveau de maîtrise 76
6.2.3. Considération de la cinétique de développement de la séquence accidentelle 76
6.2.4. Niveau de criticité résiduelle 76
6.2.5. Tableaux d'analyse des risques 77
6.3. Découpage fonctionnel/sectoriel des installations 78
6.4. Synthèse des scenarios d'accidents retenus pour la suite de l'étude 78
6.4.1. Positionnement des scenarios d'accident selon les catégories de niveau de risque résiduel 78
6.4.2. Scénarios retenus 79
6.4.3. Cas particulier des scenarios extrêmement peu probables 79

7. Analyse Détaillée des Risques 80
7.1. Caractérisation de l'intensité des scénarios retenus en APR 80
7.1.1. Présentation des seuils réglementaires des effets 80
7.2. Évaluation des effets thermiques 84
7.2.1. Présentation de la méthode de calcul FLUMilog 84
7.2.2. Rappel des caractéristiques constructives des différents bâtiments 86
7.2.3. Scénario Sc1a – Stockage de marchandises combustibles de type 1510 89
7.2.4. Scénario Sc1b – Stockage de marchandises combustibles de type 2662 104
7.2.5. Scénario Sc1c – Stockage de marchandises combustibles en mode massifié 118
7.2.6. Scénario Sc2 – Stockage de liquides inflammables et d'alcools 123
7.2.7. Scénario Sc3 – Stockage d'aérosols 139
7.2.8. Stockage mixte : cas particulier de la cellule 1 du bâtiment A 143
7.3. Évaluation des effets toxiques 148
7.3.1. Méthodologie d'évaluation des effets toxiques de la dispersion de fumées 148
7.3.2. Scénario Sc4 – dispersion des fumées d'incendie 155
7.4. Déversement des eaux d'extinction incendie 166
7.4.1. Description du scénario Sc5 166
7.4.2. Synthèse de l'adéquation des besoins en eaux d'extinction 166
7.4.3. Synthèse de l'adéquation des rétentions disponibles aux besoins calculés 168
7.5. Tableau de synthèse des scenarios d'accidents dont l'intensité a été quantifiée 169

8. Analyse détaillée des risques 172
8.1. Caractérisation de la probabilité d'occurrence, de la gravité des effets et de la cinétique des phénomènes dangereux retenus 172
8.2. Eléments méthodologiques 173
8.2.1. Evaluation de la gravité 173
8.2.2. Construction des nœuds papillons 175

8.2.3. Evaluation de la probabilité d'occurrence 175
8.2.4. Détermination de la cinétique des effets 177
8.2.5. Appréciation de l'acceptabilité des risques et de leur maîtrise 178
8.3. Caractérisation de la gravité des phénomènes de dangers sur les enjeux humains 179
8.3.1. Evaluation de la gravité du scénario Sc1a 179
8.3.2. Evaluation de la gravité du scénario Sc1b 180
8.3.3. Evaluation de la gravité du scénario Sc3 181
8.4. Caractérisation de la probabilité d'occurrence 183
8.4.1. Nœud papillon du scenario d'incendie d'une cellule et de sa propagation 183
8.4.2. Caractérisation de la probabilité d'occurrence de l'incendie d'une cellule et de sa propagation 184
8.4.3. Caractérisation de la cinétique d'occurrence 184
8.5. Positionnement des scénarios sur la grille d'acceptabilité 185
8.6. Equipements à risque spécial 187

9. Mesures de préventions et d'intervention 190
9.1. Moyens de prévention des risques 190
9.1.1. Dispositions constructives en matière de réduction des risques et des effets 190
9.1.2. Consignes de sécurité et d'exploitation 191
9.1.3. Formation/information/sensibilisation des personnels 192
9.2. Moyens d'intervention internes et externes 192
9.2.1. Sprinklers 192
9.2.2. Robinets d'Incendie Armés (RIA) 192
9.2.3. Extincteurs 192
9.2.4. Moyens matériels extérieurs de lutte contre l'incendie 193
9.2.5. Dispositifs de rétention des déversements accidentels 193
9.2.6. Moyens d'alerte des services d'intervention extérieurs 196
9.3. Synthèse des mesures de maîtrise des risques (MMR) 196
9.3.1. Définitions 196
9.3.2. Mesure de maîtrise des risques 197

10. Décompostion des fumées d'incendie 200

ANNEXES 201

Liste des annexes

Annexe 1 : Note d'accidentologie sur les entrepôts de matières combustobmes issue de la base ARIA du Barpi

Annexe 2 : Accidentologie liée au stockage de liquides inflammables en entrepôt

Annexe 3 : Accidentologie liée au stockage d'aérosols en entrepôt

Annexe 4 : Accidentologie liée au stockage de produits dangereux pour l'environnement en entrepôt

Annexe 5 : Accidentologie liée aux chariots élévateurs – FLASH ARIA

Annexe 6 : Accidentologie liée aux chaufferies gaz

Annexe 7 : Accidentologie liée aux installations photovoltaïque

Annexe 8 : Analyse préliminaire des risques

Annexe 9 : Évaluation du besoin en eau et des capacités de rétention des eaux d'extinction incendie
Annexe 10 : Rapports FLUMilog – Sc1
Annexe 11 : Rapports FLUMilog – Sc2
Annexe 12 : Rapports FLUMilog – Sc3
Annexe 13 : Rapports FLUMilog – Scénario mixte

Liste des figures

Figure 1 : Logigramme du processus de réalisation de l'analyse des dangers 23
Figure 2 : Zone d'implantation du projet 25
Figure 3 : Implantation du site 33
Figure 4 : Installations classées pour la protection de l'environnement présentes à 500 m des limites de site 34
Figure 5 : Habitations à proximité du site 35
Figure 6 : Établissements recevant du public à moins de 500 m des limites de site 36
Figure 7 : Réseau routier autour du site 37
Figure 8 : Trafic journalier sur la zone d'étude (Dynalogic – Étude de circulation Ormes, mai 2022) 38
Figure 9 : Localisation des aéroports et aérodromes aux alentours du site 39
Figure 10 : Réseau ferré autour du site 40
Figure 11 : Cartographie du risque sismique en région Centre-Val de Loire 42
Figure 12 : Cartographie des risques inondation par remontée de nappe 45
Figure 13 : Cartographie de l'aléa naturel "gonflement/retrait" des argiles 47
Figure 14 : Localisation des cavités souterraines à proximité du site 48
Figure 15 : Localisation des mouvements de terrains 49
Figure 16 : Canalisations TMD à proximité du site 53
Figure 17 : Découpage sectoriel utilisé pour l'Analyse Préliminaire des Risques 78
Figure 18 : Schéma de la structure d'un entrepôt (Source : FLUMilog) 85
Figure 19 : Localisation des murs séparatifs entre cellules, écrans thermiques et produits dangereux sur le bâtiment A 86
Figure 20 : Localisation des murs séparatifs entre cellules, écrans thermiques et produits dangereux sur le bâtiment B 88
Figure 21 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 1 (racks 1510) 91
Figure 22 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 2 (racks 1510) 92
Figure 23 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 3 (racks 1510) 93
Figure 24 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 4 (racks 1510) 94
Figure 25 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 5 (racks 1510) 95
Figure 26 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 1.1 (racks 1510) 96

Figure 27 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 1.2 (racks 1510) 97
Figure 28 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 2.1 (racks 1510) 98
Figure 29 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 2.2 (racks 1510) 99
Figure 30 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 3.1 (racks 1510) 100
Figure 31 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 3.2 (racks 1510) 101
Figure 32 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 4 (racks 1510) 102
Figure 33 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 5 (racks 1510) 103
Figure 34 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 1 (racks 2662) 105
Figure 35 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 2 (racks 2662) 106
Figure 36 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 3 (racks 2662) 107
Figure 37 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 4 (racks 2662) 108
Figure 38 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 5 (racks 2662) 109
Figure 39 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 1.1 (racks 2662) 110
Figure 40 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 1.2 (racks 2662) 111
Figure 41 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 2.1 (racks 2662) 112
Figure 42 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 2.2 (racks 2662) 113
Figure 43 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 3.1 (racks 2662) 114
Figure 44 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 3.2 (racks 2662) 115
Figure 45 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 4 (racks 2662) 116
Figure 46 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 5 (racks 2662) 117
Figure 47 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 4 (massifié 1510) 119
Figure 48 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 5 (massifié 1510) 120
Figure 49 : Cartographie des effets thermiques d'une propagation d'incendie depuis la cellule 4 (massifié 1510) 121
Figure 50 : Cartographie des effets thermiques d'une propagation d'incendie depuis la cellule 5 (massifié 1510) 122
Figure 51 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 1 (LI) 125
Figure 52 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 1 (Eth) 126
Figure 53 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 1.1 (LI) 127
Figure 54 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 1.1 (Eth) 128
Figure 55 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 1.2 (LI) 129
Figure 56 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 1.2 (Eth) 130
Figure 57 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 2.1 (LI) 131
Figure 58 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 2.1 (Eth) 132
Figure 59 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 2.2 (LI) 133
Figure 60 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 2.2 (Eth) 134
Figure 61 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 3.1 (LI) 135
Figure 62 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 3.1 (Eth) 136

Figure 63 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 3.2 (LI) 137
Figure 64 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 3.2 (Eth) 138
Figure 65 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 1 (aérosols) 140
Figure 66 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 3.1 (aérosols) 141
Figure 67 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 3.2 (aérosols 142
Figure 68 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en demi-cellule 1 (LI) 144
Figure 69 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 1 (aérosols à gauche) 145
Figure 70 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 1 (mixte) 146
Figure 71 : Schéma du phénomène de toxicité des fumées d'incendie en 3 étapes (source : Ω16 INERIS) 148
Figure 72 : Courbe représentant l'évolution de la puissance de l'incendie au cours du temps (exploitation des résultats de la modélisation FLUMilog pour la cellule 2 du bâtiment A et une palette type 2662) 156
Figure 73 : Coupe du panache de fumées à partir du point d'émission correspondant au SEI équivalent selon les différentes conditions météorologiques pour la phase de croissance 158
Figure 74 : Coupe du panache de fumées à partir du point d'émission correspondant au SEL équivalent selon les différentes conditions météorologiques pour la phase de croissance 159
Figure 75 : Coupe du panache de fumées à partir du point d'émission correspondant au SELS équivalent selon les différentes conditions météorologiques pour la phase de croissance 159
Figure 76 : Coupe du panache de fumées à partir du point d'émission correspondant au SEI équivalent selon les différentes conditions météorologiques pour la phase de développement 160
Figure 77 : Coupe du panache de fumées à partir du point d'émission correspondant au SEL équivalent selon les différentes conditions météorologiques pour la phase de développement 160
Figure 78 : Coupe du panache de fumées à partir du point d'émission correspondant au SELS équivalent selon les différentes conditions météorologiques pour la phase de développement 161
Figure 79 : Coupe du panache de fumées à partir du point d'émission correspondant au SEI équivalent selon les différentes conditions météorologiques pour la phase d'extinction 161
Figure 80 : Coupe du panache de fumées à partir du point d'émission correspondant au SEL équivalent selon les différentes conditions météorologiques pour la phase d'extinction 162
Figure 81 : Coupe du panache de fumées à partir du point d'émission correspondant au SELS équivalent selon les différentes conditions météorologiques pour la phase d'extinction 162
Figure 82 : Coupe du panache de fumées à l'intérieur duquel la visibilité n'excède pas 2 m selon les différentes conditions météorologiques 165
Figure 83 : Représentation d'un scénario d'accident majeur sous la forme d'un nœud papillon 175

Liste des tableaux

Tableau 1 : Principales références à l'étude de dangers au sein du Code de l'environnement 17
Tableau 2 : Principales références réglementaires et normatives de l'EDD 19
Tableau 3 : Parcelles cadastrales du site 25

Tableau 4 : Liste des installations concernées par une rubrique de la nomenclature des installations classées dans les bâtiments A et B (état projeté) 27
Tableau 5 : Liste des installations classées pour la protection de l'environnement présentes à 500 m des limites de site 34
Tableau 6 : ERP présents à moins de 500 m du site 36
Tableau 7 : Liste des ERP pouvant accueillir des populations sensibles les plus proches 37
Tableau 8 : Synthèse des principaux potentiels de dangers liés aux phénomènes naturels 50
Tableau 9 : Liste des installations classées pour la protection de l'environnement présentes à 500 m des limites de site 51
Tableau 10 : Synthèse des principaux potentiels de dangers externes liés aux activités humaines 55
Tableau 11 : Données quantitatives des potentiels de dangers des autres produits 57
Tableau 12 : Potentiels de dangers des mélanges/substances stockés 58
Tableau 13 : Potentiels de dangers des produits utilisés pour les activités annexes 59
Tableau 14 : Potentiels de danger associés aux procédés/installations 60
Tableau 15 : Principes fondamentaux de réduction des potentiels de dangers à la source 64
Tableau 16 : Démarches menées en matière de réduction des potentiels de dangers à la source 64
Tableau 17 : Répartition des typologies d'accidents 67
Tableau 18 : Critères pour la cotation de la probabilité 75
Tableau 19 : Critères pour la cotation de la gravité 75
Tableau 20 : Niveaux de maîtrise des risques 76
Tableau 21 : Scores de criticité résiduelle possible selon la criticité brute (P x G) et le score de maîtrise 76
Tableau 22 : Niveaux de criticité résiduelle par classe 77
Tableau 23 : Positionnement des scenarios d'accident par niveau de risque 78
Tableau 24 : Scenarios de dangers retenus au terme de l'Analyse Préliminaire des Risques 79
Tableau 25 : Phénomènes dangereux retenus suite à l'APR 80
Tableau 26 : Seuils des effets sur l'homme 80
Tableau 27 : Valeurs seuils de référence des effets thermiques (Arrêté ministériel du 29 septembre 2005) 81
Tableau 28 : Valeurs seuils de référence des effets de surpression (Arrêté ministériel du 29 septembre 2005) 82
Tableau 29 : Valeurs seuils de référence des effets toxiques (Arrêté Ministériel du 29 septembre 2005) 83
Tableau 30 : Légende pour la représentation des distances d'effet thermique aux seuils réglementaires 85
Tableau 31 : Liste des surfaces et produits stockés par cellules dans le Bâtiment B 87
Tableau 32 : Synthèse des hypothèses de stockage en palette 1510 du Bâtiment A 89
Tableau 33 : Synthèse des hypothèses de stockage en palette 1510 du Bâtiment B 90
Tableau 34 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 1 (racks 1510) 91
Tableau 35 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 2 (racks 1510) 92
Tableau 36 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 3 (racks 1510) 93
Tableau 37 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 4 (racks 1510) 94

Tableau 38 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 5 (racks 1510) 95
Tableau 39 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 1.1 (racks 1510) 96
Tableau 40 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 1.2 (racks 1510) 97
Tableau 41 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 2.1 (racks 1510) 98
Tableau 42 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 2.2 (racks 1510) 99
Tableau 43 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 3.1 (racks 1510) 100
Tableau 44 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 3.2 (racks 1510) 101
Tableau 45 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 4 (racks 1510) 102
Tableau 46 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 5 (racks 1510) 103
Tableau 47 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 1 (racks 2662) 105
Tableau 48 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 2 (racks 2662) 106
Tableau 49 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 3 (racks 2662) 107
Tableau 50 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 4 (racks 2662) 108
Tableau 51 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 5 (racks 2662) 109
Tableau 52 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 1.1 (racks 2662) 110
Tableau 53 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 1.2 (racks 2662) 111
Tableau 54 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 2.1 (racks 2662) 112
Tableau 55 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 2.2 (racks 2662) 113
Tableau 56 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 3.1 (racks 2662) 114
Tableau 57 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 3.2 (racks 2662) 115
Tableau 58 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 4 (racks 2662) 116
Tableau 59 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 5 (racks 2662) 117
Tableau 60 : Synthèse des hypothèses de stockage massifié dans les cellules 4 et 5 du Bâtiment B 118
Tableau 61 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 4 (massifié 1510) 119
Tableau 62 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 5 (massifié 1510) 120
Tableau 63 : Distances d'effets thermiques d'une propagation d'incendie depuis la cellule 4 (massifié 1510) 121
Tableau 64 : Distances d'effets thermiques d'une propagation d'incendie depuis la cellule 5 (massifié 1510) 122
Tableau 65 : Risque de propagation pour les cellules de liquides inflammables 123
Tableau 66 : Quantitéq maxilaes de liquides inflammables 124
Tableau 67 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 1 (LI) 125
Tableau 68 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 1 (Eth) 126
Tableau 69 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 1.1 (LI) 127
Tableau 70 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 1.1 (Eth) 128
Tableau 71 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 1.2 (LI) 129
Tableau 72 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 1.2 (Eth) 130
Tableau 73 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 2.1 (LI) 131

Tableau 74 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 2.1 (Eth) 132
Tableau 75 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 2.2 (LI) 133
Tableau 76 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 2.2 (Eth) 134
Tableau 77 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 3.1 (LI) 135
Tableau 78 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 3.1 (Eth) 136
Tableau 79 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 3.2 (LI) 137
Tableau 80 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 3.2 (Eth) 138
Tableau 81 : Synthèse des hypothèses de stockage massifié dans les cellules 4 et 5 du Bâtiment B 139
Tableau 82 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 1 (aérosols) 140
Tableau 83 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 3.1 (aérosols) 141
Tableau 84 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 3.2 (aérosols) 142
Tableau 85 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en demi-cellule 1 (LI) 144
Tableau 86 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 1 (aérosols à gauche) 145
Tableau 87 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 1 (mixte) 146
Tableau 88 : Hypothèses sur les éléments chimiques générés par une combustion (source : Ω16 INERIS) 150
Tableau 89 : Tableau de synthèse proposé au chapitre 6 du guide INERIS du 19/01/2022 150
Tableau 90 : Conditions atmosphériques à considérer selon la fiche n°2 de la Circulaire du 10/05/2010 153
Tableau 91 : Répartition des produits composants les fumées d'incendie 155
Tableau 92 : Composition et caractéristiques des combustibles considérés dans les fumées d'incendie 155
Tableau 93 : Puissances considérées pour chaque phase de l'incendie 157
Tableau 94 : Synthèse du résultat de la caractérisation du terme source de la dispersion des fumées d'incendie 157
Tableau 95 : Débits massiques des polluants émis lors de l'incendie 157
Tableau 96 : Détermination des seuils équivalents retenus pour une exposition respectivement de 30, 60 et 10 mn pour les différentes phases de l'incendie 158
Tableau 97 : Synthèse des distances d'effets toxiques aux seuils réglementaires 163
Tableau 98 : Données d'entrée propres au combustible nécessaires à l'analyse de l'opacité des fumées 164
Tableau 99 : Synthèse des besoins en eaux d'extinction 166
Tableau 100 : Synthèse du dimensionnement des dispositifs de rétention des eaux d'extinction incendie 168
Tableau 101 : Synthèse de la quantification de l'intensité des scénarios retenus en APR 169
Tableau 102 : Scénarios retenus en ADR 172
Tableau 103 : Processus de l'Analyse Détaillée des Risques 172
Tableau 104 : Ratio de détermination de la gravité des phénomènes dangereux 173
Tableau 105 : Extrait de la méthodologie de comptage de la gravité des accidents majeurs (Fiche 1 de la circulaire du 10/05/2010) 174
Tableau 106 : Échelle d'appréciation de la probabilité d'occurrence annuelle d'un phénomène dangereux 176
Tableau 107 : Echelle de temps de la cinétique des différentes phases d'un événement accidentel 178

Tableau 108 : Grille d'appréciation (Couple Gravité/Probabilité) 178
Tableau 109 : Détermination de la gravité du scénario Sc1a 179
Tableau 110 : Détermination de la gravité du scénario Sc1b 180
Tableau 111 : Détermination de la gravité du scénario Sc3 181
Tableau 112 : Détermination de la probabilité du scénario Sc1, Sc2, Sc3 184
Tableau 113 : Détermination de la cinétique des différentes phases de l'incendie des matières combustibles 184
Tableau 114 : Cinétique des différentes phases de l'incendie des matières inflammables et aérosols 185
Tableau 115 : Grille d'appréciation du site Panattoni Park Orléans 185
Tableau 116 : Échéancier de mise en œuvre des prescriptions réglementaires des articles 11 et 12 de l'arrêté du 04/10/2010 modifié 188
Tableau 117 : Estimation du volume de rétention déportée selon l'article 3-13 de l'arrêté du 24/09/2020 195

Glossaire

ADR : Analyse Détaillée des Risques

APR : Analyse Préliminaire des Risques

APSAD : Assemblée Plénière des Sociétés d'Assurance Dommage

ARF : Analyse du Risque Foudre

BARPI : Bureau d'Analyse des Risques et Pollution Industrielles

BROOF T3 : Classe de résistance au feu pour les toitures garantissant un temps de passage du feu de la toiture et une durée de la propagation du feu à la surface de la toiture supérieure à trente minutes.

CIS : Centre d'Intervention et de Secours (rattaché au SIS)

CLP : Règlement (CE) n°1272/2008, dit, relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage de substances et de mélanges dangereux

DAD : Détecteur Autonome Déclencheur

DDAE : Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale

DDRM : Dossier Départemental sur les Risques Majeurs

EDD : Etude De Dangers

ESFR : (Early Suppression Fast Response) Type de sprinkler dimensionné pour réaliser l'extinction d'un départ de feu

FDS : Fiche de données de Sécurité

PCI : Poste Centre Incendie

PPRI : Plan de Prévention des Risques Inondation

PPRL : Plan de Prévention des Risques Littoraux

PPRT : Plan de Prévention des Risques Technologiques

SDIS : Service Départemental d'Incendie et de Secours

SEI : Seuil des Effets Irréversibles

SEL : Seuil des Effets Létaux

SELS : Seuil des Effets Létaux Significatifs

SEVESO : Directive européenne en relation avec les sites industriels présentant des risques d'accidents majeurs

UVCE : Unconfined Vapour Cloud Explosion (Explosion de vapeur non confinée)

Par ailleurs, la circulaire du 10 mai 2010 (récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003) propose des définitions des principaux termes en lien avec l'étude de dangers. Une synthèse de ces définitions est proposée ci-dessous.

Danger : Propriété intrinsèque à une substance, un système technique, une disposition, un organisme, d'entraîner un dommage sur un « élément vulnérable » (exemples : inflammabilité, explosivité, toxicité, caractère infectieux). ! Danger ≠ Risque !

Potentiel de danger (ou « source de danger », ou « élément dangereux », ou « élément porteur de danger ») : Système comportant un (ou plusieurs) « danger(s) » (exemple : un réservoir de liquide inflammable est porteur du danger lié à l'inflammabilité du produit contenu).

Aléa : Probabilité qu'un phénomène accidentel produise en un point donné des effets d'une intensité donnée, au cours d'une période déterminée.

Risque : « Combinaison de la probabilité d'un événement et de ses conséquences » (ISO/CEI 73), « Combinaison de la probabilité d'un dommage et de sa gravité » (ISO/CEI 51).

1. Possibilité de survenance d'un dommage résultant d'une exposition aux effets d'un phénomène dangereux.

2. Espérance mathématique de pertes en vies humaines, blessés, dommages aux biens et atteinte à l'activité économique au cours d'une période de référence et dans une région donnée, pour un aléa particulier.

Risque toléré : La « tolérabilité » du risque résulte d'une mise en balance des avantages et des inconvénients liés à une situation.

Acceptation du risque ou « Décision d'accepter un risque » : L'acceptation du risque dépend des critères de risques retenus par la personne qui prend la décision en fonction du « ressenti » et du « jugement » qui lui sont associés.

Réduction du risque : Actions entreprises en vue de diminuer la probabilité, l'intensité et/ou la vulnérabilité d'un risque (réduction de la probabilité par amélioration de la prévention, réduction de l'intensité, réduction de la vulnérabilité par éloignement ou protection des éléments vulnérables).

Sécurité-sûreté : Sécurité des installations vis-à-vis des accidents et de sûreté vis-à-vis des attaques externes volontaires.

Évènement redouté central : Évènement au centre de l'enchaînement accidentel (perte de confinement pour les fluides, perte d'intégrité physique pour les solides). Les événements situés en amont sont appelés « phase pré-accidentelle » et les événements situés en aval « phase post-accidentelle ».

Évènement initiateur : Évènement situé en amont de l'événement redouté central et qui constitue une cause directe ou une combinaison d'événements à l'origine de cette cause directe.

Phénomène dangereux (ou phénomène redouté) : Libération d'énergie ou de substance produisant des effets susceptibles d'infliger un dommage à des cibles (exemple : incendie d'un réservoir de fioul provoque une zone de rayonnement thermique de 3 kW/m² à 70 mètres pendant 2 heures). En d'autres termes, un phénomène dangereux produit des effets tandis qu'un accident entraîne des conséquences/dommages.

Accident : Événement non désiré (exemples : émission de substance toxique, incendie, explosion) résultant de développements incontrôlés et qui entraîne des conséquences/dommages. Réalisation d'un phénomène dangereux combinée à la présence de cibles vulnérables exposées aux effets de ce phénomène. Un accident entraîne des conséquences (ou dommages) alors qu'un phénomène dangereux produit des effets. !

Scénario d'accident (majeur) : Enchaînement d'événements conduisant d'un événement initiateur à un accident (majeur), dont la séquence et les liens logiques découlent de l'analyse de risque.

Effets domino : Action d'un phénomène dangereux affectant une ou plusieurs installations y déclenchant un autre phénomène et conduisant à une aggravation générale des effets du premier phénomène (exemple : explosion d'une bouteille de gaz suite à un incendie d'entrepôt de papier).

Cinétique : Vitesse d'enchaînement des événements constituant une séquence accidentelle.

Effets d'un phénomène dangereux : Caractéristiques des phénomènes physiques, chimiques, etc., associés à un phénomène dangereux (exemples : flux thermique, concentration toxique, surpression, etc.).

Intensité des effets d'un phénomène dangereux : Mesure physique de l'intensité du phénomène (thermique, toxique, surpression, projections). Les échelles d'évaluation de l'intensité se réfèrent à des seuils d'effets moyens sur des types d'éléments vulnérables tels que « homme » ou les « structures ».

Gravité : Combinaison en un point de l'espace de l'intensité des effets d'un phénomène dangereux et de la vulnérabilité des cibles potentiellement exposées (exemple : trois morts et seize blessés grièvement brûlés par le flux thermique).

Éléments vulnérables (ou enjeux) : Éléments tels que les personnes, les biens susceptibles de subir des dommages.

Vulnérabilité :

- « Vulnérabilité d'une cible à un effet x » : facteur de proportionnalité entre les effets auxquels est exposé un élément vulnérable (ou cible) et les dommages qu'il subit.
- « Vulnérabilité d'une zone » : appréciation de la présence ou non de cibles, vulnérabilité moyenne des cibles présentes dans la zone.
-

Probabilité d'occurrence : Fréquence d'occurrence future estimée sur l'installation considérée.

Prévention : Mesures visant à prévenir un risque en réduisant la probabilité d'occurrence d'un phénomène dangereux.

Protection : Mesures visant à limiter l'étendue ou/et la gravité des conséquences d'un accident sur les éléments vulnérables, sans modifier la probabilité d'occurrence du phénomène dangereux correspondant.

Fonction de sécurité : Fonction ayant pour but la réduction de la probabilité d'occurrence et/ou des effets et conséquences d'un événement non souhaité dans un système (empêcher, éviter, détecter, contrôler, limiter).

Mesure de maîtrise des risques (ou barrière de sécurité) : Ensemble d'éléments techniques et/ou organisationnels nécessaires et suffisants pour assurer une fonction de sécurité.

- les mesures (ou barrières) de prévention visent à éviter ou limiter la probabilité d'un événement indésirable, en amont du phénomène dangereux ;
- les mesures (ou barrières) de limitation visent à limiter l'intensité des effets d'un phénomène dangereux ;
- les mesures (ou barrières) de protection visent à limiter les conséquences sur les cibles potentielles par diminution de la vulnérabilité.
-

Efficacité : Capacité à remplir la mission/fonction de sécurité qui est confiée à une mesure pendant une durée donnée et dans son contexte d'utilisation.

Temps de réponse : Intervalle de temps requis entre la sollicitation et l'exécution de la mission/fonction de sécurité.

Niveau de confiance : Niveau de confiance et classe de probabilité pour qu'une mesure de maîtrise des risques assure la fonction de sécurité pour laquelle elle a été choisie.

Indépendance d'une mesure de maîtrise des risques : Faculté d'une mesure (conception, exploitation et environnement) à ne pas dépendre du fonctionnement d'autres éléments.

Redondance : Existence, dans une entité, de plus d'un moyen pour accomplir une fonction requise.

Références

[01] Arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique et de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les Etudes de Dangers des installations classées soumises à autorisation

[02] Circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux Etudes de Dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT)

[03] Recensement des substances toxiques (ayant un impact potentiel à court, moyen et long terme) susceptibles d'être émises par un incendie - Ω 16 – INERIS 203887 - 2079442 - v4.0

1. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE DE L'ÉTUDE DE DANGERS

1.1. L'étude de dangers au sein de l'autorisation environnementale

Pour les projets devant faire l'objet d'une demande d'autorisation environnementale, les dossiers de demande doivent intégrer le contenu précisé par les dispositions communes codifiées aux articles R. 181-1 à R. 181-56 du Code de l'environnement et complétées par les dispositions spécifiques pour les ICPE codifiées à l'article D. 181-15 (D. 181-15-1 à D. 181-15-10) de ce même code.

Notamment, en vertu de l'alinéa 10 du tiret I. de l'article D. 181-15-2 : « Lorsque l'autorisation environnementale concerne un projet relevant du 2° de l'article L. 181-1 » à savoir du régime de l'autorisation au titre des ICPE « le dossier de demande est complété » par « l'étude de dangers mentionnée à l'article L. 181-25 et définie au III du présent article ».

Ainsi, pour les projets relevant du régime de l'autorisation au titre des ICPE (et contrairement à l'étude d'impact), une étude de dangers doit systématiquement venir compléter le contenu commun du dossier de demande d'autorisation environnementale.

L'étude de dangers est mentionnée et son contenu précisé aux articles du Code de l'environnement suivants :

Tableau 1 : Principales références à l'étude de dangers au sein du Code de l'environnement

Article D. 181-15-2
III. – L'étude de dangers justifie que le projet permet d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation. Le contenu de l'étude de dangers doit être en relation avec l'importance des risques engendrés par l'installation, compte tenu de son environnement et de la vulnérabilité des intérêts mentionnés à l'article L. 181-3. Cette étude précise, notamment, la nature et l'organisation des moyens de secours dont le pétitionnaire dispose ou dont il s'est assuré le concours en vue de combattre les effets d'un éventuel sinistre. Dans le cas des installations figurant sur la liste prévue à l'article L. 515-8, le pétitionnaire doit fournir les éléments indispensables pour l'élaboration par les autorités publiques d'un plan particulier d'intervention. L'étude comporte, notamment, un résumé non technique explicitant la probabilité et la cinétique des accidents potentiels, ainsi qu'une cartographie agrégée par type d'effet des zones de risques significatifs. Le ministre chargé des installations classées peut préciser les critères techniques et méthodologiques à prendre en compte pour l'établissement de l'étude de dangers, par arrêté pris dans les formes prévues à l'article L. 512-5. Pour certaines catégories d'installations impliquant l'utilisation, la fabrication ou le stockage de substances dangereuses, le ministre chargé des installations classées peut préciser, par arrêté pris en application de l'article L. 512-5, le contenu de l'étude de Dangers portant, notamment, sur les mesures d'organisation et de gestion propres à réduire la probabilité et les effets d'un accident majeur.

Article L. 181-25
Le demandeur fournit une étude de dangers qui précise les risques auxquels l'installation peut exposer, directement ou indirectement, les intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 en cas d'accident, que la cause soit interne ou externe à l'installation. Le contenu de l'étude de dangers doit être en relation avec l'importance des risques engendrés par l'installation. En tant que de besoin, cette étude donne lieu à une analyse de risques qui prend en compte la probabilité d'occurrence, la cinétique et la gravité des accidents potentiels selon une méthodologie qu'elle explicite. Elle définit et justifie les mesures propres à réduire la probabilité et les effets de ces accidents. Ainsi la réforme de l'autorisation environnement n'a pas eu d'impact notable sur les études de dangers tant sur leur contenu que sur les conditions de leur réalisation/instruction (a contrario des études d'impact sur l'environnement qui ne sont désormais plus systématiquement à réaliser).

1.2. Références réglementaires et techniques de l'étude de dangers

Comme cela vient d'être vu, les principales références réglementaires visent les articles D. 181-15-2 et L. 181-25 du Code de l'environnement.

En réalité ces articles reprennent, pour la majorité de leur contenu, les dispositions des articles du Code de l'environnement qui précisaient avant cette réforme l'objectif et le contenu de l'étude de dangers « ICPE » à savoir respectivement les articles R. 512-9 et L. 512-1.

Au-delà de ces articles de Code, qui n'apportent pas de précision quant au contenu attendu de l'étude de dangers, deux textes sources viennent détailler ce contenu :

- L'arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique et de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les Etudes de Dangers des installations classées soumises à autorisation ;
- La circulaire ministérielle du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux Etudes de Dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT), va encore plus loin en indiquant la majorité des éléments nécessaires à la réalisation des Etudes de Dangers. Cette circulaire est venue harmoniser les pratiques méthodologiques pour ce type d'étude.

De plus, le rapport d'étude n°DRA-15-148940-03446A du 1er juillet 2015 « Formalisation du savoir et des outils dans le domaine des risques majeurs (EAT-DRA-76) - Étude de Dangers d'une installation classée - Ω-9 », fournit une méthodologie et un cadre commun pour la réalisation des études de dangers des ICPE.

Ce document servira de trame pour la réalisation de la présente étude.

En effet le rapport d'étude Ω-9 formalise l'expertise et consolide le savoir-faire de la Direction des Risques Accidentels de l'INERIS dans le domaine de l'étude de dangers d'une installation classée.

Ce document vise toutes les installations à vocation industrielle pour lesquelles la réalisation d'une étude de dangers est requise. En effet, qu'il s'agisse d'ICPE à Autorisation et/ou relevant de la Directive SEVESO, les principes et objectifs restent les mêmes (hors cadre réglementaire) issus notamment de l'application du principe de proportionnalité au risque.

Le régime de classement d'une installation classée détermine toutefois les attentes réglementaires minimales relatives à la délivrance d'une autorisation d'exploiter, notamment pour ce qui concerne le contenu de l'étude de dangers.

En synthèse, les principales autres références réglementaires et/ou normatives susceptibles d'être citées et/ou d'avoir été utilisées pour la réalisation de l'étude de dangers du Campus logistique Panattoni Park Orléans sont synthétisées dans le tableau suivant :

Tableau 2 : Principales références réglementaires et normatives de l'EDD

Nature de la réglementation	Références réglementaires
Règlements européens	CLP : Règlement (CE) No. 1272/2008 du parlement européen et du conseil du 16 décembre 2008 relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges, modifiant et abrogeant les Directives 67/548/CEE et 1999/45/CE et modifiant le règlement (CE) No. 1907/2006
	REACH : Règlement n° 987/2008 du 08/10/08 modifiant les annexes IV et V du règlement (CE) n°1907/2006 du Parlement européen et du Conseil concernant l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques, ainsi que les restrictions applicables à ces substances
Directives européennes	SEVESO III : Directive Européenne 2012/18/UE du parlement européen et du conseil du 4 juillet 2012 concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses, modifiant puis abrogeant la Directive Européenne 96/82/CE du Conseil
Codes	Code de l'environnement (parties législative et réglementaire) - Livre V « Prévention des pollutions, des risques et des nuisances » - Titre I « Installations Classées pour la Protection de l'Environnement »
Arrêtés ministériels	Arrêté Ministériel du 11/04/2017 relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510, y compris lorsqu'ils relèvent également de l'une ou plusieurs des rubriques 1530, 1532, 2662 ou 2663 de la nomenclature des ICPE
	Arrêté Ministériel du 01/06/15 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations relevant du régime de l'enregistrement au titre de l'une au moins des rubriques 4331 ou 4734 de la nomenclature des ICPE
	Arrêté Ministériel du 26/05/14 relatif à la prévention des accidents majeurs dans les installations classées mentionnées à la section 9, chapitre V, titre Ier du livre V du Code de l'environnement
	Arrêté Ministériel du 04/10/2010, modifié, relatif à la prévention des risques accidentels au sein des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement soumises à autorisation

Nature de la réglementation	Références réglementaires
	Arrêté Ministériel du 29/09/2005 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 Etudes de Dangers des installations classées soumises à autorisation
Guide professionnel	Guide d'application de l'arrêté du 11 avril 2017 du 24/09/2021 (guide entrepôts)
Circulaire ministérielle	Circulaire Ministérielle du 10/05/2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux Etudes de Dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la Loi du 30 juillet 2003
	Circulaire Ministérielle DPPR/SEI2/FA-07-0066 du 04/05/2007 relatif au porter à la connaissance "risques technologiques" et maîtrise de l'urbanisation autour des installations classées
Références INERIS Série référentiels OMEGA	Ω-2. Modélisations de feux industriels
	Ω-4. Modélisation d'un incendie affectant un stockage de générateurs d'aérosols
	Ω-7. Méthodes d'analyse des risques générés par une installation industrielle
	Ω-9. Formalisation du savoir et des outils dans le domaine des risques majeurs - Etude de Dangers d'une installation classée
	Ω-10. Evaluation des barrières techniques de sécurité
	Ω-12. Dispersion atmosphérique, mécanismes et outils de calcul
	Ω-16. Toxicité et dispersion des fumées d'incendie : phénoménologie et modélisation des effets
	Ω-19. Terme source : Détermination des grandeurs caractéristiques du terme source nécessaire à l'utilisation d'un modèle de dispersion atmosphérique des rejets accidentels
	Ω-20. Démarche d'évaluation des Barrières Humaines de Sécurité
	Ω-30. Guide de l'ingénierie des facteurs organisationnels et humains (FOH)
Rapports d'étude INERIS	"Méthode d'estimation de la gravité des conséquences environnementales d'un accident industriel" (DRA-14-141532-12925A)
	Rapport Final INERIS "FLUMilog – Description de la méthode de calcul des effets thermiques produits par un feu d'entrepôt" - Partie A (DRA-09-90 977-14553A Version 2)

Nature de la réglementation	Références réglementaires
	Rapport INERIS – "Guide de mise en œuvre du principe ALARP sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)" (DRA-14-141532-06175A)
	"Guide technique pour l'Application de la classification des substances et mélanges dangereux à la nomenclature des installations classées ; version intégrant les dispositions du règlement CLP et la transposition de la Directive Européenne SEVESO III (06/2014)" (DRA-13-133307-11335A)
	Rapport INERIS – "Synthèse des exclusions des accidents majeurs, phénomènes dangereux et de leurs causes, des Plans Particuliers d'Intervention, de la démarche de Mesure de Maîtrise des Risques et des Plans de Prévention des Risques Technologiques" (DRA-09-103142-12236A)
	Rapport INERIS – "Guide pour l'intégration de la probabilité dans les Etudes de Dangers – Version 1" (DRA-08-95321-0493B)
	Rapport INERIS – "Guide pratique de choix des valeurs seuils de toxicité aiguës en cas d'absence de valeurs françaises" (DRC-08-94398-02798B)
	Rapport INERIS – "Méthodologie de détermination des seuils de toxicité aiguë françaises en cas d'émission accidentelle de substances chimiques dans l'atmosphère " (DRC-07-82347-07520A)
	Rapport INERIS – "Intégration de la dimension probabiliste dans l'analyse de risques – Partie 1 : Principes et Pratiques" (INERIS-DRA-EVAL-2006-46036-Op j-Probabilité)
	Rapport INERIS – "Intégration de la dimension probabiliste dans l'analyse de risques – Partie 2 : Données Quantifiées" (INERIS-DRA-PREV-2005-46036-Op j-partie 2 : Données quantifiées)

1.3. Objectifs et principe de proportionnalité

La réglementation précise, pour rappel, que l'étude de dangers (EDD) a pour objectif d'apporter les éléments permettant de justifier que le projet permet d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation.

L'article D. 181-15-2 du Code de l'environnement (rappelant en cela l'article R. 512-9 précédemment visé) précise que « le contenu de l'étude de dangers doit être en relation avec l'importance des risques engendrés par l'installation, compte tenu de son environnement et de la vulnérabilité des intérêts mentionnés à l'article L. 181-3 ».

Ce principe ne doit toutefois pas conduire à une simplification trop importante de l'étude de dangers qui pourrait conduire à sous-estimer le risque mais se doit de reposer sur l'acceptabilité des risques. En l'absence de guides sectoriels, qui apporteraient des éléments concrets permettant d'écarter certains phénomènes dangereux, la proportionnalité telle qu'elle se déclinera dans la présente étude de dangers consiste à :

- Retenir des scénarios représentatifs et réalistes sur la base de la forte expérience acquise par le porteur de projet et par NEODYME mandaté pour l'accompagner ;
- Utiliser des tableaux d'étude détaillée des risques et des nœuds papillons génériques ;
- Exploiter des classes de probabilité communément retenues selon le type d'événements redoutés ;
- Utiliser des barrières conformes à l'état de l'art et présentant des probabilités de défaillances et des niveaux de confiance couramment admis ;
- Estimer les distances d'effets ;
- Retenir des produits faisant l'objet d'une littérature fiable pour la réalisation des modélisations.

L'application de ce principe de proportionnalité sera maintenue dans la rédaction de la présente étude de dangers.

1.4. Etapes de réalisation de l'analyse des dangers

La présente étude des dangers a été réalisée selon la méthodologie proposée dans le rapport d'étude n°DRA 15 148940-03446A du 1er juillet 2015 « Formalisation du savoir et des outils dans le domaine des risques majeurs (EAT-DRA-76) - étude de dangers d'une installation classée - Ω-9 ».

Aussi, cette étude se compose des principales parties présentées sur le logigramme page suivante.

L'étude détaillée des risques intégrera les dispositions de l'arrêté du 29 septembre 2005 et consistera ainsi à évaluer les événements redoutés selon les quatre critères :

- Intensité des effets du phénomène ;
- Gravité des conséquences potentielles des effets sur les enjeux ;
- Probabilité d'occurrence du phénomène dangereux ; et
- Cinétique des effets du phénomène.

Cette étude devant conduire à justifier la maîtrise par l'exploitant de ces différentes composantes pour l'ensemble des accidents majeurs ainsi qualifiés à un niveau de criticité aussi faible que possible au regard des exigences réglementaires.

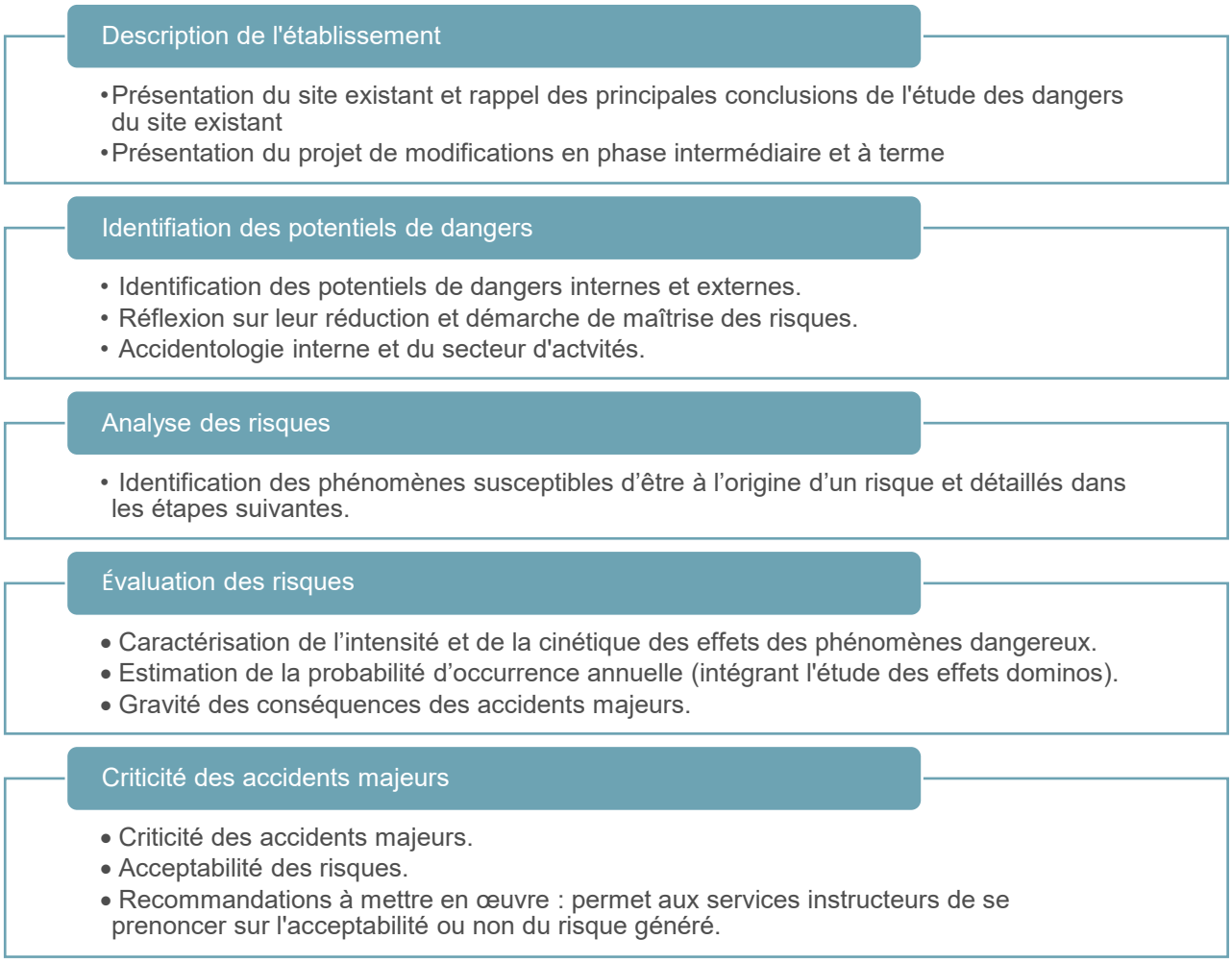


Figure 1 : Logigramme du processus de réalisation de l'analyse des dangers

Ces différents éléments ont été synthétisés dans un **résumé non technique (RNT)** adapté sur la forme et sur le fond pour leur compréhension du plus grand nombre et inséré au début du présent document.

1.5. Contexte de l'étude des dangers du projet de modifications

L'un des principes fondamentaux de la réglementation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement stipule que leur aménagement et leur exploitation assurent la prévention des dangers et/ou des inconvénients, et ce quel que soit le régime de l'installation. Les domaines visés sont les mêmes que pour les inconvénients à savoir les intérêts mentionnés aux article L. 211¬1 et L. 511-1 du Code de l'environnement.

Comme pour les incidences, le déroulé de cette analyse « doit être en relation avec l'importance des risques engendrés par l'installation ».

Le critère n°3 du I de l'article R.181-46 du Code de l'environnement consiste à analyser l'impact de la mise en œuvre de la modification sollicitée sur les inconvénients et dangers pour les intérêts mentionnés à l'article L.181-3 du même code.

Ainsi, le présent document s'intéresse aux dangers et risques apportées au Campus logistique Panattoni Park Orléans, à savoir l'installation de deux entrepôts de dernière génération, en lieu et place des cinq bâtiments précédents.

La construction du premier entrepôt situé au Nord, dit « Bâtiment A », s'est achevé en mars 2025. La déconstruction des anciens bâtiments au Sud du site (Ormes 1, 2 et 3) est en cours de finalisation. Le lancement de la construction du second entrepôt dit « Bâtiment B » est prévue courant du premier semestre 2026.

En conséquence, la présente pièce jointe constitue l'étude des dangers en considérant les travaux terminés et l'ensemble du projet en exploitation. Elle se base sur le déroulement de l'intégralité de l'analyse des dangers. Ainsi, le présent document comporte :

- l'analyse des potentiels de dangers externes et internes pour la totalité du parc logistique, suite à la création des deux nouveaux bâtiments, puis l'analyse détaillée des risques considérés comme devant faire l'objet d'une caractérisation en intensité, gravité des effets, cinétique et probabilité d'occurrence.
- et enfin, les mesures de prévention et de protection mises en œuvre sur le parc.

> La présente étude des dangers a pour objectif d'apporter les éléments permettant de justifier que le Campus logistique Panattoni Park Orléans présente dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation.

2. DESCRIPTION DU PARC LOGISTIQUE

La description complète des installations du Campus logistique Panattoni Park Orléans est réalisée dans la note de présentation (PJ46) du DDAE. Dans le cadre de la présente étude de dangers, seuls les principaux éléments permettant de comprendre le fonctionnement du site sont rappelés.

2.1. Localisation du site

La zone d'implantation du Campus logistique Panattoni Park Orléans, également appelée dans le rapport site d'étude ou terrain d'étude, correspond aux limites d'emprises du projet de PDC Industrial FR III occupant 4 parcelles au sein de la zone d'activités logistiques Pôle 45 de la commune de Ormes situé dans le département du Loiret.

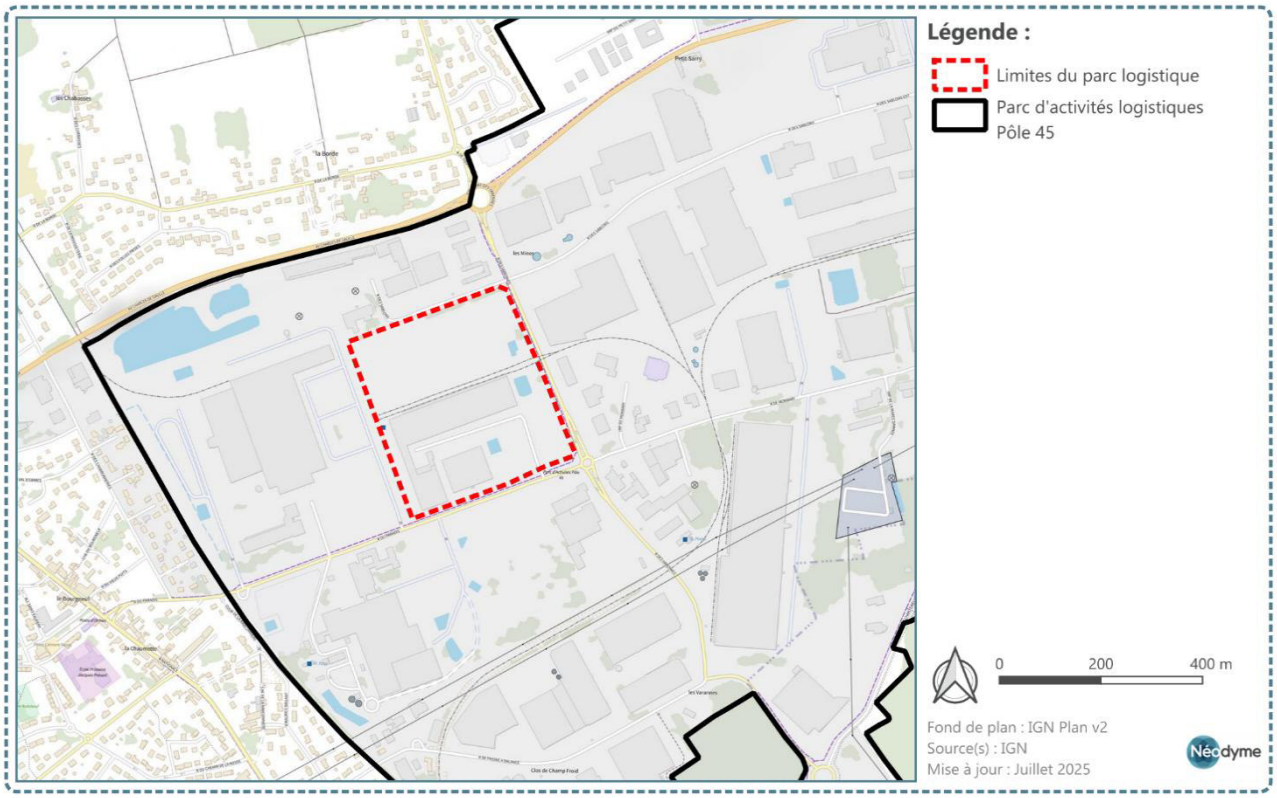


Figure 2 : Zone d'implantation du projet

La situation cadastrale du terrain acquis par PDC Industrial FR III dans le cadre de son site sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3 : Parcelles cadastrales du site

Section	Numéro de parcelles	Surface des parcelles selon données du cadastre (m2)
AD	21	39 540
	22	13 196
	23	67 279

Section	Numéro de parcelles	Surface des parcelles selon données du cadastre (m2)
	24	3 889
Total		123 904

2.2. Description des installations

Le parc logistique est actuellement constitué d'un entrepôt en partie Nord, nommé bâtiment A. Cet entrepôt a une profondeur de 112 m, une longueur de 245 m et une hauteur sous bac de 13,7 m. Les quais de réception et d'expédition sont tous disposés sur la façade Sud de ce bâtiment.

A l'avenir, un entrepôt en partie Sud, nommé bâtiment B, sera construit et aura une profondeur de 120 m, une longueur de 260 m et une hauteur sous bac de 13,7 m. Les quais de réception et d'expédition seront tous disposés sur la façade Nord de ce bâtiment.

Dans le cadre de la présente étude des dangers, il sera considéré le danger présenté par le site dans sa configuration à venir avec les deux bâtiments construits.

Les positions des quais permettent une mutualisation des cours camions entre les deux bâtiments.

Pour la mise en œuvre de ses activités logistiques, les deux entrepôts sont équipés de mezzanines accueillant les locaux sociaux et les bureaux du personnel administratif, de locaux de charge (pour la recharge des batteries des chariots élévateurs) et de divers locaux techniques (chaufferies, locaux électrique). Le bâtiment A est desservi via la rue des Sablons et le bâtiment B est desservi via la rue du Paradis.

Les deux accès poids-lourds sont équipés de poste de garde. Une voirie, d'une largeur minimale de 6 m, assure l'accès à la périphérique complète de chacun des deux entrepôts et donc aux zones de quais.

A l'Est des deux bâtiments, on recense le local sprinkler associé à sa réserve d'eau d'un volume de 500 m^3.

Enfin, afin d'assurer la gestion des eaux pluviales du site, plusieurs ouvrages de régulation et d'infiltration des eaux pluviales seront créés sur le pourtour du site :

- des bassins d'infiltration et puits d'infiltration pour les eaux pluviales épurées et les eaux pluviales ruisselant sur les toitures,
- un bassin étanche pour la gestion des eaux pluviales des cours-camions et de gestion d'une partie des eaux d'extinction d'incendie au centre de la bande d'espaces verts à l'Est de la parcelle.

L'ensemble des plans détaillés du projet sont insérés en Pièce Jointe n°2 (contenant toutes les pièces graphiques).

2.3. Classement ICPE

Le classement ICPE du site dans la configuration projetée est rappelé dans le tableau ci-dessous :

Tableau 4 : Liste des installations concernées par une rubrique de la nomenclature des installations classées dans les bâtiments A et B (état projeté)

Rubrique	Désignation de la rubrique	Régime[2]	Critère de classement	Seuil et unité du critère
4320.1	Aérosols extrêmement inflammables ou inflammables de catégorie 1 ou 2, contenant des gaz inflammables de catégorie 1 ou 2 ou des liquides inflammables de catégorie 1	A SSB	Quantité totale	≥ 150 t
4331.1	Liquides inflammables de catégorie 2 ou catégorie 3 à l'exclusion de la rubrique 4330.	A SSB	Quantité totale	≥ 1 000 t ≥ 5 000 t
1436.1	Liquides de point éclair compris entre 60°C et 93°C, à l'exception des boissons alcoolisées (stockage ou emploi de)	A	Quantité totale	≥ 1 000 t
4755.1	Alcools de bouche d'origine agricole et leurs constituants (distillats, infusions, alcool éthylique d'origine agricole, extraits et arômes) présentant des propriétés équivalentes aux substances classées dans les catégories 2 ou 3 des liquides inflammables.	A SSB	Quantité totale	≥ 5 000 t

[2] *SSH (SEVESO Seuil Haut) ou SSB (SEVESO Seuil Bas) ou A (Autorisation) ou E (Enregistrement) ou DC (Déclaration et soumis au contrôle périodique prévu par l'article L. 512-11 du code de l'environnement) ou D (Déclaration) ou NC (Non Classé)*

Rubrique	Désignation de la rubrique	Régime[2]	Critère de classement	Seuil et unité du critère
4755.2	Alcools de bouche d'origine agricole et leurs constituants (distillats, infusions, alcool éthylique d'origine agricole, extraits et arômes) présentant des propriétés équivalentes aux substances classées dans les catégories 2 ou 3 des liquides inflammables. Lorsque le titre alcoométrique volumique est supérieur 40 %	A SSB	Quantité totale	≥ 500 m^3 ≥ 5 000 t
4510.1	Dangereux pour l'environnement aquatique de catégorie aiguë 1 ou chronique 1.	A SSB	Quantité totale	≥ 100 t
1450.1	Solides inflammables (stockage ou emploi de)	A	Quantité totale	≥ 1 t
1510.2b	Stockage de matières, produits ou substances combustibles dans des entrepôts couverts	E	Volume des entrepôts Stockage de matières ou produits combustibles	≥ 50 000 m^3 et < 900 000 m^3 > 500 t

Rubrique	Désignation de la rubrique	Régime[2]	Critère de classement	Seuil et unité du critère
1185.2.a	Gaz à effet de serre fluorés visés à l'annexe I du règlement (UE) n° 517/2014 relatif aux gaz à effet de serre fluorés et abrogeant le règlement (CE) n° 842/2006 ou substances qui appauvrissent la couche d'ozone visées par le règlement (CE) n° 1005/2009 Emploi dans des équipements clos en exploitation. Equipements frigorifiques ou climatiques (y compris pompe à chaleur) de capacité unitaire supérieure à 2 kg, la quantité cumulée de fluide susceptible d'être présente dans l'installation étant supérieure ou égale à 300 kg	DC	Quantité totale	≥ 300 kg dans des équipements de capacité unitaire supérieure à 2 kg
1630	Emploi ou stockage de lessives de soude ou de potasse caustique Le liquide renfermant plus de 20 % en poids d'hydroxyde de sodium ou de potassium.	D	Quantité totale	≥ 100 t et < 250 t
2171	Fumiers, engrais et supports de culture (dépôts de) renfermant des matières organiques et n'étant pas l'annexe d'une exploitation agricole	D	Quantité totale	> 200 m^3
2910.A2	Combustion, à l'exclusion des installations visées par les rubriques 2770, 2771, 2971 ou 2931	DC	Puissance thermique nominale totale	≥ 1 MW et < 20 MW
2925.1	Ateliers de charge d'accumulateurs électriques	D	Puissance maximale de courant continu	> 50 kW
2925.2	Ateliers de charge d'accumulateurs électriques	D	Puissance maximale de courant	> 600 kW

Rubrique	Désignation de la rubrique	Régime[2]	Critère de classement	Seuil et unité du critère
4110.1b	Toxicité aiguë catégorie 1 pour l'une au moins des voies d'exposition, à l'exclusion de l'uranium et ses composés. Substances et mélanges solides.	DC	Quantité totale	≥ 200 kg et < 1t
4120.2b	Toxicité aiguë catégorie 2, pour l'une au moins des voies d'exposition. Substances et mélanges liquides.	D	Quantité totale	≥ 1 t et < 10 t
4130.2b	Toxicité aiguë catégorie 3 pour les voies d'exposition par inhalation. Substances et mélanges liquides.	A	Quantité totale	≥ 10 t
4140.2a	Toxicité aiguë catégorie 3 pour la voie d'exposition orale. Substances et mélanges liquides.	D	Quantité totale	≥ 1 t et < 10 t
4220.3	Stockage de produits explosifs (à l'exclusion des produits explosifs présents dans les espaces de vente des établissements recevant du public).	DC	Quantité équivalente totale	≥ 30 kg et < 100 kg
4321.2	Aérosols extrêmement inflammables ou inflammables de catégorie 1 ou 2, ne contenant pas de gaz inflammables de catégorie 1 ou 2 ou des liquides inflammables de catégorie 1	D	Quantité totale	≥ 500 t < 5 000 t

Rubrique	Désignation de la rubrique	Régime[2]	Critère de classement	Seuil et unité du critère
4330.2	Liquides inflammables de catégorie 1, liquides inflammables maintenus à une température supérieure à leur point d'ébullition, autres liquides de point éclair inférieur ou égal à 60 °C maintenus à une température supérieure à leur température d'ébullition ou dans des conditions particulières de traitement, telles qu'une pression ou une température élevée	DC	Quantité totale	≥ 1 t <10 t
4440.2	Substances et mélanges auto-réactifs, pyrophoriques ou comburants et peroxydes organiques	D	Quantité totale	≥ 2 t et < 50 t
4441.2	Substances et mélanges auto-réactifs, pyrophoriques ou comburants et peroxydes organiques	D	Quantité totale	≥ 2 t et < 50 t
4511	Dangereux pour l'environnement aquatique de catégorie chronique 2.	DC	Quantité totale	≥ 100 t et < 200 t
4801	Houille, coke, lignite, charbon de bois, goudron, asphalte, brais et matières bitumineuses.	D	Quantité totale	≥ 50 t et < 500 t
4741	Les mélanges d'hypochlorite de sodium classés dans la catégorie de toxicité aquatique aiguë 1 [H400] contenant moins de 5 % de chlore actif et non classés dans aucune des autres classes, catégories et mentions de danger visées dans les autres rubriques pour autant que le mélange en l'absence d'hypochlorite de sodium ne serait pas classé dans la catégorie de toxicité aiguë 1 [H400].	NC	Quantité totale	< 20 t

Rubrique	Désignation de la rubrique	Régime[2]	Critère de classement	Seuil et unité du critère
4718.1b	Gaz inflammables liquéfiés de catégorie 1 et 2 (y compris GPL) et gaz naturel (y compris biogaz affiné, lorsqu'il a été traité conformément aux normes applicables en matière de biogaz purifié et affiné, en assurant une qualité équivalente à celle du gaz naturel, y compris pour ce qui est de la teneur en méthane, et qu'il a une teneur maximale de 1 % en oxygène).	NC	Quantité totale	≥ 6 t et < 35 t

3. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT

La description complète de l'environnement des installations du Campus logistique Panattoni Park Orléans est réalisée dans la note de présentation (PJ46) et dans l'étude d'impact (PJ4) du DDAEnv. Dans le cadre de la présente étude de dangers, seuls les principaux éléments de l'environnement du site sont rappelés.

3.1. Principales occupations implantées aux abords

Le terrain d'emprise du site de PDC Industrial FR III, est implanté sur la commune d' Ormes, au sein du parc d'activité logistique « Pôle 45 » d'une superficie de 350 ha situé au Nord-Ouest d'Orléans.

Le site est accessible par la rue du Paradis (au Sud) et par la rue des Sablons (au Nord). Cette commune, appartenant au département du Loiret (45) en région Centre-Val de Loire, est limitrophe d'Orléans. L'implantation du site est illustrée sur la figure suivante :

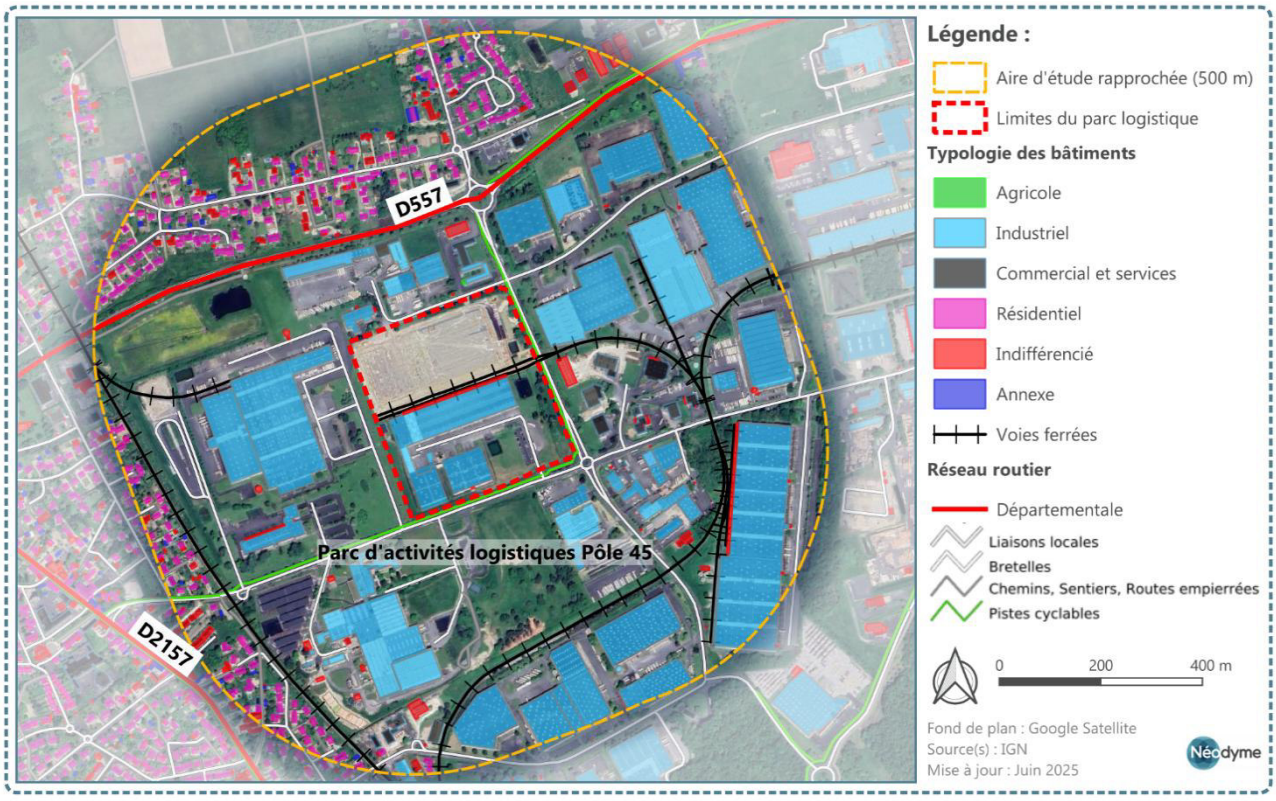


Figure 3 : Implantation du site

L'environnement aux abords immédiats du site est de type industrialo-commercial et résidentiel, avec notamment :

- au Nord, la rue des Sablons, des bâtiments industriels, la route départementale D557 puis un quartier pavillonnaire ;
- à l'Est, la rue des Varennes, des bâtiments industriels et une voie ferrée servant au transport de marchandises ;

› au Sud, la rue du Paradis ainsi que des bâtiments industriels et le passage d'une voie ferrée de service ;
› à l'Ouest, des bâtiments industriels, une voie ferrée reliant Ormes à Orléans puis un quartier pavillonnaire.

3.1.1. Occupations à vocation industrielle

La consultation de la base de données des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) soumises à autorisation ou à enregistrement permet de constater que 9 établissements sont situés dans un périmètre de 500 m autour des limites de site.

Ces établissements sont localisés sur la carte suivante et détaillés dans le tableau suivant.

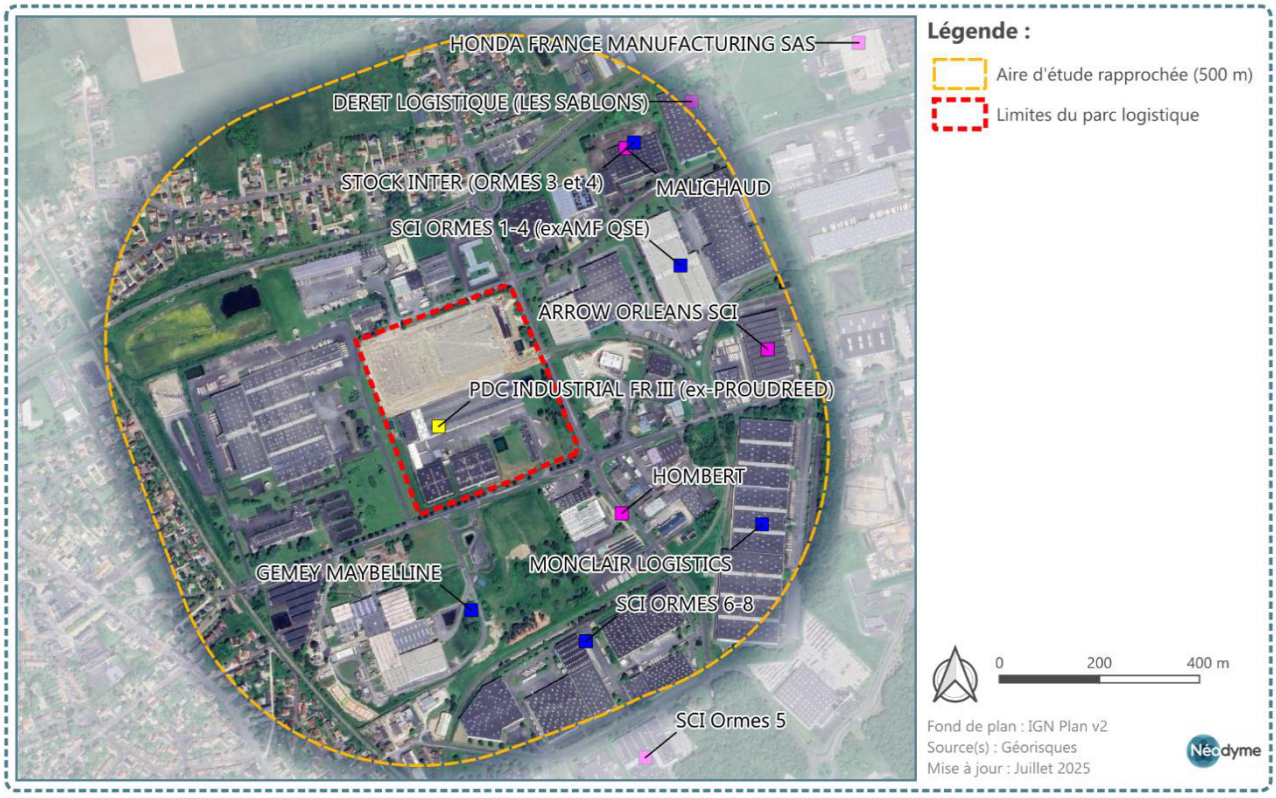


Figure 4 : Installations classées pour la protection de l'environnement présentes à 500 m des limites de site

Tableau 5 : Liste des installations classées pour la protection de l'environnement présentes à 500 m des limites de site

Nom	Activité	Régime ICPE	Statut SEVESO	Distance
PDC INDUSTRIAL FR III (ex-PROUDREED)	Entrepôts logistiques	Autorisation	Seuil bas	Sur site
HOMBERT	Travail mécanique des métaux et alliages	Enregistrement	-	160 m au Sud-Est

Nom	Activité	Régime ICPE	Statut SEVESO	Distance
GEMEY MAYBELLINE	Fabrication et conditionnement de vernis à ongles, rouges à lèvres, fonds de teint et mascaras	Autorisation	-	210 m au Sud
SCI ORMES 1-4 (ex-AMF QSE)	Entrepôts logistiques	Autorisation	-	330 m à l'Est
SCI ORMES 6-8	Stockage de produits combustibles	Autorisation	-	350 m au Sud
MALICHAUD	Travail mécanique des métaux et alliages	Enregistrement	-	360 m au Nord-Est
STOCK INTER (ORMES 3 et 4)	Entrepôts logistiques	Autorisation	-	360 m au Nord-Est
MONTCLAIR LOGISTICS	Entrepôts logistiques	Autorisation	-	400 m au Sud-Est
ARROW ORLEANS SCI	Entrepôt logistique	Enregistrement	-	420 m à l'Est

3.1.2. Occupations à vocation d'habitats

Comme vu précédemment, le site d'étude est entouré de bâtiments à destination industrielle. Résultat de cette vocation, aucune habitation n'est implantée à proximité immédiate du site d'étude comme l'illustre la figure ci-dessous.

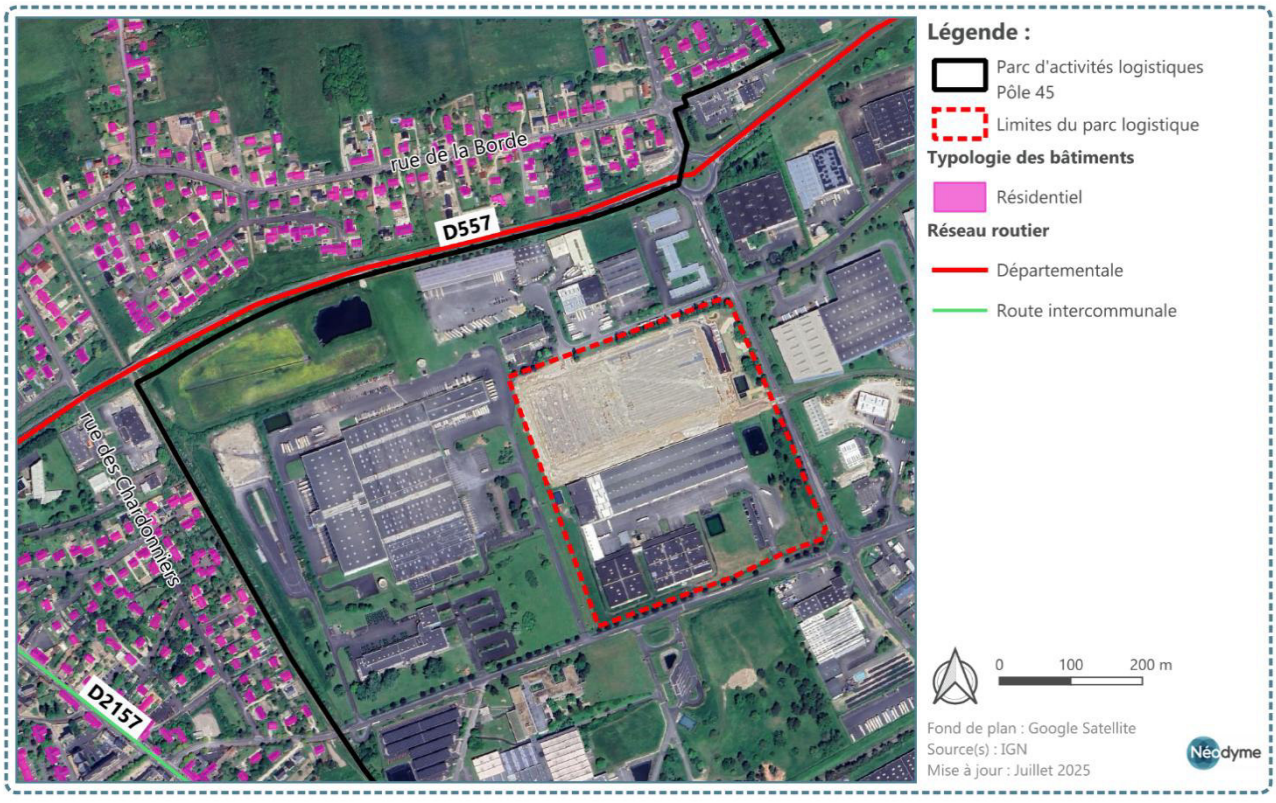


Figure 5 : Habitations à proximité du site

Les habitations les plus proches sont celle localisées rue de la borde à 200 m au Nord et rue des Chardonniers à 470 m à l'Ouest.

Les habitations sont isolées physiquement du site d'étude par divers entrepôts logistiques, surfaces de vente et les différentes voies de circulation qui délimitent le secteur.

3.1.3. Établissement recevant du public (ERP)

La vocation industrielle de la zone d'implantation du site d'étude induit peu d'établissements recevant du public à proximité du site. Dans les 500 m autour du site (Aire d'étude rapproché de l'étude d'impact), 3 ERP sont présents dont le plus proche, nommé « ID Auto – Garage automobile », est éloigné de 210 m à l'Est du site.

Le tableau ci-dessous liste les établissements présents au sein de l'aire d'étude rapprochée.

Tableau 6 : ERP présents à moins de 500 m du site

Établissement	Type	Classement	Distance au site
Mairie d'Ormes	ID Auto – Garage automobile	5	210 m à l'Est
John Deere	Concessionnaire de tracteurs	5	290 m à l'Ouest
Patapain	Sandwicherie	5	300 m au Nord

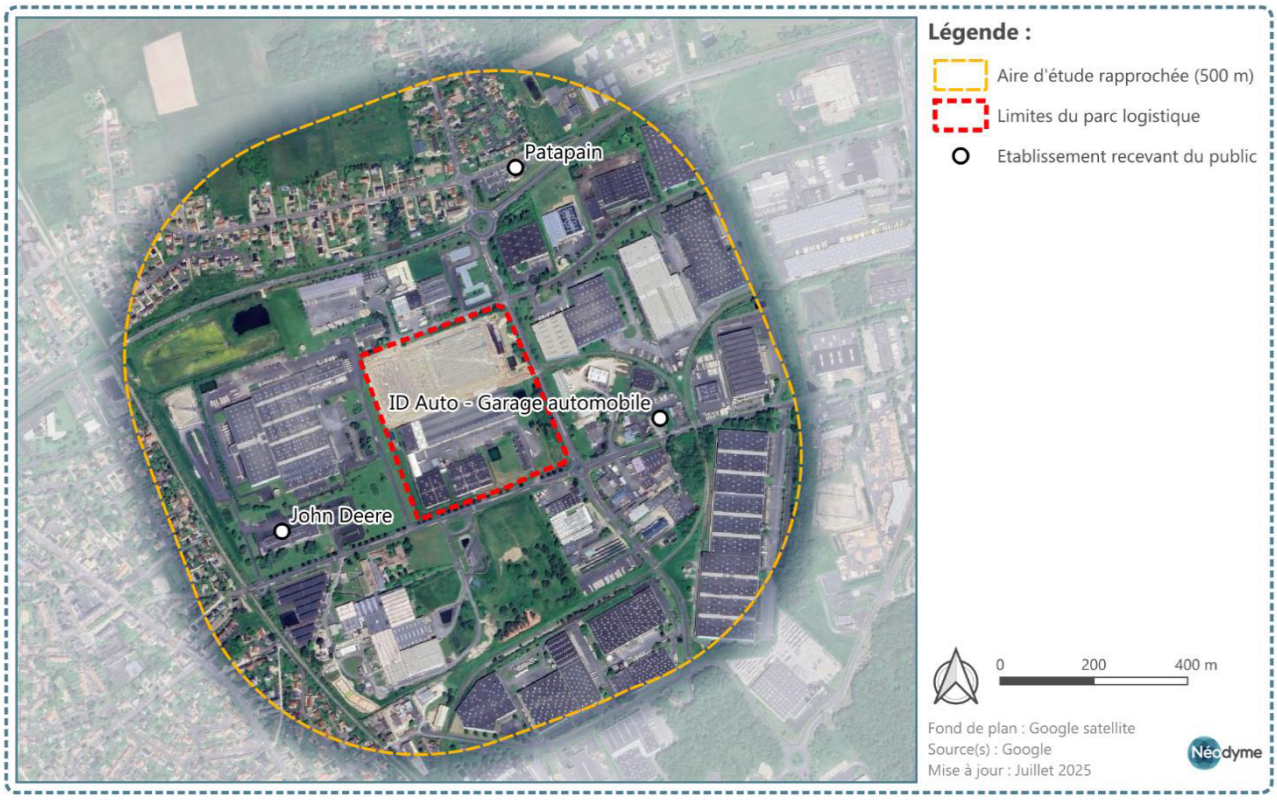


Figure 6 : Établissements recevant du public à moins de 500 m des limites de site

Concernant les ERP pouvant accueillir des populations dites sensibles, la liste des établissements les plus proches est reprise dans le tableau ci-dessous :

Tableau 7 : Liste des ERP pouvant accueillir des populations sensibles les plus proches

Type d'ERP	Nom de l'établissement	Commune	Direction et distance par rapport aux limites de site
Écoles et établissements de formation	École de musiques d'Ormes	Ormes	1,2 km à l'Ouest du site d'étude
	École élémentaire Jacques Prévert	Ormes	730 m à l'Ouest
Crèches et haltes garderies	Halte-garderie « Le jardin des Âges »	Ormes	920 m à l'Ouest
Établissements sanitaires	Laboratoire d'analyse médicale	Ormes	575 m à l'Ouest
Équipements de loisirs et de pratiques sportives	Complexe sportif des plantes	Ormes	1,1 km à l'Ouest

3.2. Voies de communication

3.2.1. Axes routiers

Le site est accessible au sud par la rue du Paradis, connectée à la RD2157 à environ 640 mètres à l'ouest, et au nord par la rue des Sablons, reliée à la RD557 à 180 mètres. Par ailleurs, on notera la présence de l'autoroute A10 à environ 1 kilomètre à l'est.

La figure ci-dessous indique les axes routiers desservant le site.

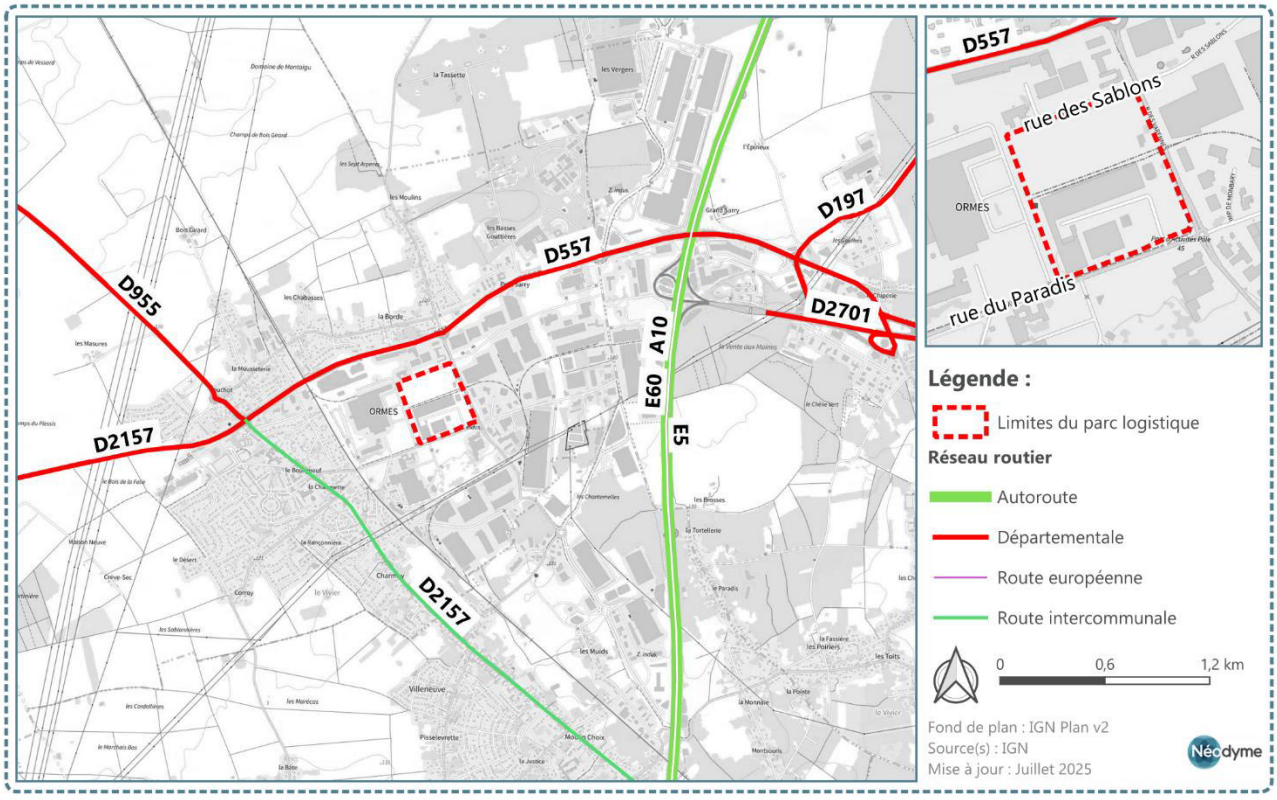


Figure 7 : Réseau routier autour du site

Le trafic routier sur les axes principaux est le suivant :

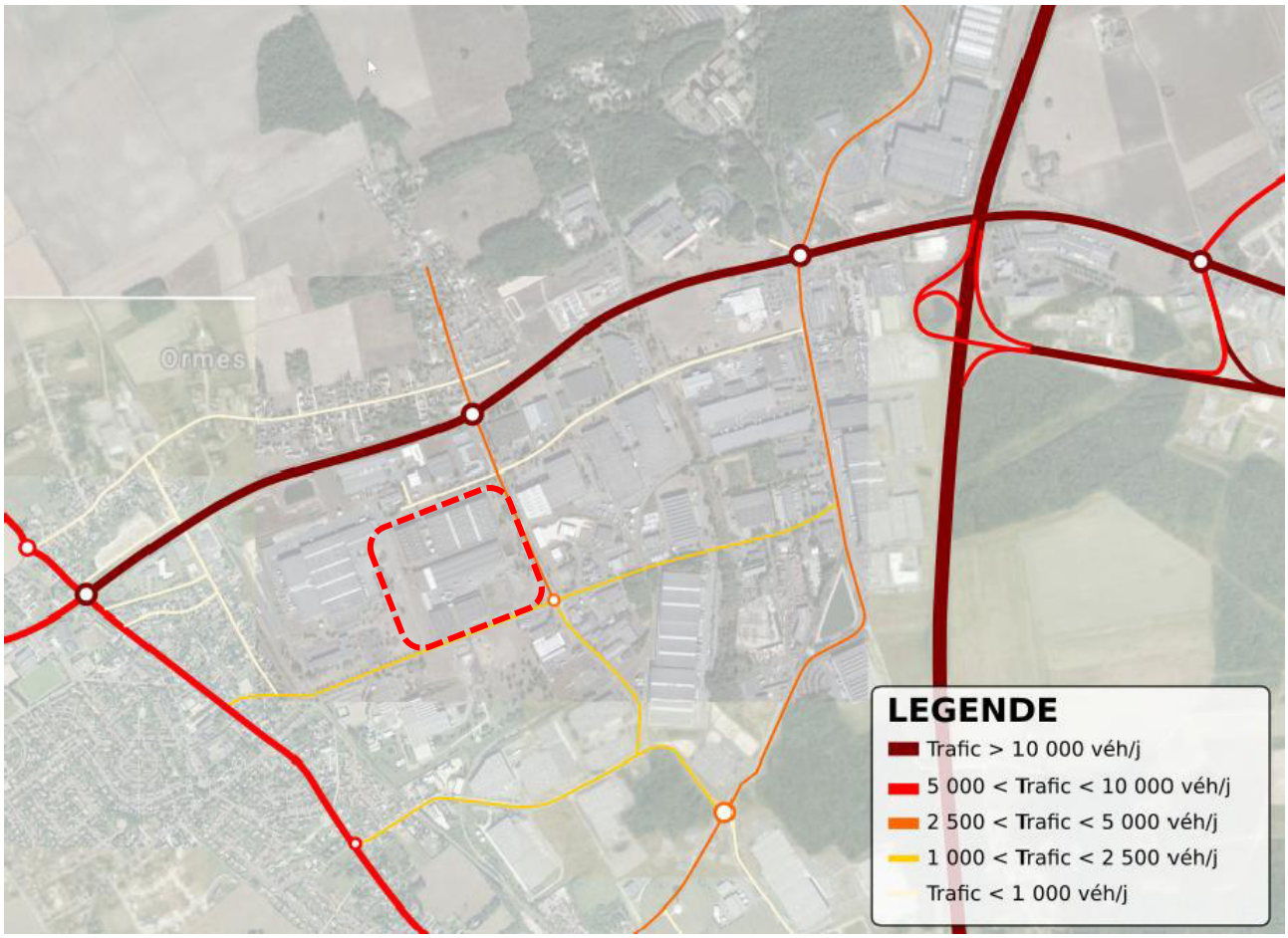


Figure 8 : Trafic journalier sur la zone d'étude (Dynalogic – Étude de circulation Ormes, mai 2022)

3.2.2. Voies aériennes

L'aéroport le plus proche est situé à Orléans. Il s'agit de l'héliport du Centre Hospitalier d'Orléans, situé à environ 3,4 km. Au Nord, à environ 6 km, est situé l'aéroport d'Orléans-Bricy (infrastructure militaire).

Ces infrastructures sont localisées sur la carte ci-dessous.

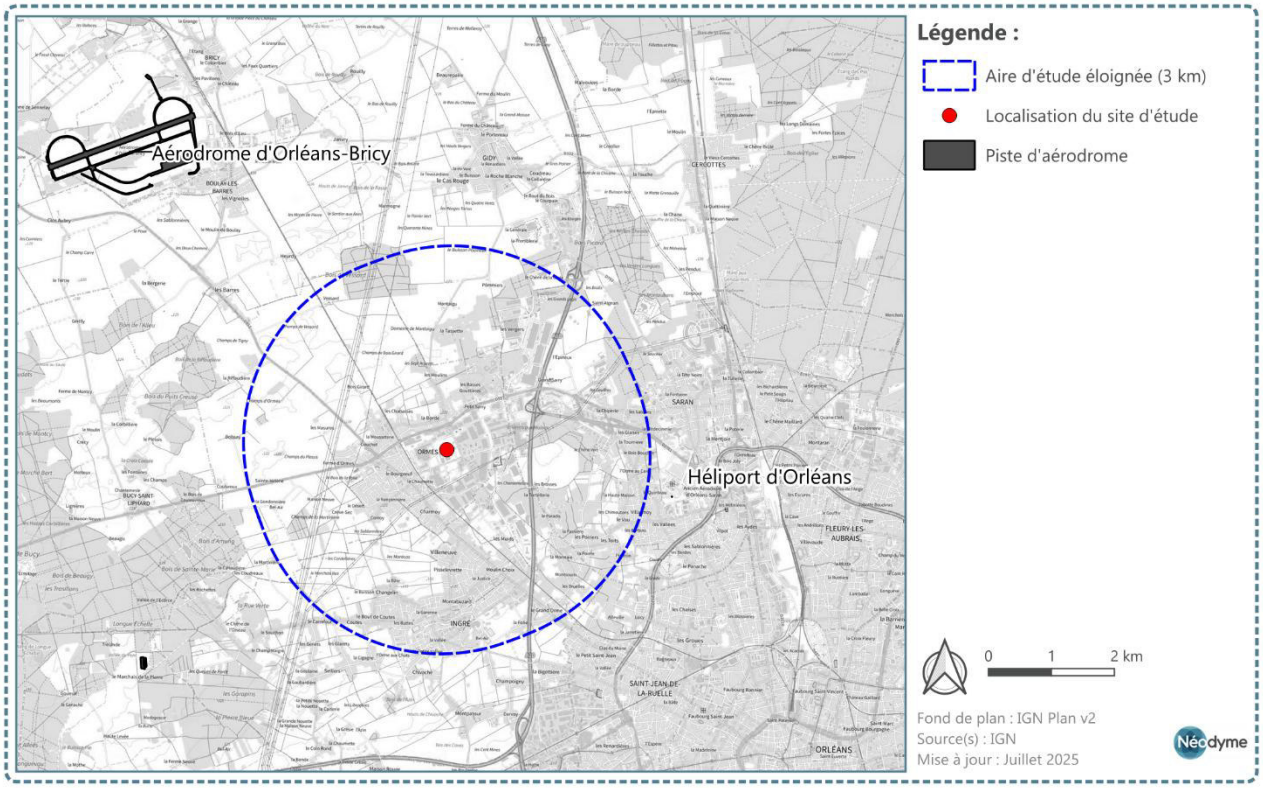


Figure 9 : Localisation des aéroports et aérodromes aux alentours du site

3.2.3. Voies navigables et maritimes

Aucun cours d'eau navigable pour des usages d'activité économique ne traverse à proximité du site. Le canal le plus proche est le Canal d'Orléans, à Orléans vers Montargis à environ 5,8 km au Sud.

3.2.4. Voies ferroviaires

La gare la plus proche est située à Orléans. Elle assure notamment des liaisons ferroviaires vers le nord en direction de Paris. Le site est situé à proximité immédiate d'une ancienne voie ferroviaire de service. Le tronçon traversant le site a été déconstruit, et cette voie, connectée à l'ouest au réseau ferré principal relie Ormes à Orléans.

La figure ci-dessous présente la localisation des voies ferroviaires à proximité du site.

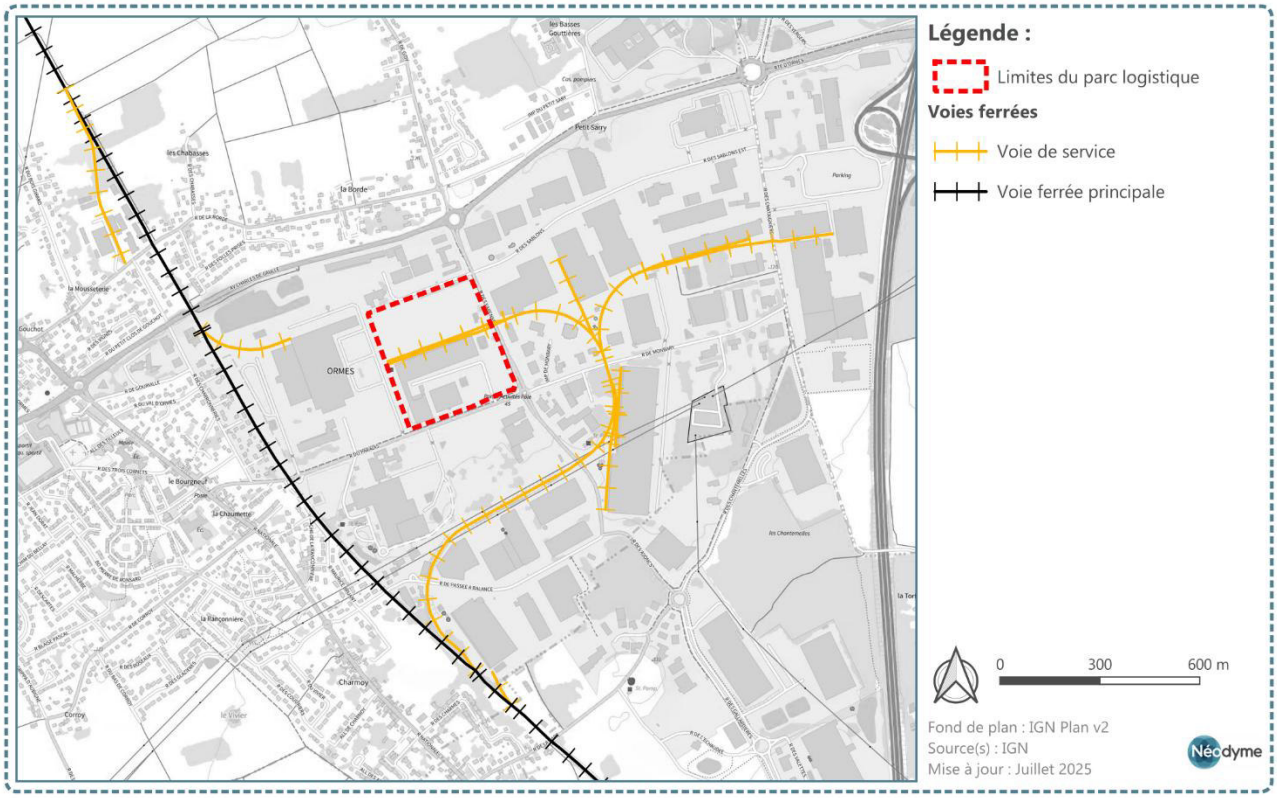


Figure 10 : Réseau ferré autour du site

Le tronçon ferré traversant le du Campus logistique Panattoni Park Orléans a été supprimé dans le cadre du projet de revitalisation du site. Aucun enjeu n'est relevé vis-à-vis du contexte ferroviaire du secteur d'étude.

4. IDENTIFICATION ET CARACTÉRISATION DES POTENTIELS DE DANGERS

Les potentiels de dangers, pouvant être à l'origine de phénomènes dangereux dans le cadre d'une installation industrielle, sont à même d'avoir plusieurs origines bien différentes. L'objectif de cette partie de la notice de dangers est de caractériser et de localiser les « agresseurs » susceptibles de porter atteinte aux installations étudiées.

Parmi les agresseurs à considérer, il peut s'agir notamment d'évènements :

- internes à l'établissement au regard notamment des activités, des procédés, des installations et des produits qui y sont mis en œuvre ;
- externes notamment liés aux phénomènes naturels (mouvements de terrains, séisme, inondation, conditions météorologiques extrêmes, etc.), technologiques (effets dominos depuis un établissement voisin (explosion, feu, projectiles, …) ou humains (circulation extérieure de véhicule, camion de transport de marchandises dangereuses, réseau ferroviaire, avion, engin, barge, etc.).

Cette caractérisation est proposée de façon adaptée au contexte du site d'étude (notamment, les phénomènes naturels improbables ne seront pas étudiés).

Par ailleurs, certains événements externes pouvant provoquer des accidents majeurs ont été écartés, en conformité avec les recommandations précisées par l'Annexe II de l'Arrêté Ministériel du 26 mai 2014 (chute de météorite, séismes d'amplitude exceptionnelle, crues d'amplitude supérieure à la crue de référence, événements climatiques extrêmes, chute d'avion hors des zones de proximité d'aéroport, rupture de barrage, et dans une certaine mesure les actes de malveillance).

> Les points suivants caractérisent les potentiels de dangers identifiés dans le cadre de l'exploitation actuelle, transitoire, et future du Campus logistique Panattoni Park Orléans.

4.1. Potentiels de dangers externes liés aux phénomènes naturels

Les potentiels de dangers liés aux phénomènes naturels relèvent de la combinaison entre des aléas naturels dangereux et une sensibilité de la cible retenue dans l'étude. Ces aléas sont rappelés dans le présent chapitre sous le prisme des phénomènes dangereux susceptibles d'agresser le site d'étude.

4.1.1. Risque sismique

Le risque sismique est le croisement entre l'aléa sismique sur lequel il n'est pas possible d'agir puisque nul ne peut empêcher un séisme de se produire ni réduire sa puissance, et l'enjeu à savoir la vulnérabilité de la cible considérée.

Ainsi, la seule manière de diminuer le risque sismique est de diminuer les effets des phénomènes dangereux induits par la prévention, notamment en construisant des bâtiments prévus pour ne pas s'effondrer immédiatement en cas de séisme.

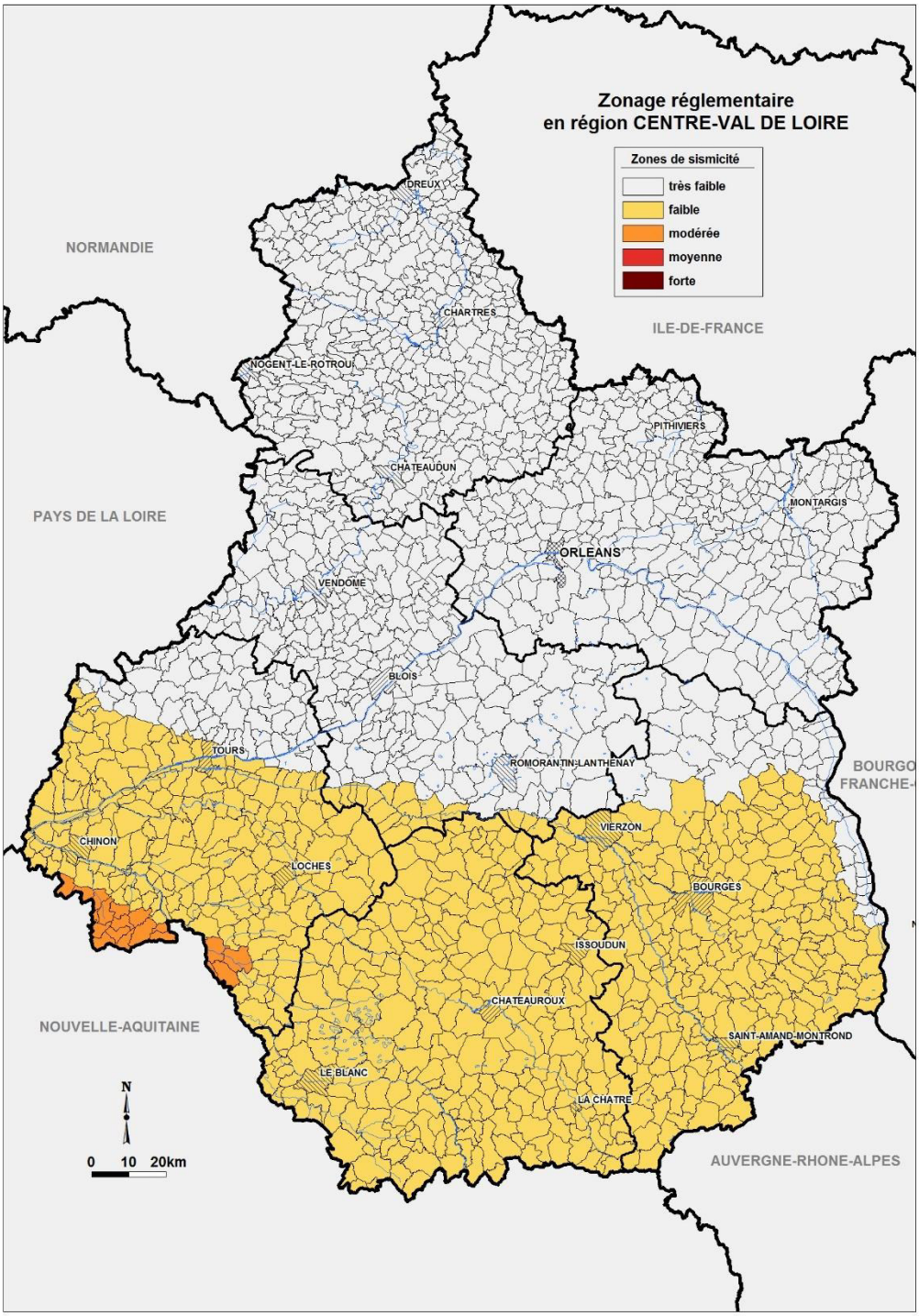


Figure 11 : Cartographie du risque sismique en région Centre-Val de Loire

La consultation de l'article D. 563-8-1 du Code de l'environnement permet de constater que la commune d'Ormes, comme l'ensemble du département du Loiret, se situe en zone 1 dite de « sismicité très faible ».

En complément de ce zonage, les règles de construction parasismique ont été précisées par l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ». En vertu de ce texte (article 2. « I. Classification des bâtiments »), « les bâtiments destinés à l'exercice d'une activité industrielle pouvant accueillir simultanément un nombre de personnes au plus égal à 300 » sont classés en catégorie d'importance II.

En vertu de l'article suivant (article 3), les règles de construction « parasismiques » s'appliquent :

- à la construction de bâtiments nouveaux des catégories d'importance III et IV dans la zone de sismicité 2 ;
- à la construction de bâtiments nouveaux des catégories d'importance II, III et IV dans les zones de sismicité 3, 4 et 5 ;
- aux bâtiments existants dans certaines conditions.

En vertu du couple « zone de sismicité n°1/bâtiment de classe d'importance II », qui caractérise les bâtiments du Campus logistique Panattoni Park Orléans, aucune règle parasismique particulière n'est imposée aux deux entrepôts. Le risque sismique comme potentiel de dangers est ainsi considéré comme faible.
Ce risque n'est pas retenu comme évènement initiateur dans l'analyse de risques présentée plus loin dans ce document.

De plus, comme indiqué au §1.1, le Campus logistique Panattoni Park Orléans est un établissement Seveso Seuil Bas. L'article 12 de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié (section II) relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation exige des études sismiques pour les installations suivantes :

- Installations Seveso Seuil Haut
  - Installations existantes situées en zone de sismicité 3, 4, 5, ou en zone de sismicité 2 avec une classe de sol D ou E ;
  - Installations nouvelles ;
- Installations seuil bas :
  - Installations existantes situées en zone de sismicité 4 ou 5;
  - Installations nouvelles situées en zone de sismicité 3, 4, 5, ou en zone de sismicité 2 avec une classe de sol D ou E.

Le Campus logistique Panattoni Park Orléans étant en zone de sismicité 1, l'établissement n'est pas concerné par la réalisation d'une étude séisme.

4.1.2. Risque foudre

La foudre est un phénomène naturel de décharge électrique d'origine atmosphérique (des nuages se chargent électriquement entre différentes parties ce qui génère un champ électrique très intense pouvant entrainer une décharge interne, c'est l'éclair, ou entre le nuage et le sol, c'est le coup de foudre).

A l'image de l'aléa sismique, il n'est pas possible d'agir sur l'aléa foudre puisque nul ne peut empêcher la foudre de frapper.

Pour ce phénomène également, la seule manière de diminuer le risque foudre est de diminuer les effets de ce phénomène dangereux par la protection, notamment en installant des systèmes « captant » la descente vers le sol pour empêcher ses effets directs vers les structures. En France et dans le Monde, la répartition de la densité des impacts de foudre est inégale et fortement dépendante de plusieurs facteurs

parmi lesquels, le relief (les régions montagneuses étant beaucoup plus exposées que les régions de plaine), la proximité du littoral ou encore le climat.

Contrairement aux séismes, l'aléa foudre ne fait pas l'objet d'un zonage réglementaire. Cependant, l'aléa peut être caractérisé par la densité moyenne de foudroiement qui correspond au nombre de coups de foudre par km^2 et par an. Pour le département du Loiret, la densité de foudroiement est caractérisée comme « faible » d'après les données fournies par Météorage ; car le secteur se situe dans les 10% les moins foudroyés.

Comme cela a été vu, le seul moyen de diminuer le risque de foudre est de s'en protéger puisqu'il n'est pas possible d'agir sur l'aléa en lui-même.

La section III de l'arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation, décrit les dispositions relatives à la protection contre la foudre et prévoit ainsi pour les entrepôts, la réalisation d'une analyse du risque foudre (ARF). Cette analyse du risque foudre (ARF) vise à évaluer le risque afin de définir les niveaux de protection nécessaires à chacune des installations/infrastructures, dans le but de protéger les intérêts mentionnés aux articles L. 211-1 et L. 511-1 du Code de l'environnement. Ce même texte (arrêté 4 octobre 2010) prévoit, qu'en fonction des résultats de l'analyse du risque foudre, qu'une étude technique soit ou non réalisée pour « définir précisément les mesures de prévention et les dispositifs de protection, le lieu de leur implantation ainsi que les modalités de leur vérification et de leur maintenance ».

Du fait de ses activités, le Campus logistique Panattoni Park Orléans entre dans le champ d'application de l'arrêté du 4 Octobre 2010. Une analyse du risque foudre (ARF) a été réalisé en juin 2024 sur le bâtiment A par RG Consultant sous le numéro de rapport « RGC 30 303 ».

L'ARF préconise la mise en place de protection de niveau IV pour les effets directs et indirects sur le bâtiment A ainsi que l'installations de liaisons équipotentielles sur les canalisations métalliques.

L'installation des dispositifs de protection préconisé par l'ARF a été permis par la réalisation d'une étude technique foudre (référence RGC 30 304 » définissant les spécificités des protections et validé par l'attestation de conformité des installations extérieures de protection contre la foudre, délivrée par la société Franklin Nord.

La même étude sera réalisée sur le bâtiment B, très similaire dans sa configuration au bâtiment A, et les mesures de protection nécessaires seront mis en place avant la mise en service du bâtiment.

> Compte tenu des mesures de protection prévues pour la protection foudre et de la faible sensibilité du secteur, ce risque ne sera pas retenu comme évènement initiateur dans l'analyse de risques présentée plus loin dans ce document.

4.1.3. Risque inondation

Le risque inondation est en France le premier risque naturel par l'importance des dommages qu'il provoque, et se caractérise par une submersion rapide ou lente des terres selon l'origine du phénomène. Le phénomène d'inondation peut avoir plusieurs origines et notamment : une remontée d'eau souterraine, le débordement d'un cours d'eau superficiel, l'effet des vagues de la mer ou encore la rupture d'un barrage.

4.1.3.1. Risque inondation par débordements de cours d'eau

L'inondation est une submersion, rapide ou lente, d'une zone habituellement hors de l'eau causées par de nombreux facteurs naturels (quantité/répartition spatiale et temporelle des pluies, phénomènes météo-marins) et par des facteurs provoqués directement ou indirectement par l'action de l'homme (urbanisation, imperméabilisation des sols, pratiques agricoles, etc.).

La commune de Ormes n'est pas concernée par un PPRN Inondation.

Le site d'étude n'est pas concerné par le risque d'inondation par débordement de cours d'eau.

4.1.3.2. Risque inondation par remontée de nappe

Les nappes phréatiques sont en partie alimentées par la pluie. Lors d'évènements pluvieux exceptionnels, la recharge exceptionnelle de la nappe entraine une montée du niveau de la nappe qui peut alors atteindre la surface du sol : c'est l'inondation par remontée de nappe.

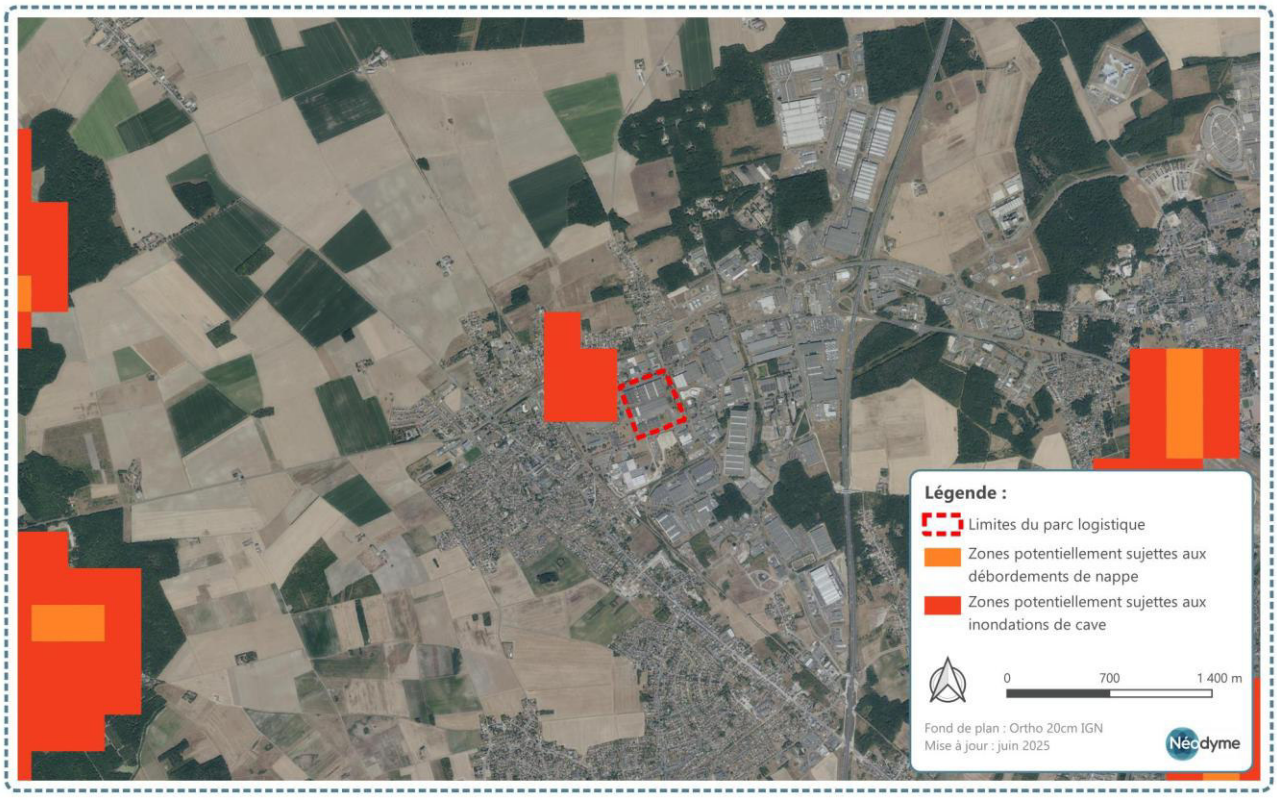


Figure 12 : Cartographie des risques inondation par remontée de nappe

Le terrain d'emprise n'est pas sensible à l'aléa d'inondation par remontée de nappe comme l'illustre la figure ci-dessus.

4.1.3.3. Risque inondation par submersion marine

Le risque d'inondation marine est temporaire et lié sur la zone côtière par la mer dans des conditions météorologiques (forte dépression et vent de mer) et marégraphiques sévères.

> Aucun risque d'inondation par submersion marine n'est identifié sur le secteur.

4.1.3.4. Risque inondation par rupture de barrage

Le risque d'inondation par rupture de barrage correspond à une élévation brutale du niveau de l'eau consécutive par exemple à la rupture totale ou partielle d'un ouvrage faisant obstacle à l'écoulement principal.

> Aucun risque d'inondation par rupture de barrage ou d'autre ouvrage de retenue d'eau n'est identifié sur le secteur.

4.1.4. Risque naturels liés aux sols

4.1.4.1. Aléas de mouvements différentiels des argiles

Le retrait par assèchement des sols argileux lors d'une sécheresse prononcée produit des déformations de la surface des sols (tassements différentiels) suivis de phénomènes de gonflement au fur et à mesure du rétablissement de conditions hydrogéologiques « humides ».

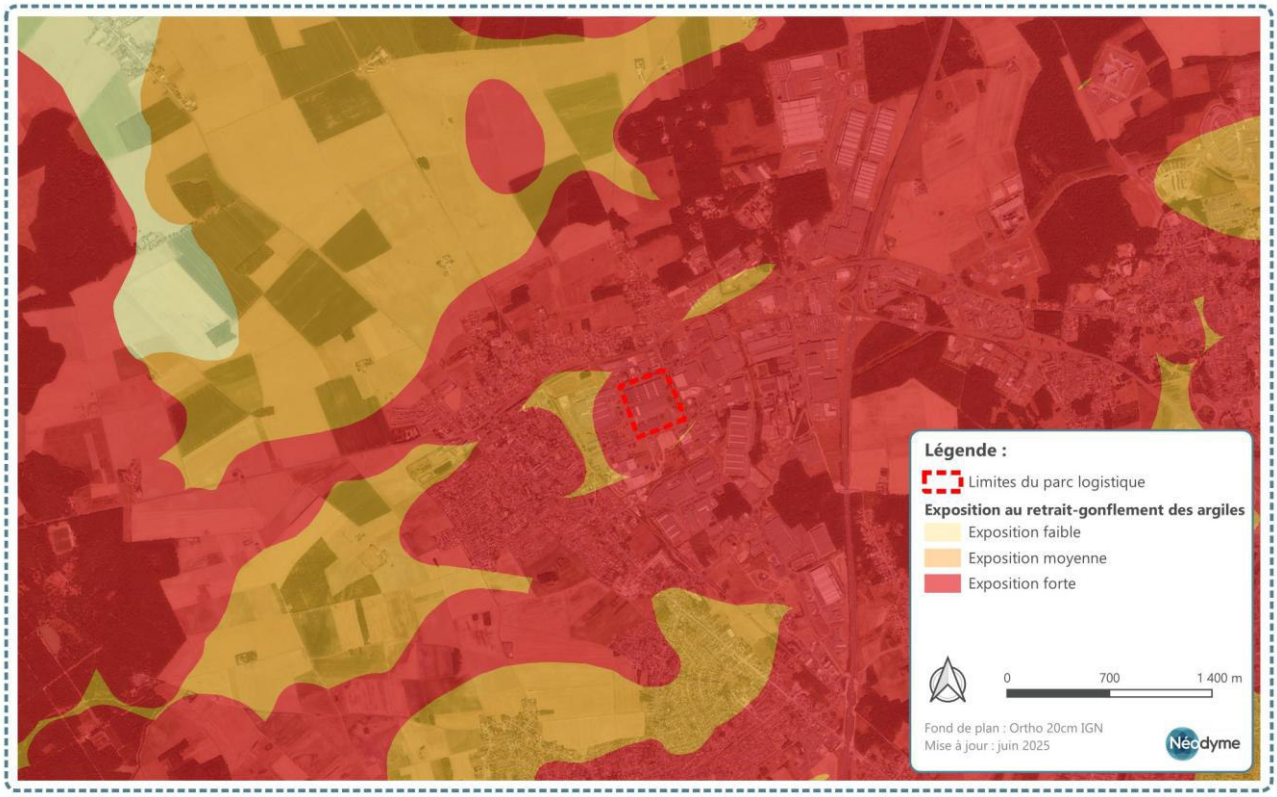


Figure 13 : Cartographie de l'aléa naturel "gonflement/retrait" des argiles

L'ensemble du site d'étude se trouve en zone « d'exposition forte » pour l'aléa argiles. Un aléa « fort » signifie que des variations de volume ont une très forte probabilité d'avoir lieu. Ces variations peuvent avoir des conséquences importantes sur le bâti à prendre en compte lors de la construction des futurs bâtiments.

4.1.4.2. Cavités souterraines

Certains cavités (BRGM via le portail GéoRisques) peuvent présenter des dangers liés à leur instabilité, à la présence de « poches » de gaz ainsi qu'à la montée très rapide des eaux (cavités naturelles). Ces cavités peuvent avoir une origine naturelle (cavités de dissolution, de suffosion, volcaniques) ou d'origine anthropique (carrières, habitations troglodytiques, caves, ouvrages civils et militaires).

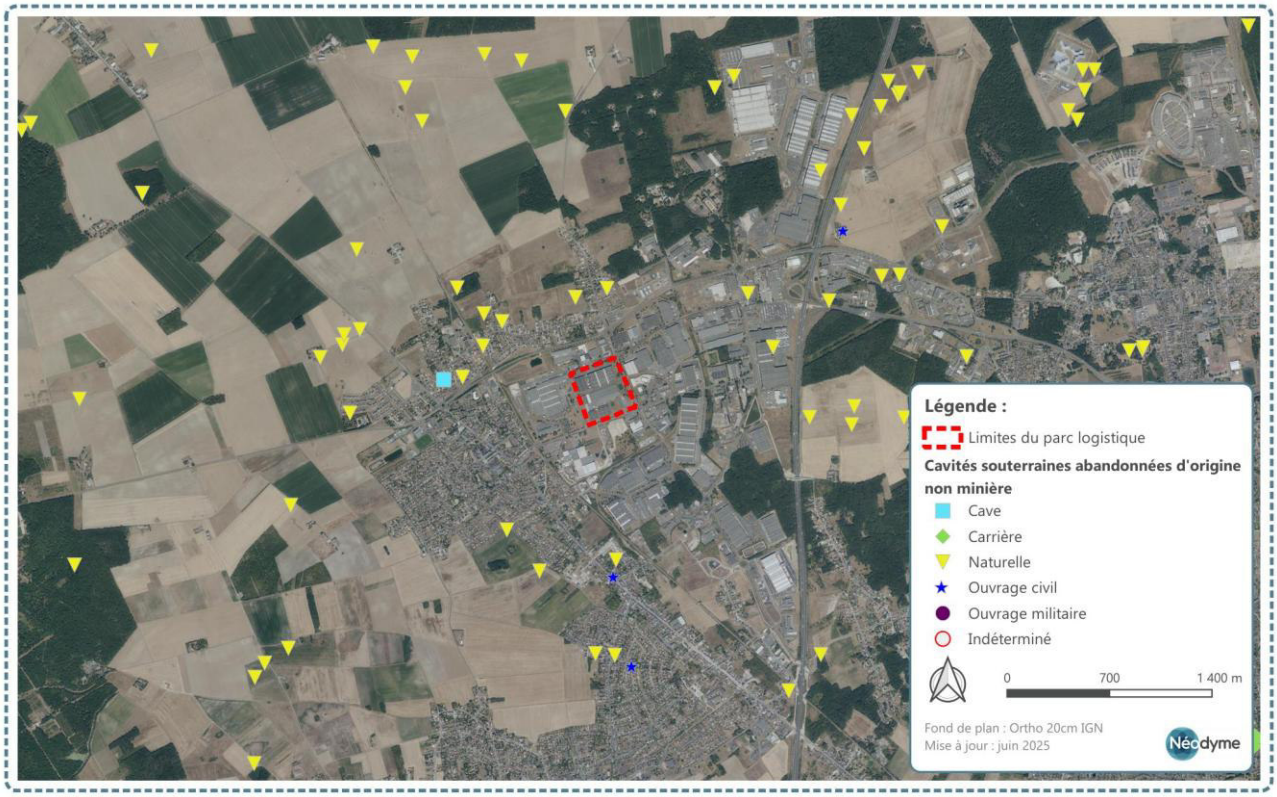


Figure 14 : Localisation des cavités souterraines à proximité du site

Le site d'étude ne présente aucune cavité souterraine sur son emprise, mais un grand nombre d'entre elles sont présentent aux alentours. La plus proche, une cavité naturelle, se trouve à environ 460 m au Nord.

4.1.4.3. Mouvements de terrains

A l'instar des risques d'inondation, le risque de mouvements de terrains peut être lié à des aléas de natures différentes. Ces aléas se caractérisent par des phénomènes dangereux rapides comme la rupture du toit d'une cavité souterraine ou la chute de blocs rocheux, ou par des phénomènes lents et notamment par la déshydratation/réhydratation des argiles du sol qui est le risque le plus commun en France métropolitaine.

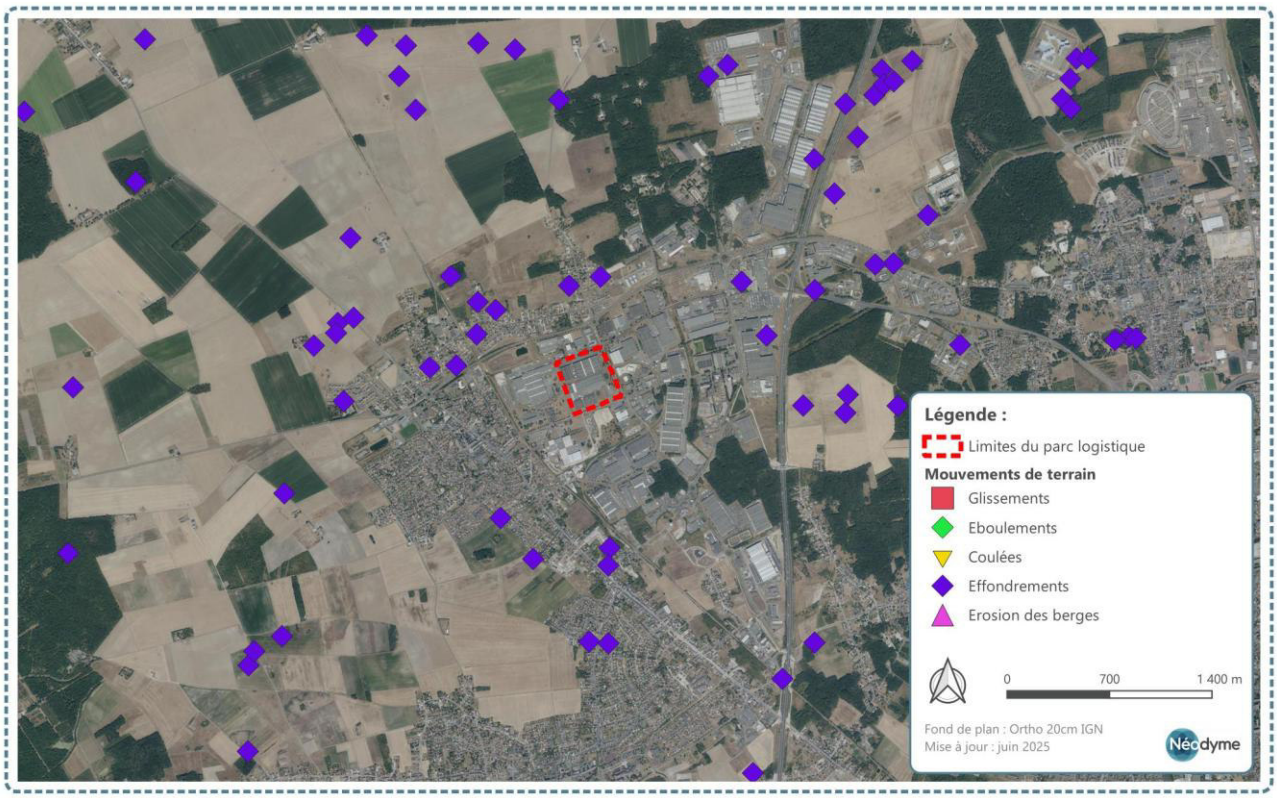


Figure 15 : Localisation des mouvements de terrains

> Aucun mouvement de terrain localisé n'est recensé sur le site d'étude, mais plusieurs sont recensés aux alentours. Leur localisation est semblable à celle des cavités souterraines car leur existence est directement liée à la présence de ces cavités.

4.1.5. Risques liés aux aléas météorologiques

La station météorologique la plus proche d'Orléans est localisée à Bricy (45), située à 7,1 km au Nord.

La pluviométrie moyenne annuelle est de 635,5 mm répartis de façon homogène sur l'année. Les températures enregistrées sur le secteur sont de 11,7°C en moyenne avec certaines amplitudes saisonnières, variant de 1,4°C à 25,6°C. Les vents enregistrés sont principalement des vents modérés allant de 1.5 à 3.5 m/s et parfois des vents plus forts allant de 3.5 - 7 m/s, provenant principalement des secteurs Ouest et Sud-Ouest.

Ces données font apparaître que le secteur est peu soumis à des phénomènes météorologiques extrêmes.

Les risques liés aux aléas météorologiques et notamment aux phénomènes extrêmes comme potentiel de dangers sont ainsi considérés comme faibles. Ces risques ne seront pas retenus comme évènement initiateur dans l'analyse de risques présentée plus loin dans ce document.

4.1.6. Synthèse des potentiels de dangers liés aux phénomènes naturels

Les aléas naturels les plus fréquemment rencontrés ont été détaillés dans les points précédents. Ces potentiels de dangers sont synthétisés dans tableau suivant accompagnés de l'estimation du risque et des mesures prises dans le cadre de l'exploitation du parc logistique dans sa configuration future :

Tableau 8 : Synthèse des principaux potentiels de dangers liés aux phénomènes naturels

Aléa	Type d'aléa sur le secteur	Conséquences envisageables	Sensibilité identifiée	Mesures internes prises par l'exploitant	Agresseur retenu comme évènement initiateur dans l'APR
Séisme	Zone n°1 Bâtiments de classe de « risque normal »	Dommages sur les structures en contact avec le sol	Très Faible	Construction selon les règles de l'art	NON
Foudre	Effets possibles sur les entrepôts, les équipements de sécurités, les utilités et les moyens de communications	Effets directs : départ de feu Effets indirects : Surtensions des équipements électriques	Faible	Dispositifs de protection contre les effets directs et indirects	NON
Inondation	Hors secteurs inondables par phénomènes de surface.	Montée des eaux dans les bâtiments. Pertes d'une partie des équipements.	Très Faible	-	NON
Sols	Aléa retrait-gonflement des argiles « fort » Absence de cavités et de mouvements de terrains	Dommages sur les structures	Fort	Construction selon les règles de l'art	NON
Phénomènes climatiques extrêmes	Précipitations réparties sur l'année Épisodes climatiques rares Vents modérés	Dommages sur les structures	Faible	Construction selon les règles de l'art	NON

4.2. Potentiels de dangers externes liés aux activités humaines

4.2.1. Risque industriel et technologique : ICPE

Le risque industriel et technologique est lié à l'action humaine et notamment à la manipulation, au transport ou au stockage de substances dangereuses pour la santé et l'environnement. Ces risques industriels peuvent avoir des conséquences graves sur les personnes, leurs biens et/ou l'environnement. Les ICPE inventoriées dans un rayon de 500 m autour du site sont présentées ci-dessous.

La liste des ICPE à proximité du site présenté au §3.1.1 est rappelé ci-dessous :

Tableau 9 : Liste des installations classées pour la protection de l'environnement présentes à 500 m des limites de site

Nom	Activité	Régime ICPE	Statut SEVESO	Distance
PDC INDUSTRIAL FR III (ex-PROUDREED)	Entrepôts logistiques	Autorisation	Seuil bas	Sur site
HOMBERT	Travail mécanique des métaux et alliages	Enregistrement	-	160 m au Sud-Est
GEMEY MAYBELLINE	Fabrication et conditionnement de vernis à ongles, rouges à lèvres, fonds de teint et mascaras	Autorisation	-	210 m au Sud
SCI ORMES 1-4 (ex-AMF QSE)	Entrepôts logistiques	Autorisation	-	330 m à l'Est
SCI ORMES 6-8	Stockage de produits combustibles	Autorisation	-	350 m au Sud
MALICHAUD	Travail mécanique des métaux et alliages	Enregistrement	-	360 m au Nord-Est
STOCK INTER (ORMES 3 et 4)	Entrepôts logistiques	Autorisation	-	360 m au Nord-Est
MONTCLAIR LOGISTICS	Entrepôts logistiques	Autorisation	-	400 m au Sud-Est
ARROW ORLEANS SCI	Entrepôt logistique	Enregistrement	-	420 m à l'Est

Au vu des distances aux ICPE ainsi que la nature de leur activité, il n'est pas envisagé d'effets dominos de ces ICPE vers le site de Panattoni Park Orléans.

4.2.2. Risques liés aux infrastructures de transports

4.2.2.1. Risques liés au transport de marchandises dangereuses

4.2.2.1.1. Risques liés au transport de marchandises dangereuses par voies de communication

Le Campus logistique Panattoni Park Orléans est entouré par la rue des Sablons, la rue du Paradis et la rue des Varennes, qui desservent les entreprises implantées au sein du parc d'activités du « Pôle 45 ».

Le Pôle 45 est largement dédié à une activité logistique et industrielle. Les voies de circulation du Pôle 45 peuvent être utilisées pour le transport routier de marchandises dangereuses. Pour information, la fiche n°4 de la circulaire du 10 mai 2010 précise au paragraphe E.2 que les distances d'effet de surpression au seuil des effets domino (200 mbar) lors de l'éclatement d'un camion-citerne de 20 t est de 45 m.

Les distances des futurs entrepôts par rapport à ces axes sont respectivement de plus de 50 m pour les rues des Varennes et du Paradis qui sont les plus passantes. La rue des Sablons longe le futur bâtiment A à environ 30 m de ce dernier. Cependant, cette rue est en impasse et dessert uniquement le parc de Panattoni Park Orléans et les sites voisins. Les risques d'accident de circulation d'ampleur sur cette rue sont donc très limités.

Ainsi, toute conséquence directe d'un accident sur les futurs bâtiments se déroulant sur la voie publique, est écartée.

> Le risque de dommages lié à un accident sur un axe de communication comme potentiel de dangers est ainsi considéré comme faible. Il ne sera pas retenu comme évènement initiateur dans l'APR.

4.2.2.1.2. Risques liés au transport de matières dangereuses par canalisations

Le territoire national est traversé par des canalisations stratégiques de transport de matières, notamment de matières énergétiques qui présentent des dangers importants.

La consultation de la carte du réseau de transports de matières dangereuses par canalisations mise à disposition via le portail Géorisques, sur le secteur d'étude permet de constater qu'aucune canalisation de transport de gaz naturel, d'hydrocarbures et/ou de produits chimiques, n'est présente à proximité du parc logistique.

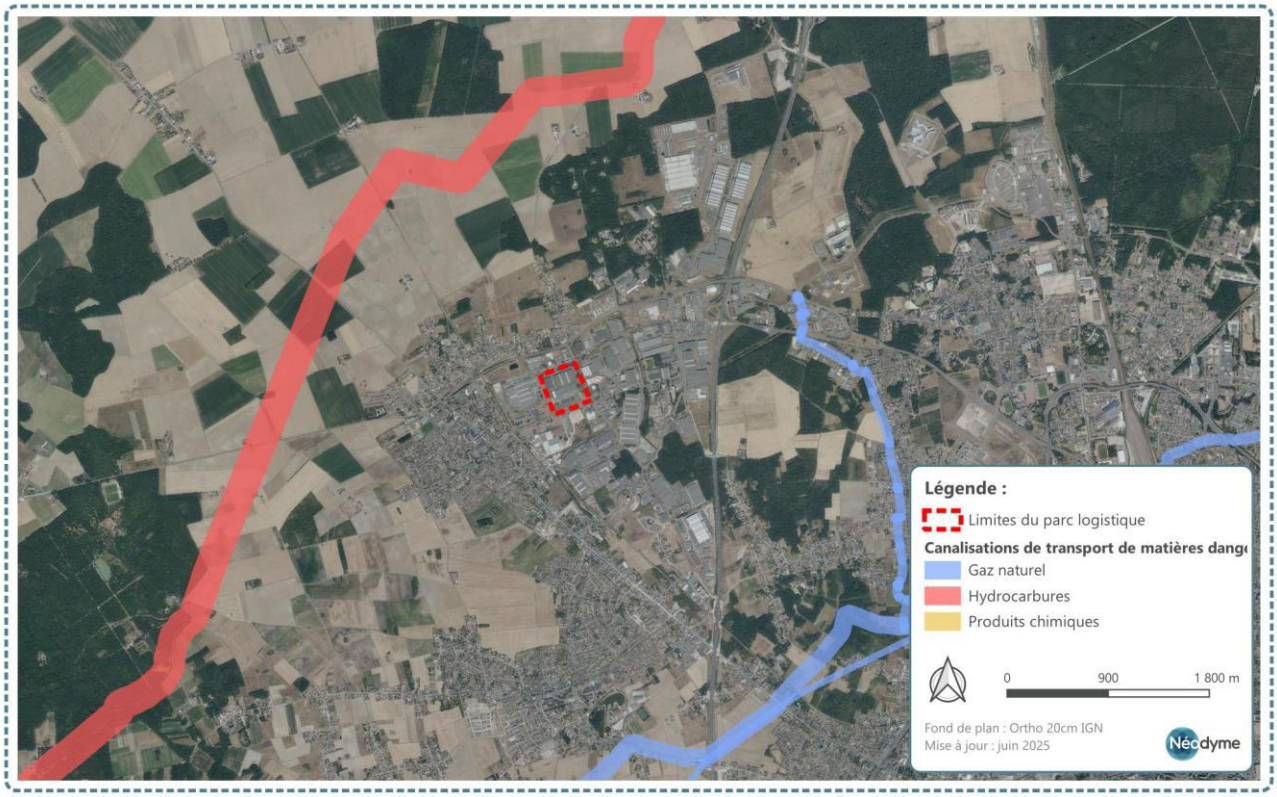


Figure 16 : Canalisations TMD à proximité du site

Dans ces conditions, une vigilance normale s'applique lors de la réalisation de travaux, notamment par la consultation préalable des gestionnaires de réseaux.

> Le risque de dommages lié à un accident sur une canalisation externe comme potentiel de dangers est ainsi considéré comme faible et ne sera pas retenu comme évènement initiateur dans l'APR.

4.2.2.2. Autres risques liés aux voies de communication

4.2.2.2.1. Servitudes aéronautiques et risques liés à la navigation aérienne

L'aérodrome le plus proche du site est celui de la base aérienne d'Orléans-Bricy, à plus de 6 km au Nord-Ouest, sa piste est orientée Sud-Ouest/Nord-Est.

La circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers prévoit que l'événement initiateur de la chute d'aéronef peut être écarté si le site d'étude est éloigné plus de 2 000 mètres de tout point de la piste de décollage ou d'atterrissage.

> Le risque lié à la chute d'avion comme potentiel de dangers est ainsi exclu et ne sera pas retenu comme évènement initiateur dans l'APR.

4.2.2.2.2. Servitudes ferroviaires/maritimes

La voie de chemin de fer traverse actuellement le site, puisque le bâtiment nommé Ormes 1 est embranché fer par un accès depuis la rue des Varennes. Cette desserte par la voie de chemin de fer n'étant pas utilisée ; elle sera supprimée dans le cadre du projet de revalorisation.

Pour information, la fiche n°4 de la circulaire du 10 mai 2010, récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, précise au paragraphe E.2 que les distances d'effet de surpression au seuil des effets domino (200 mbar) lors de l'éclatement d'un wagon-citerne de 119 m^3 est de 60 m. Les deux futurs bâtiments, comme les bâtiments actuels, se trouveront tous à plus de 60 m de la voie ferrée desservant les sites voisins.

Aucune voie navigable ne se situe à proximité du site d'étude.

> Le risque lié à la circulation ferroviaire et maritime comme potentiel de dangers est ainsi considéré comme nul. Ce risque ne sera pas retenu comme évènement initiateur dans l'APR présentée plus loin dans ce document.

4.2.3. Risques liés à des actes intentionnels extérieurs au site

Le rapport « Éléments d'accidentologie sur les actes de malveillance dans les installations industrielles » (BARPI – 2015) apporte (comme son nom l'indique) des éléments en matière de prise en compte de la malveillance. Parmi les actes de malveillance à redouter figurent des actes exceptionnels liés au terrorisme notamment et plus fréquemment, de la « malveillance ordinaire ». Cette seconde concerne des vols, des départs de feu, de la pollution volontaire et doit être retenue comme cause possible d'un accident car cette malveillance ordinaire représente environ 4 % du total des accidents depuis 1992.

Les actes de malveillance font généralement lieu à des enquêtes de police qui révèlent que les motivations sont souvent inconnues (faute d'auteurs identifiés) ou floues mais peuvent être attribués aux principaux enjeux suivants :

- Manifestation d'un mécontentement lié à l'acceptation locale de l'installation ;
- Abandon d'objets/produits encombrants ou dangereux ;
- Vols de matières/objets à valeur commerciale ;
- Manifestation de conflits sociaux au sein de l'entreprise ou d'une crise sociale extérieure.

Ces actes malveillants peuvent également parfois être commis par pure volonté de nuire via des actes de vandalisme ou de violence gratuite. Pour se prémunir de ces actes des mesures génériques peuvent être adoptées :

- Mise en place de clôture ;
- Procédures de contrôle : accès au site, fermeture des issues des bâtiments et du site (en dehors horaires ouverture) ;
- Sécurisation des stockages et des équipements sensibles ;
- Renforcement de la fonction sécurité, par exemple mise en place d'un responsable sécurité.

Des mesures de ce type sont prises dans le cadre de l'exploitation du parc logistique de Panattoni Park Orléans.

L'intégration de ces mesures permet de réduire le risque lié à des actes d'agression intentionnelle extérieurs au site et de diminuer ce risque, sans pourvoir l'exclure, comme potentiel de dangers. Par ailleurs, l'arrêté du 26 mai 2014 relatif à la prévention des accidents majeurs dans les installations classées « Seveso », prévoit que les actes de malveillance figurent parmi les « événements externes pouvant provoquer des accidents majeurs pouvant ne pas être pris en compte dans l'étude de dangers ». Par conséquent, ce risque ne sera pas retenu comme évènement initiateur lors de l'analyse des risques.

4.2.4. Synthèse des potentiels de dangers externes liés aux activités humaines

La synthèse des potentiels de dangers externes liés aux activités humaines est présentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 10 : Synthèse des principaux potentiels de dangers externes liés aux activités humaines

Aléa	Type d'aléa sur le secteur	Conséquences envisageables	Sensibilité identifiée	Justification de la sensibilité	Agresseur retenu comme évènement initiateur dans l'APR
Installations industrielles voisines	Plusieurs ICPE dans le secteur.	Effet domino thermique ou surpression Effet toxique	Nulle	Éloignement suffisant du site. Aucun effet domino provenant d'un site voisin à la connaissance de l'exploitant.	NON
Transport de marchandises dangereuses par voie routière	Rues desservant le Pôle 45	Effet domino thermique ou surpression	Faible	Distance suffisante aux parois des bâtiments	NON
Transport de marchandises dangereuses par canalisation	Aucune canalisation de transport de gaz naturel, d'hydrocarbures et/ou de produits chimiques sur le secteur d'étude.	Effet domino par jet enflammé	Nulle	Éloignement important des canalisations	NON
Navigation aérienne	Base aérienne à plus de 5 km	Chute d'aéronef	Négligeable	Éloignement des zones d'atterrissage et de décollage	NON

Aléa	Type d'aléa sur le secteur	Conséquences envisageables	Sensibilité identifiée	Justification de la sensibilité	Agresseur retenu comme évènement initiateur dans l'APR
Transport de marchandises dangereuses par voies ferroviaires et maritimes	Voie ferrée à plus de 60 m. Voie maritime à plus de 5 km	Propagation d'un incendie, dégradation des structures	Nulle	Éloignement suffisamment important pour ne pas subir d'effet domino	NON
Acte de malveillance extérieur au site	Vols, dégradations, incendiaires	Dégradation des protections périmétriques, incendie	Modérée	Télésurveillance ou/et gardiennage du site, protection par une clôture sur tout la périphérie	NON

Aucun de ces potentiels de dangers ne sera retenu comme évènement initiateur.

4.3. Potentiels de dangers internes liés à l'exploitation du site

Les sources de « potentiels de dangers » interne à un site logistique peuvent être liées :

- à la nature des produits stockés,
- à la présence des activités annexes au stockage,
- à l'exploitation des installations,
- aux phases de travaux et maintenance,
- aux utilités.

4.3.1. Potentiels de dangers des marchandises stockées

L'activité principalement mise en œuvre, actuellement et dans le futur, sur le Campus logistique Panattoni Park Orléans consiste au stockage de marchandises conditionnées ou de produits finis.

Les 2 bâtiments accueilleront des produits de grande consommation ne présentant pas de risque particulier hormis leur caractère combustible. Il peut s'agir de produits banals et divers, ne présentant pas de risque particulier :

- produits textiles, ustensiles de cuisines ;
- produits alimentaires secs ;
- marchandises à base uniquement de bois, papier, carton (papeterie, livres, meubles, emballages) ;
- produits composés pour tout ou partie de matières plastiques (jouets, CD/DVD, emballages, intermédiaires de fabrication d'objets divers, moquettes, matelas, pneus, etc.).

Les potentiels de dangers associés aux produits combustibles peuvent être caractérisés par les données suivantes :

Tableau 11 : Données quantitatives des potentiels de dangers des autres produits

Produits	Sous-catégorie	Chaleur de combustion PCI (MJ/kg)	Vitesse de combustion à l'état non divisé (kg/m²/s)	Masse volumique (kg/m3)
Bois		18	0,017	550
Cartons		18	0,017	900
Papier		-	-	735
Plastiques	Polychlorure de vinyle (PVC)	18	0,015	750
	Polyuréthanes (PUR)	26	0,021	30
	Polyamides (PA)	-	-	-
	Polystyrène (PS)	40	0,015	20
	Polyéthylène (PE)	40	0,018	925
	Polypropylène (PP)	43	0,018	905
	Caoutchouc	30	0,007	900
Pneumatiques		30	0,035	900

A l'intérieur de ces 2 bâtiments, certaines cellules pourront accueillir des produits dits dangereux. Plus particulièrement, des produits de grande consommation qui peuvent être regroupés selon leur rubrique de classement ICPE et selon leur catégorie de risque :

- Les produits aérosols inflammables qui se trouvent dans les produits d'hygiène ou de nettoyage contenant un gaz propulseur inflammable tels que les mousses à raser, désodorisants, insecticides, laques, déodorants, peintures. Ces produits entrent dans le cadre des rubriques 4320 et 4321 ;
- Les produits solides inflammables (par exemple : allume barbecue) entrant dans la rubrique 1450 ;
- Les produits dangereux pour l'environnement, par exemple l'eau de javel, les produits phytosanitaires (toxiques et très toxiques pour les organismes aquatiques). Ces produits entrent dans le cadre des rubriques 4510, 4511 et 4741 ;
- Les produits liquides inflammables (par exemple : parfums, peintures, produits ménagers) entrant dans les rubriques 1436, 4330, 4331 ;
- Les alcools de bouche relevant de la rubrique 4755.

Les potentiels de dangers des marchandises ainsi stockés dans les bâtiments A et B du Campus logistique Panattoni Park Orléans sont présentés ci-dessous. Il est rappelé qu'aucun produit ne sera fabriqué ou manipulé chimiquement.

Tableau 12 : Potentiels de dangers des mélanges/substances stockés

Désignation	Pictogramme de dangers	Mentions de dangers	Aspect
Produits inflammables sous forme d'aérosols (mousses à raser, désodorisants, insecticides, laques, déodorants, etc.)		H222 - Aérosol extrêmement inflammable H223 – Aérosol inflammable	Gaz
Produits inflammables sous forme liquide (parfums, peintures, produits ménagers, etc.)		H224 - Liquide et vapeurs extrêmement inflammables (Catégorie 1) H225 - Liquide et vapeurs très inflammables (Catégorie 2) H226 - Liquide et vapeurs inflammables (Catégorie 3)	Liquide
Produits inflammables sous forme solide		H228 - Matière solide inflammable (Catégorie 1 ou 2)	Solide
Produits dangereux pour l'environnement aquatique (eau de javel, produits phytosanitaires, etc.)		H400 - Très toxique pour les organismes aquatiques (Toxicité aigüe ou chronique - Catégorie 1) H410 Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme (Toxicité aigüe ou chronique - Catégorie 1) H411 - Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme (Toxicité chronique - Catégorie 2)	Liquide
Mélanges d'hypochlorite de sodium		H400 - Très toxique pour les organismes aquatiques (Catégorie 1)	Liquide
Alcools de bouche (liqueurs, alcools forts tels que rhum, vodka, etc.)		H225 - Liquide et vapeurs très inflammables (Catégorie 2)	Liquide

Enfin, il est recensé dans le tableau ci-dessous, les autres produits ayant un potentiel de dangers liés aux activités annexes à l'activité logistique.

Tableau 13 : Potentiels de dangers des produits utilisés pour les activités annexes

Localisation	Désignation	Pictogramme de dangers	Mentions de dangers	Aspect
Locaux sprinkler	Fioul		H226 - Liquide et vapeurs inflammables H304 - Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires H315 - Provoque une irritation cutanée H332 - Nocif par inhalation H351 - Susceptible de provoquer le cancer H373 - Risque présumé d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée H411 - Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme	Liquide
Chaufferies	Gaz Naturel	 Catégorie 1	H220 - Gaz extrêmement inflammable H280 - Contient un gaz sous pression : peut exploser sous l'effet de la chaleur	Gaz
Locaux de charge des batteries	Hydrogène émis par un mauvais fonctionnement	 Catégorie 1	H220 - Gaz extrêmement inflammable H280 - Contient un gaz sous pression : peut exploser sous l'effet de la chaleur	Gaz
Climatiseurs en toiture des bureaux	Fluide de type HFC	Non dangereux	Non dangereux	Gaz

4.3.2. Dangers liés aux procédés et aux installations associées

Les potentiels de dangers associés aux principaux procédés et installations associées au parc logistique sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 14 : Potentiels de danger associés aux procédés/installations

Procédé/Utilité	Potentiels de dangers associés
Stockage de produits non dangereux dans les cellules des entrepôts	Incendie suite à une défaillance électrique Incendie par un échauffement des pièces mécaniques des engins de manutention
Stockage de produits dangereux dans les cellules des entrepôts	Pollution suite à un déversement de produits dangereux pour l'environnement
Stockage de produits dangereux inflammables dans les sous-cellules des entrepôts	Incendie lié à la présence d'une particule chaude Incendie suite à une défaillance électrique Incendie par un échauffement des pièces mécaniques des engins de manutention Éclatement des aérosols pris dans un incendie Déversement de liquides inflammables suivi d'un départ de feu
Manutention et circulation interne	Heurt entre véhicules routiers et/ou non routiers Incendie lié aux frottements/étincelles générés par les pièces mécaniques des engins roulants et/ou par un échauffement des pièces mécaniques de ces engins (moteurs thermiques pour certains) Pollution par rupture de réservoirs
Locaux de charge des batteries	Production d'hydrogène lors de la charge des batteries Incendie par surtension et court-circuit
Chaufferies	Incendie et/ou explosion suite à la présence de gaz naturel (combustible)
Local électrique et Appareils électriques	Incendie par surtension et court-circuit
Locaux sprinkler	Déversement du fioul alimentant les groupes motopompes Incendie suite à une surchauffe des groupes motopompes

4.3.3. Dangers liés aux interventions des personnels

La réalisation des procédés mis en œuvre nécessite le recours à de la main d'œuvre humaine interne à la société ou par des intervenants extérieurs. Ces « travaux » sont susceptibles d'être à l'origine de dangers dans le cadre de l'exploitation.

4.3.4. Dangers liés aux postes de travail

Le Campus logistique Panattoni Park Orléans est, et restera, dédié à des activités de transit, de stockage et de manutention de diverses marchandises dangereuses et/ou non dangereuses.

Dans ce cas, l'intervention humaine consiste à manipuler manuellement ces produits et/ou via l'utilisation d'engins de manutention. Ces opérations sont sujettes à des dangers en cas de mauvaises manipulations, notamment de déversements de produits inflammables et/ou dangereux pour l'environnement.

Lors de la réalisation de ces opérations de transfert des marchandises par les équipes internes, l'erreur et/ou la défaillance humaine peut en elle-même être considérée comme une source de danger à part entière.

La source de danger que représente le facteur humain ne doit pas seulement être limitée à l'intervention source de l'accident mais doit ainsi être envisagée sous le prisme de l'organisation générale de la structure (consignes/formation).

En effet, le facteur humain est une source de danger quand les comportements se traduisent par :

- des erreurs individuelles directes notamment suites à une prise de risque consciente ou non ou encore par une transgression des consignes ;
- des défaillances organisationnelles qui sont à l'origine d'une mauvaise appréciation du poste du travail et de la mise en danger qui l'accompagnent avec parfois une difficulté de perception de l'information pour la prise de décision et une déresponsabilisation de l'employé face aux dangers par un manque de culture « sécurité ».

Ainsi, pour le facteur humain, la formation et la sensibilisation à la sécurité est une donnée cruciale tant à l'embauche que lors d'une modification et de l'évolution du poste, mais aussi au cours de la vie quotidienne au sein de l'entreprise par le recyclage des données initiales acquises.

4.3.4.1. Dangers liés aux phases démarrage/arrêt

Certains procédés présentent des risques particuliers lors de leurs phases de démarrage et d'arrêt notamment lorsqu'une montée/descente en température est nécessaire ou lorsqu'une réaction doit être initiée/inhibée.

Ce n'est pas le cas sur les bâtiments du Campus logistique Panattoni Park Orléans puisqu'aucun procédé n'est, et ne sera, mis en œuvre.

4.3.4.2. Dangers liés aux interventions de maintenance

Les opérations de maintenance, lorsqu'elles sont réalisées en internes, représentent une phase particulière de l'exploitation. Dans les entrepôts constituants le parc logistique, les équipements principaux pouvant faire l'objet de maintenance sont les chaudières, les équipements de climatisations, les chariots, les racks, le sprinkler et l'ensemble des équipements de protection incendie.

Parmi ces équipements, seuls les chaudières et les locaux de charge peuvent être à l'origine de potentiels dangers tels qu'une fuite de gaz ou une fuite de dihydrogène.

Par ailleurs, toute opération de maintenance sur les autres équipements par point chaud dans les zones de stockage constitue un potentiel dangers.

Ainsi, la maintenance est et restera assurée sous une responsabilité qui doit envisager en premier lieu les compétences requises pour réaliser la tâche. Ces interventions doivent être encadrées par des consignes et des protocoles : permis de feu, permis d'intervention, travail en espace confiné, habilitation électrique, travail en hauteur, etc. Une intervention doit toujours faire l'objet d'une validation en fin de travaux et si

nécessaire en plusieurs phases, notamment dans le cadre des travaux par points chauds pouvant entrainer un feu couvant.

En cas d'absence de ressources internes, l'appel à des sociétés spécialisées externes sera envisagé. L'intervention d'entreprises extérieures doit être particulièrement « surveillée ».

Ainsi, toute intervention d'entreprises extérieures doit se faire sous l'autorité d'une personne interne compétente, et faire l'objet d'un plan de prévention indiquant une brève présentation du site, notamment les règles de circulation internes, et un recensement exhaustif des risques inhérents à l'intervention extérieure. Le personnel interne à l'établissement doit être informé de la présence d'une intervention, a minima lorsque celle-ci se situe dans son secteur. Des mesures de prévention adaptées doivent le cas échéant être mises en œuvre pour garantir la sécurité globale « interne – externe » aussi bien des installations que du personnel.

4.3.5. Dangers liés à la perte des utilités

Les utilités mises en œuvre sur le parc logistique sont les suivantes :

- l'électricité ;
- l'eau ;
- le gaz naturel ;
- le réseau de téléphonie ;
- le fioul.

La perte d'alimentation électrique se traduirait par l'arrêt des installations et équipements fonctionnant avec cette énergie sans toutefois que cet arrêt n'engage en aucune manière un processus critique. Les alarmes et le système de détection incendie serait alors hors services. Cependant, leurs batteries intégrées permettent la transmission d'une alarme technique avant arrêt définitif de l'équipement. Les éclairages des issues de secours resteraient disponibles, étant également alimentés par des batteries. Le sprinkler est également un équipement qui est conçu pour fonctionner sans électricité grâce à la présence de batteries et de fioul pour les groupes motopompes.

La perte de la distribution d'eau engendrerait pour sa part un arrêt du fonctionnement des poteaux incendie extérieurs et internes ce qui se traduirait par une perte de l'un des moyens d'intervention en cas d'incendie. Toutefois, comme cela sera détaillé par la suite, la présence d'une réserve d'eau, aménagée sur le site, permettrait de pallier en partie à cette perte d'alimentation en eau d'extinction sous pression. Dans les autres cas, cette perte d'alimentation en eau n'aurait pas de conséquence notable sur l'exploitation en termes de dangers.

La perte de la distribution de gaz entrainerait uniquement un arrêt des chaudières, qui ne fonctionnent que pendant les périodes de froid.

Un cas de coupure sur le réseau de téléphonie, les communications seront réalisables via les téléphones portables présents sur le site.

Enfin, le fioul sert au fonctionnement des groupes motopompes de l'installation sprinkler. Le fioul est stocké dans des cuves sur rétention situées dans le local source. En cas d'absence de fioul, le sprinkler ne démarrerait pas ; une perte d'alimentation est peu envisageable puisque les niveaux de fioul sont vérifiés hebdomadairement et qu'une alarme de défaut existe afin d'éviter ce risque de disfonctionnement.

4.3.6. Synthèse de l'identification/caractérisation des potentiels de dangers

L'identification et la caractérisation des potentiels de dangers menées tout au long de ce titre permettent de constater plusieurs éléments majeurs. L'environnement dans lequel est implanté le parc logistique n'est pas à l'origine d'un risque majeur prévisible :

- les aléas naturels sont relativement faibles et pour leurs majorités inexistantes et peuvent ainsi être écartés comme potentiels de dangers ;
- les facteurs humains, et notamment la présence de sites industriels et d'infrastructures de transports de marchandises dangereuses, ne sont pas contraignants et peuvent ainsi être écartés comme potentiels de dangers.

Aussi les potentiels de dangers externes à l'établissement ne le soumettent pas à un danger important.

Concernant les potentiels de dangers internes à l'installation, la présentation et l'analyse indiquent que les principaux dangers concernent :

- le potentiel combustible et inflammable des divers produits manipulés, entreposés et stockés au sein des entrepôts (bois, papiers/cartons et plastiques, aérosols, liquides et solides inflammables, etc.) ;
- le potentiel de pollution accidentelle par déversement des produits dangereux pour l'environnement;
- le procédé de chargement des batteries des engins de manutention pouvant entrainer la libération d'hydrogène ;
- le procédé de chaufferie mettant en jeu un gaz inflammable.

Ce travail d'identification et de caractérisation constitue l'une des bases principales pour la mise à jour de l'analyse préliminaire puis détaillée des risques (APR/ADR) proposée dans la suite de la présente notice des dangers.

4.4. Démarche de réduction des potentiels de dangers à la source

Une fois le travail d'identification et de caractérisation des potentiels de dangers réalisé, une démarche visant à les réduire à la source se doit d'être menée avant d'envisager leurs effets.

Cette étape devra permettre de n'examiner par la suite que les potentiels de dangers qui n'ont pas pu être réduits ou supprimés lors de cette étape. Pour ce faire, la réduction des potentiels de dangers (telle que propose de le faire l'INERIS) passe par l'application de quatre principes fondamentaux.

Tableau 15 : Principes fondamentaux de réduction des potentiels de dangers à la source

Principe		Démarche
Substitution	→	Substituer les produits dangereux utilisés par des produits aux propriétés identiques mais moins dangereux
Intensification	→	Intensifier l'exploitation en minimisant les quantités de substances dangereuses mises en œuvre
Atténuation	→	Définir des conditions opératoires ou de stockage moins dangereuses
Limitation des effets	→	Concevoir l'installation de telle façon à réduire les impacts d'une éventuelle perte de confinement ou d'un événement accidentel

Dans le cas du Campus logistique Panattoni Park Orléans, la démarche de réduction du risque a été réalisée de la façon suivante :

Tableau 16 : Démarches menées en matière de réduction des potentiels de dangers à la source

Principe		Démarche spécifiquement menée dans le cadre du projet
Substitution	→	Aucun produit dangereux n'est à envisager en substitution, puisque la gamme des produits stockés constitue le cœur de l'activité.
Intensification	→	Ce principe est difficilement applicable à l'activité logistique qui repose sur la présence même des produits stockés. La réduction des quantités de matières dangereuses impliquerait d'autres problématiques telles qu'une rotation des marchandises plus importantes et donc une augmentation du trafic routier associé.
Atténuation	→	Les marchandises stockées ne subissent pas de manipulations chimiques. Elles sont stockées à des températures ambiantes ; il n'y a donc aucun risque de réactions chimiques. Le regroupement des produits par type de risque permet la mise en place de mesures de maîtrises des risques spécifiques ; il s'agit par exemple du stockage des aérosols dans des zones grillagées.

Principe		Démarche spécifiquement menée dans le cadre du projet
Limitation des effets	→	Il a été intégré dans la conception des deux entrepôts du Campus logistique Panattoni Park Orléans des barrières constructives et organisationnelles nécessaires à la limitation des effets accidentels, dont notamment : › Le découpage en cellules de 7 200 m^2 maximum pour le cas échéant circonscrire le feu dans la seule cellule où il se déclare et ainsi éviter ou réduire les effets dominos de l'incendie ; › L'éloignement des façades aux limites de propriétés permet de maintenir le maximum d'effets thermiques dans l'emprise du site ; › Les bâtiments seront entièrement équipés d'un système de sprinkler afin de limiter la propagation d'un départ de feu ; › L'imperméabilisation de l'intégralité des surfaces d'exploitation par de l'enrobé dans le cas des voiries et de béton dans le cas du bâtiment (collecte aisée des matières tombées ou répandues au sol et donc limitation des effets d'un déversement accidentel). Cette limitation des effets via la conception des bâtiments concerne également le réseau de poteaux incendie, la voirie (largeur, aires de manœuvre, visibilité), les réseaux, etc.

5. ACCIDENTOLOGIE SECTORIELLE ET PARTICULIÈRE

Cette partie de l'étude de dangers réalisée dans le cadre de la demande d'autorisation initiale a permis l'identification des incidents/accidents déjà recensés sur des installations similaires à celles du du Campus logistique Panattoni Park Orléans.

5.1. Analyse des accidents issus du BARPI

Le Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels (rattaché à la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR) du ministère de l'environnement), plus communément appelé BARPI, recueille et analyse les informations sur les accidents technologiques et les synthétise sur une base de données dénommée ARIA pour Analyse, Recherche et Information sur les Accidents technologiques.

Cette base de données intègre plus de 48 000 accidents (dont environ 6 550 survenus à l'étranger) à partir des rapports des services de secours ou de contrôle mais aussi de la presse, et met en ligne les résumés des accidents enregistrés et les analyses qu'il réalise sur la base du retour d'expérience. Les informations contenues dans les points suivants proviennent de cette base de données.

La recherche au sein de la base de données peut être effectuée par secteur d'activité, par date, par localisation géographique, par type d'accidents, par types de matières mises en jeu, par type de phénomène dangereux ou encore par conséquences et causes observées.

De plus, la base de données met également à disposition des fiches de synthèse, ou notes « flash ARIA » sur des thématiques et secteur d'activité précis.

La consultation est réalisée par type d'activité ou secteur d'activité dans un premier temps puis par type de produits mis en jeu. Ainsi, il est retenu :

- l'accidentologie du secteur d'activité "entrepot logistique" ;
- l'accidentologie impliquant des liquides inflammables dans un entrepôt ;
- l'accidentologie impliquant des aérosols dans un entrepôt ;
- l'accidentologie impliquant des produits dangereux pour l'environnement dans un entrepôt.

Par ailleurs, pour les activités annexes à l'activité de logistique, le base ARIA a réalisé un travail de synthèse qu'il est pertinent d'utiliser dans la présente étude. Notre analyse sera donc basée sur ces synthèses pour :

- l'accidentologie des locaux de charge ;
- l'accidentologie des chaufferies au gaz naturel
- l'accidentologie liée aux installations photovoltaïque.

L'ensemble des résultats des recherches est proposé en annexe.

5.1.1. Accidents de l'activité de stockage / entreposage

Une synthèse de l'accidentologie associée aux entrepôts de matières combustibles a été réalisée en octobre 2017 par le BARPI ; elle est jointe en Annexe 1.

L'analyse repose sur 207 évènements recensés en France sur des entrepôts de matières combustibles entre le 01/01/2009 et le 31/12/2016. Les phénomènes dangereux se répartissent de la façon suivante :

Tableau 17 : Répartition des typologies d'accidents

Typologies (non exclusives)	Nombre d'accidents	Pourcentage (en %)
Incendie	170	82
Explosion	17	8
Rejet de matières dangereuses	91	44

Il ressort de l'analyse statistique que 82 % des accidents sont des incendies, dont le départ a généralement lieu dans le bâtiment. Leurs causes premières recensées sont diverses. Il peut s'agir : d'actes de malveillance, de défaillances humaines, de défaillances matérielles ou d'agressions d'origine naturelles. Il faut noter également que les causes profondes sont également multiples mais révèlent pour la plupart des problématiques organisationnelles qui aggravent la défaillance initiale.

Les problématiques organisationnelles retenues concernent une mauvaise exploitation du site, des défauts de maîtrise des procédés, une mauvaise gestion lors d'une période de travaux, des erreurs de conception des bâtiments, ou l'absence de contrôle des équipements de sécurité.

Enfin, l'importance des effets thermiques de ces incendies nécessite souvent l'interruption de la circulation routière et/ou ferroviaire et mobilisent généralement beaucoup de moyens humains et matériels.

Les autres phénomènes dangereux recensés sont :

- des rejets de matières dangereuses pour 44% ;
- des explosions pour 8 %.

Les rejets de matières dangereuses sont souvent une conséquence d'un incendie via l'émission de fumées d'incendie ou d'eaux d'extinction. Mais des fuites de gaz réfrigérant sur des installations frigoriques ou des fuites sur des contenants de produits chimique sont également observés.

Les explosions sont quant à elles principalement liées à l'éclatement :

- des bouteilles de gaz alimentant les chariots élévateurs ;
- d'aérosols présents sur le site.

Pour l'ensemble de ces accidents, les conséquences sont majoritairement uniquement limitées à l'entreprise et associées à des dommages matériels et économiques.

Les enseignements tirés de ces accidents amènent à la conclusion de l'importance du respect des bonnes pratiques suivantes :

- la prévention des points chauds grâce à l'entretien des installations électriques ;
- la précocité de la détection et de l'alarme incendie ;
- le contrôle et l'entretien réguliers des dispositifs d'extinction ;
- les mesures constructives pour ralentir la progression du feu entre cellules et évacuer les fumées ;
- les dispositions constructives pour éviter que la structure de l'entrepôt ne s'effondre trop rapidement ;
- la gestion des stocks (espacement, hauteur, encombrement, compartimentage…) ;
- la formation des caristes et du personnel d'exploitation ;
- la séparation des chariots des zones de stockages ;
- le maintien en bon état des dispositifs de ressources en eau et des rétentions des eaux d'extinction ;
- la connaissance préalable des lieux par les pompiers.

5.1.2. Accidentologie impliquant des liquides inflammables stockés en entrepôt

Une recherche sur le BARPI est effectuée par mots clefs pour le stockage de liquides inflammables dans des activités recensées en « entrepôt couvert » entre décembre 2006 et mai 2025. Les résultats complets de la consultation sont proposés en Annexe 2.

Les 13 accidents recensés concernent majoritairement des dépôts de stockages de liquides inflammables ; sont concernés 9 dépôts pétroliers et 4 entrepôts de stockages.

Dans les activités de dépôts pétroliers, on comptabilise majoritairement des cas de déversements et de fuites. Tandis que dans le cas des entrepôts de stockages, les départs de feu ou d'incendies sont majoritaires.

5.1.3. Accidentologie impliquant des aérosols

Une recherche sur le BARPI est effectuée par mots clefs pour le stockage d'aérosols dans des activités recensées en « entrepôt couvert » entre décembre 2006 et mai 2025. Les résultats complets de la consultation sont proposés en Annexe 3.

Un des quatre accidents concernés des batteries et non des aérosols et ne sera pas retenu dans notre analyse (n°ARIA 60243)

Sur les trois autres accidents, deux incendies et une explosion sont recensés.

Concernant les incendies, le premier aurait une origine liée une mauvaise gestion d'une période de travaux. Le second est d'origine inconnue. Dans les deux cas, les conséquences matérielles sont importantes et les eaux d'extinction ont été maîtrisées.

Pour l'explosion, elle serait liée à une erreur de manutention avec un chariot élévateur qui aurait entrainé une fuite. Celle-ci se serait enflammée au contact de l'engin. Le rapport d'accident met l'accent sur le risque présenté par des chariots non ATEX en présence d'un grand nombre de bombes aérosols et sur l'importance des exercices d'évacuation qui doivent être organisé régulièrement pour permettre une évacuation rapide du personnel au vu de la cinétique.

5.1.4. Accidentologie impliquant des produits dangereux pour l'environnement

Une recherche sur le BARPI est effectuée par mots-clefs pour le stockage de produits dangereux pour l'environnement dans des activités recensées en « entrepôt couvert » entre mars 2010 et mars 2020. Les résultats complets sont proposés en Annexe 4.

Les deux accidents recensés en France concernent les déversements de produits liquides dangereux à la suite de mauvaises manipulations humaines.

Les deux accidents recensés à l'étranger concernent des produits dangereux d'une nature différente de celle pouvant être stockés dans les entrepôts étudiés. Par conséquent, ces accidents ne sont pas retenus.

5.1.5. Accidentologie des activités d'utilisation des engins de manutentions et de charge des batteries

Une fiche « FLASH » relative à l'utilisation des chariots élévateurs est disponible sur la base de données ARIA. Il ressort de cette analyse que la principale origine des accidents associés à l'utilisation des engins de manutentions est liée à des erreurs humaines, notamment une mauvaise manipulation du chariot élévateur.

Au-delà des obligations des conducteurs fixées par le CACES, il est précisé quelques bonnes pratiques :

- organiser la maintenance des engins ;
- assurer des contrôles périodiques du bon état des engins et procéder à un contrôle avant utilisation;
- assurer l'entretien et contrôler les aires de stockage ;
- améliorer la formation des caristes : consignes spécifiques et connaissances des risques des produits transportés.

La fiche FLASH ARIA est disponible en Annexe 5.

Par ailleurs, pour l'activité de recharge des batteries des engins, les types de sinistres rencontrés sont des départs de feu, des surchauffes de batteries avec dégagement de gaz toxique ou des fuites d'acide provenant des batteries.

Ces sinistres ont pour causes principales :

- des surchauffes de batteries ou de chargeurs ;
- des erreurs humaines, notamment une mauvaise manipulation de la batterie ;
- des défaillances électriques.

Les conséquences sont dans la plupart des cas :

- des dégâts matériels plus ou moins importants pouvant entraîner des arrêts d'activité temporaires ;
- une production abondante de fumées provoquant des interruptions de circulation ;
- une production de gaz toxique nécessitant l'évacuation de personnel ;
- des épandages de liquides susceptibles d'être dangereux pour les employés et riverains mais aussi pour le milieu naturel.

5.1.6. Accidentologie des chaufferies gaz

Pour cette analyse, nous retenons la fiche « retour d'expérience sur les chaufferies gaz » publié par ARIA et disponible en Annexe 6.

Il ressort de cette analyse de 121 accidents une proportion importante d'explosions et d'incendies.

En effet, la concentration accidentelle en gaz à l'intérieur de la chambre de combustion peut atteindre les conditions propices à l'explosion. Ce type d'accidents survient généralement en phase de redémarrage ou de mise en service de la chaudière. Plusieurs types de séquences mènent à une telle situation, notamment :

- la non fermeture de l'alimentation en gaz suite à des erreurs de procédures ;
- un dysfonctionnement de clapet de détendeur, d'électrovannes ou encore des anomalies sur la canalisation elle-même ;
- une trop faible pression de gaz aux injecteurs ;
- un décrochage de flamme ;
- une erreur de représentation d'un opérateur, neutralisation des mesures de sécurité ;
- un défaut de pré-ventilation avant réallumage.

A l'origine de plusieurs accidents ou sur-accidents, les équipements de surveillance et de sécurité doivent faire l'objet d'une gestion rigoureuse.

5.1.7. Accidentologie liée aux installations photovoltaïques

Une synthèse de l'accidentologie a été réalisée par le BARPI, elle s'appuie d'une part, sur des informations contenues dans la base ARIA au 09/02/2016 et d'autre part, sur des éléments tirés d'une recherche bibliographique et est disponible en Annexe 7.

Au total, 53 accidents impliquant des panneaux photovoltaïques sont dénombrés dans la base de données. Dans la grande majorité des événements (77%), les panneaux ne sont pas à l'origine du phénomène dangereux, mais uniquement mentionnés.

Parmi les événements recensés, le secteur d'activité le plus impacté est le secteur agricole (57%), suivi des particuliers (17%) et du commerce, entreposage (13%).

Le phénomène dangereux lié à ces installations est l'incendie dans 100% des cas. D'autres phénomènes sont recensés, comme par exemple des explosions, la pollution, etc. mais ces derniers ne sont pas liés directement aux panneaux photovoltaïques, mais la conséquence de l'incendie.

En revanche, dans tous les accidents répertoriés, la présence de panneaux photovoltaïques a compliqué l'intervention des secours :

- Impossibilité d'arrêter la production d'électricité photovoltaïque,
- Absence de matériel adapté pour démonter les panneaux (visseuse et embout adapté),
- Difficultés d'accès à l'espace entre la toiture et les panneaux,
- Propagation du feu via les câbles et la couverture d'étanchéité (nouveaux départs de feu lorsque les câbles fondent (courts-circuits),
- Blessure d'un pompier lorsqu'il donne un coup de hache sur un panneau,
- Impossibilité d'arroser la toiture ou l'incendie lorsque les câbles arrachés pendent,

- Non visibilité de l'installation photovoltaïque depuis le sol,
- Absence de signalisation et de consignes ou encore de personne compétente pour intervenir sur l'installation.

Les causes des sinistres ne sont pas toujours décrites précisément. Bien souvent, il s'agit d'hypothèses, comme par exemple :

- Travaux par points chauds lors de la pose des panneaux en toiture,
- Une mauvaise pose des panneaux,
- Un dysfonctionnement de l'installation (défaut d'isolation thermique et électrique,
- Une défaillance des coffrets électriques,
- Un impact de la foudre.

D'autres causes sont révélées dans l'analyse bibliographique du BARPI comme pouvant être à l'origine de départs de feu :

- Des travaux par point chaud lors d'une maintenance,
- Un défaut de conception (sous-dimensionnement) ou de montage qui conduit à une surchauffe sur le panneau (diode, mauvais contact, câbles...),
- Un impact de foudre peut à la fois endommager le panneau et provoquer son inflammation,
- Un arc électrique peut être provoqué par un court-circuit au niveau du panneau (vieillissement),
- Une erreur de montage des panneaux lors de leur installation,
- L'agression mécanique due à des conditions météorologiques extrêmes (tempête, grêle) ou à la chute d'objet (cheminée, branche d'arbre…),
- Échauffement du câblage au niveau des connexions, points de passage (conducteur plié) ou aux points de fixations.

Les conséquences humaines restent modérées, il s'agit essentiellement de personnes blessées ou incommodées par les fumées de l'incendie.

Les conséquences matérielles sont conséquentes, destruction de bâtiments, d'habitations, perte d'exploitation et chômage technique sont conséquences les plus fréquemment relevées.

L'analyse révèle les bonnes pratiques observées (ARIA °37736), comme par exemple :

- La présence d'un mur coupe-feu entre les locaux techniques et les cellules de stockage,
- La présence de panneaux de plâtre et de cellulose compressé coupe-feu 2 heures sous la structure photovoltaïque.

A la suite du sinistre, l'exploitant a envisagé d'installer :

- une conduite d'eau équipée de buses, reliée à l'alimentation des sprinkleurs, pour constituer un courant d'eau sous les panneaux photovoltaïques dans la zone inaccessible en cas de feu ;
- un système de bâchage afin de stopper la production d'électricité par occultation.

Toutefois, compte-tenu de la difficulté à gérer le problème de gel de l'eau en toiture, ainsi que de la surface de la bâche à déplier sur le toit, les solutions précédentes n'ont pas été retenues au profit d'une solution basée sur le principe d'un coupe-circuit général au niveau des onduleurs.

D'autres solutions sont avancées dans la presse spécialisée comme :

- L'uniformisation des types de vis employés, lors de la pose ;
- L'utilisation de bandes incombustibles sur le toit afin de limiter la propagation du feu dans l'attente du démontage des panneaux photovoltaïques ;
- L'installation de panneaux photovoltaïques factices afin de faciliter l'accès aux zones cachées ;
- La recherche sur les dispositifs de coupure de la production d'électricité des panneaux photovoltaïques en cas d'accident (thermofusible, interrupteur mettant en court-circuit les panneaux...).

L'analyse du BARPI synthétise une note du 09 juin 2011 réalisée par la direction de la sécurité civile et adressée à tous les services départementaux d'incendie et de secours précisant les procédures à mettre en œuvre lors d'intervention sur des sites équipés de panneaux photovoltaïques :

- Informer l'ensemble des intervenants de la présence de risques électriques ;
- Procéder à la coupure des énergies (disjoncteurs consommation et production) ;
- Demander les moyens de renforcement, notamment une valise électro-secours ;
- Réaliser un périmètre de sécurité en prenant en compte le risque de chutes diverses et de pollutions éventuelles ;
- Procéder à l'extinction du feu en respectant les distances d'attaque afin d'éviter la formation d'un arc électrique : 3 m pour une lance à jet diffusé, 50 cm pour un extincteur ;
- Proscrire tout contact avec les panneaux, structures ou câble en phase d'extinction ou de déblaiement ;
- Si des opérations sur l'installation sont nécessaires, les réaliser de nuit ;
- Contacter l'installateur pour le déblai.

5.2. Synthèse de l'accidentologie

L'analyse de l'accidentologie proposée dans le présent chapitre fait apparaître que les installations et activités en lien avec l'entreposage et le stockage sont communément confrontées à des événements industriels accidentels et notamment à des départs de feu suivis ou non d'incendies. Ces événements sont le résultat des potentiels de dangers des types de contenants (cartons, bois, plastique, etc.) et des contenus pouvant se trouver au sein d'un entrepôt logistique, et notamment de leur combustibilité variant significativement selon leurs natures. Dans un second temps, des phénomènes dangereux d'explosion viennent également enrichir cette accidentologie, notamment du fait de la présence de produits inflammables. De même que des phénomènes de pollution des compartiments air (dégagement de fumées), eau et sol (production d'eaux d'extinction, déversements accidentels, rupture de contenants, etc.) viennent compléter en conséquence indirects les phénomènes d'incendie.

Cette analyse a permis de vérifier la pertinence de la mise en place des dispositifs de prévention et de protection suivants :

- Moyens de prévention et de lutte incendie adaptés aux risques (détection automatique de fumée, sprinklers, RIA, extincteurs, poteaux incendie, etc.) ;

- Présence de murs coupe-feu 2h et/ou 4h séparant les différentes cellules de stockage des entrepôts assurant un compartimentage efficace ;
- Bonne tenue des stockages et limitation de leurs volumes ;
- Accessibilité des pompiers aux installations ;
- Collecte suffisante des eaux pluviales susceptibles d'être polluées ;
- Rétention des écoulements accidentels et des eaux d'extinction ;
- Formation et sensibilisation aux risques du personnel et des sous-traitants ;
- Clôture efficace / Surveillance du site.

L'accidentologie ainsi proposée et analysée est tout à fait adaptée pour servir à l'analyse des risques et au choix des mesures de maîtrise des risques du site d'étude.

6. ANALYSE PRÉLIMINAIRE DES RISQUES

6.1. Liminaire et présentation de la méthode

L'Analyse Préliminaire des Risques (APR), proposée dans ce chapitre, constitue la partie fondatrice d'une étude des dangers, car c'est elle qui doit conduire à l'identification des phénomènes dangereux. Il est proposé une analyse préliminaire des risques s'appuyant sur celle de la précédente étude des dangers et adapté aux entrepôts, Bâtiment A et Bâtiment B, du Campus logistique Panattoni Park Orléans.

Cette identification passera par l'analyse des évènements accidentels non désirés résultant de la combinaison de dysfonctionnements, de dérives ou d'agressions extérieures, qui seront hiérarchisées afin d'apprécier les situations accidentelles et, le cas échéant, les phénomènes dangereux susceptibles de conduire à un accident majeur.

La phase initiale d'identification des potentiels de dangers a permis de lister les risques associés aux activités mises en œuvre sur le Campus logistique Panattoni Park Orléans.

L'objectif de l'APR est de vérifier si ces risques sont bien maîtrisés. Pour cela, elle doit permettre :

- d'identifier les situations dangereuses ;
- de rechercher les causes et les conséquences de ces situations dangereuses ;
- d'évaluer chacun des enchaînements pouvant conduire à un scénario majeur (niveau de probabilité, niveau de gravité, et leur résultante : la criticité) ;
- de sélectionner, selon la cotation du risque, les scénarios nécessitant une quantification de leur intensité.

L'analyse des risques a été menée selon la méthode proposée dans l'Ω-9 de l'INERIS (Rapport INERIS-DRA-15-148940-03446A - Etude de Dangers d'une installation classée). Ainsi, une démarche en 4 étapes a été retenues :

- sélection du système ou de la fonction à étudier sur la base de la description fonctionnelle réalisée au préalable ;
- le cas échéant, choix d'un équipement ou produit pour ce système ou cette fonction ;
- prise en compte d'une première situation de dangers (« Évènement Redouté Central ») ;
- pour ces événements, identification des :
  - causes directes/défaillances et source de la défaillance (« Causes » et « Évènement Initiateur ») ;
  - phénomènes dangereux susceptibles de se produire.

Cette méthode a été déployée sur l'ensemble des potentiels de dangers présentés précédemment. L'étude de l'accidentologie permettra essentiellement d'évaluer le niveau de probabilité des scénarios mais également d'appréhender des scénarios non identifiés lors de l'analyse des potentiels de dangers. Cette approche est bien adaptée à une évaluation qualitative des risques, et permet une identification claire des barrières de prévention/protection, des principales causes et des interactions (notamment les effets domino).

6.2. Cotation du niveau de probabilité

Le niveau de probabilité représente la fréquence d'apparition d'un scénario avec les conséquences déterminées. Plus le niveau de probabilité est élevé, plus le scénario est susceptible de se produire. Le tableau suivant présente les critères retenus pour le choix des classes de probabilité.

Tableau 18 : Critères pour la cotation de la probabilité

Note	5	4	3	2	1
Définition	Événement courant	Événement probable	Événement improbable	Événement très improbable	Événement possible mais extrêmement peu probable
	S'est produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l'installation malgré d'éventuelles mesures correctives	S'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation	Un événement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou type d'installation au niveau mondial sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité	S'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité	N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles, mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années / installations

6.2.1. Cotation du niveau de gravité

Le niveau de gravité représente l'étendue des conséquences d'un scénario en cas d'occurrence. Plus le niveau est élevé, plus les conséquences du scénario seront importantes. Le tableau ci-dessous présente les critères retenus pour la cotation de la gravité.

Tableau 19 : Critères pour la cotation de la gravité

1	Blessures légères ou dommages matériels légers, internes au site
2	Blessures grave ou maladie réversible avec arrêt de travail, à l'intérieur du site
3	Blessures ou maladie irréversible, risque de décès à l'intérieur du site (1 à 3 pers), ou effets peu importants en dehors du site (blessures irréversibles pour - de 1 personne en permanence, pollution)
4	Risque de décès à l'intérieur du site (> 3 pers) ou effets importants en dehors du site (risque de blessures irréversibles pour 1 à 10 personnes, risque de décès pour 1 personne max, pollution ou dommages sérieux)
5	Risque de décès pour + de 1 personne à l'extérieur du site ou risque de blessures irréversibles pour + de 10 personnes à l'extérieur du site

Ce travail de cotation de la probabilité d'occurrence et de la gravité est réalisé en premier lieu sans prise en compte des moyens de maîtrise des risques. Le produit de ces deux notes représente la criticité brute (C).

6.2.2. Cotation du niveau de maîtrise

Le niveau de maîtrise des risques dépend des moyens de prévention des causes et des moyens de protection contre les effets d'un scénario d'accident. Le premier travail consiste donc à décrire ces moyens de prévention et de protection. La cotation de la maîtrise des risques se fait sur une échelle à 4 niveaux. Le tableau ci-dessous présente les niveaux considérés pour la cotation de la maîtrise des risques.

Tableau 20 : Niveaux de maîtrise des risques

1	Excellente maîtrise du risque
2	Bonne maîtrise du risque
4	Maîtrise moyenne du risque
8	Risque non maîtrisé

6.2.3. Considération de la cinétique de développement de la séquence accidentelle

Le tableau d'APR permet également de considérer la cinétique de développement de la séquence accidentelle en tenant compte d'une part, de la cinétique d'apparition du phénomène dangereux, puis d'autre part, de la cinétique d'atteinte aux cibles. Dans les deux cas, deux niveaux de prise en compte sont considérés : une cinétique lente ou une cinétique rapide.

6.2.4. Niveau de criticité résiduelle

Le produit des trois éléments cotés (P x G x M) permet de définir le niveau de criticité résiduel (C'), selon le tableau suivant :

Tableau 21 : Scores de criticité résiduelle possible selon la criticité brute (P x G) et le score de maîtrise

Maîtrise	Scores de criticité brute possibles	1	2	3	4	5	6	8	9	10	12	15	16	20	25
Excellente	1	1	2	3	4	5	6	8	9	10	12	15	16	20	25
Bonne	2	2	4	6	8	10	12	16	18	20	24	30	32	40	50
Moyenne	4	4	8	12	16	20	24	32	36	40	48	60	64	80	100
Absente	8	8	16	24	32	40	48	64	72	80	96	120	128	160	200

A partir de cette cotation, les scénarios d'accident sont classés en 4 catégories selon les modalités suivantes :

Tableau 22 : Niveaux de criticité résiduelle par classe

Négligeable	C'≤10	Scénarios non retenus pour la suite de l'étude
Tolérable	11≤C'≤30	
Important	31≤C'≤90	Scénarios obligatoirement retenus pour la suite de l'étude (analyse détaillée des risques)
Intolérable	C'≥91	

Les scénarios retenus pour la suite de l'étude sont ceux représentant un risque « important » et « intolérable ».
D'autre part, seront également retenus dans la suite de l'étude les scénarios qui peuvent générer un effet domino et ainsi causer le déclenchement d'un autre scénario d'accident non étudié en analyse détaillée et ceux dont les effets peuvent impacter l'extérieur des limites de propriété directement.

6.2.5. Tableaux d'analyse des risques

L'analyse des risques a été menée selon la méthode proposée dans l'Ω-9 de l'INERIS (Rapport INERIS-DRA-15-148940-03446A. Étude de dangers d'une installation classée). Ainsi, au regard du découpage systémique retenu, le tableau est constitué des éléments suivants :

- **Numéro de scénario** : permet d'affecter un numéro à chaque scénario d'accident comme référence ;
- **Scénario d'accident** : intitulé du scénario d'accident correspondant à l'évènement redouté central (ERC) ;
- **Nature de l'effet considéré** : parmi la liste des effets thermiques, toxiques, de surpression, liés à l'impact d'un projectile ou à la pollution de l'environnement ainsi que la combinaison de ces différents effets ;
- **Poste de travail / Lieu d'activité** : emplacement concerné par le scénario d'accident ;
- **Équipement / produit concerné** : identification du matériel et/ou des matières à l'origine du scénario d'accident ;
- **Causes et probabilité sans moyens de maîtrise du risque** : identification des évènements initiateurs dont les agresseurs externes identifiés précédemment et cotation de la probabilité d'occurrence sur une échelle linéaire de 1 à 5 ;
- **Conséquences et gravité sans moyens de maîtrise du risque** : identification des conséquences principales du scénario d'accident dont les effets dominos possibles sur les autres installations ainsi que la cotation de la gravité sur une échelle linéaire de 1 à 5 également ;
- **Criticité brute** : produit des cotations de probabilité d'occurrence et de gravité ;
- **Mesures de réduction du risque et de maîtrise des effets** : identification de l'ensemble des barrières de prévention et de protection de façon exhaustive, quel que soit leur nature (technique ou organisationnelle) ainsi que la cotation du niveau de maîtrise sur une échelle logarithmique à quatre niveaux ;
- **Cinétique** : détermination de la cinétique d'apparition du phénomène dangereux et de la cinétique d'atteinte des cibles (lent ou rapide) ;

- **Caractérisation de l'intensité du phénomène dangereux (impact à l'extérieur du site)** : évaluation qualitative de l'intensité du phénomène dangereux permettant de définir si oui ou non le scénario est susceptible de conduire à des effets en dehors de limites de propriété ;
- **Criticité résiduelle** : Cotation en fonction de la criticité brute et de la maîtrise du risque définis précédemment ;
- **Niveau de risque** : Classement du scénario d'accident sur l'échelle définie au § 6.2.4.

6.3. Découpage fonctionnel/sectoriel des installations

Dans le cas du site d'étude, l'Analyse Préliminaire des Risques a été réalisée selon un découpage fonctionnel des installations et des procédés, comme ci-dessous :

Figure 17 : Découpage sectoriel utilisé pour l'Analyse Préliminaire des Risques

6.4. Synthèse des scenarios d'accidents retenus pour la suite de l'étude

6.4.1. Positionnement des scenarios d'accident selon les catégories de niveau de risque résiduel

L'analyse préliminaire des risques (présentée de manière exhaustive en annexe) a permis d'étudier 14 scénarios d'accidents susceptibles de survenir lors de l'exploitation des installations est disponible en annexe.

Annexe 8: Analyse préliminaire des risques

Leur niveau de risque, fonction de la criticité résiduelle qui tient compte des moyens de maîtrise des risques, est précisé ci-dessous :

Tableau 23 : Positionnement des scenarios d'accident par niveau de risque

Risque négligeable	11, 14
Risque tolérable	1, 2, 3, 7, 8, 9, 10, 12, 13
Risque important	4, 5, 6
Risque intolérable	/

6.4.2. Scénarios retenus

D'après la synthèse de l'analyse préliminaire des risques, 4 scénarios sont à étudier en détail, parce qu'ils sont cotés avec un « risque important » ou parce qu'ils sont susceptibles de provoquer des effets à l'extérieur du site en première approche (qualitative). Ces scénarios sont les suivants :

Tableau 24 : Scenarios de dangers retenus au terme de l'Analyse Préliminaire des Risques

N° scénario dans l'APR	Description du scénario	Critère de choix de la sélection	Nature des effets
4	Incendie dans une cellule de stockage avec dispersion de fumées	Scénario pouvant impacter l'extérieur des limites de propriété et niveau de risque important	Effets thermiques et toxiques
5	Incendie dans une cellules de stockage dédiée au stockage de produits liquides inflammables ou alcools de bouches avec dispersion de fumées	Scénario pouvant impacter l'extérieur des limites de propriété et niveau de risque important	Effets thermiques et toxiques
6	Incendie dans la cellule de stockage dédiée au stockage de produits aérosols avec dispersion de fumées	Scénario pouvant impacter l'extérieur des limites de propriété et niveau de risque important	Effets thermiques et toxiques
7	Déversement des eaux d'extinction d'incendie	Scénario pouvant impacter l'extérieur des limites de propriété	Pollution des sols et eaux

Ces scénarios sont ceux développés dans la mise à jour de l'APR, proposée dans le chapitre suivant, et qui y seront analysés en termes d'intensité dans un premier temps puis, si nécessaire, de gravité, de probabilité d'occurrence et de cinétique conduisant à évaluer leur criticité et donc in fine à statuer sur l'acceptabilité (ou non) du(es) risque(s).

6.4.3. Cas particulier des scenarios extrêmement peu probables

Le rapport d'étude n°DRA-15-148940-03446A précise que les séquences accidentelles extrêmement peu probables qui seraient identifiés lors de l'Analyse Préliminaire des Risques ne doivent pas conduire à la définition de mesures de prévention spécifiques (coûts disproportionnés pour des résultats incertains).

Ces événements se caractérisent par une fréquence d'occurrence extrêmement faible et la nécessité d'une concomitance entre plusieurs événements initiateurs et indépendants.

Dans le cas de l'APR relative au site d'étude, aucun scénario dit extrêmement peu probable n'a émergé lors des groupes de travail.

7. ANALYSE DÉTAILLÉE DES RISQUES

7.1. Caractérisation de l'intensité des scénarios retenus en APR

La quantification des scénarios retenus en synthèse de l'analyse préliminaire des risques a pour but de déterminer les scénarios qui peuvent avoir un impact sur la protection des intérêts autour du site concerné ou qui peuvent générer des effets dominos. Ce chapitre a donc pour objectif d'étudier de façon précise et méthodique l'intensité des effets provoqués par les scénarios d'accident retenus.

Au terme de l'analyse préliminaire des risques, les scenarios sont regroupés de la manière suivante :

Tableau 25 : Phénomènes dangereux retenus suite à l'APR

Numéro du phénomène	Phénomène dangereux modélisé	Type d'effet caractérisé	Numéro du scenario dans l'APR
Sc1	Incendie d'une cellule de matières combustibles	Thermique	4
Sc2	Incendie d'une sous-cellule de produits inflammables	Thermique	5
Sc3	Incendie d'une sous-cellule de produits aérosols	Thermique	6
Sc4	Dispersion des fumées d'incendie	Toxique	4/5/6
Sc5	Déversement des eaux d'extinction	Pollution	7

Chaque scénario fera l'objet d'une évaluation de l'intensité des effets qui lui sont propres. Par soucis de simplification, les scénarios ayant des effets similaires seront traités dans une évaluation commune.

7.1.1. Présentation des seuils réglementaires des effets

L'évaluation des effets des phénomènes dangereux, qu'il s'agisse des effets de surpression, des effets toxiques et/ou des effets thermiques auront pour finalité d'être comparés aux valeurs seuils définies dans l'Annexe 2 de l'arrêté ministériel 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 ».

Ces valeurs fixent les seuils réglementaires à ne pas atteindre et permettront ensuite d'évaluer la gravité des phénomènes dangereux développés dans l'Analyse Détaillée des Risques. Ces seuils concernent pour chacun des types d'effets.

Tableau 26 : Seuils des effets sur l'homme

Effets	Seuil
Effets irréversibles sur l'homme	SEI
Effets létaux sur l'homme	SEL
Effets létaux significatifs sur l'homme	SELS

En compléments de ces seuils sur l'Homme, dans le cas des effets thermiques et de surpression, sont également fixés des seuils pour :

- les « effets indirects » (types bris de vitres pouvant avoir des conséquences sur l'homme dans le cas des effets de surpression) ;
- les effets réversibles pour les effets toxiques uniquement ;
- les dégâts ou effets dominos sur les structures (pour les effets thermiques et de surpression).

7.1.1.1. Valeurs de référence relatives aux seuils des effets thermiques

Les valeurs reportées dans le tableau suivant sont issues, à l'identique, de l'annexe 2 « relative aux valeurs de référence de seuils d'effets des phénomènes dangereux pouvant survenir dans des installations classées » de l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 susvisé. Elles concernent les valeurs de référence relatives aux seuils des effets thermiques.

Tableau 27 : Valeurs seuils de référence des effets thermiques (Arrêté ministériel du 29 septembre 2005)

Cibles	Seuils	Effets
Pour les effets sur les structures	5 kW/m²	Seuil des destructions de vitres significatives
	8 kW/m²	Seuil des effets domino (1) et correspondant au seuil de dégâts graves sur les structures
	16 kW/m²	Seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton
	20 kW/m²	Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton
	200 kW/m²	Seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes.
Pour les effets sur l'homme	3 kW/m² ou 600 [(kW/m²)4/3].s	Seuil des effets irréversibles délimitant « la zone de dangers significatifs pour la vie humaine »
	5 kW/m² ou 1 000 [(kW/m²)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/m² ou 1 800 [(kW/m²)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 (modulation est possible en fonction des matériaux / structures).

L'évaluation des effets thermiques sera particulièrement portée sur les trois seuils d'effets suivants :

- 3 kW/m² : Seuil des effets irréversibles ;
- 5 kW/m² : Seuil des effets létaux ;
- 8 kW/m² : Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos.

7.1.1.2. Valeurs de référence relatives aux seuils des effets de surpression

Les valeurs reportées dans le tableau suivant sont issues, à l'identique, de l'annexe 2 « relative aux valeurs de référence de seuils d'effets des phénomènes dangereux pouvant survenir dans des installations classées » de l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 sus visé.

Elles concernent les valeurs de référence relatives aux seuils des effets de surpression.

Tableau 28 : Valeurs seuils de référence des effets de surpression (Arrêté ministériel du 29 septembre 2005)

Cibles	Seuils	Effets
Pour les effets sur les structures	20 hPa ou mbar	Seuil des destructions significatives de vitres (1)
	50 hPa ou mbar	Seuil des dégâts légers sur les structures
	140 hPa ou mbar	Seuil des dégâts graves sur les structures
	200 hPa ou mbar	Seuil des effets domino (2)
	300 hPa ou mbar	Seuil des dégâts très graves sur les structures
Pour les effets sur l'homme	20 hPa ou mbar	Seuils des effets délimitant la zone des effets indirects par bris de vitre sur l'homme (3)
	50 hPa ou mbar	Seuils des effets irréversibles délimitant la zone des dangers significatifs pour la vie humaine
	140 hPa ou mbar	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
	200 hPa ou mbar	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) : Compte tenu des dispersions de modélisation pour les faibles surpressions, il peut être adopté pour la surpression de 20 mbar une distance d'effets égale à deux fois la distance d'effet obtenue pour une surpression de 50 mbar.

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

(3) : Compte tenu des dispersions de modélisation pour les faibles surpressions, il peut être adopté pour la surpression de 20 mbar une distance d'effets égale à deux fois la distance d'effet obtenue pour une surpression de 50 mbar.

7.1.1.3. Valeurs de référence relatives aux seuils des effets toxiques

Les valeurs reportées dans le tableau suivant sont issues, à l'identique, de l'annexe 2 « relative aux valeurs de référence de seuils d'effets des phénomènes dangereux pouvant survenir dans des installations classées » de l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 sus visé.

Elles concernent les valeurs de référence relatives aux seuils des effets toxiques.

Tableau 29 : Valeurs seuils de référence des effets toxiques (Arrêté Ministériel du 29 septembre 2005)

	Seuils d'effets toxiques pour l'homme par inhalation		
	Types d'effets constatés	Concentration d'exposition	Référence
Exposition de 1 à 60 minutes	Létaux	SELS (CL 5 %) SEL (CL 1 %)	Seuils de toxicité aiguë Emissions 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	

SELS : seuil des effets létaux significatifs ; SEL : seuil des effets létaux ; SEI : seuil des effets irréversibles ; SER : seuils des effets réversibles ; CL : concentration létale).

Le cas des effets toxiques est un peu particulier puisqu'en l'absence de données, notamment en termes de toxicité aigüe, d'autres valeurs peuvent être employées sous réserve qu'elles soient justifiées. Notons que dans le cas spécifique des établissements relevant de la directive 2012/18/UE du 4 juillet 2012, dite directive SEVESO III, la délimitation des différentes zones de dangers pour la vie humaine (dans le cadre de la réalisation des PPRT) les seuils d'effets de référence sont les suivants :

- les seuils des effets irréversibles (SEI) délimitent la zone des dangers significatifs pour la vie humaine ;
- les seuils des effets létaux (SEL) correspondant à une CL 1 % délimitent la zone des dangers graves pour la vie humaine ;
- les seuils des effets létaux significatifs (SELS) correspondant à une CL 5 % délimitent la zone des dangers très graves pour la vie humaine.

Par ailleurs, notons qu'il n'existe aucune valeur seuil d'effets dominos pour les effets toxiques et pour cause puisque ceux-ci ne concernent que les effets sur l'homme tout comme pour les effets de projection faute de connaissances nécessaires.

7.2. Évaluation des effets thermiques

Sur la base des activités du Campus logistique Panattoni Park Orléans, situé à Ormes, et de l'inventaire des produits combustibles identifiés au chapitre relatif à l'identification et à la caractérisation des potentiels de danger, des scénarios d'accident entrainant des effets thermiques ont été identifiés lors de l'analyse préliminaire des risques et doivent être étudiés plus en détail. En effet, 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 aux effets SEI, SEL et SELS pour les seuils réglementaires de l'arrêté PCIG du 29 septembre 2005 ;
- 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 paragraphe constitue l'évaluation de ces scénarios d'incendie avec la représentation des flux thermiques générés. L'utilisation de l'outil FLUMilog est imposée pour la réalisation de cette évaluation par l'arrêté ministériel du 11 avril 2017 modifié relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510.

Cet outil permet le calcul des distances d'effets thermiques associées à l'incendie d'une ou plusieurs cellule(s) d'entrepôts (3 maximum) de tous types de produits stockés dans un entrepôt.

7.2.1. Présentation de la méthode de calcul FLUMilog

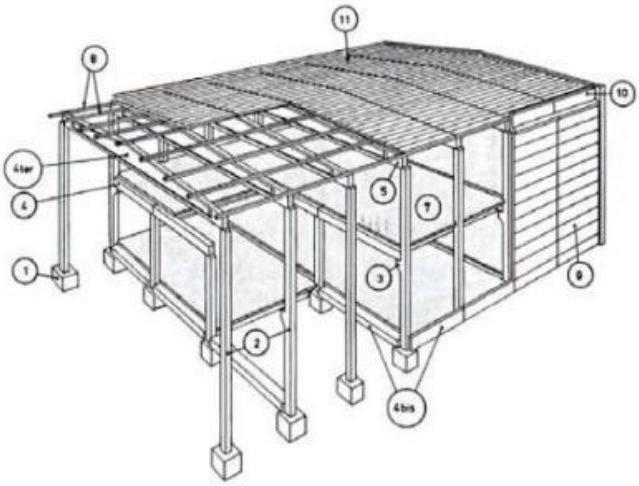
Développée par plusieurs acteurs majeurs dans le domaine de la maîtrise des risques et de la sécurité incendie industrielle (CNPP, INERIS, CTICM, IRSN, EFECTIS-France) en collaboration avec les professionnels de l'immobilier au travers de l'association AFILOG, la méthode FLUMilog prend en compte les paramètres prépondérants dans la construction des entrepôts afin de représenter au mieux la réalité. Par ailleurs, la méthode est étayée par des résultats expérimentaux de référence réalisés dans le cadre du projet FLUMilog.

Les différentes étapes de la méthode FLUMilog sont synthétisées comme suit :

- Acquisition et initialisation des données d'entrée ;
  - données géométriques de la cellule, nature des produits entreposés, le mode de stockage ;
  - débit de pyrolyse en fonction du temps, comportement au feu des toitures et parois…
- Détermination des caractéristiques des flammes en fonction du temps (hauteur moyenne et émittance), à partir de la propagation de la combustion dans la cellule, de l'ouverture de la toiture ;
- Calcul des distances d'effet en fonction du temps, réalisé sur la base des caractéristiques des flammes déterminées précédemment et de celles des parois résiduelles susceptibles de jouer le rôle d'obstacle au rayonnement.

FLUMilog permet de modéliser l'évolution de l'incendie depuis l'inflammation jusqu'à son extinction par épuisement de combustibles. Par ailleurs, elle permet de prendre en compte l'effondrement progressif des parois en fonction du développement du feu à l'intérieur du bâtiment considéré en renseignant successivement les paramètres suivants :

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



4 ter : poutres
2 : poteau
8 : pannes
9 : parois
11 : toiture/couverture

Figure 18 : Schéma de la structure d'un entrepôt (Source : FLUMilog)

La version de l'outil de calcul utilisée pour l'ensemble des modélisations est notifiée en page de garde de chacun des rapports FLUMilog joints en annexe.

Les distances d'effet seront matérialisées conformément à la légende détaillée ci-dessous.

Tableau 30 : Légende pour la représentation des distances d'effet thermique aux seuils réglementaires

3 kW/m²		Seuil des effets irréversibles correspondant à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine.
5 kW/m²		Seuil des premiers effets létaux correspondant à la zone des dangers graves pour la vie humaine.
8 kW/m²		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.

La version FLUMilog utilisée pour l'ensemble des modélisations de la présente étude est :

- Interface graphique : 6.2.3.0
- Outil de calcul : 6.0.7

7.2.2. Rappel des caractéristiques constructives des différents bâtiments

7.2.2.1. Bâtiment A

Le bâtiment A est composé de quatre cellules d'une surface unitaire de 6 000 m^2 environ (soit 111 m de profondeur * 54 m de largeur) et une cellule de 3 000 m^2 environ (soit 105 m de profondeur * 28,5 m de largeur). La hauteur sous bac du bâtiment est de 13,17 m pour la cellule 1 et de 13,58 m pour les cellules 2 à 5. La hauteur maximale de stockage est d'environ 11,6 m (celle-ci sera précisée pour chaque cellule de stockage et par type de produit dans les parties suivantes). Pour les cellules 2 à 5, la charpente est constituée de poteaux verticaux en béton et de poutres en bois lamellé-collé. Pour la cellule 1, accueillant des liquides et des aérosols inflammables, la charpente est constituée de poteaux verticaux en béton et de poutres en béton. La structure, constituée des poteaux verticaux principaux et des poutres principales, dispose d'une résistance au feu minimale R60. Les pannes sont stables au feu 15 minutes minimum. Les écrans de cantonnements ont une hauteur de 2 m (suivant rampant) et peuvent être assurés par les éléments de charpente (poutres).

La toiture est constituée d'un complexe métallique multi-couche (répondant au critère Broof t3) et est équipée d'une surface minimum de 2% de désenfumage.

Afin de limiter la propagation des flux thermiques en cas d'incendie, les cellules sont séparées par des murs coupe-feu de degré 2h (ou 4h pour la cellule 1 et le mur séparatif entre la cellule 3 et 4). Les parois séparatives de ces cellules dépassent de 1 m en toiture et sont prolongées latéralement aux murs extérieurs sur une largeur de 0,50 mètre minimum de part et d'autre de celle-ci, sauf dans le cas où le mur extérieur est déjà REI 120.

La localisation des murs séparatifs entre cellules et des écrans thermiques en façade, et des produits dangereux est schématisée sur la figure ci-dessous :

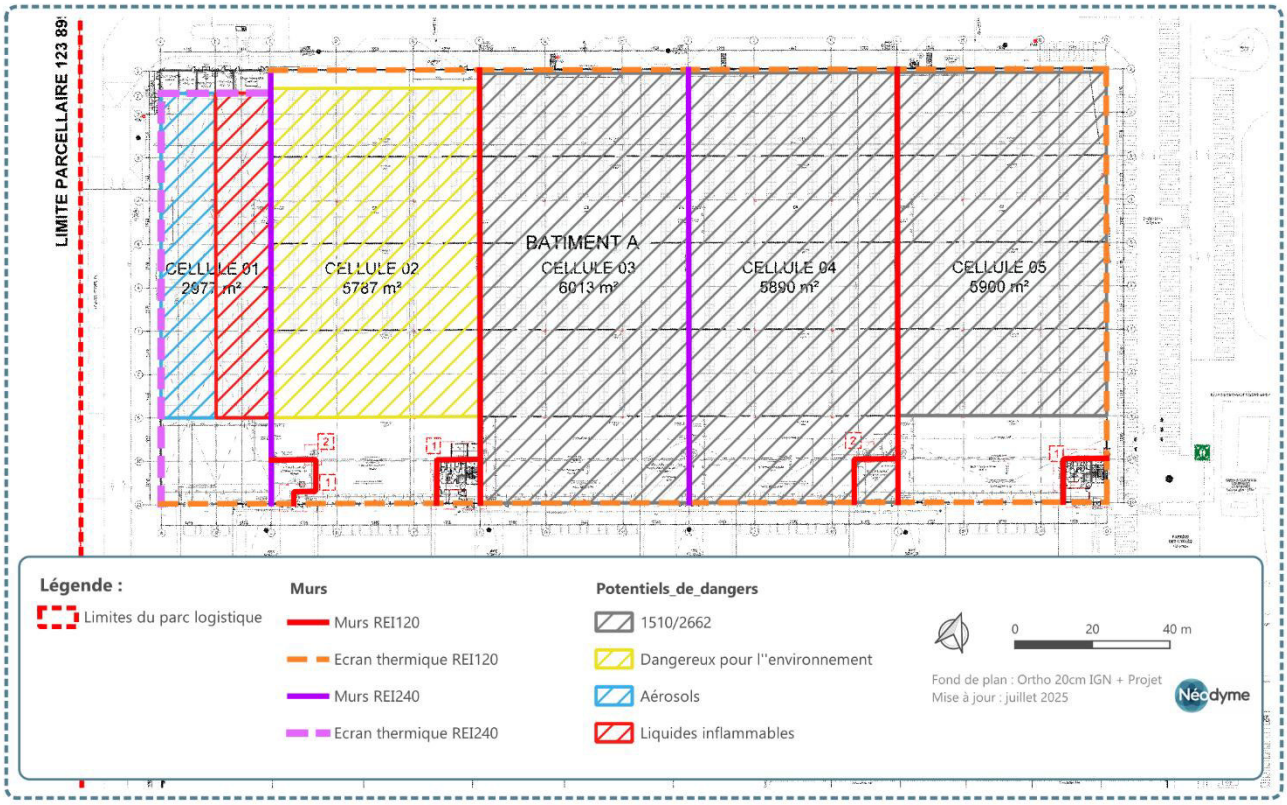


Figure 19 : Localisation des murs séparatifs entre cellules, écrans thermiques et produits dangereux sur le bâtiment A

7.2.2.2. Bâtiment B

Le bâtiment B est composé de huit cellules dont les surfaces sont rappelées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 31 : Liste des surfaces et produits stockés par cellules dans le Bâtiment B

Cellule	Surface	Produits stockés
1.1	3273 m²	1510 / 2662 / liquides inflammables / dangereux pour l'environnement
1.2	2812 m²	1510 / 2662 / liquides inflammables / dangereux pour l'environnement
2.1	3355 m²	1510 / 2662 / liquides inflammables / dangereux pour l'environnement
2.2	2845 m²	1510 / 2662 / liquides inflammables / dangereux pour l'environnement
3.1	3355 m²	1510 / 2662 / liquides inflammables / dangereux pour l'environnement
3.2	2846 m²	1510 / 2662 / liquides inflammables / aérosols
4	6090 m²	1510 / 2662
5	5970 m²	1510 / 2662

La hauteur sous bac du bâtiment sera de 13,21 m pour les cellules 1.1 à 3.3 et de 13,65 m pour les cellules 4 et 5. La hauteur maximale de stockage sera d'environ 11,7 m (celle-ci sera précisée pour chaque cellule de stockage et par type de produit dans les parties suivantes). La charpente (poteaux, poutres et pannes) sera en béton ou sera mixte béton/lamellé-collé. La structure, constituée des poteaux verticaux principaux et des poutres principales, disposera d'une résistance au feu minimale R60. Les pannes seront stables au feu 15 minutes minimum. Les écrans de cantonnements auront une hauteur de 2 m (suivant rampant) et pourront être assurés par les éléments de charpente (poutres).

La toiture sera constituée d'un complexe métallique multi-couche (répondant au critère Broof t3) et sera équipée d'une surface minimum de 2% de désenfumage.

Afin de limiter la propagation des flux thermiques en cas d'incendie, les cellules seront séparées par des murs coupe-feu de degré 4h (ou 2h pour le mur séparatif entre la cellule 4 et 5). Les parois séparatives de ces cellules dépasseront de 1 m en toiture et seront prolongées latéralement aux murs extérieurs sur une largeur de 0,50 mètre minimum de part et d'autre de celle-ci, sauf dans le cas où le mur extérieur est déjà REI 120.

La localisation des murs séparatifs entre cellules et des écrans thermiques en façade, et des produits dangereux est schématisée sur la figure ci-dessous :

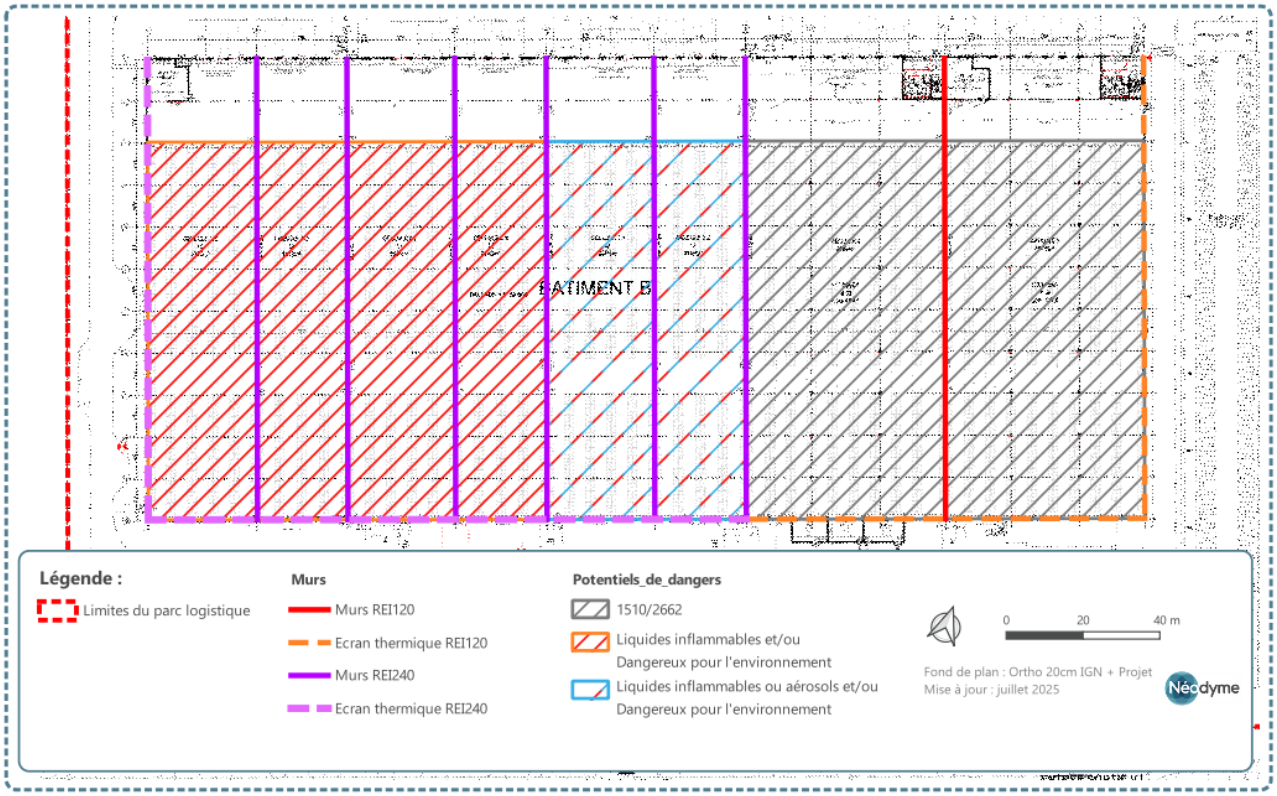


Figure 20 : Localisation des murs séparatifs entre cellules, écrans thermiques et produits dangereux sur le bâtiment B

7.2.3. Scénario Sc1a – Stockage de marchandises combustibles de type 1510

7.2.3.1. Description du scénario

Le scénario retenu concerne l'incendie généralisé d'une cellule de stockage (scénario n°4 de l'APR). Les 2 bâtiments sont dédiés à recevoir des marchandises combustibles diverses.

› Données produits

Le rapport final « FLUMilog - Description de la méthode de calcul des effets thermiques produits par un feu d'entrepôt - Partie A » (référencé DRA-09-90977-14553A Version 2) présente les caractéristiques à prendre en compte pour les différentes rubriques ICPE. Pour chaque rubrique, un échantillon de 30 000 compositions de palette différentes a été généré aléatoirement tout en vérifiant certaines contraintes. Pour chaque composition de palettes, le calcul de la puissance et de la durée de combustion de la palette a été réalisé. L'étude de ces compositions a permis de définir pour chacune des rubriques une courbe enveloppe de la puissance palette et ainsi de déterminer une puissance de palette pour chaque type de rubrique. De cette analyse, le groupe de travail a retenu les puissances de palettes suivantes : 1300 kW pour la rubrique 1511, 1525 kW pour la rubrique 1510, 1875 kW pour les rubriques 2662-2663.

Il est précisé que les palettes 2662-2663 sont également représentatives de produits de types « dangereux pour l'environnement » relevant de la rubrique 4510, 4511 ou 4741.

Dans le cadre du présent scénario 1a, les modélisations seront réalisées avec des palettes de type 1510.

› Modes de stockage

Toutes les cellules des bâtiments du parc logistique de Panattoni Park Orléans sont susceptibles d'accueillir des stockages en racks ou en masse ; le mode de stockage retenu est un mode de stockage en rack considéré comme celui qui permet de stocker le plus grand volume de marchandises.

Les hypothèses de stockages des différents bâtiments sont rappelées ci-dessous :

Tableau 32 : Synthèse des hypothèses de stockage en palette 1510 du Bâtiment A

	Cellule 1	Cellule 2	Cellule 3	Cellule 4	Cellule 5
Mode de stockage	Rack	Rack	Rack	Rack	Rack
Nombre de niveaux	6	6	6	6	6
Longueur de stockage	83,4 m	88,6 m	109,6 m	109,6 m	88,6 m
Longueur de la zone de préparation	22 m	22 m	1 m	1 m	22 m
Hauteur maximale de stockage	11,2 m	11,6 m	11,6 m	11,6 m	11,6 m
Nombre de double rack	5	9	9	9	9
Largeur d'un double rack	2,4 m	2,4 m	2,4 m	2,4 m	2,4 m
Largeur des allées entre racks	2,3 m	2,9 m	2,9 m	2,9 m	2,9 m
Distances des racks aux parois latérales	0,3 m	0,3 m	0,3 m	0,3 m	0,3 m

Tableau 33 : Synthèse des hypothèses de stockage en palette 1510 du Bâtiment B

	Cellule 1.1	Cellule 1.2	Cellule 2.1	Cellule 2.2	Cellule 3.1	Cellule 3.2	Cellule 4	Cellule 5
Mode de stockage	Rack	Rack	Rack	Rack	Rack	Rack	Rack	Rack
Nombre de niveaux	6	6	6	6	6	6	6	6
Longueur de stockage	96 m	96 m	96 m	96 m	96 m	96 m	96 m	96 m
Longueur de la zone de préparation	22 m	22 m	22 m	22 m	22 m	22 m	22 m	22 m
Hauteur maximale de stockage	11,2 m	11,2 m	11,2 m	11,2 m	11,2 m	11,2 m	11,7 m	11,7 m
Nombre de double rack	4	3	4	3	4	3	8	8
Largeur d'un double rack	2,4 m	2,5 m	2,4 m	2,5 m	2,4 m	2,5 m	2,5 m	2,5 m
Largeur des allées entre racks	3,1 m	3,4 m	3,1 m	3,4 m	3,1 m	3,4 m	3,2 m	3,2 m
Distances des racks aux parois latérales	0,3 m	0,3 m	0,3 m	0,3 m	0,3 m	0,3 m	0,3 m	0,3 m

› Cas de la propagation à deux ou trois cellules adjacentes

Selon les recommandations de l'INERIS, quelle que soit la durée de feu calculée par FLUMilog, il est recommandé de ne pas modéliser de scénario de propagation pour des cellules :

- de moins de 12 000 m^2;
- de moins de 23 m de hauteur ;
- pourvue d'une toiture ayant une résistance au feu (panne, poutre et couverture) de moins de 30 min ;
- avec un stockage composé de simples et doubles-racks ou pour un stockage en masse.

Ces conditions étant toutes respectées pour le cas des cellules des deux bâtiments du Campus logistique Panattoni Park Orléans, l'étude de la propagation aux cellules adjacentes d'un incendie d'une cellule stockant des produits combustibles en racks n'est pas nécessaire.

7.2.3.2. Incendie de la cellule 1 du Bâtiment A contenant des marchandises combustibles (1510)

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 1 du bâtiment A stockant des palettes de marchandises 1510 en racks.

Figure 21 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 1 (racks 1510)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 1 du bâtiment A sont résumées ci-dessous :

Tableau 34 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 1 (racks 1510)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	MCF 240	Non atteint	Non atteint	20 m
Paroi Est	MCF 240	Non atteint	20 m	40 m
Paroi Sud	Ecran thermique 120	5 m*	5 m*	5 m*
Paroi Ouest	MCF 240	Non atteint	20 m	40 m

** : 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.*

Dans le cas de l'incendie de la cellule 1 stockant des palettes de marchandises 1510 en racks, seuls les effets thermiques de 3 kW/m² sortent des limites de site à l'Ouest sur une distance de 20 m et atteignent sur le site de l'entreprise voisine des espaces verts et des voies de circulations internes.

7.2.3.3. Incendie de la cellule 2 du Bâtiment A contenant des marchandises combustibles (1510)

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 2 du bâtiment A stockant des palettes de marchandises 1510 en racks.

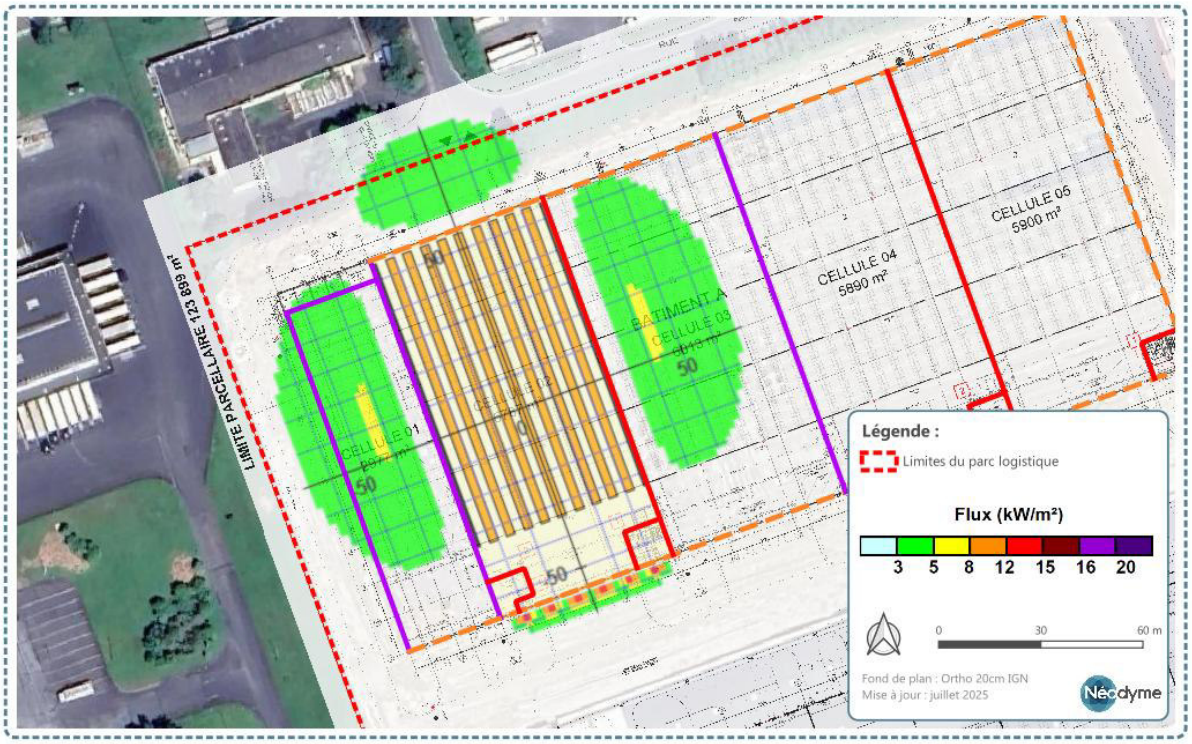


Figure 22 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 2 (racks 1510)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 2 du bâtiment A sont résumées ci-dessous :

Tableau 35 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 2 (racks 1510)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	Ecran thermique 120	Non atteint	Non atteint	30 m
Paroi Est	MCF 120	Non atteint	20 m	40 m
Paroi Sud	Ecran thermique 120	5 m*	5 m*	10 m*
Paroi Ouest	MCF 240	Non atteint	20 m	40 m

** : 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.*

Dans le cas de l'incendie de la cellule 2 stockant des palettes de marchandises 1510 en racks, seuls les effets thermiques de 3 kW/m² sortent des limites de site au Nord sur une distance de 10 m et atteignent la rue des sablons.

7.2.3.4. Incendie de la cellule 3 du Bâtiment A contenant des marchandises combustibles (1510)

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 3 du bâtiment A stockant des palettes de marchandises 1510 en racks.

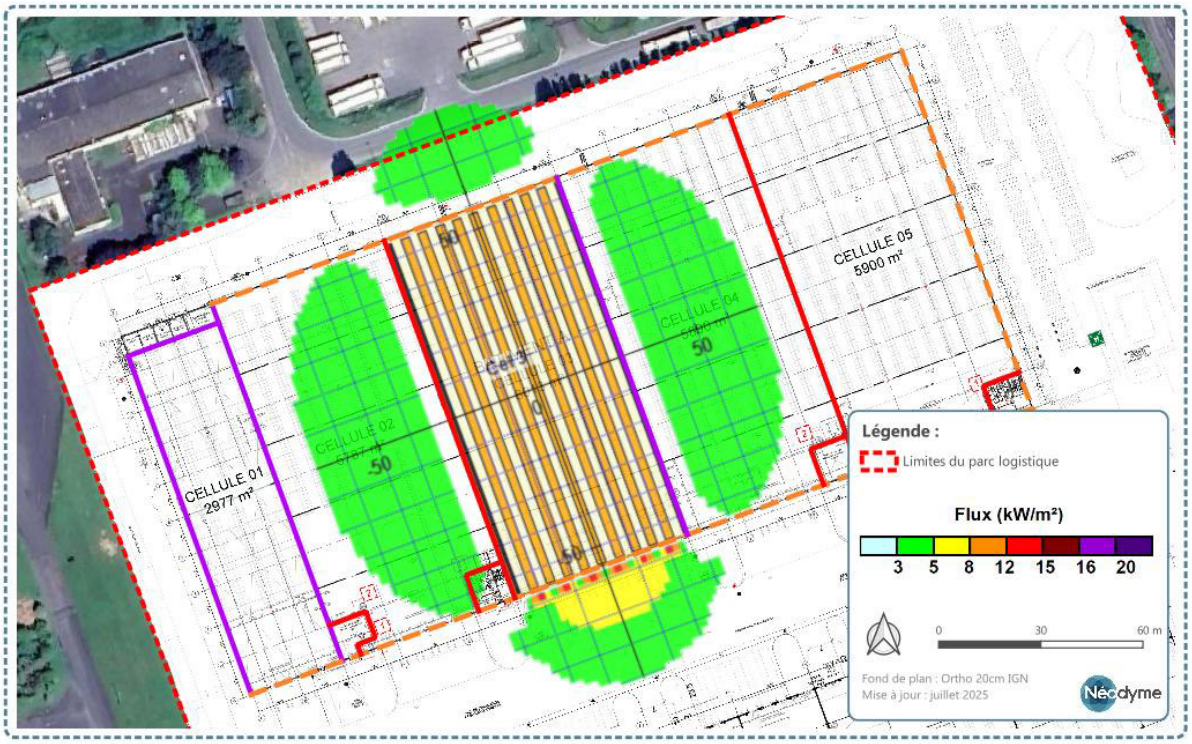


Figure 23 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 3 (racks 1510)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 3 du bâtiment A sont résumées ci-dessous :

Tableau 36 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 3 (racks 1510)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	Ecran thermique 120	Non atteint	Non atteint	30 m
Paroi Est	MCF 240	Non atteint	Non atteint	40 m
Paroi Sud	Ecran thermique 120	5 m*	20 m	35 m
Paroi Ouest	MCF 120	Non atteint	Non atteint	40 m

** : 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.*

Dans le cas de l'incendie de la cellule 3 stockant des palettes de marchandises 1510 en racks, seuls les effets thermiques de 3 kW/m² sortent des limites de site au Nord sur une distance de 10 m et atteignent la rue des sablons.

7.2.3.5. Incendie de la cellule 4 du Bâtiment A contenant des marchandises combustibles (1510)

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 4 du bâtiment A stockant des palettes de marchandises 1510 en racks.

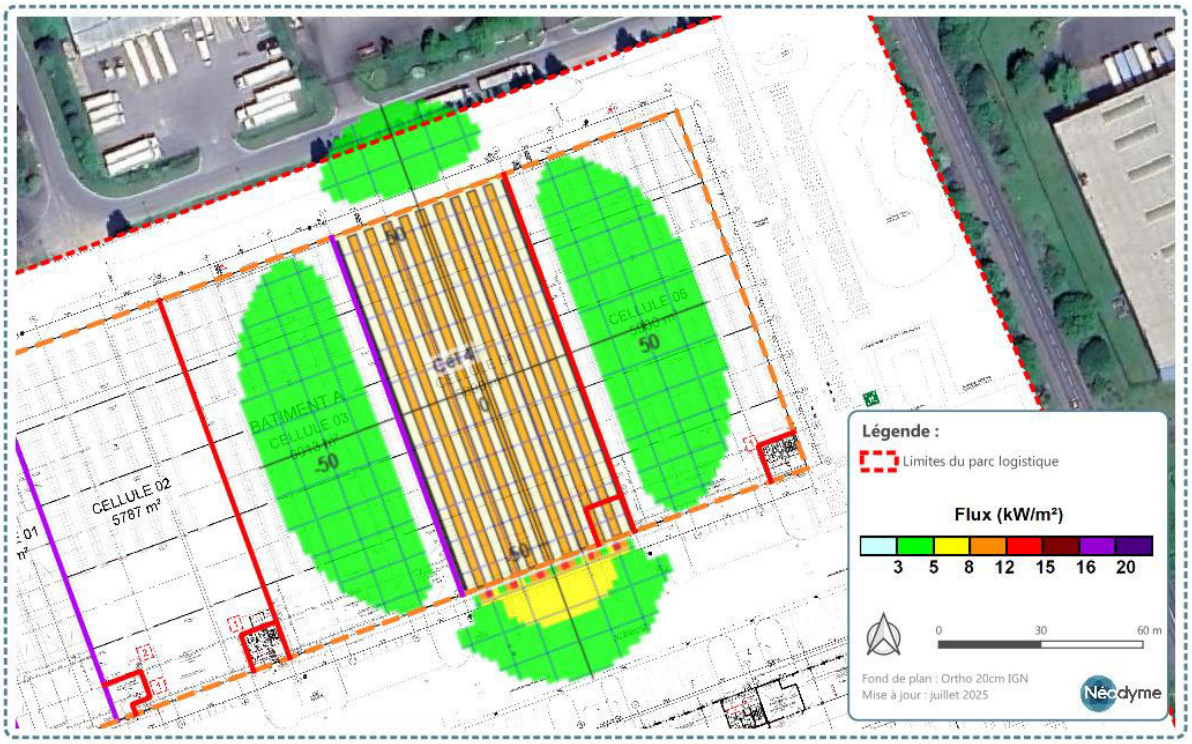


Figure 24 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 4 (racks 1510)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 4 du bâtiment A sont résumées ci-dessous :

Tableau 37 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 4 (racks 1510)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	Ecran thermique 120	Non atteint	Non atteint	30 m
Paroi Est	MCF 120	Non atteint	Non atteint	40 m
Paroi Sud	Ecran thermique 120	5 m*	20 m	35 m
Paroi Ouest	MCF 240	Non atteint	Non atteint	40 m

** : 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.*

Dans le cas de l'incendie de la cellule 4 stockant des palettes de marchandises 1510 en racks, seuls les effets thermiques de 3 kW/m² sortent des limites de site au Nord sur une distance de 10 m et atteignent la rue des sablons.

7.2.3.6. Incendie de la cellule 5 du Bâtiment A contenant des marchandises combustibles (1510)

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 5 du bâtiment A stockant des palettes de marchandises 1510 en racks.

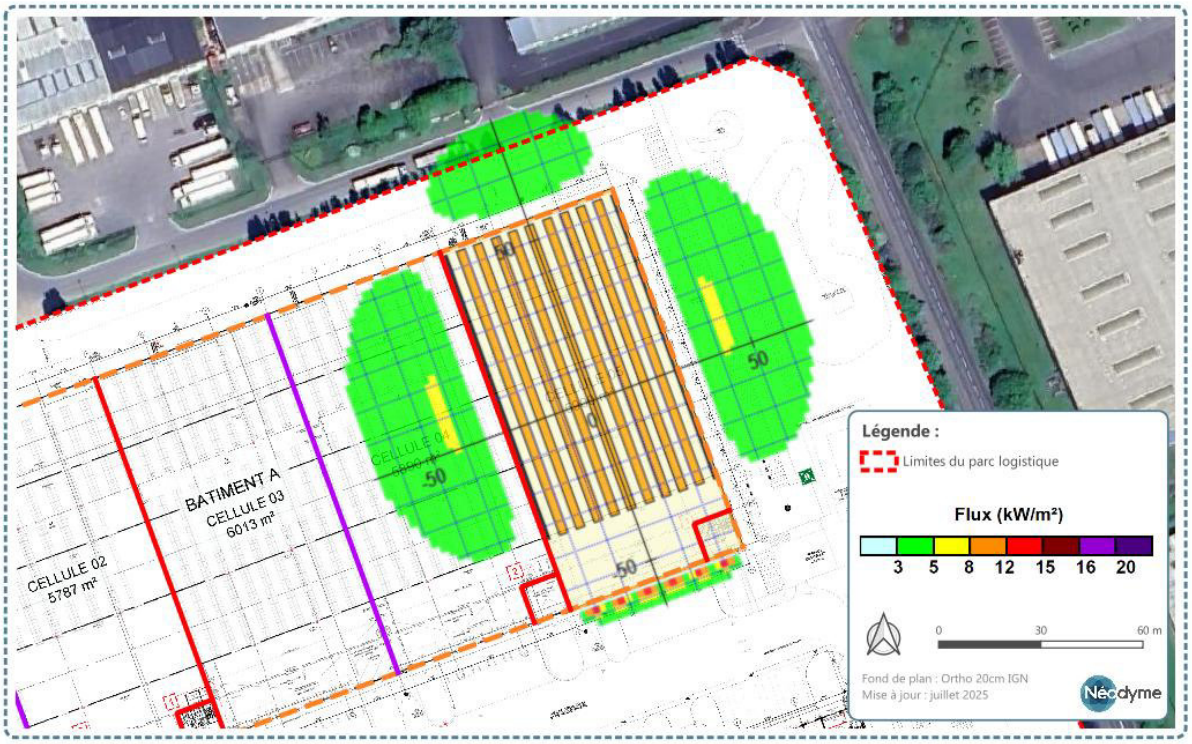


Figure 25 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 5 (racks 1510)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 5 du bâtiment A sont résumées ci-dessous :

Tableau 38 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 5 (racks 1510)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	Ecran thermique 120	Non atteint	Non atteint	30 m
Paroi Est	Ecran thermique 120	Non atteint	20 m	40 m
Paroi Sud	Ecran thermique 120	5 m*	5 m*	10 m*
Paroi Ouest	MCF 120	Non atteint	20 m	40 m

** : 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.*

Dans le cas de l'incendie de la cellule 5 stockant des palettes de marchandises 1510 en racks, seuls les effets thermiques de 3 kW/m² sortent des limites de site au Nord sur une distance de 10 m et atteignent la rue des sablons.

7.2.3.7. Incendie de la cellule 1.1 du Bâtiment B contenant des marchandises combustibles (1510)

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 1.1 du bâtiment B stockant des palettes de marchandises 1510 en racks.

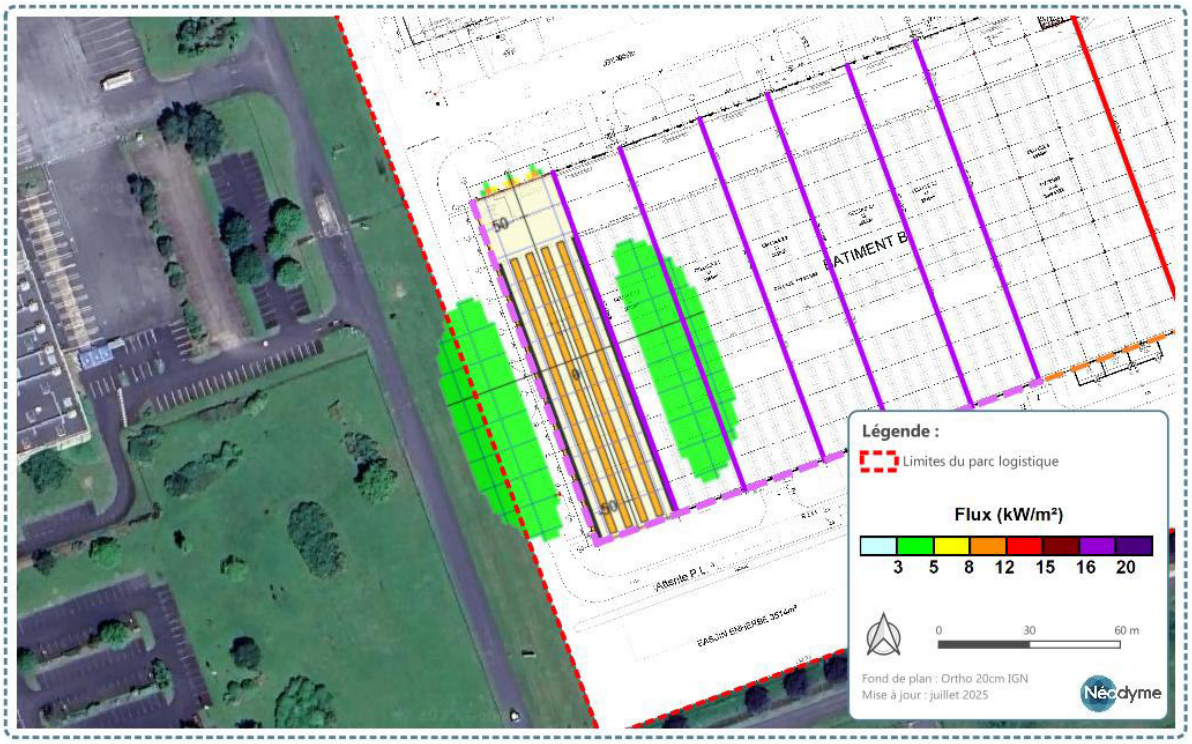


Figure 26 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 1.1 (racks 1510)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 1.1 du bâtiment B sont résumées ci-dessous :

Tableau 39 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 1.1 (racks 1510)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	/	5 m*	5 m*	5 m*
Paroi Est	MCF 240	Non atteint	Non atteint	30 m
Paroi Sud	Ecran thermique 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint
Paroi Ouest	Ecran thermique 240	Non atteint	Non atteint	30 m

** : 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.*

Dans le cas de l'incendie de la cellule 1.1 stockant des palettes de marchandises 1510 en racks, seuls les effets thermiques de 3 kW/m² sortent des limites de site à l'Ouest sur une distance de 10 m et atteignent les espaces verts de l'entreprise voisine.

7.2.3.8. Incendie de la cellule 1.2 du Bâtiment B contenant des marchandises combustibles (1510)

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 1.2 du bâtiment B stockant des palettes de marchandises 1510 en racks.

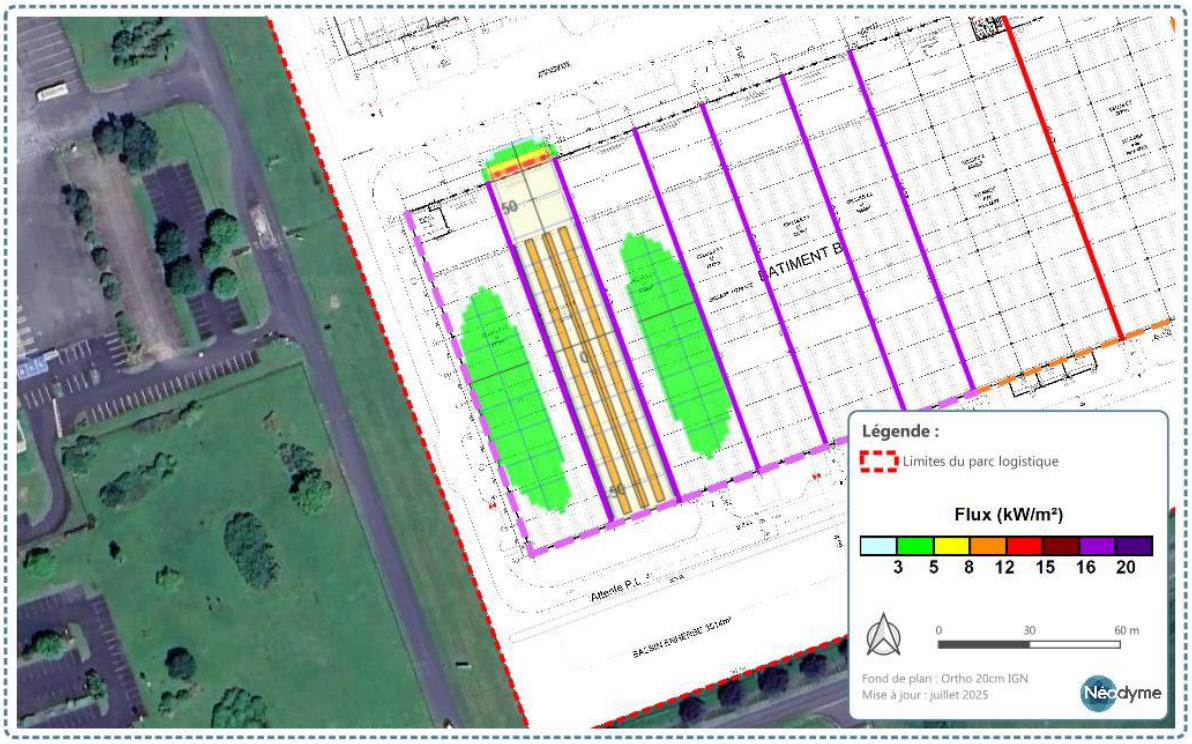


Figure 27 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 1.2 (racks 1510)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 1.2 du bâtiment B sont résumées ci-dessous :

Tableau 40 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 1.2 (racks 1510)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	/	5 m*	5 m*	5 m*
Paroi Est	MCF 240	Non atteint	Non atteint	30 m
Paroi Sud	Ecran thermique 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint
Paroi Ouest	MCF 240	Non atteint	Non atteint	30 m

** : 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.*

Dans le cas de l'incendie de la cellule 1.2 stockant des palettes de marchandises 1510 en racks, aucun flux aux seuils réglementaires ne sort des limites de site.

7.2.3.9. Incendie de la cellule 2.1 du Bâtiment B contenant des marchandises combustibles (1510)

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 2.1 du bâtiment B stockant des palettes de marchandises 1510 en racks.

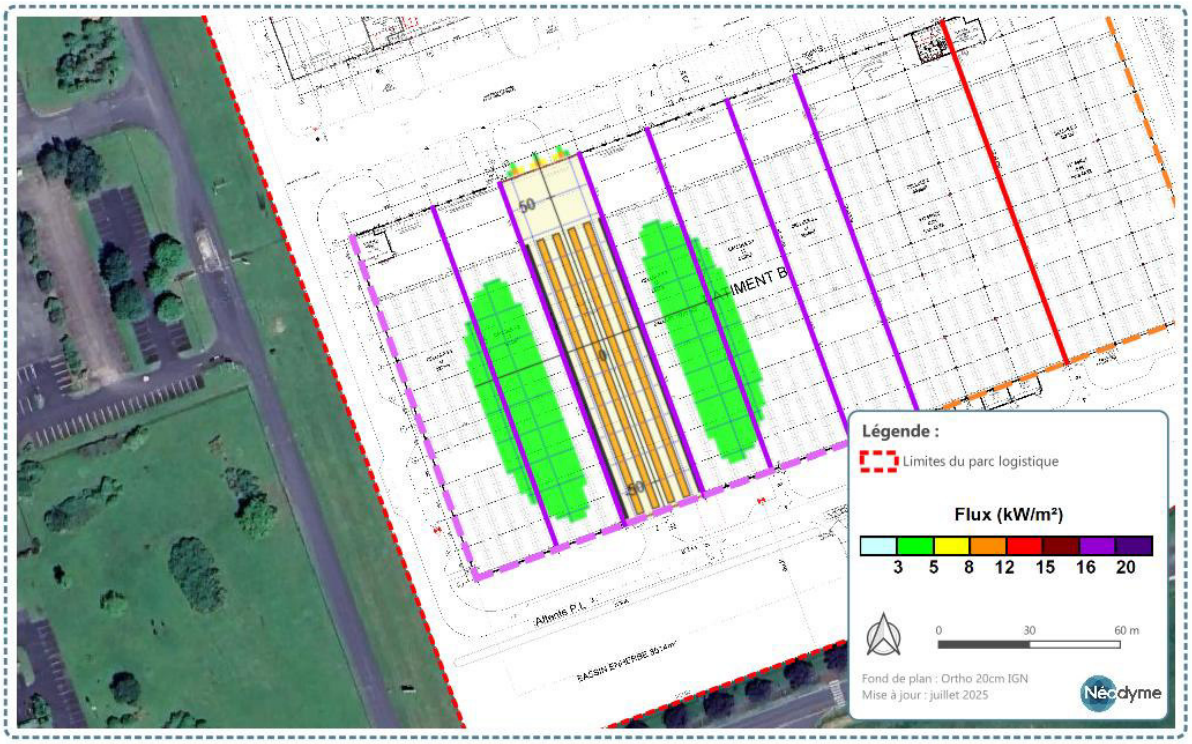


Figure 28 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 2.1 (racks 1510)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 2.1 du bâtiment B sont résumées ci-dessous :

Tableau 41 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 2.1 (racks 1510)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	/	5 m*	5 m*	5 m*
Paroi Est	MCF 240	Non atteint	Non atteint	30 m
Paroi Sud	Ecran thermique 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint
Paroi Ouest	MCF 240	Non atteint	Non atteint	30 m

** : 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.*

Dans le cas de l'incendie de la cellule 2.1 stockant des palettes de marchandises 1510 en racks, aucun flux aux seuils réglementaires ne sort des limites de site.

7.2.3.10. Incendie de la cellule 2.2 du Bâtiment B contenant des marchandises combustibles (1510)

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 2.2 du bâtiment B stockant des palettes de marchandises 1510 en racks.

Figure 29 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 2.2 (racks 1510)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 2.2 du bâtiment B sont résumées ci-dessous :

Tableau 42 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 2.2 (racks 1510)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	/	5 m*	5 m*	5 m*
Paroi Est	MCF 240	Non atteint	Non atteint	30 m
Paroi Sud	Ecran thermique 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint
Paroi Ouest	MCF 240	Non atteint	Non atteint	30 m

** : 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.*

Dans le cas de l'incendie de la cellule 2.2 stockant des palettes de marchandises 1510 en racks, aucun flux aux seuils réglementaires ne sort des limites de site.

7.2.3.11. Incendie de la cellule 3.1 du Bâtiment B contenant des marchandises combustibles (1510)

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 3.1 du bâtiment B stockant des palettes de marchandises 1510 en racks.

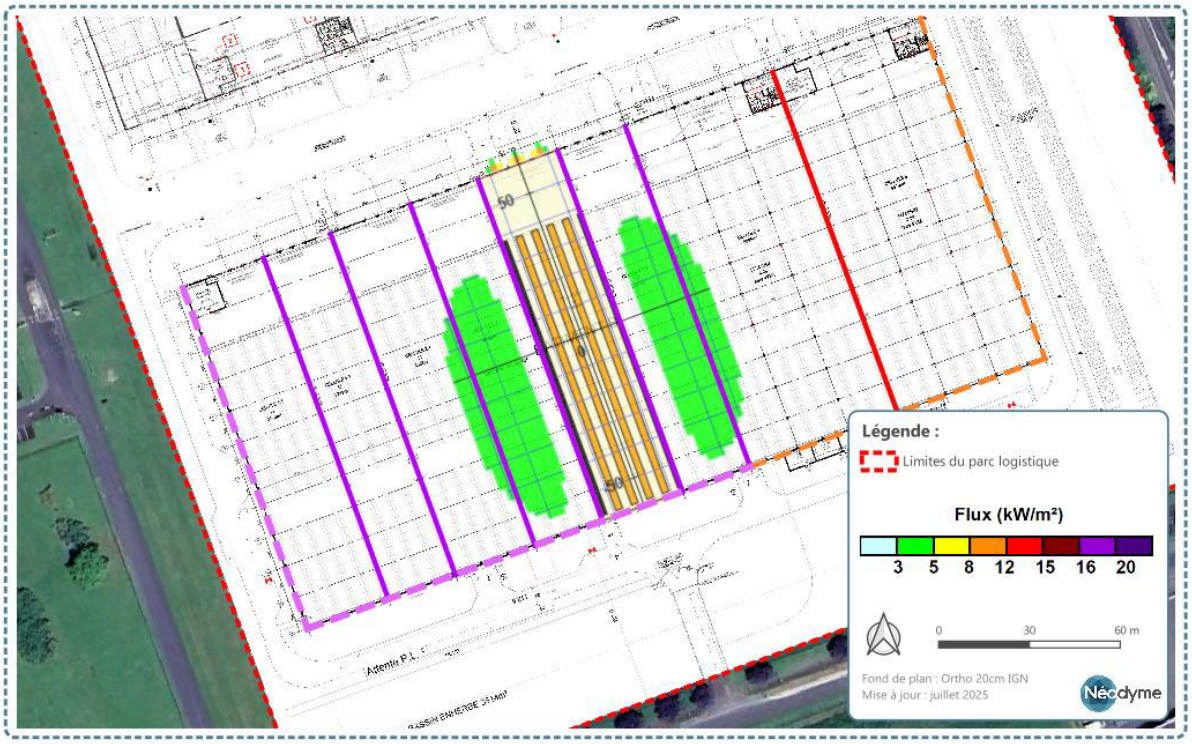


Figure 30 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 3.1 (racks 1510)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 3.1 du bâtiment B sont résumées ci-dessous :

Tableau 43 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 3.1 (racks 1510)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	/	5 m*	5 m*	5 m*
Paroi Est	MCF 240	Non atteint	Non atteint	30 m
Paroi Sud	Ecran thermique 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint
Paroi Ouest	MCF 240	Non atteint	Non atteint	30 m

** : 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.*

Dans le cas de l'incendie de la cellule 3.1 stockant des palettes de marchandises 1510 en racks, aucun flux aux seuils réglementaires ne sort des limites de site.

7.2.3.12. Incendie de la cellule 3.2 du Bâtiment B contenant des marchandises combustibles (1510)

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 3.2 du bâtiment B stockant des palettes de marchandises 1510 en racks.

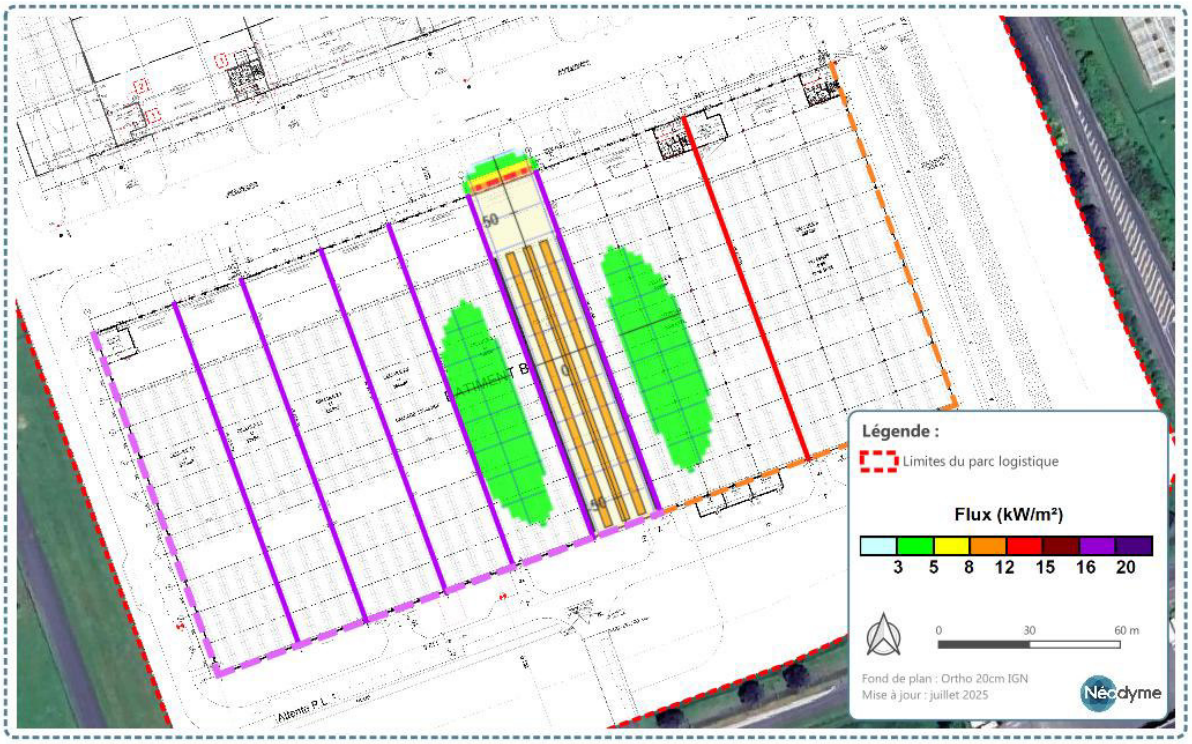


Figure 31 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 3.2 (racks 1510)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 3.2 du bâtiment B sont résumées ci-dessous :

Tableau 44 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 3.2 (racks 1510)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	/	5 m*	5 m*	5 m*
Paroi Est	MCF 240	Non atteint	Non atteint	30 m
Paroi Sud	Ecran thermique 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint
Paroi Ouest	MCF 240	Non atteint	Non atteint	30 m

** : 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.*

Dans le cas de l'incendie de la cellule 3.2 stockant des palettes de marchandises 1510 en racks, aucun flux aux seuils réglementaires ne sort des limites de site.

7.2.3.13. Incendie de la cellule 4 du Bâtiment B contenant des marchandises combustibles (1510)

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 4 du bâtiment B stockant des palettes de marchandises 1510 en racks.

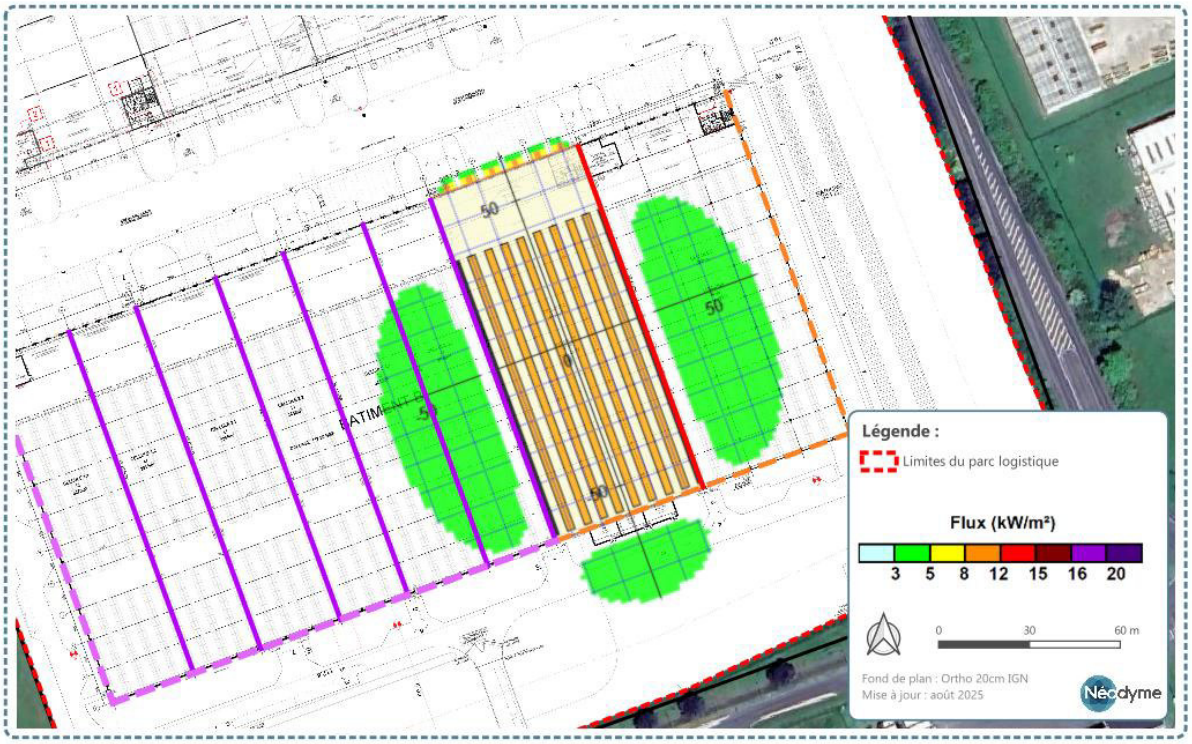


Figure 32 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 4 (racks 1510)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 4 du bâtiment B sont résumées ci-dessous :

Tableau 45 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 4 (racks 1510)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	/	5 m*	5 m*	5 m*
Paroi Est	MCF 120	Non atteint	Non atteint	40 m
Paroi Sud	Ecran thermique 120	Non atteint	Non atteint	30 m
Paroi Ouest	MCF 240	Non atteint	Non atteint	40 m

** : 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.*

Dans le cas de l'incendie de la cellule 4 stockant des palettes de marchandises 1510 en racks, aucun flux aux seuils réglementaires ne sort des limites de site.

7.2.3.14. Incendie de la cellule 5 du Bâtiment B contenant des marchandises combustibles (1510)

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 5 du bâtiment B stockant des palettes de marchandises 1510 en racks.

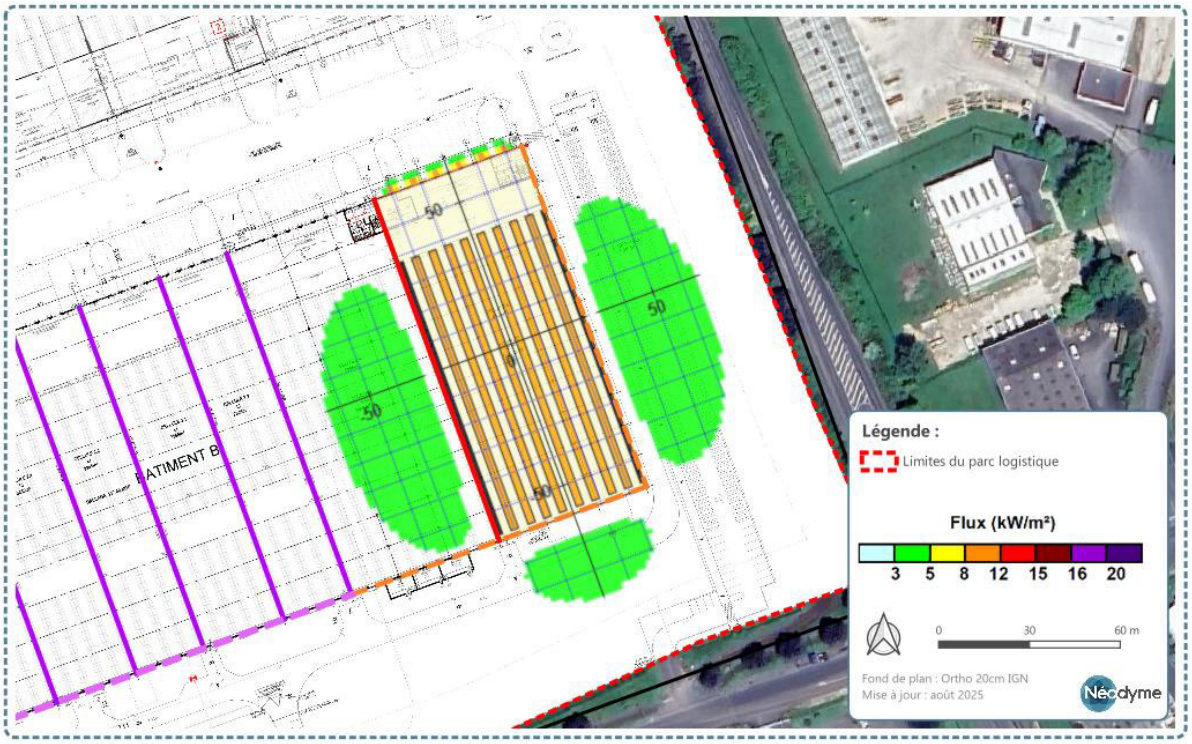


Figure 33 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 5 (racks 1510)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 5 du bâtiment B sont résumées ci-dessous :

Tableau 46 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 5 (racks 1510)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	/	5 m*	5 m*	5 m*
Paroi Est	Ecran thermique 120	Non atteint	Non atteint	40 m
Paroi Sud	Ecran thermique 120	Non atteint	Non atteint	30 m
Paroi Ouest	MCF 120	Non atteint	Non atteint	40 m

** : 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.*

Dans le cas de l'incendie de la cellule 5 stockant des palettes de marchandises 1510 en racks, aucun flux aux seuils réglementaires ne sort des limites de site.

7.2.4. Scénario Sc1b – Stockage de marchandises combustibles de type 2662

7.2.4.1. Description du scénario

Le scénario 1b est similaire à ce qui a été présenté au §7.2.3.1 à l'exception du type de palette passant de palette 1510 à palette 2662.

Les résultats avec des palettes 2662 sont présentés ci-après.

7.2.4.2. Incendie de la cellule 1 du Bâtiment A contenant des marchandises combustibles (2662)

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 1 du bâtiment A stockant des palettes de marchandises 2662 en racks.

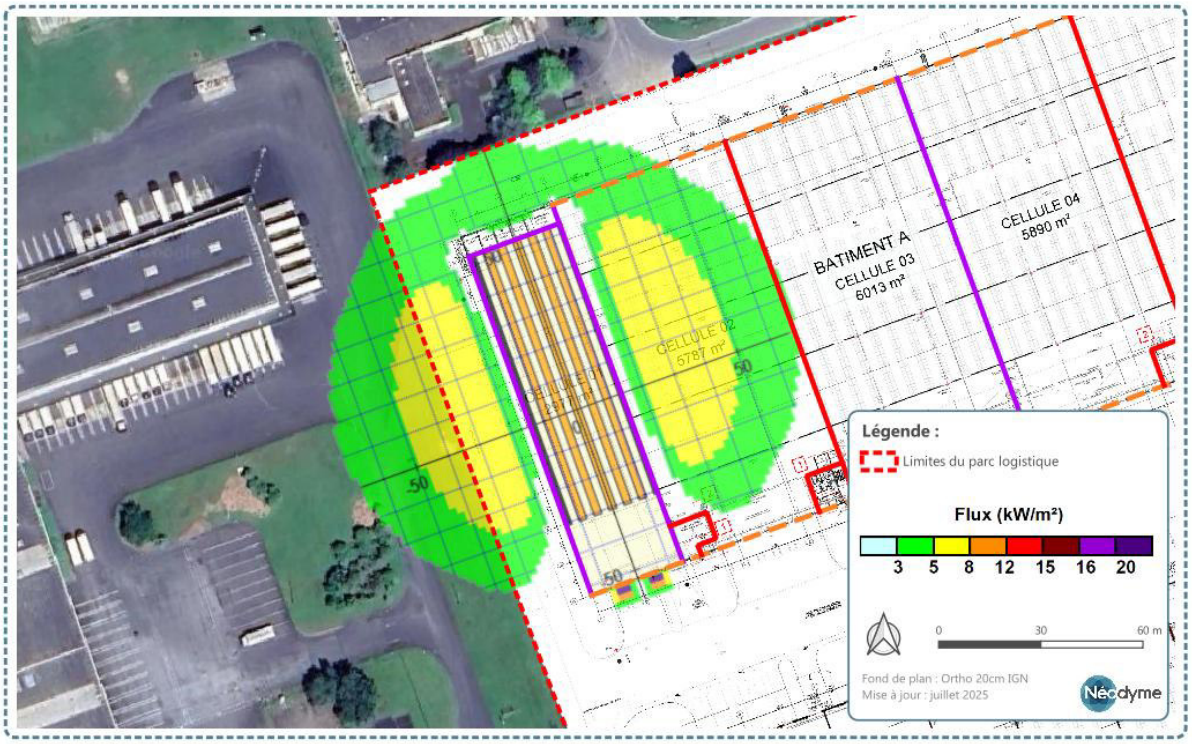


Figure 34 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 1 (racks 2662)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 1 du bâtiment A sont résumées ci-dessous :

Tableau 47 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 1 (racks 2662)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	MCF 240	Non atteint	Non atteint	30 m
Paroi Est	MCF 240	Non atteint	35 m	55 m
Paroi Sud	Ecran thermique 120	5 m*	5 m*	10 m*
Paroi Ouest	MCF 240	Non atteint	35 m	55 m

** : 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.*

Dans le cas de l'incendie de la cellule 1 stockant des palettes de marchandises 2662 en racks, les effets thermiques de 5 et 3 kW/m² sortent des limites de site à l'Ouest sur une distance respective de 15m et 35 m et atteignent sur le site de l'entreprise voisine des espaces verts et des voies de circulations internes.

7.2.4.3. Incendie de la cellule 2 du Bâtiment A contenant des marchandises combustibles (2662)

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 2 du bâtiment A stockant des palettes de marchandises 2662 en racks.

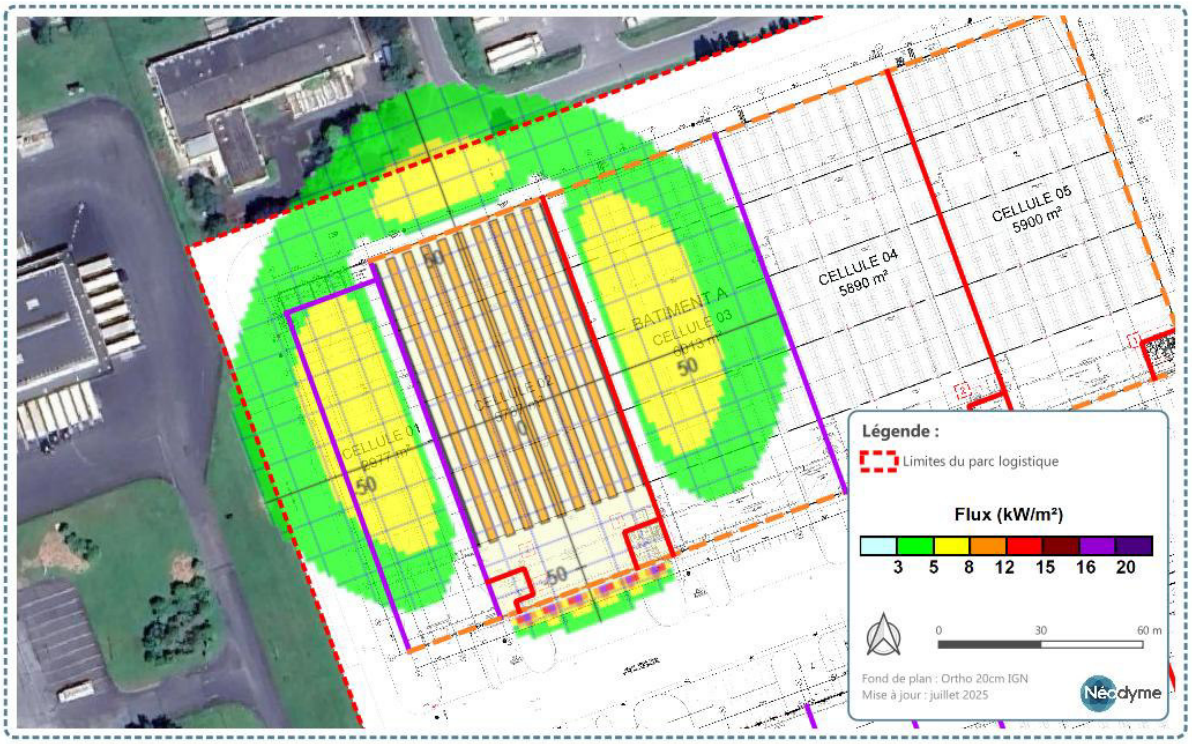


Figure 35 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 2 (racks 2662)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 2 du bâtiment A sont résumées ci-dessous :

Tableau 48 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 2 (racks 2662)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	Ecran thermique 120	Non atteint	30 m	45m
Paroi Est	MCF 120	Non atteint	35 m	55 m
Paroi Sud	Ecran thermique 120	5 m*	10 m*	10 m*
Paroi Ouest	MCF 240	Non atteint	35 m	55 m

Dans le cas de l'incendie de la cellule 2 stockant des palettes de marchandises 2662 en racks :
Les effets thermiques 3 kW/m² sortent des limites de site à l'Ouest sur une distance respective de 5m et atteignent des espaces verts sur le site de l'entreprise voisine.
Les effets thermiques de 5 et 3 kW/m² sortent des limites de site au Nord sur une distance respective de 5m et 20 m et atteignent la rue des sablons ainsi que des espaces verts et des voies de circulations internes sur le site de l'entreprise voisine.

7.2.4.4. Incendie de la cellule 3 du Bâtiment A contenant des marchandises combustibles (2662)

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 3 du bâtiment A stockant des palettes de marchandises 2662 en racks.

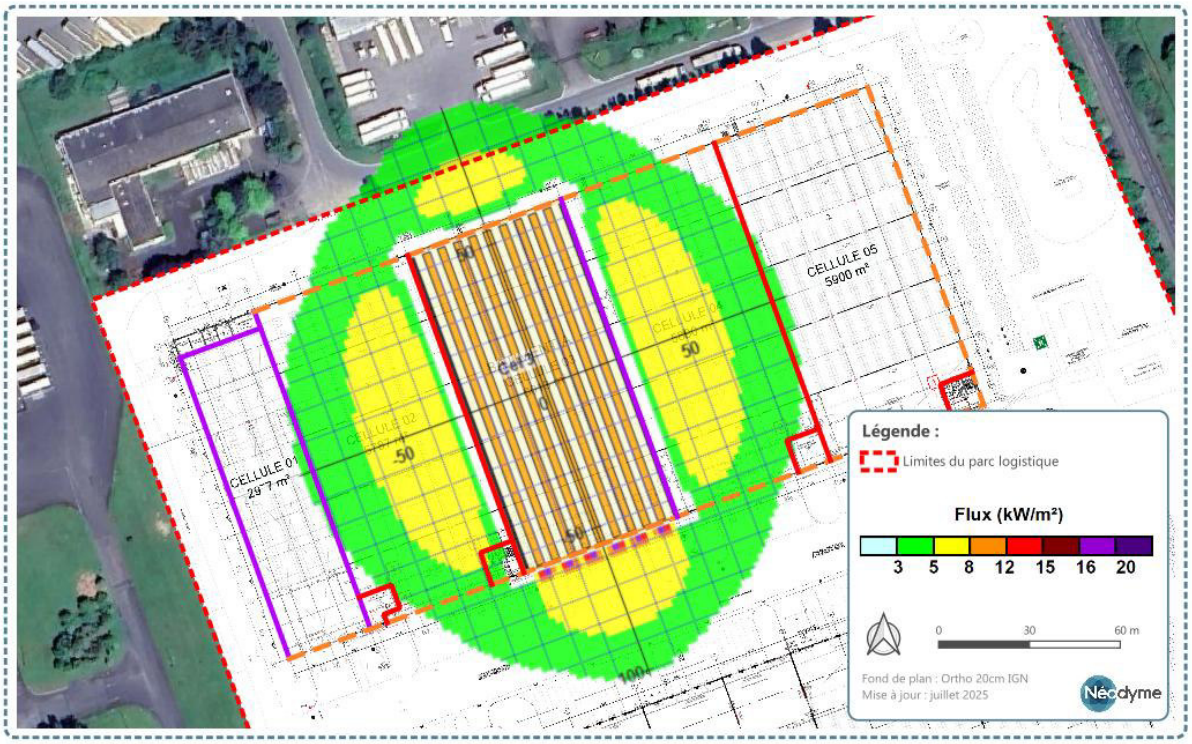


Figure 36 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 3 (racks 2662)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 3 du bâtiment A sont résumées ci-dessous :

Tableau 49 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 3 (racks 2662)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	Ecran thermique 120	Non atteint	25 m	40 m
Paroi Est	MCF 240	Non atteint	35 m	60 m
Paroi Sud	Ecran thermique 120	5 m*	30m	45 m
Paroi Ouest	MCF 120	Non atteint	35 m	60 m

** : 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.*

Dans le cas de l'incendie de la cellule 3 stockant des palettes de marchandises 2662 en racks, les effets thermiques de 5 et 3 kW/m² sortent des limites de site au Nord sur une distance respective de 3 m et 20 m et atteignent la rue des sablons ainsi que des espaces verts et des voies de circulations internes sur le site de l'entreprise voisine.

7.2.4.5. Incendie de la cellule 4 du Bâtiment A contenant des marchandises combustibles (2662)

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 4 du bâtiment A stockant des palettes de marchandises 2662 en racks.

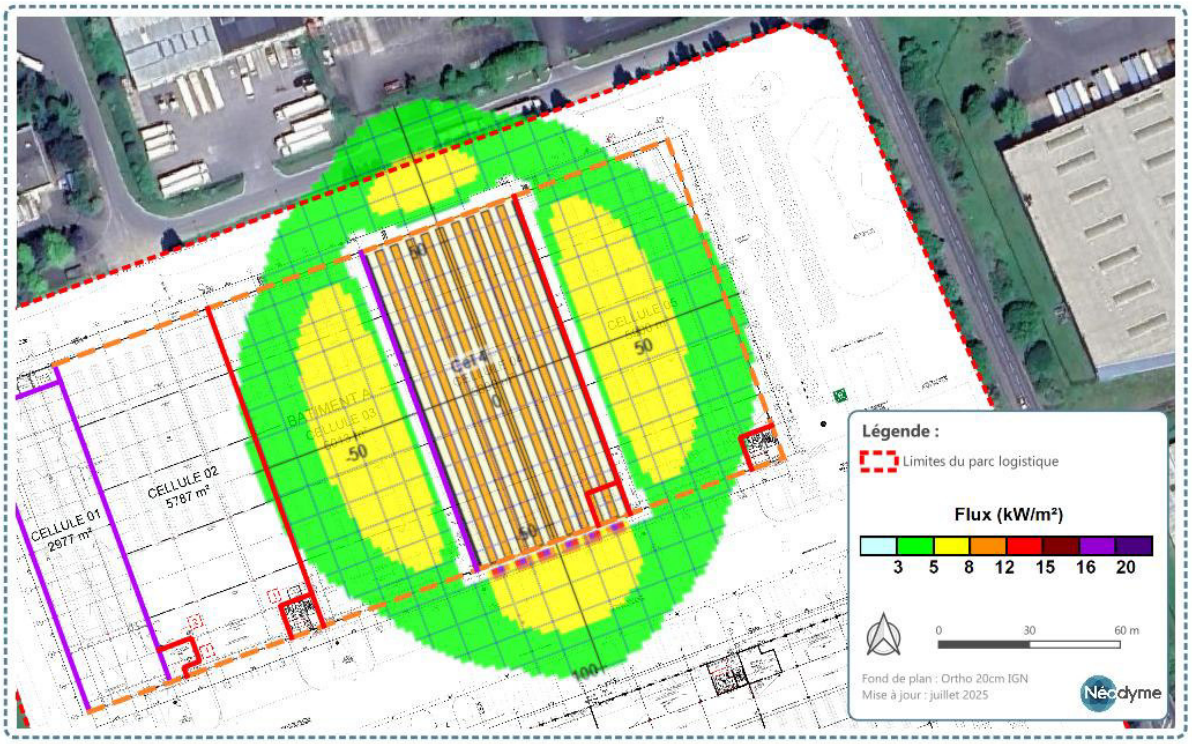


Figure 37 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 4 (racks 2662)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 4 du bâtiment A sont résumées ci-dessous :

Tableau 50 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 4 (racks 2662)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	Ecran thermique 120	Non atteint	25 m	40 m
Paroi Est	MCF 120	Non atteint	35 m	60 m
Paroi Sud	Ecran thermique 120	5 m*	30m	45 m
Paroi Ouest	MCF 240	Non atteint	35 m	60 m

** : 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.*

Dans le cas de l'incendie de la cellule 4 stockant des palettes de marchandises 2662 en racks, les effets thermiques de 5 et 3 kW/m² sortent des limites de site au Nord sur une distance respective de 3 m et 20 m et atteignent la rue des sablons ainsi que des espaces verts et des voies de circulations internes sur le site de l'entreprise voisine.

7.2.4.6. Incendie de la cellule 5 du Bâtiment A contenant des marchandises combustibles (2662)

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 5 du bâtiment A stockant des palettes de marchandises 2662 en racks.

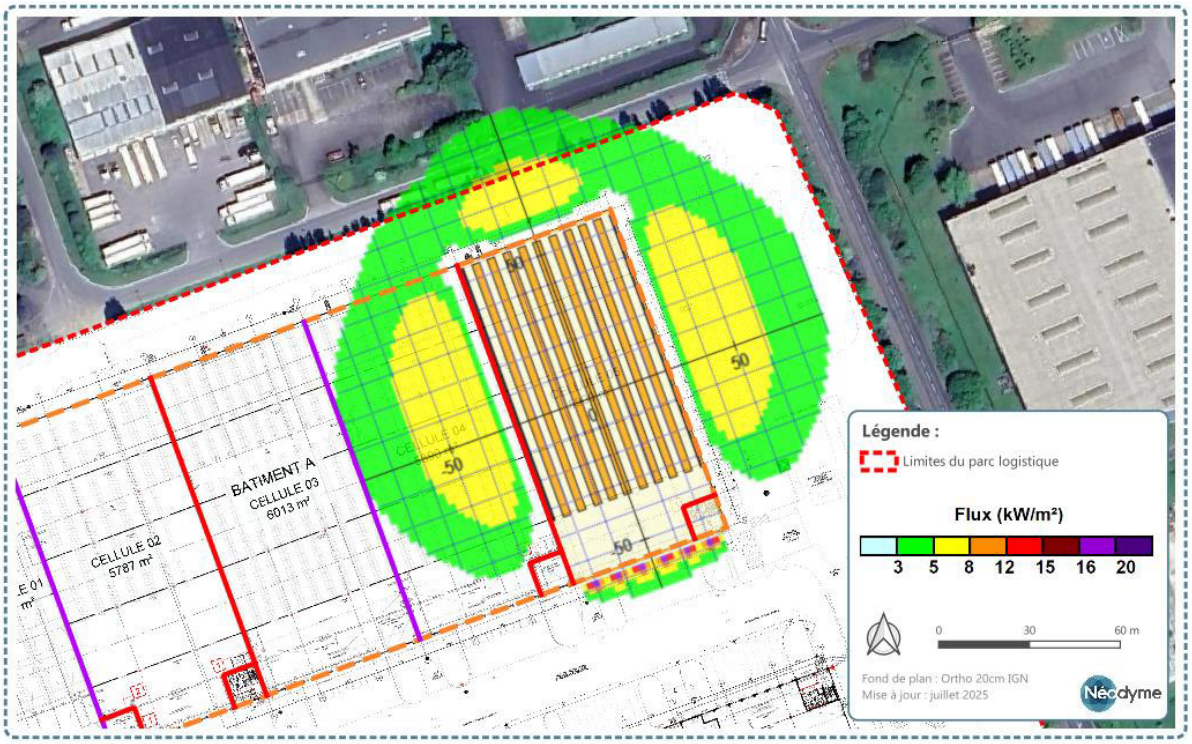


Figure 38 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 5 (racks 2662)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 5 du bâtiment A sont résumées ci-dessous :

Tableau 51 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 5 (racks 2662)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	Ecran thermique 120	Non atteint	30 m	45m
Paroi Est	Ecran thermique 120	Non atteint	35 m	55 m
Paroi Sud	Ecran thermique 120	5 m*	10 m*	10 m*
Paroi Ouest	MCF 120	Non atteint	35 m	55 m

** : 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.*

Dans le cas de l'incendie de la cellule 5 stockant des palettes de marchandises 2662 en racks, les effets thermiques de 5 et 3 kW/m² sortent des limites de site au Nord sur une distance respective de 3 m et 20 m et atteignent la rue des sablons ainsi que des espaces verts et des voies de circulations internes sur le site de l'entreprise voisine.

7.2.4.7. Incendie de la cellule 1.1 du Bâtiment B contenant des marchandises combustibles (2662)

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 1.1 du bâtiment B stockant des palettes de marchandises 2662 en racks.

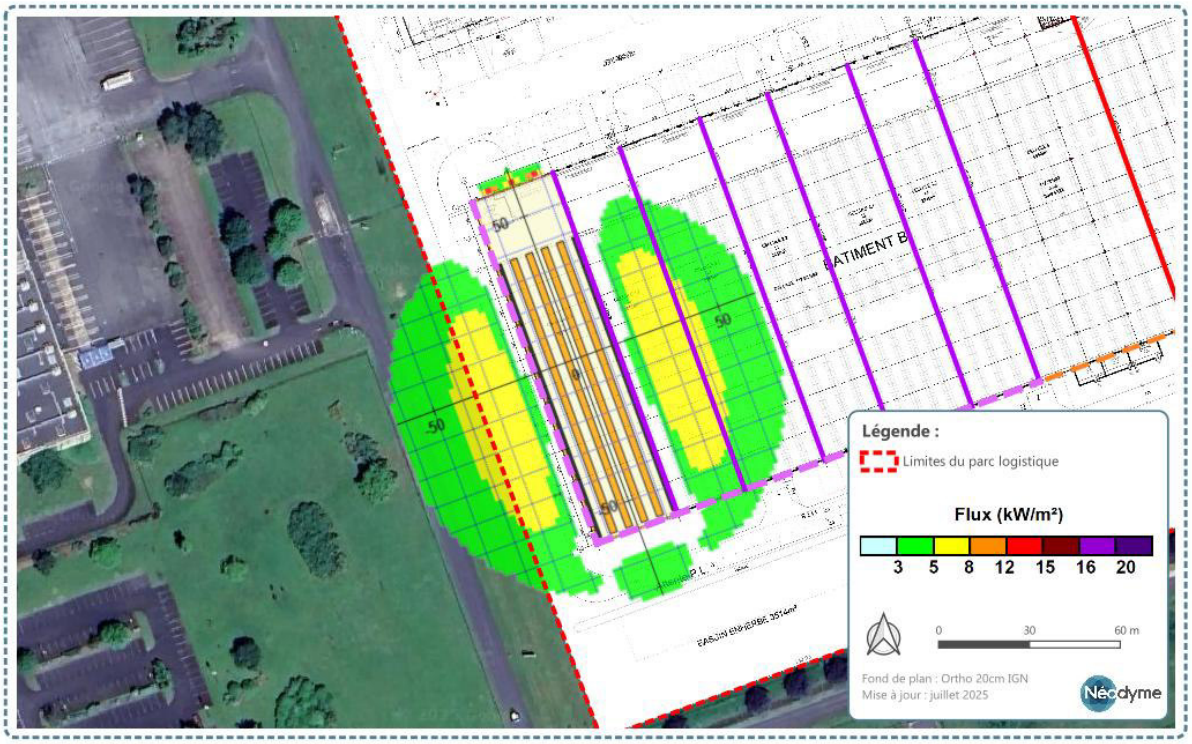


Figure 39 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 1.1 (racks 2662)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 1.1 du bâtiment B sont résumées ci-dessous :

Tableau 52 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 1.1 (racks 2662)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	/	5 m*	5 m*	10 m*
Paroi Est	MCF 240	Non atteint	30 m	50 m
Paroi Sud	Ecran thermique 240	Non atteint	Non atteint	25 m
Paroi Ouest	Ecran thermique 240	Non atteint	30 m	50 m

Dans le cas de l'incendie de la cellule 1.1 stockant des palettes de marchandises 2662 en racks, les effets thermiques de 5 et 3 kW/m² sortent des limites de site à l'Ouest sur une distance respective de 8 m et 30 m et atteignent des espaces verts et des voies de circulations internes sur le site de l'entreprise voisine.

7.2.4.8. Incendie de la cellule 1.2 du Bâtiment B contenant des marchandises combustibles (2662)

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 1.2 du bâtiment B stockant des palettes de marchandises 2662 en racks.

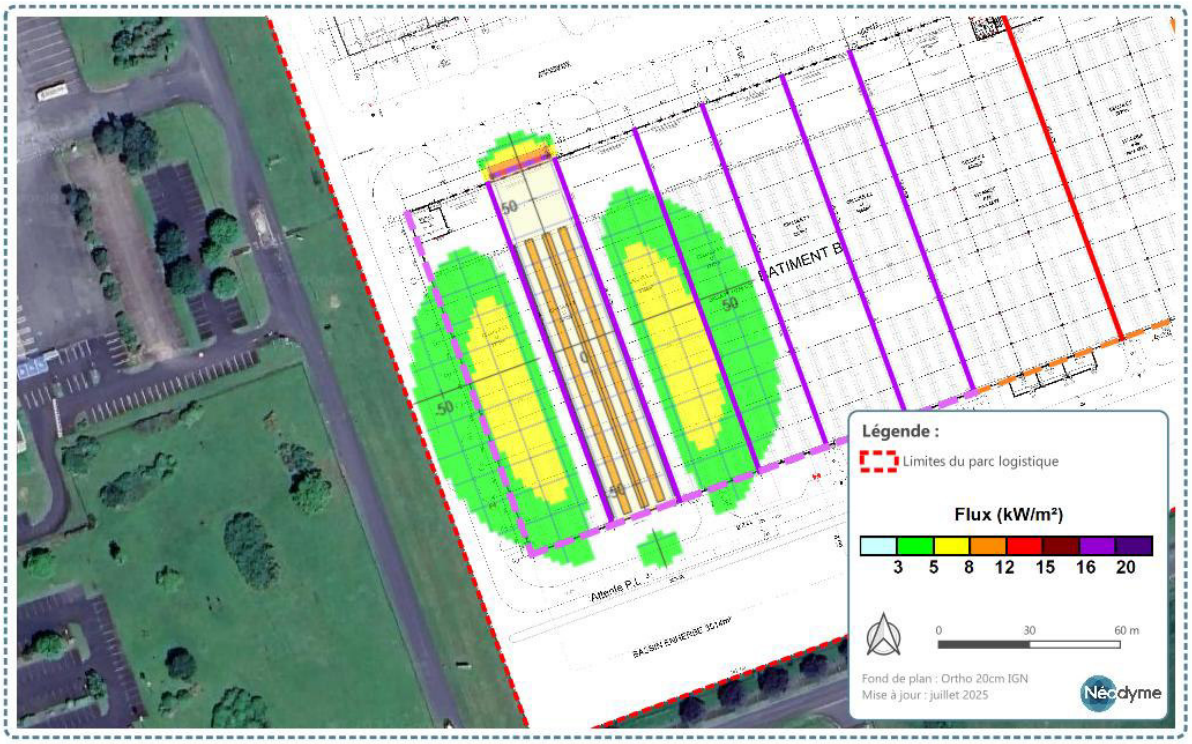


Figure 40 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 1.2 (racks 2662)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 1.2 du bâtiment B sont résumées ci-dessous :

Tableau 53 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 1.2 (racks 2662)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	/	5 m*	10 m*	15 m
Paroi Est	MCF 240	Non atteint	30 m	50 m
Paroi Sud	Ecran thermique 240	Non atteint	Non atteint	20 m
Paroi Ouest	MCF 240	Non atteint	30 m	50 m

** : 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.*

Dans le cas de l'incendie de la cellule 1.2 stockant des palettes de marchandises 2662 en racks, aucun flux aux seuils réglementaires ne sort des limites de site.

7.2.4.9. Incendie de la cellule 2.1 du Bâtiment B contenant des marchandises combustibles (2662)

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 2.1 du bâtiment B stockant des palettes de marchandises 2662 en racks.

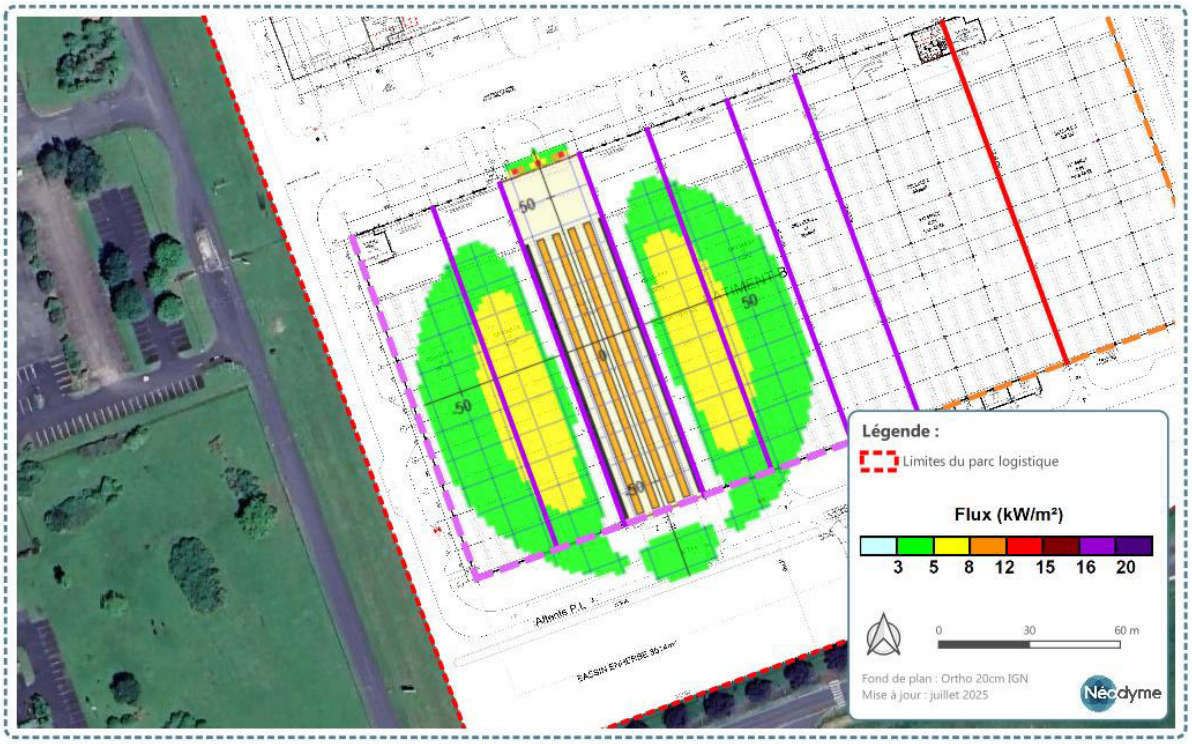


Figure 41 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 2.1 (racks 2662)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 2.1 du bâtiment B sont résumées ci-dessous :

Tableau 54 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 2.1 (racks 2662)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	5 m*	5 m*	10 m*	5 m*
Paroi Est	MCF 240	Non atteint	30 m	50 m
Paroi Sud	Ecran thermique 240	Non atteint	Non atteint	20 m
Paroi Ouest	MCF 240	Non atteint	30 m	50 m

** : 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.*

Dans le cas de l'incendie de la cellule 2.1 stockant des palettes de marchandises 2662 en racks, aucun flux aux seuils réglementaires ne sort des limites de site.

7.2.4.10. Incendie de la cellule 2.2 du Bâtiment B contenant des marchandises combustibles (2662)

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 2.2 du bâtiment B stockant des palettes de marchandises 2662 en racks.

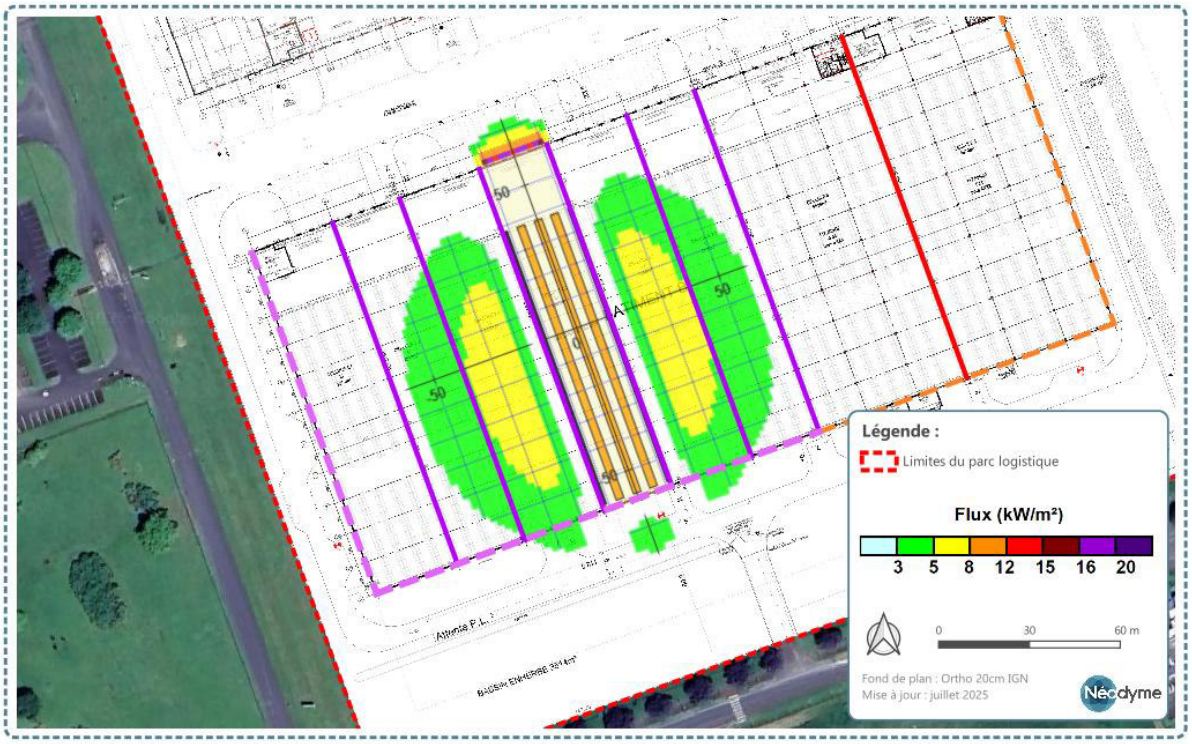


Figure 42 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 2.2 (racks 2662)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 2.2 du bâtiment B sont résumées ci-dessous :

Tableau 55 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 2.2 (racks 2662)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	/	5 m*	10 m*	15 m
Paroi Est	MCF 240	Non atteint	30 m	50 m
Paroi Sud	Ecran thermique 240	Non atteint	Non atteint	20 m
Paroi Ouest	MCF 240	Non atteint	30 m	50 m

** : 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.*

Dans le cas de l'incendie de la cellule 2.2 stockant des palettes de marchandises 2662 en racks, aucun flux aux seuils réglementaires ne sort des limites de site.

7.2.4.11. Incendie de la cellule 3.1 du Bâtiment B contenant des marchandises combustibles (2662)

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 3.1 du bâtiment B stockant des palettes de marchandises 2662 en racks.

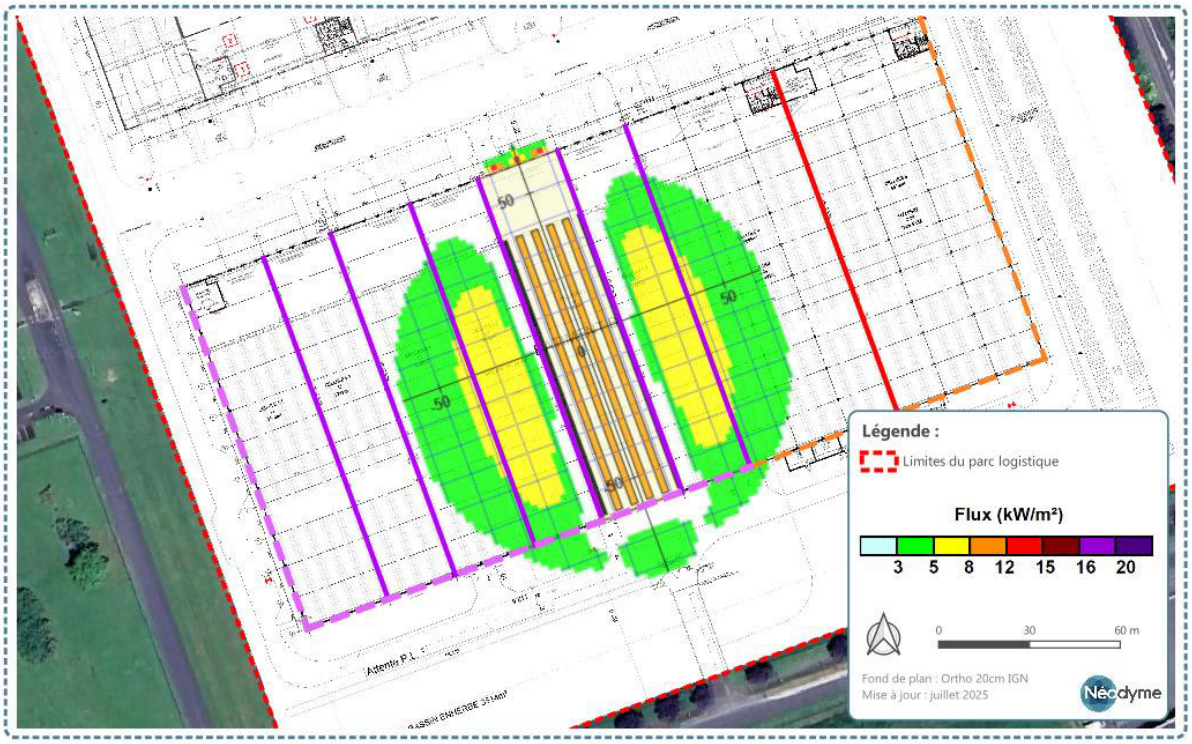


Figure 43 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 3.1 (racks 2662)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 3.1 du bâtiment B sont résumées ci-dessous :

Tableau 56 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 3.1 (racks 2662)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	/	5 m*	5 m*	10 m*
Paroi Est	MCF 240	Non atteint	30 m	50 m
Paroi Sud	Ecran thermique 240	Non atteint	Non atteint	25 m
Paroi Ouest	MCF 240	Non atteint	30 m	50 m

** : 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.*

Dans le cas de l'incendie de la cellule 3.1 stockant des palettes de marchandises 2662 en racks, aucun flux aux seuils réglementaires ne sort des limites de site.

7.2.4.12. Incendie de la cellule 3.2 du Bâtiment B contenant des marchandises combustibles (2662)

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 3.2 du bâtiment B stockant des palettes de marchandises 2662 en racks.

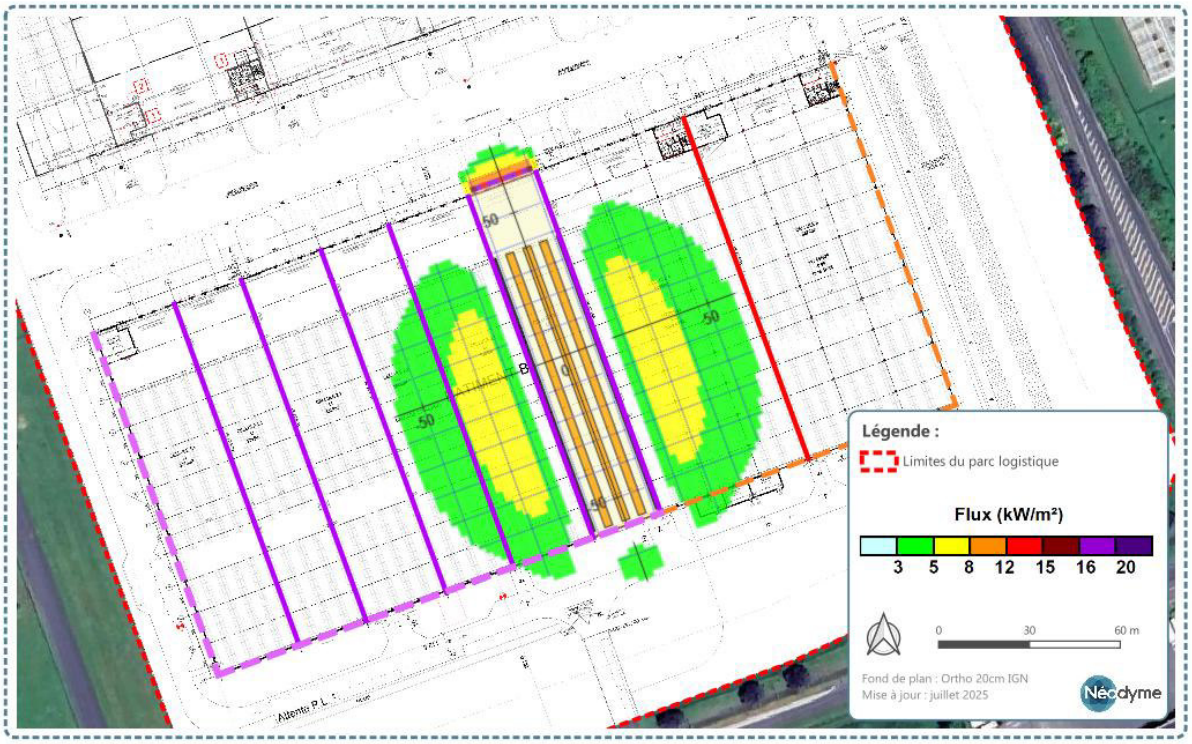


Figure 44 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 3.2 (racks 2662)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 3.2 du bâtiment B sont résumées ci-dessous :

Tableau 57 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 3.2 (racks 2662)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	/	5 m*	10 m*	15 m
Paroi Est	MCF 240	Non atteint	30 m	50 m
Paroi Sud	Ecran thermique 240	Non atteint	Non atteint	20 m
Paroi Ouest	MCF 240	Non atteint	30 m	50 m

** : 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.*

Dans le cas de l'incendie de la cellule 3.2 stockant des palettes de marchandises 2662 en racks, aucun flux aux seuils réglementaires ne sort des limites de site.

7.2.4.13. Incendie de la cellule 4 du Bâtiment B contenant des marchandises combustibles (2662)

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 4 du bâtiment B stockant des palettes de marchandises 2662 en racks.

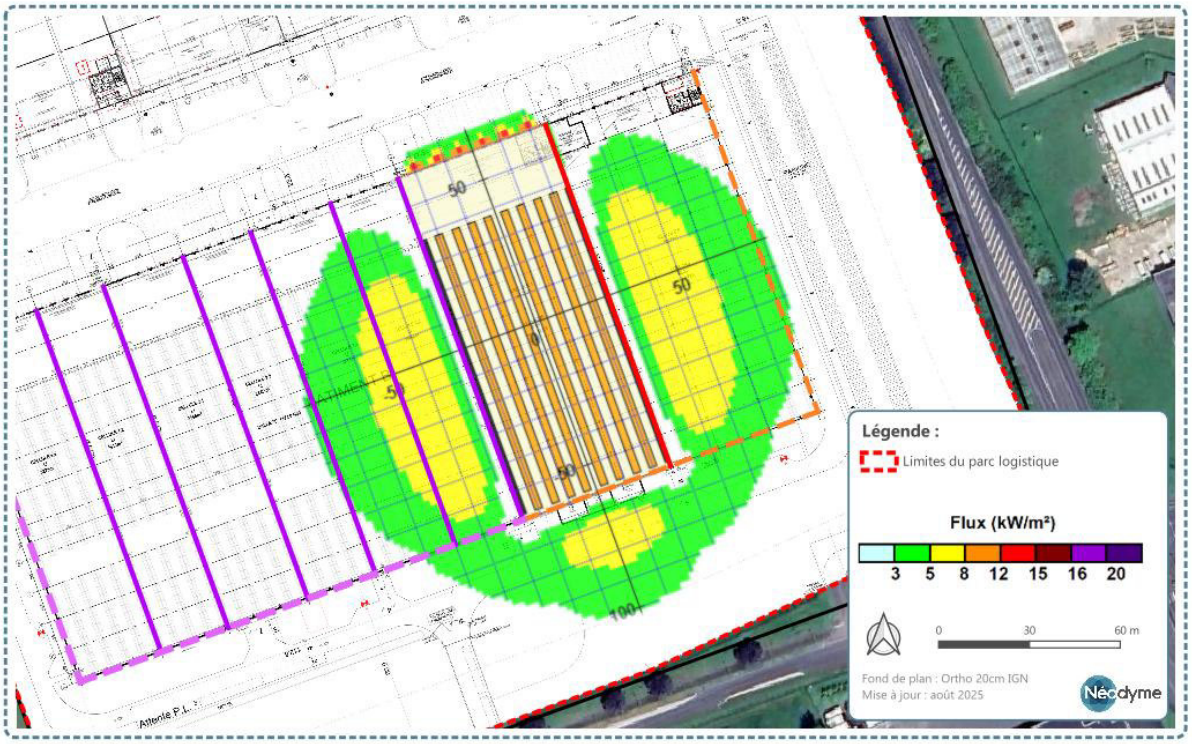


Figure 45 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 4 (racks 2662)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 4 du bâtiment B sont résumées ci-dessous :

Tableau 58 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 4 (racks 2662)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	/	5 m*	5 m*	10 m*
Paroi Est	MCF 120	Non atteint	35 m	55 m
Paroi Sud	Ecran thermique 120	Non atteint	25 m	40 m
Paroi Ouest	MCF 240	Non atteint	35 m	55 m

** : 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.*

Dans le cas de l'incendie de la cellule 4 stockant des palettes de marchandises 2662 en racks, aucun flux aux seuils réglementaires ne sort des limites de site.

7.2.4.14. Incendie de la cellule 5 du Bâtiment B contenant des marchandises combustibles (2662)

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 5 du bâtiment B stockant des palettes de marchandises 2662 en racks.

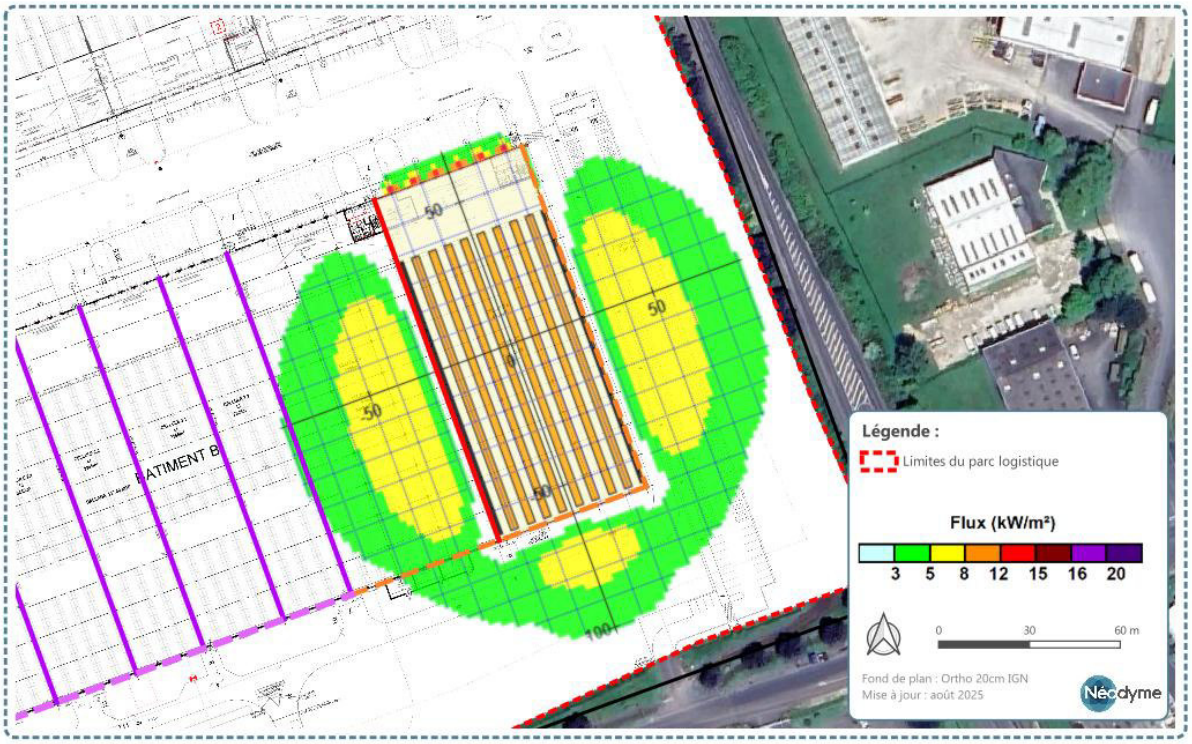


Figure 46 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 5 (racks 2662)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 5 du bâtiment B sont résumées ci-dessous :

Tableau 59 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 5 (racks 2662)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	/	5 m*	5 m*	5 m*
Paroi Est	Ecran thermique 120	Non atteint	Non atteint	40 m
Paroi Sud	Ecran thermique 120	Non atteint	Non atteint	30 m
Paroi Ouest	MCF 120	Non atteint	Non atteint	40 m

** : 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.*

Dans le cas de l'incendie de la cellule 5 stockant des palettes de marchandises 2662 en racks, aucun flux aux seuils réglementaires ne sort des limites de site.

7.2.5. Scénario Sc1c – Stockage de marchandises combustibles en mode massifié

7.2.5.1. Description du scénario

Le scénario retenu concerne l'incendie généralisé d'une cellule de stockage (scénario n°4 de l'APR). Les 2 bâtiments sont dédiés à recevoir des marchandises combustibles diverses.

› Données produits

Dans le cadre du présent scénario 1c, les modélisations seront réalisées avec des palettes de type 1510.

› Modes de stockage

Sur le bâtiment B, du stockage automatisé et massifié est prévu sur les cellules 4 et 5. Par conséquent, des modélisations supplémentaires ont été réalisées sur ces cellules avec des hypothèses spécifiques.

Tableau 60 : Synthèse des hypothèses de stockage massifié dans les cellules 4 et 5 du Bâtiment B

	Cellule 4	Cellule 5
Mode de stockage	Rack	Rack
Nombre de niveaux	6	6
Longueur de stockage	96 m	96 m
Longueur de la zone de préparation	22 m	22 m
Hauteur maximale de stockage	11 m	11 m
Nombre de double rack	13	13
Largeur d'un double rack	2,8 m	2,8 m
Largeur des allées entre racks	0,9 m	0,9 m
Distances des racks aux parois latérales	0,3 m	0,3 m

7.2.5.2. Incendie de la cellule 4 du Bâtiment B avec un stockage massifié (1510)

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 4 du bâtiment B stockant de manière massifiée des palettes de marchandises 1510 en racks.

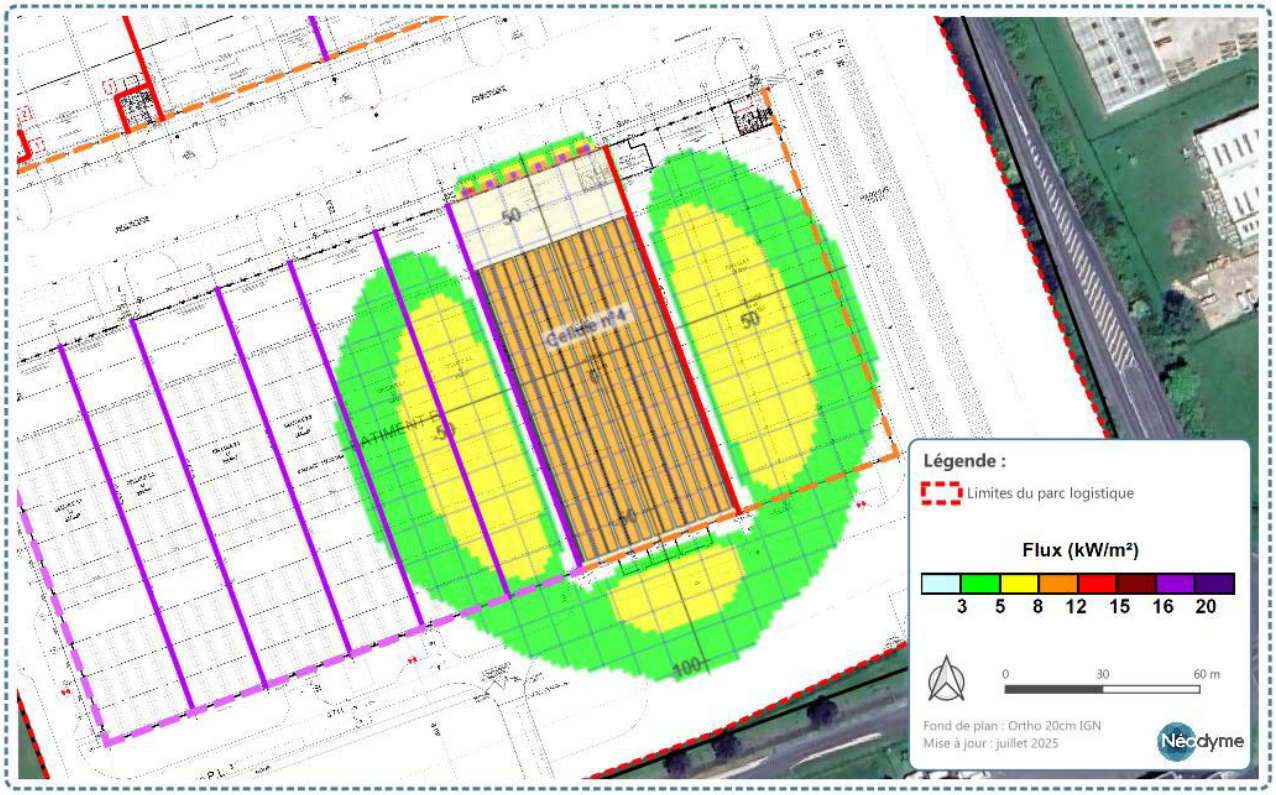


Figure 47 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 4 (massifié 1510)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 4 du bâtiment B sont résumées ci-dessous :

Tableau 61 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 4 (massifié 1510)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	/	5 m*	5 m*	10 m*
Paroi Est	MCF 120	Non atteint	35 m	55 m
Paroi Sud	Ecran thermique 120	Non atteint	25 m	45 m
Paroi Ouest	MCF 240	Non atteint	35 m	55 m

** : 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.*

Dans le cas de l'incendie de la cellule 4 stockant de manière massifiée des palettes de marchandises 1510 en racks., aucun flux aux seuils réglementaires ne sort des limites de site.

7.2.5.3. Incendie de la cellule 5 du Bâtiment B avec un stockage massifié (1510)

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 5 du bâtiment B stockant de manière massifiée des palettes de marchandises 1510 en racks.

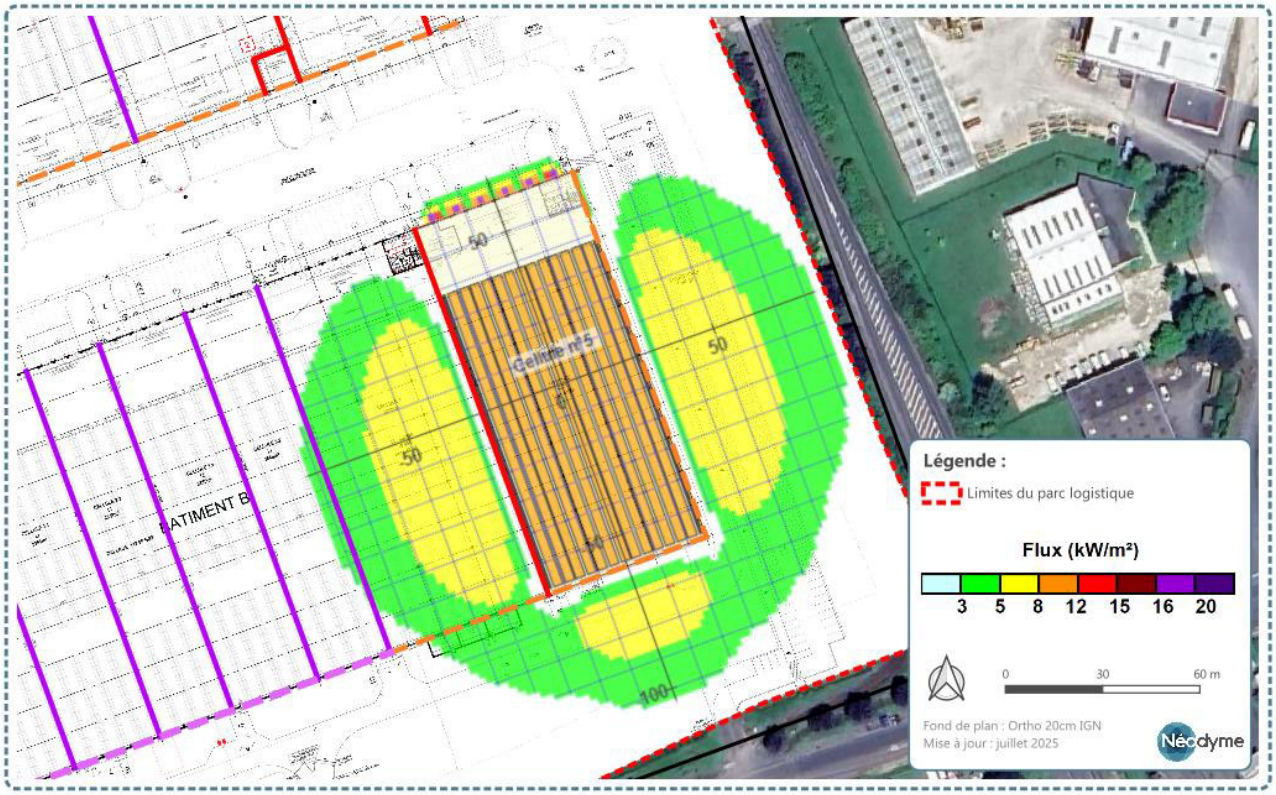


Figure 48 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 5 (massifié 1510)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 5 du bâtiment B sont résumées ci-dessous :

Tableau 62 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 5 (massifié 1510)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	/	5 m*	5 m*	10 m*
Paroi Est	MCF 120	Non atteint	35 m	55 m
Paroi Sud	Ecran thermique 120	Non atteint	25 m	45 m
Paroi Ouest	MCF 240	Non atteint	35 m	55 m

** : 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.*

Dans le cas de l'incendie de la cellule 5 stockant de manière massifiée des palettes de marchandises 1510 en racks, aucun flux aux seuils réglementaires ne sort des limites de site.

7.2.5.4. Propagation de l'incendie depuis la cellule 4 du Bâtiment B avec un stockage massifié (1510)

Ce scénario concerne la propagation de l'incendie depuis la cellule 4 du bâtiment B stockant de manière massifiée des palettes de marchandises 1510 en racks.

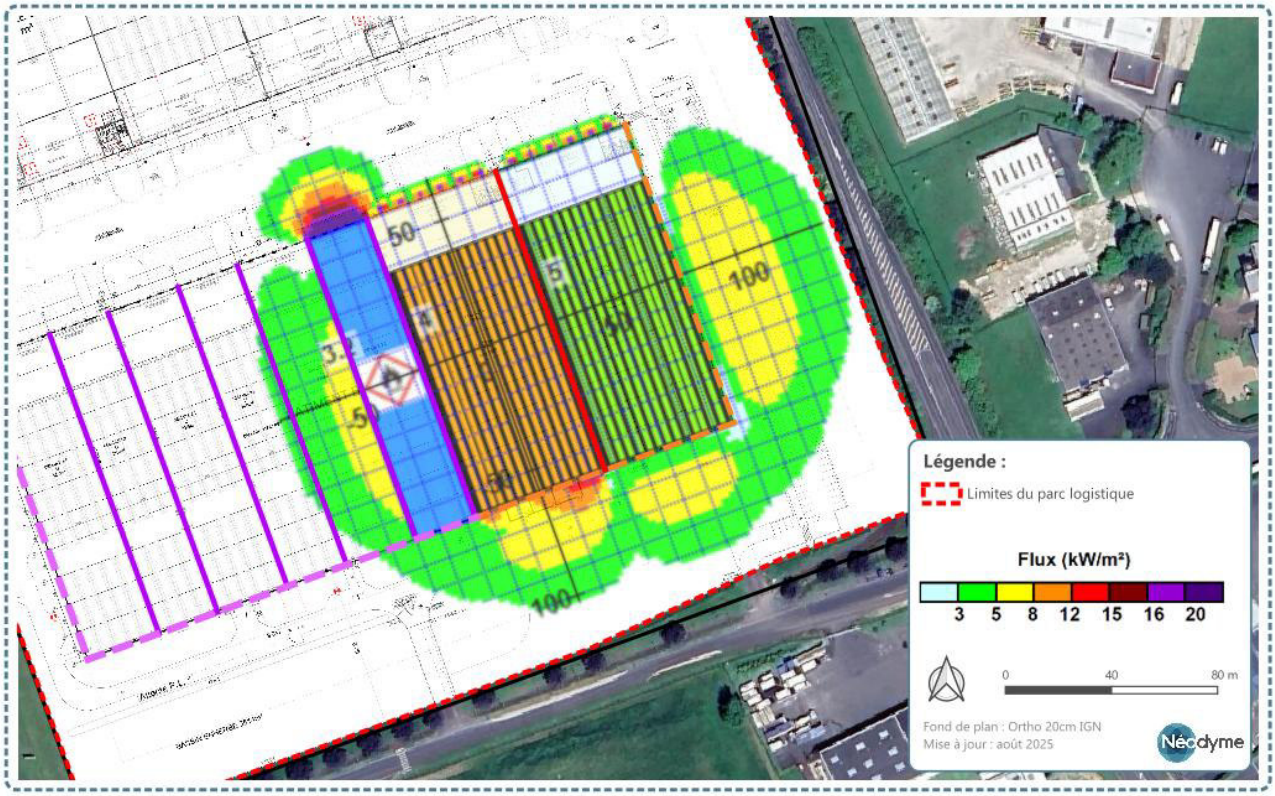


Figure 49 : Cartographie des effets thermiques d'une propagation d'incendie depuis la cellule 4 (massifié 1510)

Les distances maximales d'effets depuis les parois du bâtiment B sont résumées ci-dessous :

Tableau 63 : Distances d'effets thermiques d'une propagation d'incendie depuis la cellule 4 (massifié 1510)

Façade rayonnante	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	20 m	25 m	30 m
Paroi Est	Non atteint	40 m	55 m
Paroi Sud	15 m	30 m	45 m
Paroi Ouest	Non atteint	15 m	35 m

** : 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.*

Dans le cas d'une propagation d'incendie depuis la cellule 4 stockant de manière massifiée des palettes de marchandises 1510 en racks, aucun flux aux seuils réglementaires ne sort des limites de site.

7.2.5.5. Propagation de l'incendie depuis la cellule 5 du Bâtiment B avec un stockage massifié (1510)

Ce scénario concerne la propagation de l'incendie depuis la cellule 5 du bâtiment B stockant de manière massifiée des palettes de marchandises 1510 en racks.

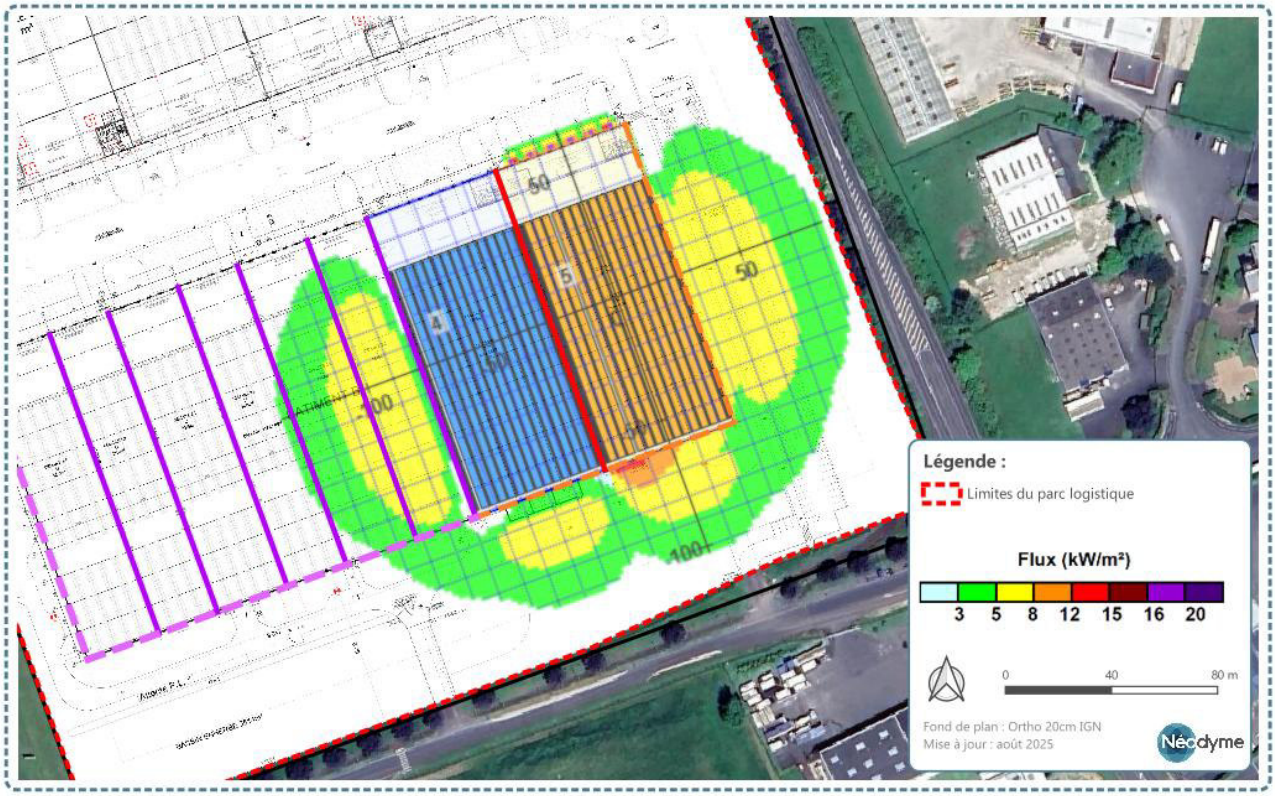


Figure 50 : Cartographie des effets thermiques d'une propagation d'incendie depuis la cellule 5 (massifié 1510)

Les distances maximales d'effets depuis les parois du bâtiment B sont résumées ci-dessous :

Tableau 64 : Distances d'effets thermiques d'une propagation d'incendie depuis la cellule 5 (massifié 1510)

Façade rayonnante	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	5 m*	5 m*	10 m*
Paroi Est	Non atteint	40 m	55 m
Paroi Sud	15 m	30 m	45 m
Paroi Ouest	Non atteint	40 m	55 m

** : 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.*

Dans le cas d'une propagation d'incendie depuis la cellule 5 stockant de manière massifiée des palettes de marchandises 1510 en racks, aucun flux aux seuils réglementaires ne sort des limites de site.

7.2.6. Scénario Sc2 – Stockage de liquides inflammables et d'alcools

7.2.6.1. Description du scenario

Le scénario retenu Sc2 concerne l'incendie généralisé d'une sous-cellule de stockage de liquides inflammables ou d'alcools de bouches (scénario n°5 de l'APR). Au sein du parc logistique actuel, plusieurs sous-cellules peuvent accueillir des produits inflammables. Elles sont rappelées ci-après :

- Bâtiment A : cellule 1
- Bâtiment B : cellules 1.1 à 3.2

› Données produits et cas de la propagation

Nous avons retenu la palette type « liquides inflammables » proposée dans l'outil FLUMilog pour l'ensemble de ces cellules. Cependant, les bâtiments A et B, pouvant également accueillir des alcools de bouches, nous avons également retenu un second stockage avec la palette type « éthanol » disponible dans l'outil FLUMilog. Ainsi, nous avons modélisé pour chacune des cellules concernées du bâtiment A et du bâtiment B, l'incendie d'un stockage de « liquides inflammables » puis l'incendie d'un stockage « d'éthanol ».

De plus, conformément aux recommandations du groupe de travail FLUMilog, le risque de propagation en cas de départ de feu dans les cellules contenant des alcools de bouche et des liquides inflammables est étudié dans le présent paragraphe. Pour les stockages de liquides inflammables et des alcools de bouches, il convient de prendre en compte le risque de propagation en cas de départ de feu dans la cellule contenant ces produits, si la durée de feu calculée par FLUMilog est supérieure à la durée de tenue théorique des parois séparatives.

Tableau 65 : Risque de propagation pour les cellules de liquides inflammables

Cellules	Temps de feu calculé par Flumilog	Dégré coupe-feu des murs séparatifs	Propagation
Bâtiment A - Cellule 1	Eth : 232,2 LI : 160,8	REI 240	Non
Bâtiment B - Cellules 1.1 / 2.1 / 3.1	Eth : 238,1 LI : 243,5	REI 240	Non Temps de feu légèrement supérieur pour le LI mais sans présence de flux 8 kW/m²
Bâtiment B - Cellules 1.2 / 2.2 / 3.2	Eth : 231,5 LI : 242,0	REI 240	Non Temps de feu légèrement supérieur pour le LI mais sans présence de flux 8 kW/m²

Il est cependant rappelé que l'outil FLUMilog permet de modéliser jusqu'à 3 cellules de stockage maximum.

› Modes de stockage

Le mode de stockage n'influence pas les résultats dans les modélisations stockant des liquides inflammables ou des alcools de bouches. Les quantités pouvant être stockées dans chacune des cellules sont rappelés ci-dessous.

Tableau 66 : Quantitéq maxilaes de liquides inflammables

	Bâtiment A	Bâtiment B	
Cellule	Cellule 1	Cellules 1.1 / 2.1 / 3.1	Cellules 1.2 / 2.2 / 3.2
Quantité de liquides inflammables (LI)	1 600 t	2 700 t	2 300 t
Quantité d'alcools de bouches (Eth)	1 050 t	1 200 t	1 000 t

Tous les résultats sont présentés ci-après. Les rapports FLUMilog sont disponibles en annexe.

Annexe 11: Rapports FLUMilog – Sc2

7.2.6.2. Incendie de la cellule 1 du Bâtiment A contenant des liquides inflammables (LI)

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 1 du bâtiment A stockant des liquides inflammables (LI).

Figure 51 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 1 (LI)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 1 du bâtiment A sont résumées ci-dessous :

Tableau 67 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 1 (LI)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	Ecran thermique 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint
Paroi Est	Ecran thermique 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint
Paroi Sud	Ecran thermique 240	12 m	20 m	25 m
Paroi Ouest	MCF 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint

Dans le cas de l'incendie de la cellule 1 stockant des liquides inflammables, aucun flux aux seuils réglementaires ne sort des limites de site.

7.2.6.3. Incendie de la cellule 1 du Bâtiment A contenant des alcools de bouches (Eth)

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 1 du bâtiment A stockant des alcools de bouches.

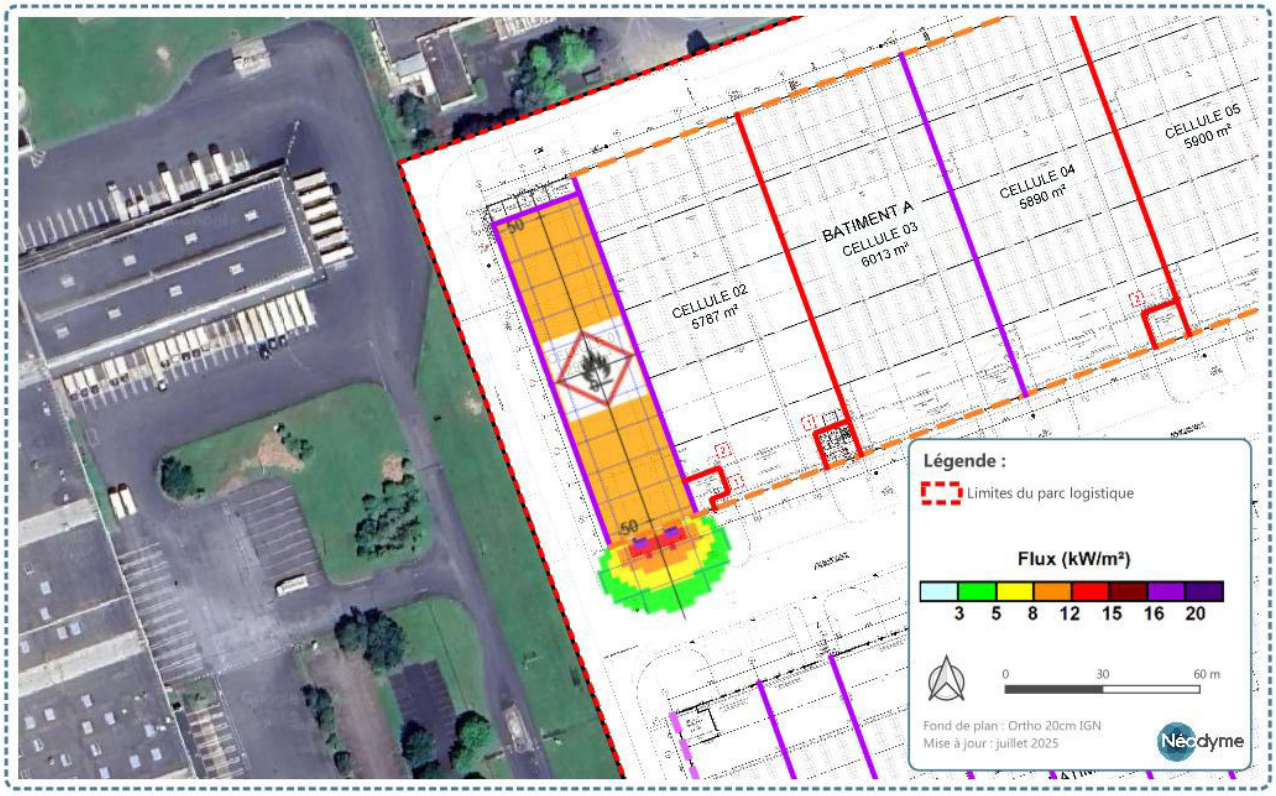


Figure 52 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 1 (Eth)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 1 du bâtiment A sont résumées ci-dessous :

Tableau 68 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 1 (Eth)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	Ecran thermique 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint
Paroi Est	Ecran thermique 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint
Paroi Sud	Ecran thermique 240	12 m	20 m	25 m
Paroi Ouest	MCF 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint

Dans le cas de l'incendie de la cellule 1 stockant des alcools de bouches, aucun flux aux seuils réglementaires ne sort des limites de site.

7.2.6.4. Incendie de la cellule 1.1 du Bâtiment B contenant des liquides inflammables (LI)

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 1.1 du bâtiment B stockant des liquides inflammables (LI).

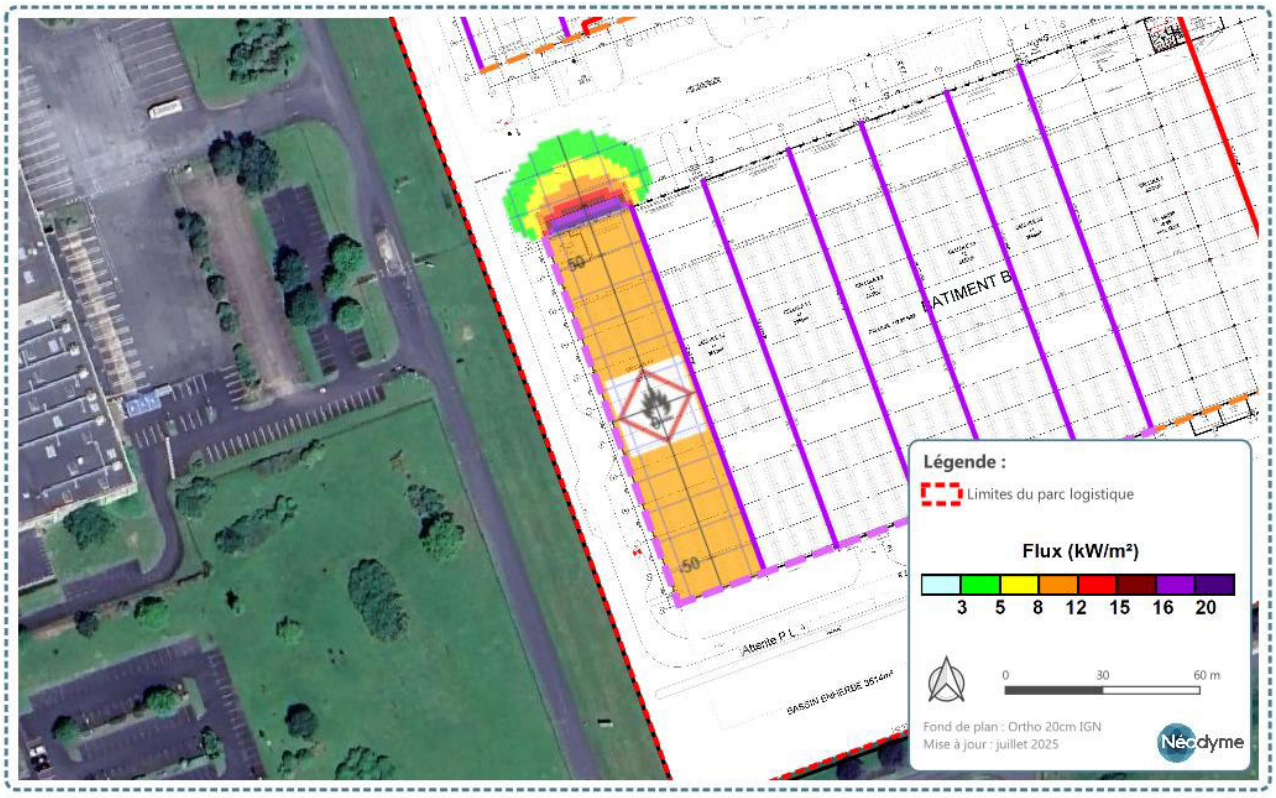


Figure 53 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 1.1 (LI)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 1.1 du bâtiment B sont résumées ci-dessous :

Tableau 69 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 1.1 (LI)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	/	15 m	20 m	30 m
Paroi Est	MCF 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint
Paroi Sud	Ecran thermique 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint
Paroi Ouest	Ecran thermique 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint

Dans le cas de l'incendie de la cellule 1.1 stockant des liquides inflammables, aucun flux aux seuils réglementaires ne sort des limites de site.

7.2.6.5. Incendie de la cellule 1.1 du Bâtiment B contenant des alcools de bouches (Eth)

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 1.1 du bâtiment B stockant des alcools de bouches.

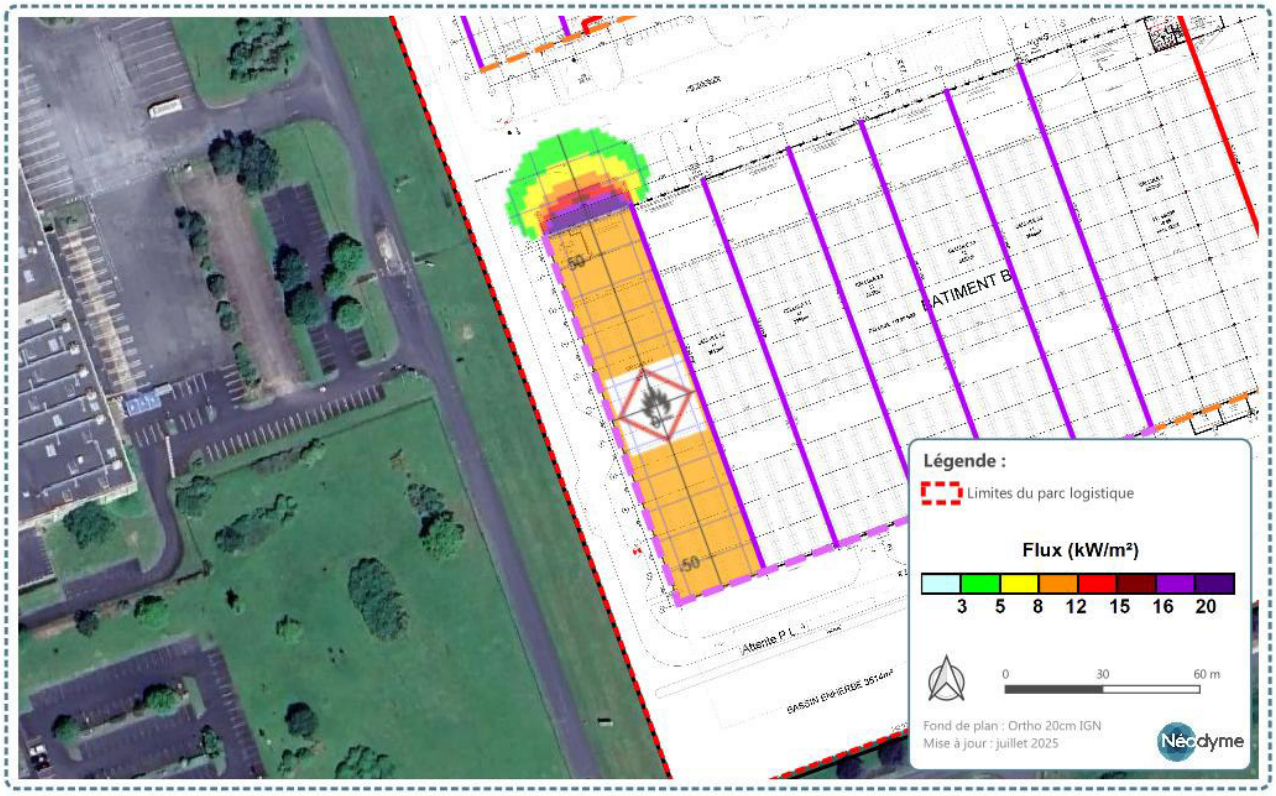


Figure 54 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 1.1 (Eth)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 1.1 du bâtiment B sont résumées ci-dessous :

Tableau 70 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 1.1 (Eth)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	/	15 m	20 m	30 m
Paroi Est	MCF 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint
Paroi Sud	Ecran thermique 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint
Paroi Ouest	MCF 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint

Dans le cas de l'incendie de la cellule 1.1 stockant des alcools de bouches, aucun flux aux seuils réglementaires ne sort des limites de site.

7.2.6.6. Incendie de la cellule 1.2 du Bâtiment B contenant des liquides inflammables (LI)

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 1.2 du bâtiment B stockant des liquides inflammables (LI).

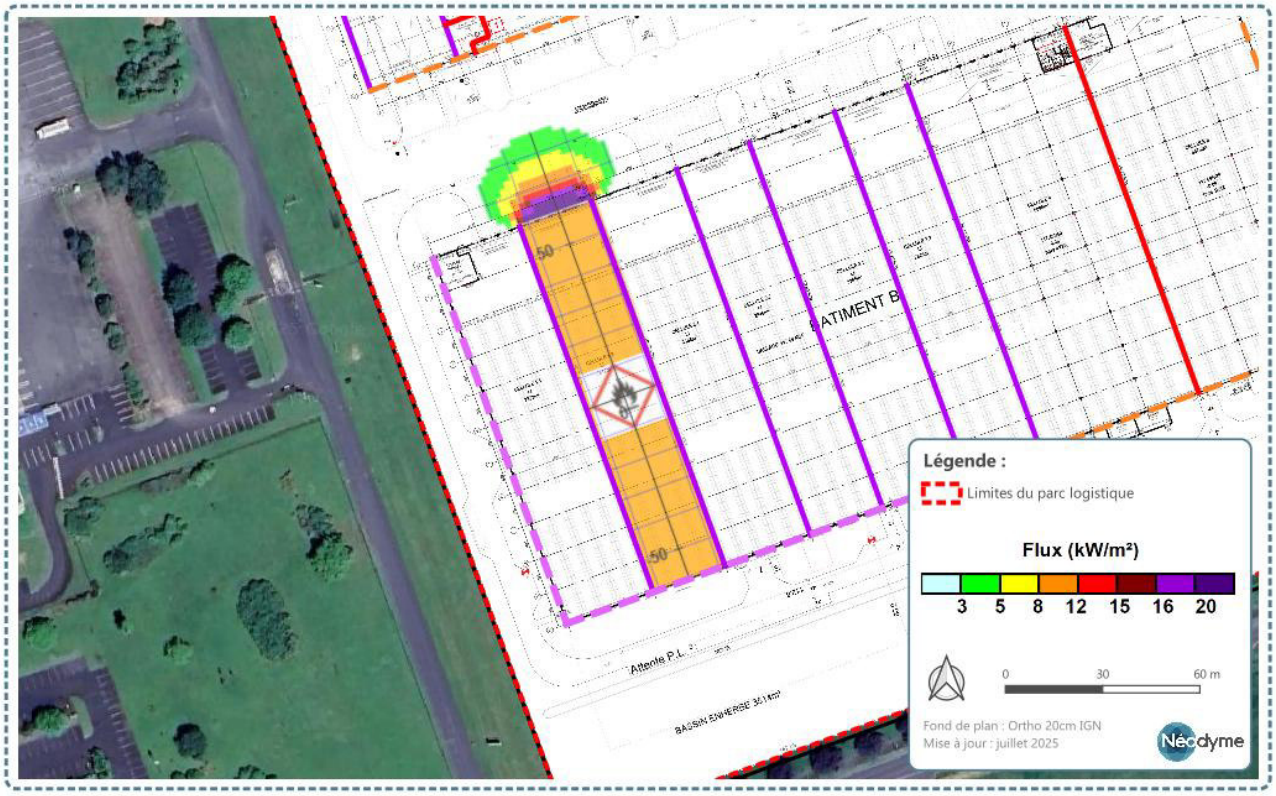


Figure 55 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 1.2 (LI)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 1.2 du bâtiment B sont résumées ci-dessous :

Tableau 71 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 1.2 (LI)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	/	15 m	20 m	30 m
Paroi Est	MCF 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint
Paroi Sud	Ecran thermique 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint
Paroi Ouest	Ecran thermique 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint

Dans le cas de l'incendie de la cellule 1.2 stockant des liquides inflammables, aucun flux aux seuils réglementaires ne sort des limites de site.

7.2.6.7. Incendie de la cellule 1.2 du Bâtiment B contenant des alcools de bouches (Eth)

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 1.2 du bâtiment B stockant des alcools de bouches.

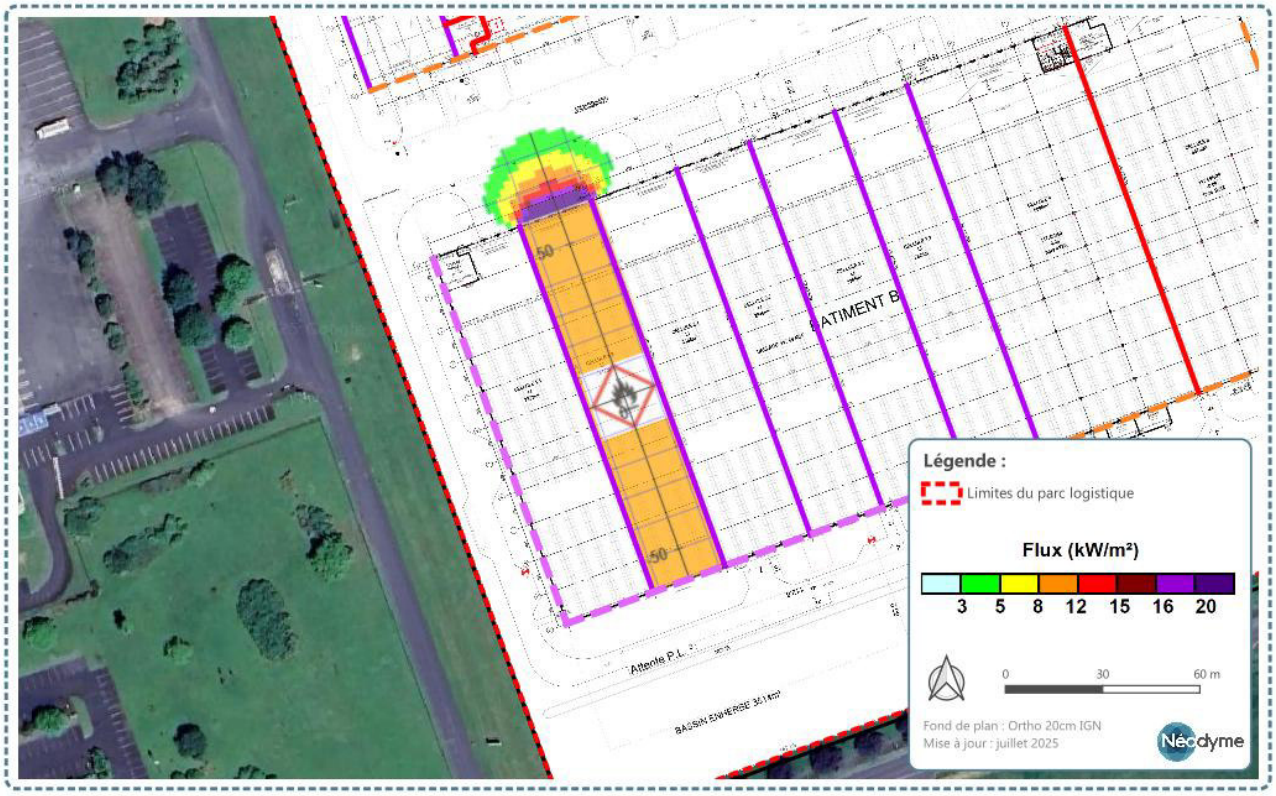


Figure 56 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 1.2 (Eth)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 1.2 du bâtiment B sont résumées ci-dessous :

Tableau 72 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 1.2 (Eth)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	/	15 m	20 m	30 m
Paroi Est	MCF 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint
Paroi Sud	Ecran thermique 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint
Paroi Ouest	MCF 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint

Dans le cas de l'incendie de la cellule 1.2 stockant des alcools de bouches, aucun flux aux seuils réglementaires ne sort des limites de site.

7.2.6.8. Incendie de la cellule 2.1 du Bâtiment B contenant des liquides inflammables (LI)

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 2.1 du bâtiment B stockant des liquides inflammables (LI).

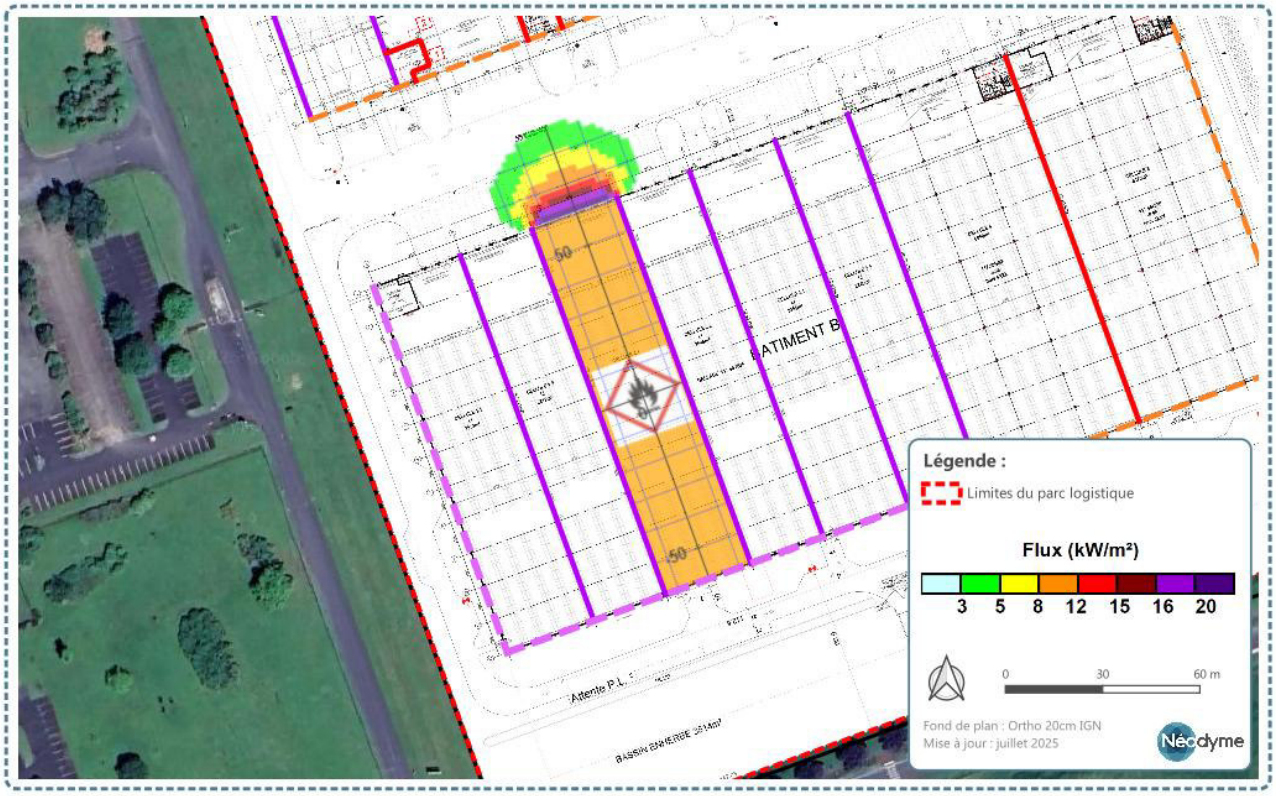


Figure 57 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 2.1 (LI)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 2.1 du bâtiment B sont résumées ci-dessous :

Tableau 73 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 2.1 (LI)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	/	15 m	20 m	30 m
Paroi Est	MCF 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint
Paroi Sud	Ecran thermique 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint
Paroi Ouest	Ecran thermique 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint

Dans le cas de l'incendie de la cellule 2.1 stockant des liquides inflammables, aucun flux aux seuils réglementaires ne sort des limites de site.

7.2.6.9. Incendie de la cellule 2.1 du Bâtiment B contenant des alcools de bouches (Eth)

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 2.1 du bâtiment B stockant des alcools de bouches.

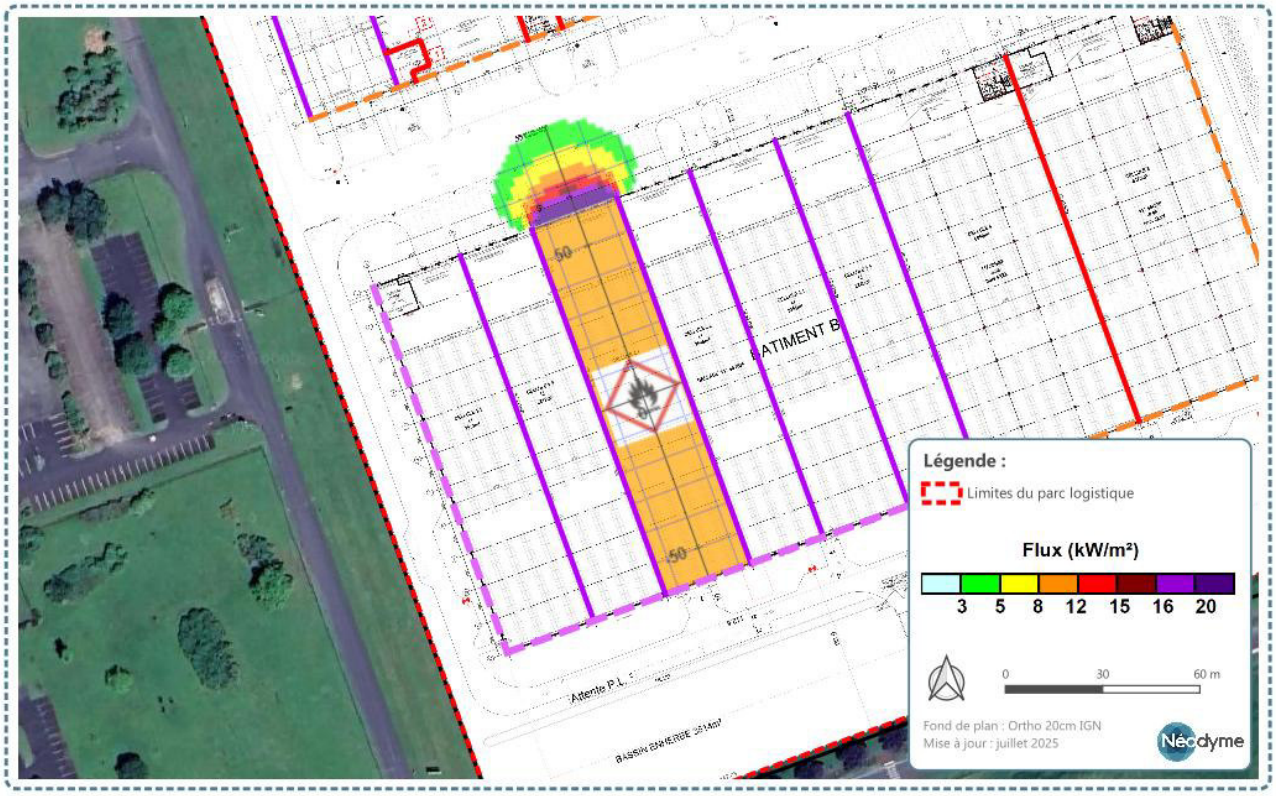


Figure 58 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 2.1 (Eth)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 2.1 du bâtiment B sont résumées ci-dessous :

Tableau 74 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 2.1 (Eth)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	/	15 m	20 m	30 m
Paroi Est	MCF 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint
Paroi Sud	Ecran thermique 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint
Paroi Ouest	MCF 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint

Dans le cas de l'incendie de la cellule 2.1 stockant des alcools de bouches, aucun flux aux seuils réglementaires ne sort des limites de site.

7.2.6.10. Incendie de la cellule 2.2 du Bâtiment B contenant des liquides inflammables (LI)

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 2.2 du bâtiment B stockant des liquides inflammables (LI).

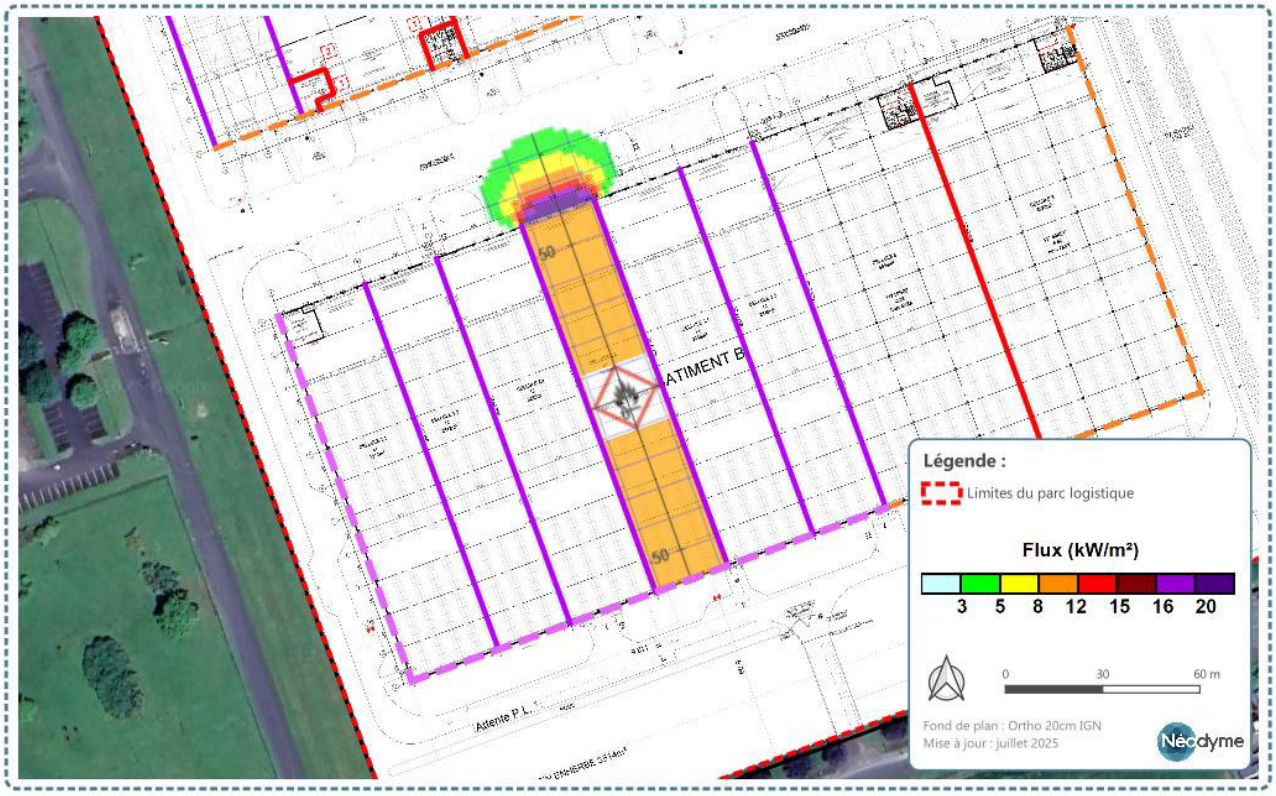


Figure 59 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 2.2 (LI)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 2.2 du bâtiment B sont résumées ci-dessous :

Tableau 75 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 2.2 (LI)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	/	15 m	20 m	30 m
Paroi Est	MCF 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint
Paroi Sud	Ecran thermique 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint
Paroi Ouest	Ecran thermique 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint

Dans le cas de l'incendie de la cellule 2.2 stockant des liquides inflammables, aucun flux aux seuils réglementaires ne sort des limites de site.

7.2.6.11. Incendie de la cellule 2.2 du Bâtiment B contenant des alcools de bouches (Eth)

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 2.2 du bâtiment B stockant des alcools de bouches.

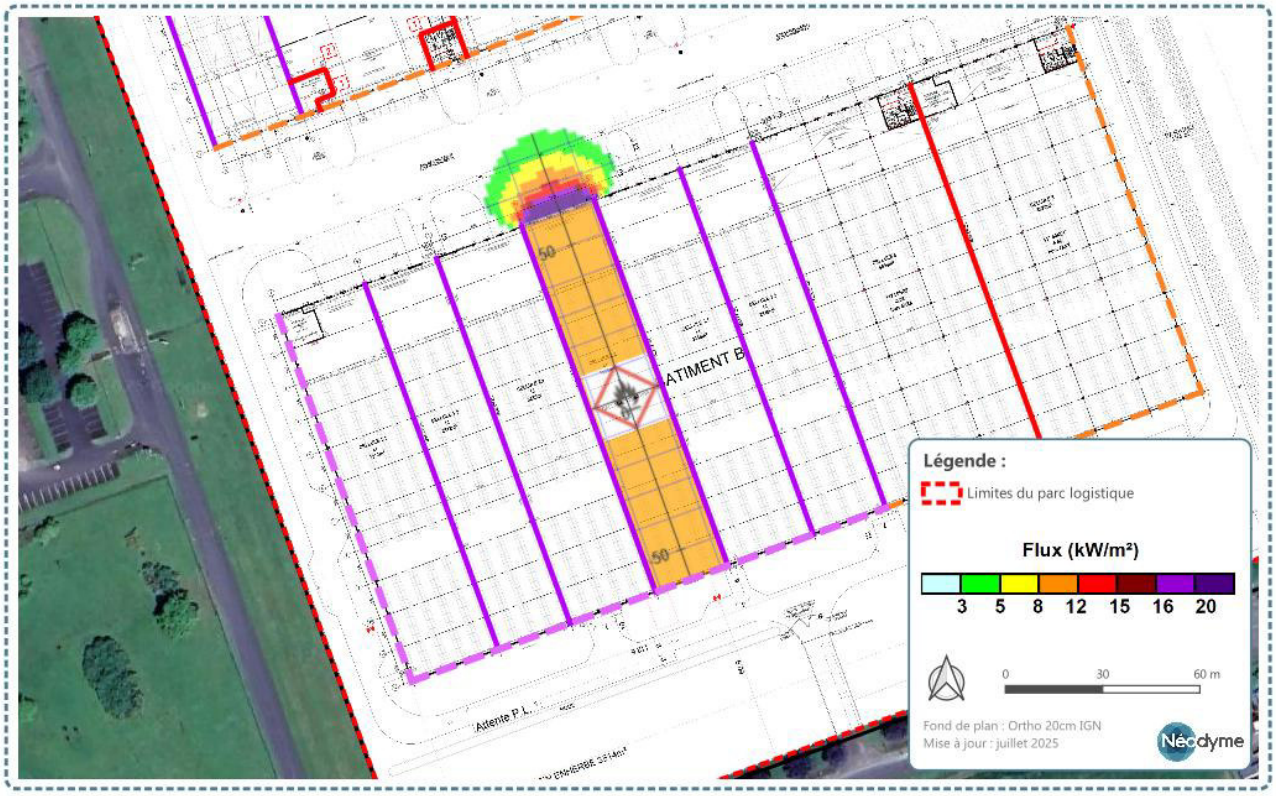


Figure 60 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 2.2 (Eth)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 2.2 du bâtiment B sont résumées ci-dessous :

Tableau 76 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 2.2 (Eth)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	/	15 m	20 m	30 m
Paroi Est	MCF 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint
Paroi Sud	Ecran thermique 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint
Paroi Ouest	MCF 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint

Dans le cas de l'incendie de la cellule 2.2 stockant des alcools de bouches, aucun flux aux seuils réglementaires ne sort des limites de site.

7.2.6.12. Incendie de la cellule 3.1 du Bâtiment B contenant des liquides inflammables (LI)

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 3.1 du bâtiment B stockant des liquides inflammables (LI).

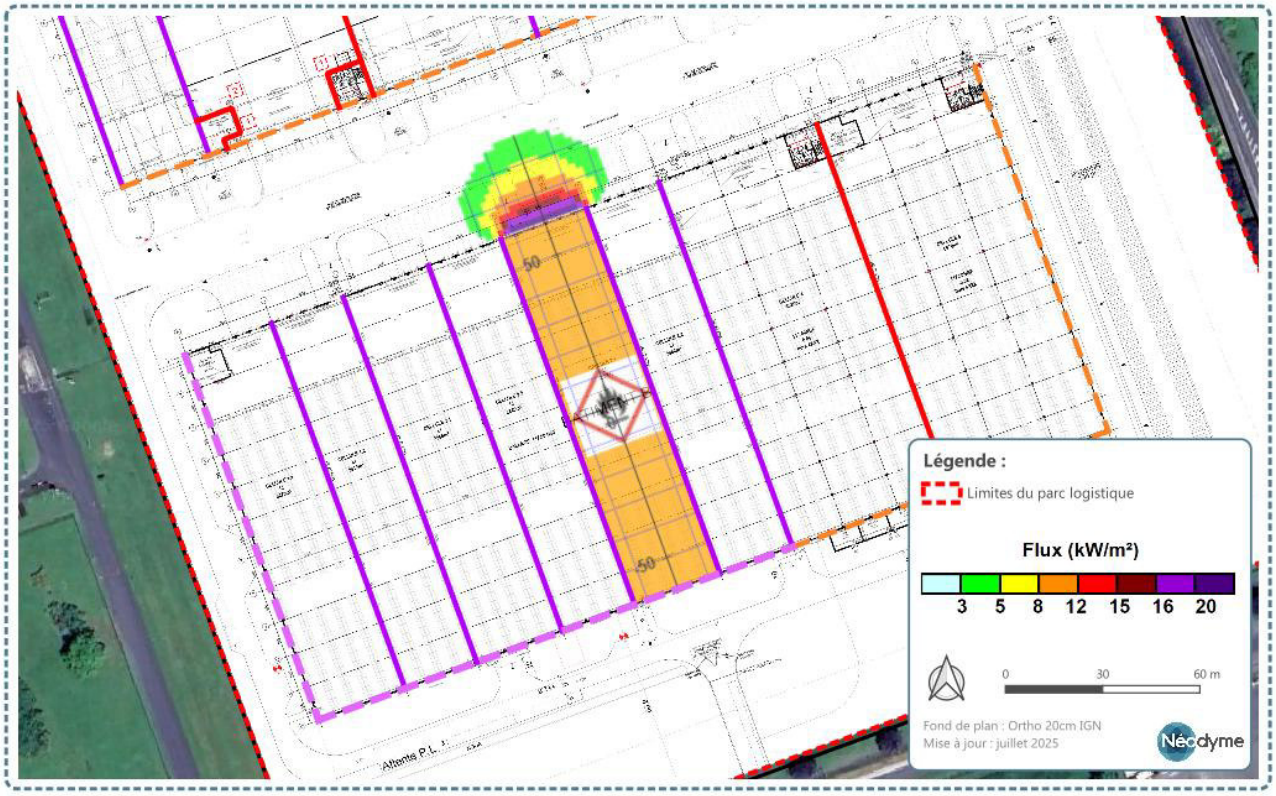


Figure 61 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 3.1 (LI)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 3.1 du bâtiment B sont résumées ci-dessous :

Tableau 77 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 3.1 (LI)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	/	15 m	20 m	30 m
Paroi Est	MCF 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint
Paroi Sud	Ecran thermique 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint
Paroi Ouest	Ecran thermique 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint

Dans le cas de l'incendie de la cellule 3.1 stockant des liquides inflammables, aucun flux aux seuils réglementaires ne sort des limites de site.

7.2.6.13. Incendie de la cellule 3.1 du Bâtiment B contenant des alcools de bouches (Eth)

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 3.1 du bâtiment B stockant des alcools de bouches.

Figure 62 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 3.1 (Eth)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 3.1 du bâtiment B sont résumées ci-dessous :

Tableau 78 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 3.1 (Eth)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	/	15 m	20 m	30 m
Paroi Est	MCF 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint
Paroi Sud	Ecran thermique 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint
Paroi Ouest	MCF 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint

Dans le cas de l'incendie de la cellule 3.1 stockant des alcools de bouches, aucun flux aux seuils réglementaires ne sort des limites de site.

7.2.6.14. Incendie de la cellule 3.2 du Bâtiment B contenant des liquides inflammables (LI)

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 3.2 du bâtiment B stockant des liquides inflammables (LI).

Figure 63 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 3.2 (LI)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 3.2 du bâtiment B sont résumées ci-dessous :

Tableau 79 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 3.2 (LI)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	/	15 m	20 m	30 m
Paroi Est	MCF 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint
Paroi Sud	Ecran thermique 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint
Paroi Ouest	Ecran thermique 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint

Dans le cas de l'incendie de la cellule 3.2 stockant des liquides inflammables, aucun flux aux seuils réglementaires ne sort des limites de site.

7.2.6.15. Incendie de la cellule 3.2 du Bâtiment B contenant des alcools de bouches (Eth)

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 3.2 du bâtiment B stockant des alcools de bouches.

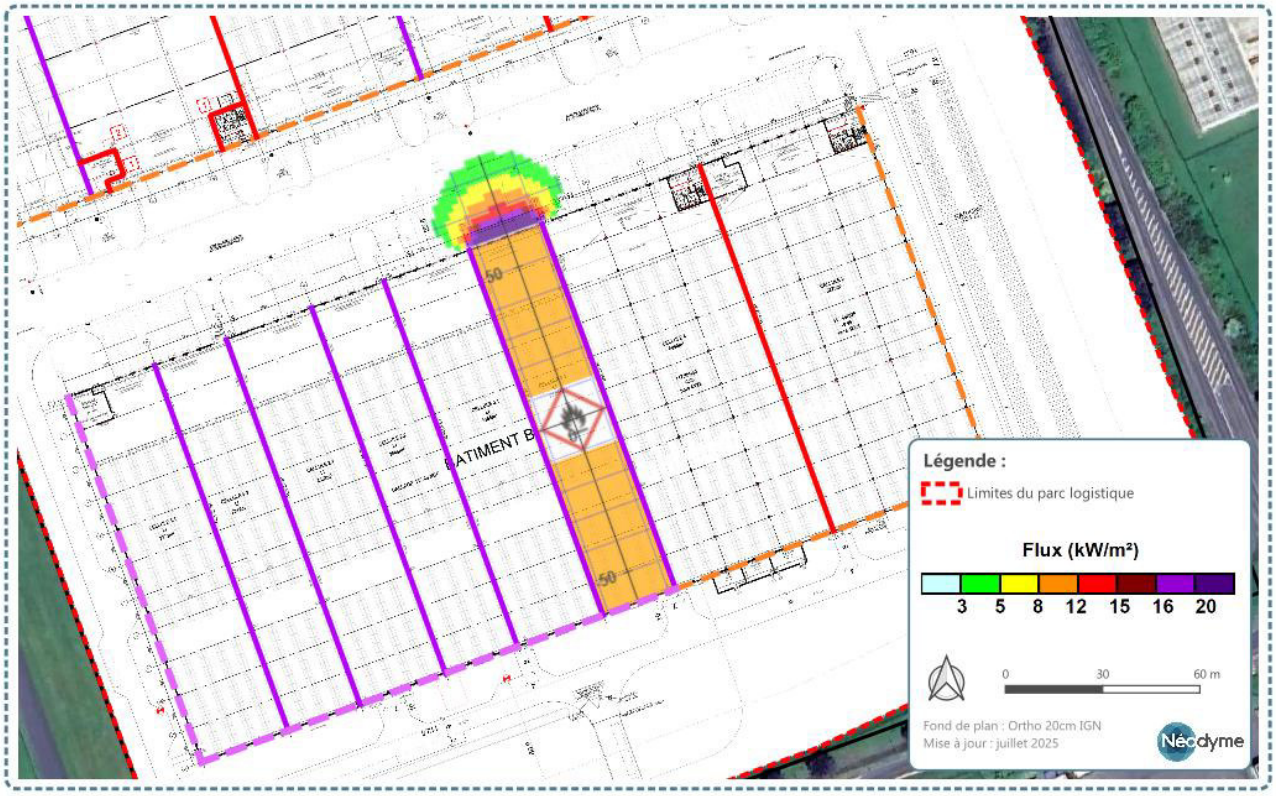


Figure 64 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 3.2 (Eth)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 3.2 du bâtiment B sont résumées ci-dessous :

Tableau 80 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 3.2 (Eth)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	/	15 m	20 m	30 m
Paroi Est	MCF 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint
Paroi Sud	Ecran thermique 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint
Paroi Ouest	MCF 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint

Dans le cas de l'incendie de la cellule 3.2 stockant des alcools de bouches, aucun flux aux seuils réglementaires ne sort des limites de site.

7.2.7. Scénario Sc3 – Stockage d'aérosols

7.2.7.1. Description du scenario

Le scénario retenu Sc3 concerne l'incendie généralisé des cellules pouvant stocker des aérosols (scénario n°6 de l'APR). Au sein du parc logistique, plusieurs sous-cellules peuvent accueillir des produits aérosols (ou des gaz inflammables). Elles sont rappelées ci-après :

- Bâtiment A : cellule 1
- Bâtiment B : cellule 3.1 et 3.2

Données produits

Nous avons retenu la palette type « aérosols » proposée dans l'outil FLUMilog.

Modes de stockage

Le mode de stockage retenu est un mode de stockage en rack considéré comme celui qui permet de stocker le plus grand volume de marchandises.

Tableau 81 : Synthèse des hypothèses de stockage massifié dans les cellules 4 et 5 du Bâtiment B

	Bâtiment A – Cellule 1	Bâtiment B – Cellule 3.1	Bâtiment B – Cellule 3.2
Mode de stockage	Rack	Rack	Rack
Nombre de niveaux	4	4	4
Longueur de stockage	83,4 m	96 m	96 m
Longueur de la zone de préparation	22 m	22 m	22 m
Hauteur maximale de stockage	8,5 m	8,5 m	8,5 m
Nombre de double rack	5	4	4
Largeur d'un double rack	2,4 m	2,4 m	2,4 m
Largeur des allées entre racks	2,3 m	3,1 m	3,1 m
Distances des racks aux parois latérales	0,3 m	0,3 m	0,3 m

Cas de la propagation

Conformément aux recommandations du groupe de travail FLUMilog, si les parois ont une résistance supérieure à 120 min, la conclusion dépend de la capacité des matériaux constitutifs de ces parois à résister aux effets de projection et de surpression induits par le feu d'aérosols.

Les murs coupe-feu étant réalisés en panneaux béton et associés à des poteaux bétons de résistance égale au degré du mur coupe-feu, il est considéré qu'il résisteront à aux effets de projection et de surpression induits par le feu d'aérosols

Tous les résultats sont présentés ci-après. Les rapports FLUMilog sont disponibles en annexe.

Annexe 12: Rapports FLUMilog – Sc3

7.2.7.2. Incendie de la cellule 1 du Bâtiment A contenant des aérosols

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 1 du bâtiment A stockant des aérosols.

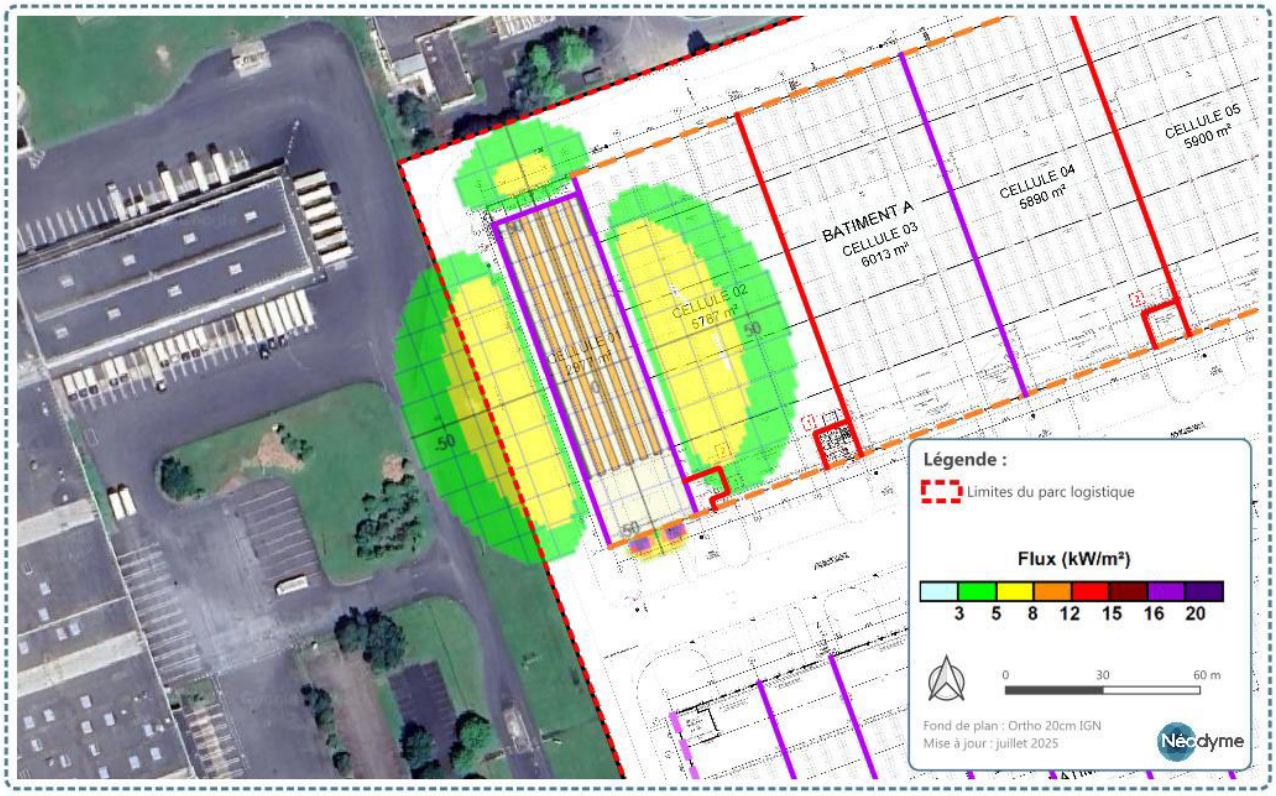


Figure 65 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 1 (aérosols)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 1 du bâtiment A sont résumées ci-dessous :

Tableau 82 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 1 (aérosols)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	Ecran thermique 240	Non atteint	20 m	30 m
Paroi Est	MCF 240	Non atteint	35 m	45 m
Paroi Sud	Ecran thermique 120	10 m	10 m	15 m
Paroi Ouest	Ecran thermique 240	Non atteint	35 m	45 m

Dans le cas de l'incendie de la cellule 1 stockant des aérosols, les effets thermiques de 5 et 3 kW/m² sortent des limites de site à l'Ouest sur une distance respective de 10m et 25 m et atteignent sur le site de l'entreprise voisine des espaces verts et des voies de circulations internes.

7.2.7.3. Incendie de la cellule 3.1 du Bâtiment B contenant des aérosols

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 3.1 du bâtiment B stockant des aérosols.

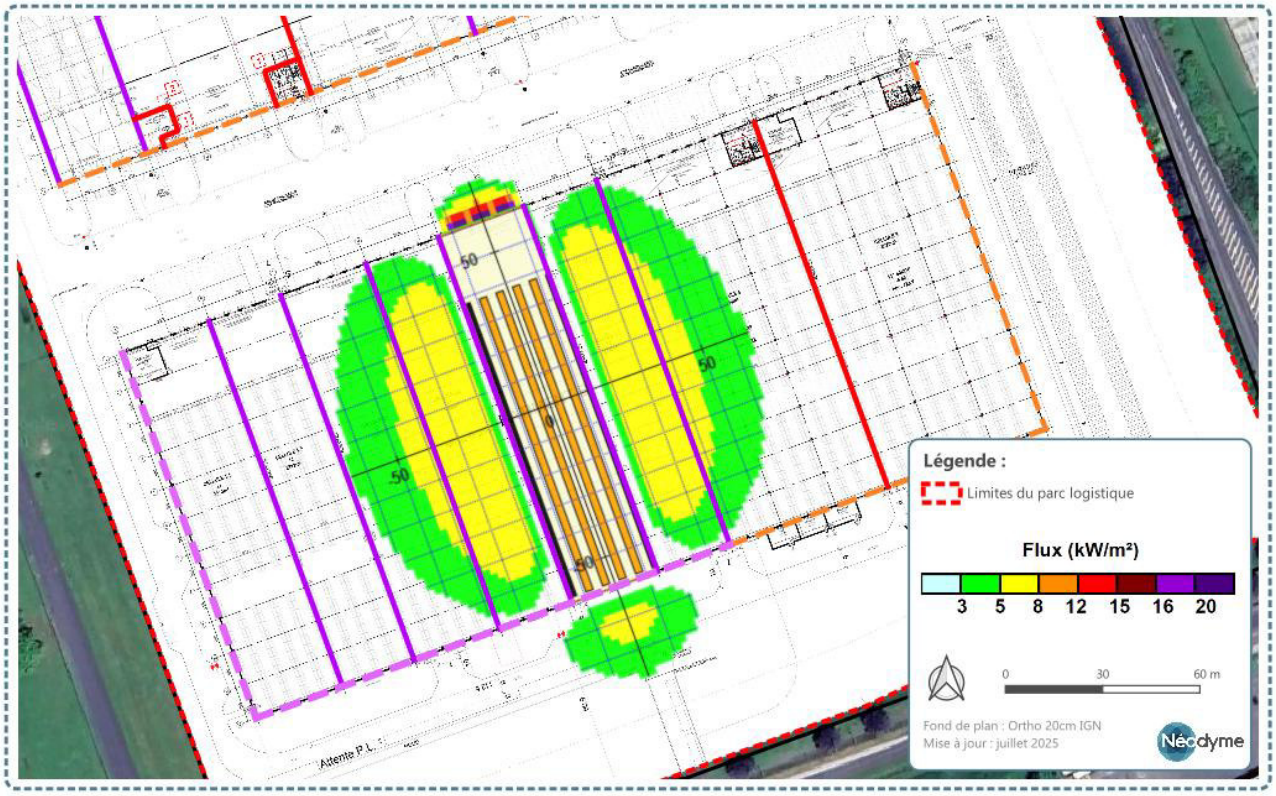


Figure 66 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 3.1 (aérosols)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 3.1 du bâtiment B sont résumées ci-dessous :

Tableau 83 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 3.1 (aérosols)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	/	10 m	10 m	15 m
Paroi Est	MCF 240	Non atteint	35 m	50 m
Paroi Sud	Ecran thermique 240	Non atteint	20 m	30 m
Paroi Ouest	MCF 240	Non atteint	35 m	50 m

Dans le cas de l'incendie de la cellule 3.1 stockant des aérosols, aucun flux aux seuils réglementaires ne sort des limites de site.

7.2.7.4. Incendie de la cellule 3.2 du Bâtiment B contenant des aérosols

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 3.2 du bâtiment B stockant des aérosols.

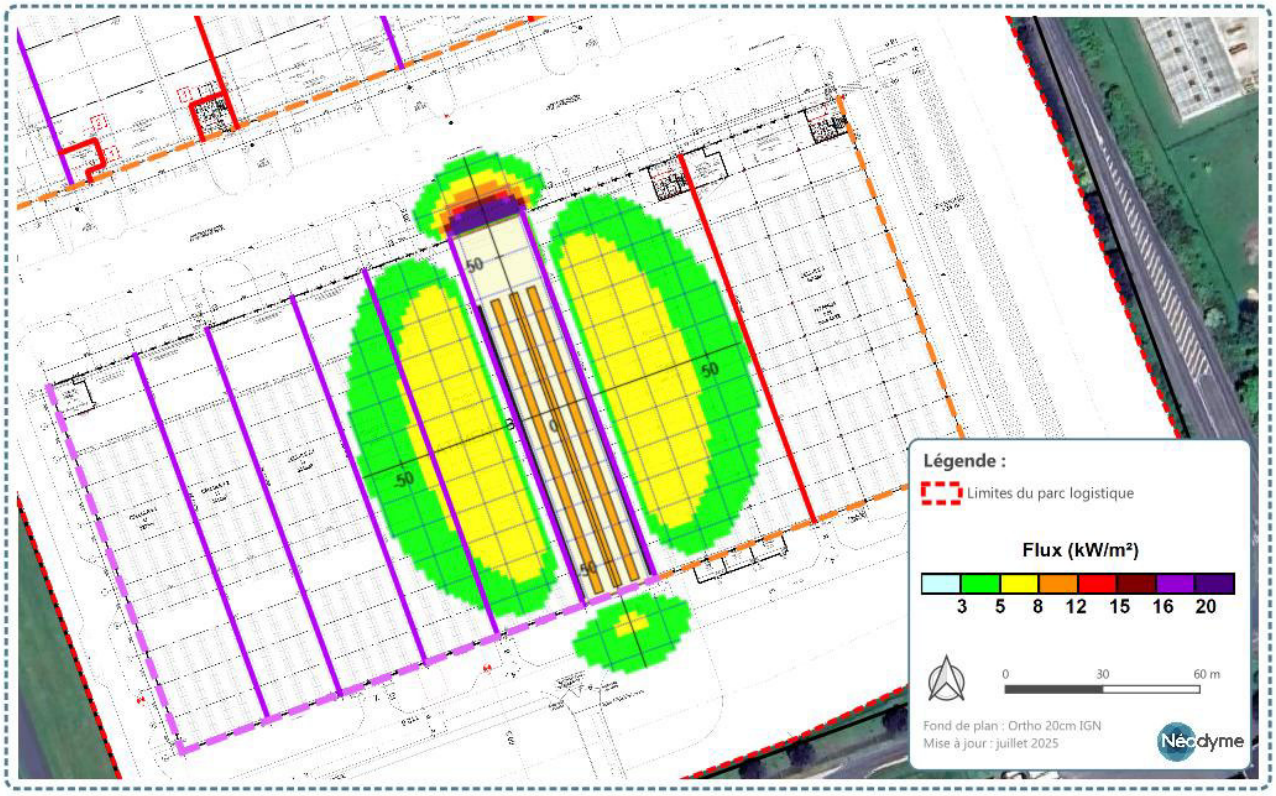


Figure 67 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 3.2 (aérosols

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 3.2 du bâtiment B sont résumées ci-dessous :

Tableau 84 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 3.2 (aérosols)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	/	15 m	20 m	25 m
Paroi Est	MCF 240	Non atteint	35 m	50 m
Paroi Sud	Ecran thermique 240	Non atteint	20 m	30 m
Paroi Ouest	MCF 240	Non atteint	35 m	50 m

Dans le cas de l'incendie de la cellule 3.2 stockant des aérosols, aucun flux aux seuils réglementaires ne sort des limites de site.

7.2.8. Stockage mixte : cas particulier de la cellule 1 du bâtiment A

Le stockage dans la cellule 1 du bâtiment A peut-être un mixte entre liquides inflammables (partie droite de la cellule) et aérosols (partie gauche de la cellule) afin de répondre au besoin d'un locataire.

FLUMilog n'étant pas conçu et destiné à l'origine pour évaluer les effets thermiques d'un incendie sur une cellule avec une typologie de stockage multiple (ici stockage dans une même cellule de liquides inflammables et d'aérosols, notre approche a consisté à raisonner sur la base :

- de deux scénarios dits « enveloppe », c'est-à-dire maximisant par rapport à la situation réelle ont été présentés dans les paragraphes précédents :
  - Un incendie sur un stockage de liquides inflammables (quantité retenue : 1 600 t) sur l'ensemble de la cellule ;
  - Un incendie sur un stockage d'aérosols sur l'ensemble de la cellule.
- de deux scénarios dits « demi-cellule » :
  - Un incendie sur un stockage de liquides inflammables (quantité retenue : 1 200 t) sur une demi-cellule ;
  - Un incendie sur un stockage d'aérosols n'occupant que la moitié de la cellule.
- d'un scénario alternatif, se rapprochant de la configuration de stockage envisagée par ID Logistics, consistant à superposer sur un fond de plan du bâtiment A les deux scénarios en demi-cellule présenté précédemment.

Les scénarios « demi-cellule » et « alternatif » sont présentés ci-après. Les rapports FLUMilog sont disponibles en annexe.

Annexe 13: Rapports FLUMilog – Scénario mixte

7.2.8.1. Incendie de la demi-cellule 1 du Bâtiment A contenant des liquides inflammables (LI)

Ce scénario concerne l'incendie de la demi-cellule 1 du bâtiment A stockant des liquides inflammables (LI).

Figure 68 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en demi-cellule 1 (LI)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la demi-cellule 1 du bâtiment A sont résumées ci-dessous :

Tableau 85 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en demi-cellule 1 (LI)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	Ecran thermique 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint
Paroi Est	Ecran thermique 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint
Paroi Sud	Ecran thermique 240	10 m	15 m	20 m
Paroi Ouest	MCF 240	Non atteint	Non atteint	Non atteint

Dans le cas de l'incendie de la demi-cellule 1 stockant des liquides inflammables, aucun flux aux seuils réglementaires ne sort des limites de site.

7.2.8.2. Incendie de la cellule 1 du Bâtiment A contenant des aérosols uniquement en partie gauche

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 1 du bâtiment A stockant des aérosols uniquement en partie gauche de la cellule.

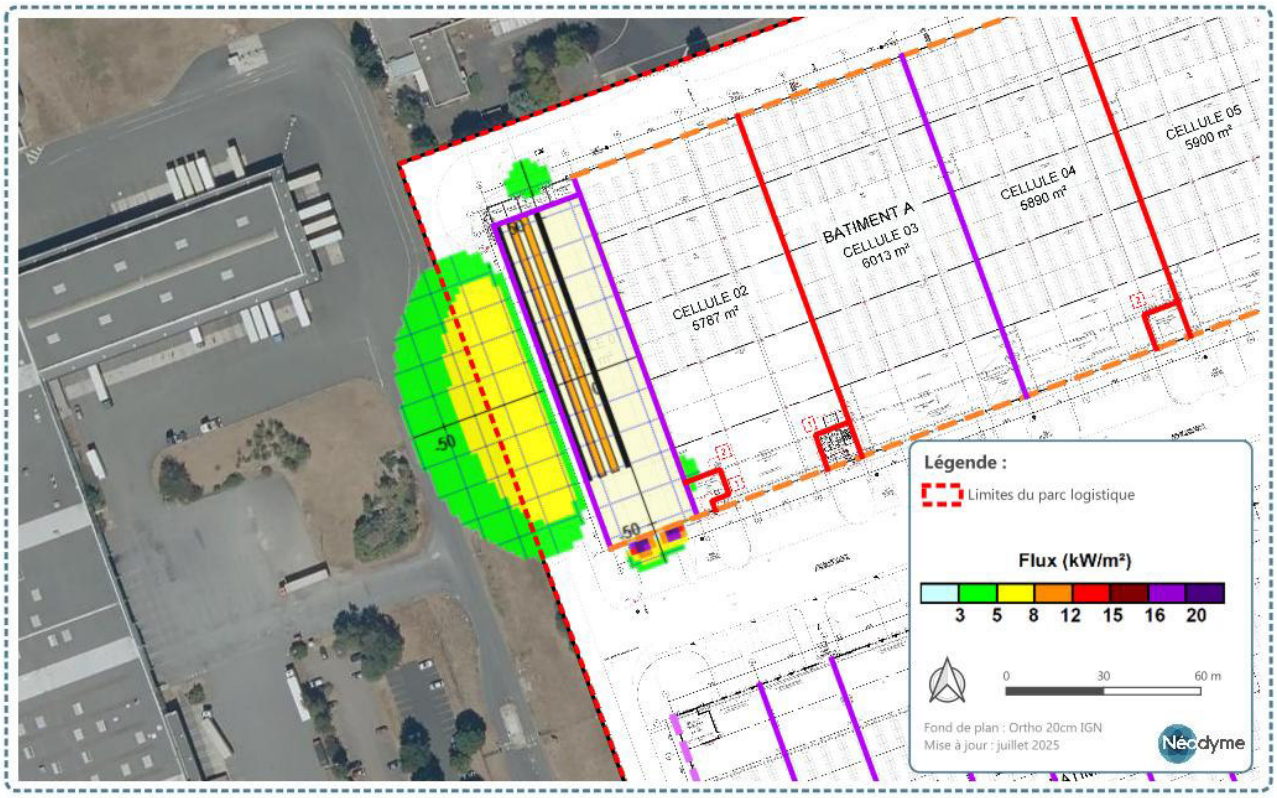


Figure 69 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 1 (aérosols à gauche)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 1 du bâtiment A avec aérosols à gauche sont résumées ci-dessous :

Tableau 86 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 1 (aérosols à gauche)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	Ecran thermique 240	Non atteint	Non atteint	15 m
Paroi Est	MCF 240	Non atteint	Non atteint	5 m
Paroi Sud	Ecran thermique 120	10 m	10 m	15 m
Paroi Ouest	Ecran thermique 240	Non atteint	30 m	45 m

Dans le cas de l'incendie de la cellule 1 stockant des aérosols uniquement en partie gauche de la cellule, les effets thermiques de 5 et 3 kW/m² sortent des limites de site à l'Ouest sur une distance respective de 10m et 25 m et atteignent sur le site de l'entreprise voisine des espaces verts et des voies de circulations internes.

7.2.8.3. Incendie de la cellule 1 du Bâtiment A contenant des liquides inflammables et des aérosols

Ce scénario concerne l'incendie de la cellule 1 du bâtiment A stockant des liquides inflammables et des aérosols (stockage mixte).

Il s'agit d'une superposition de deux scénarios sur des demi-cellules.

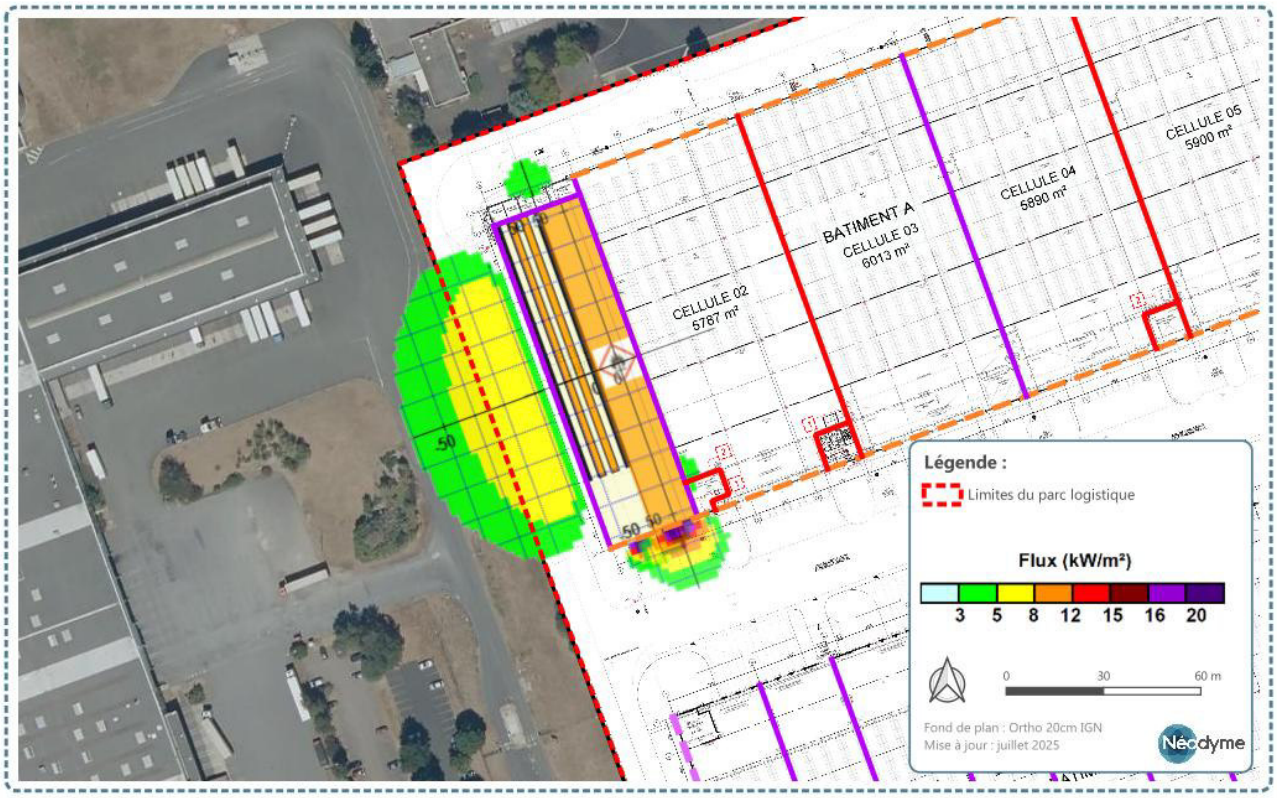


Figure 70 : Cartographie des effets thermiques d'un incendie en cellule 1 (mixte)

Les distances maximales d'effets depuis les parois de la cellule 1 du bâtiment A sont résumées ci-dessous :

Tableau 87 : Distances d'effets thermiques d'un incendie en cellule 1 (mixte)

Façade rayonnante	Présence murs coupe-feu / écran thermique	Seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS – 8 kW/m²)	Seuil des premiers effets létaux (SEL - 5 kW/m²)	Seuil des effets irréversibles (SEI - 3 kW/m²)
Paroi Nord	Ecran thermique 240	Non atteint	Non atteint	15 m
Paroi Est	MCF 240	Non atteint	Non atteint	5 m
Paroi Sud	Ecran thermique 120	10 m	15 m	20 m
Paroi Ouest	Ecran thermique 240	Non atteint	30 m	45 m

Dans le cas de l'incendie de la cellule 1 stockant un mixte entre liquides inflammables et aérosols, les effets thermiques de 5 et 3 kW/m² sortent des limites de site à l'Ouest sur une distance respective

de 10 m et 25 m et atteignent sur le site de l'entreprise voisine des espaces verts et des voies de circulations internes.

7.2.8.4. Conclusion sur le stockage mixte en cellule 1 du bâtiment A

Compte tenu des effets thermiques sortant présentés dans les différentes modélisations précédentes, le scénario présentant les effets les plus important vers l'extérieur est le stockage d'aérosols en cellule entière (Sc3).

Dans l'ensemble des configurations testées sur la cellule 1 du bâtiment A, les flux thermiques correspondant au seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS - 8 kW/m^2) ne sortent pas des limites de propriété.

Par conséquent, le cas d'un stockage mixte liquides inflammables et aérosols est assimilable au scénario Sc3 sur la cellule 1 en termes de risque vers l'extérieur.

7.3. Évaluation des effets toxiques

7.3.1. Méthodologie d'évaluation des effets toxiques de la dispersion de fumées

La présente évaluation s'intéresse à la toxicité des fumées émises lors de l'incendie généralisé d'une cellule de stockage de produits combustibles de grande consommation (bois, papeterie, divers plastiques, produits d'hygiène de la maison).

La démarche employée est basée sur la méthodologie détaillée dans le guide Ω16 de l'INERIS [01] et complétée par le rapport « Recensement des substances toxiques susceptibles d'être émises par un incendie » (n°203887 – 2079442 – v2.0) édité le 19/01/2022 par l'INERIS.

Lorsque l'on s'intéresse à la toxicité des fumées d'un incendie, il faut en réalité déterminer trois éléments successifs du processus :

- le terme source : on cherchera à déterminer la composition qualitative et quantitative des fumées émises par l'incendie. Cela sera possible en s'intéressant tout d'abord à la nature et au volume du combustible alimentant la combustion et aux éléments chimiques qu'il produit au cours de la combustion. Puis aux caractéristiques thermocinétiques de l'incendie afin de déterminer le comportement des fumées au moment de leur production (hauteur de flamme, énergie thermocinétique initiale, vitesse d'éjection et température) ;
- la dispersion atmosphérique : la phase de dispersion atmosphérique s'intéresse à l'évolution dans le temps et dans l'espace des fumées émises par l'incendie. Lors de cette phase, nous nous intéresserons à des paramètres tels que les conditions de rejets (en partie déterminées lors de la phase précédente), les conditions météorologiques (stabilité atmosphérique, vitesse du vent) et le milieu environnant (relief, rugosité du sol) ;
- l'atteinte des cibles : l'objectif est de déterminer les seuils de toxicité par inhalation atteints par le panache de fumées en considérant l'ensemble des éléments dangereux qui le composent.

La figure ci-dessous représente les 3 phases précédemment décrites :

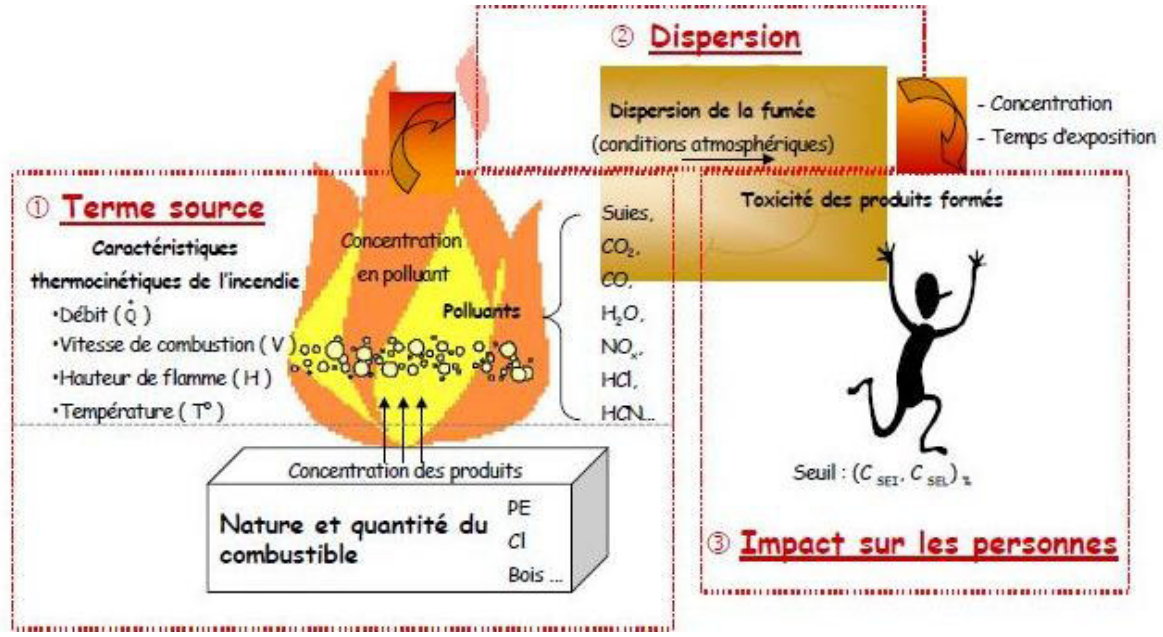


Figure 71 : Schéma du phénomène de toxicité des fumées d'incendie en 3 étapes (source : Ω16 INERIS)

La nature des polluants émis dépend de la nature du combustible alimentant la combustion, mais également d'autres facteurs tels que la ventilation du foyer.

En effet, il est possible de distinguer 3 types de combustion selon le degré de ventilation du foyer de combustion :

- le feu couvant : il est caractérisé par une combustion non enflammée et susceptible de générer des fumées en quantité importante, émises au niveau du sol. Les constituants des fumées sont essentiellement des produits carbonés ;
- le feu sous ventilé : le défaut de comburant a pour conséquence de générer des combustions incomplètes et donc des fumées contenant de nombreux gaz dangereux. Ils se produisent généralement sur des petites surfaces au sein de locaux de volumes plus importants ;
- le feu bien ventilé : l'oxygène de l'air est présent en abondance ce qui alimente une combustion complète dont les produits générés sont les oxydes de carbone (prépondérance du dioxyde de carbone par rapport au monoxyde de carbone) et des acides inorganiques.

Dans le cas de l'incendie d'une cellule de stockage de marchandises combustibles, il est considéré que le feu est bien ventilé.

Pour aller plus loin concernant le phénomène intéressant le présent document, le chapitre 3 du guide Ω16 décrit le phénomène de façon détaillée notamment au travers de ses 3 phases successives d'évolution du phénomène (terme source – dispersion atmosphérique – atteinte des cibles).

7.3.1.1. Détermination du terme source

L'objectif de cette étape est de caractériser de façon qualitative (nature des éléments présents dans les fumées) et quantitative (fraction de chacun de ces éléments) les fumées produites par l'incendie.

Outre cette caractérisation, la détermination du terme source consiste également à définir les caractéristiques thermocinétiques de l'incendie afin de décrire le comportement de ces fumées à leur genèse.

7.3.1.1.1. Nature des éléments contenus dans les fumées

Cette première étape s'attache à déterminer, à partir des données de base sur les combustibles considérés (données propres au cas d'étude) ainsi que des données sur le comportement de la matière lors de sa combustion (données de la littérature), la composition en polluants du panache de fumées.

Ainsi le guide Ω16 distingue 2 catégories de combustibles en fonction de leur composition atomique :

- Les combustibles « classiques » : concernent les matériaux qui contiennent uniquement des atomes de carbone (C), hydrogène (H), et oxygène (O) comme par exemple le bois, le papier, le polyéthylène, le polypropylène. Les éléments chimiques générés par la combustion sont majoritairement le dioxyde de carbone (CO_2), le monoxyde de carbone (CO) et la vapeur d'eau (H_2O), ainsi que des hydrocarbures, éventuellement de l'oxygène et des suies ;
- Les autres combustibles : pour les matériaux intégrant un autre élément chimique que ceux précédemment cités dans sa composition comme l'azote (N), le soufre (S), le chlore (Cl), etc. Ces éléments peuvent se combiner entre eux lors de la combustion et favoriser la formation de substances particulièrement dangereuses tels que les oxydes d'azote et de soufre (NO_x et SO_x), des acides chlorhydriques, fluorhydriques (HCl, HF), etc. Les éléments générés lors de la combustion de

ces combustibles sont particulièrement dangereux par rapport aux oxydes de carbone générés par la première catégorie de combustible.

L'idée directrice de la caractérisation des éléments chimiques contenus dans les fumées d'incendie est la conservation des masses. C'est-à-dire que l'on considérera quantitativement les éléments générés en fonction de la masse de combustible entrant en jeu dans la combustion.

C'est pourquoi, bien que des éléments tels que les oxydes d'azote ou de soufre possèdent une plus grande toxicité que les oxydes de carbone, la majorité des cas d'intoxication aux fumées d'incendie sont dues au monoxyde de carbone, cet élément étant présent en quantité bien plus importante en règle générale.

Le guide Ω16 propose un tableau de synthèse des hypothèses sur le devenir des atomes lors de la combustion :

Tableau 88 : Hypothèses sur les éléments chimiques générés par une combustion (source : Ω16 INERIS)

Hypothèses de base	Hypothèses plus fines (ou paramétriques)
$\frac{CO}{CO_2} = 0{,}1$	$\frac{CO}{CO_2} = \alpha$; α étant fixé par expérimentation ou analyse des scenarios d'incendie (feux couvants, …)
$Cl \xrightarrow{100\%} HCl$	$Cl \xrightarrow{(100-x)\%} HCl$ $Cl \xrightarrow{x\%} COCl_2(phosgène)\ et/ou\ Cl_2$ (selon la nature du produit ou/et les résultats d'essais de combustion)
$S \xrightarrow{100\%} SO_2$	SO_2 + H_2S + mercaptans avec possibilités de présence de SO2 dans les résidus solides (sulfates…) selon les résultats d'essais de combustion
$N \xrightarrow{x\%} NOx + HCN$ avec x variant de 30 à 50% selon le produit 50 à 60 % de N_2 , NH_3 minoritaire	NO_x, HCN, N_2 avec présence d'autres composés possibles tels que les isocyanates, benzonitriles, etc… selon les résultats d'essais de combustion

Le guide de l'INERIS du 19/01/2022, propose une synthèse des produits pouvant être émis en cas d'incendie, ou de décomposition thermique, et les taux de conversion majorants à considérer.

Tableau 89 : Tableau de synthèse proposé au chapitre 6 du guide INERIS du 19/01/2022

Éléments chimiques	Hypothèses plus fines (ou paramétriques)
Carbone	Conversion en CO_2 et CO dans les proportions suivantes : Cas d'un incendie bien ventilé : 90% CO_2 – 10% CO -Cas d'un incendie sous-ventilé : 75% CO_2 – 25% CO
Chlore (incendie)	A défaut de données expérimentales disponibles, conversion de 100% du Cl présent en HCl
Fluor	A défaut de données expérimentales disponibles, conversion de 100% du F présent dans la molécule en HF lorsque le rapport H/F de la molécule est supérieur à 1, ou analyse au cas par cas.
Brome (incendie)	A défaut de données expérimentales disponibles, conversion de 100% du Br présent en HBr

Éléments chimiques	Hypothèses plus fines (ou paramétriques)
Azote	Deux aspects à prendre en compte : › conversion de 40% du N présent dans le combustible en NO (NO « fuel ») › formation de NO « prompt » à hauteur de 2 mg/g
Soufre	A défaut de données expérimentales disponibles, conversion de 100% du S présent en SO_2
Phosphore	A défaut de données expérimentales disponibles, conversion de 100% du P présent en P_2O_4 puis H_3PO_4 par réaction avec l'humidité de l'air.

Ces hypothèses sont à nuancer en fonction des conditions opératoires de la combustion, et pourront être complétées par des données supplémentaires provenant de la littérature.

7.3.1.1.2. Caractéristiques thermocinétiques

La détermination des caractéristiques thermocinétiques est une étape essentielle pour la caractérisation du terme source. En effet, ces caractéristiques permettront de définir, in fine, le débit massique des fumées de l'incendie et sa puissance totale.

La quantité de combustible considérée impacte directement la quantité d'énergie qui sera libérée lors de l'incendie. D'autres paramètres, difficilement quantifiables entreront également en jeu, tels que la géométrie du volume où se développe l'incendie, le mode de stockage, etc. L'énergie théorique sera donc déterminée à l'aide de la masse de combustible mise en jeu et du pouvoir calorifique des familles de produits concernées qui permettront de calculer un Pouvoir Calorifique Inférieur (PCI) moyen.

Outre l'aspect énergétique, il faut également considérer l'aspect cinétique de l'incendie, caractérisé par la vitesse de combustion des combustibles considérés. La vitesse de combustion défini la masse de combustible susceptible de subir la combustion par unité de surface et de temps, elle est exprimée en kg/m²/s ou g/m²/s. De nombreux paramètres conditionnent la vitesse de combustion d'un combustible pour une situation donnée (nature du combustible, répartition de celui-ci dans la surface en feu, les conditions ambiantes, l'état de division, etc…). Étant donné la grande diversité des combustibles mis en jeu lors d'un incendie, la détermination précise de la vitesse de combustion du mélange est complexe, il est alors possible de se baser sur des valeurs tirées de la littérature. A ce titre, le guide Ω16 précise par exemple des vitesses de combustion dans le cadre d'incendie d'entrepôts de produits phytosanitaires en considérant 2 hypothèses distinctes.

La considération de ces données permet de définir la puissance totale de l'incendie selon la relation suivante :

$$Q_t = m'' \times A \times PCI$$

Où :

- Qt : puissance thermique (W) ;
- m'' : vitesse de combustion (g/m²/s) ;
- A : surface du combustible en feu (m²) ;
- PCI : pouvoir calorifique inférieur du combustible (J/g).

Cette relation est une approximation du modèle d'Heskestad qui considère la chaleur de combustion (ΔHC) à la place du pouvoir calorifique inférieur (PCI). A noter que dans cette relation, le rendement de la combustion est considéré égal à 1 (hypothèse majorante).

A noter, que dans le cas d'une modélisation du développement de l'incendie à l'aide de l'outil FLUMilog, il est fait usage de la donnée de sortie de la puissance de l'incendie en fonction du temps. La prise en compte des différentes phases de l'incendie permet d'évaluer au plus près les caractéristiques thermocinétiques de l'incendie.

Une analyse de la dispersion des fumées en fonction de la phase de développement de l'incendie pourra ensuite être menée.

Il convient ensuite de corriger la puissance calculée pour ne prendre en compte que l'énergie diffusée sous forme convectée dans le panache de gaz et fumées considérant ainsi les 2/3 de la puissance calculée :

$$Q_C = \frac{2}{3} \times Q_t$$

La puissance de l'incendie permet également de calculer la hauteur d'émission des fumées. Celle-ci est déterminée par la relation d'Heskestad :

$$h = z_0 + 0{,}166 \times {Q_C}^{2/5}$$

Où :

- h : hauteur d'émission du panache de fumées (m) ;
- z_0 : origine virtuelle du sinistre, correspondant à la position du point d'origine du cône enveloppant le panache (m). Dans le cas d'un stockage vertical en rack, z0 est considérée comme étant la hauteur du stockage ;
- Qc : puissance convectée de l'incendie (kW) ;

A noter que pour des stockages autres qu'en racks verticaux, il convient de calculer l'origine virtuelle z0 en fonction de la puissance de l'incendie et du diamètre caractéristique du foyer.

Ensuite, le débit total des fumées à la hauteur h peut être déterminé par la relation suivante :

$$D = 0{,}071 \times {Q_C}^{1/3} \times (h - z_0)^{5/3} \times (1 + 0{,}026 \times {Q_C}^{2/3} \times (h - z_0)^{-5/3})$$

D est exprimé en kg/s.

Les débits massiques de chaque élément polluant peuvent être déterminés quant à eux, à partir de la composition en combustibles du stockage et des vitesses de combustion.

Enfin, il est possible de déterminer la vitesse d'émission (V) à la hauteur du panache exprimé en m/s selon la relation suivante :

$$V = \frac{D}{\rho_{T_{moy}} \times 2 \times \pi \times {r_{smoke}}^2}$$

Où :

- ρ_{Tmoy} représente la masse volumique calculée à la température moyenne des fumées (T_{moy}) et exprimée en kg/m3 ;
- r_{smoke} représente la section de passage du débit du panache de fumées exprimée en m.

Ainsi, il convient tout d'abord de calculer ces deux données à l'aide des relations suivantes :

$$\rho_{T_{moy}} = \rho_{0°C} \times \frac{T_{0°C}}{T_{moy}}$$

Où :

- ρ_0°C est la masse volumique de l'air à 0°C soit 1,292 kg/m^3 ;
- T_0°C est la température en K à 0°C soit 273,15 K ;
- et $T_{moy} = T_{amb} + \frac{Q_C}{D \times C_p}$; où Cp est la chaleur spécifique de l'air à pression constante et température ambiante (T_{amb} = 288,15 K) soit 1,0062 kJ/(kg.K). T_{moy} est exprimée en K.

$$r_{smoke} = 0{,}12 \times \left(\frac{T_{moy}}{T_{amb}}\right)^{1/2} \times (h - z_0)$$

7.3.1.2. Caractérisation de la dispersion à l'atmosphère

Une fois le terme source caractérisé, il convient d'étudier le comportement des fumées dans l'atmosphère à partir de leur point d'émission.

Pour cela, il est fait usage d'un outil numérique de type intégral développé par DET NORSKE VERITAS, PHAST 8.71. Ce modèle présente un bon compromis entre les modèles gaussiens, plus simple mais peu performant pour les champs proches et les modèles tridimensionnels CFD, précis mais complexes à mettre en œuvre.

La modélisation de la dispersion atmosphérique des fumées d'incendie peut être réalisée selon différentes conditions atmosphériques (classe de stabilité de Pasquill et vitesse de vent).

Selon la fiche n°2 de la Circulaire du 10 mai 2010, il est recommandé de réaliser, pour des rejets verticaux (tels que ceux des fumées d'un incendie) des modélisations selon les conditions suivantes :

Tableau 90 : Conditions atmosphériques à considérer selon la fiche n°2 de la Circulaire du 10/05/2010

Stabilité Atmosphérique selon Pasquill		Vitesse du vent considérée en m/s	Température ambiante en °C	Rayonnement solaire (kW/m2)
A	Très instable	3	20	0,5
B	Instable	3	20	0,5
		5	20	0,5
C	Moyennement instable	5	20	0,5
		10	20	0,5
D	Neutre	5	20	0,5
		10	20	0,5
E	Moyennement stable	3	20	0,5
F	Stable	3	15	0

L'humidité relative de l'air est estimée à 70 % pour toutes les conditions atmosphériques.

Il convient également de choisir un paramètre de rugosité qui soit représentatif du terrain au voisinage de l'installation étudiée. Ce paramètre influe sur le comportement du panache de fumées lorsqu'il est en contact avec le sol. Le paramètre de rugosité représentant les reliefs et la présence d'obstacle au sol, s'estime comme une hauteur variant de 0 m (environnement plat, absence d'obstacle) à 1 m (environnement en relief, présence d'obstacles).

Dans le cas présent, le projet se situant en zone industrielle dense, le coefficient de rugosité de surface est retenu égal à 1 m.

Pour rappel, dans le cas de l'usage de FLUMilog pour caractériser les caractéristiques thermocinétiques, il conviendra de réaliser plusieurs analyses de dispersion pour chaque phase de l'incendie.

7.3.1.3. Définition des seuils de toxicité

Les seuils de toxicité sont définis en fonction de la nature des toxiques présents dans les fumées d'incendie et de la durée de l'exposition des cibles (selon la durée de l'incendie).

La littérature propose des seuils de toxicité (seuil des effets létaux significatifs, seuil des premiers effets létaux et seuil des effets irréversibles) pour différents polluants. De manière préférentielle, les données provenant de la base de données « substances chimiques » de l'INERIS seront privilégiées.

A défaut de valeurs consolidées, seront considérées les autres bases de données conformément aux instructions du guide pratique de l'INERIS relatif au « choix des valeurs seuils de toxicité aiguë en cas d'absence de valeurs françaises ».

Etant donné le caractère complexe de la composition des fumées d'incendie, il convient de caractériser les seuils équivalents fonction des seuils de chaque élément et de leur concentration respective par la relation suivante :

$$\sum_{i=1}^{i=n} \frac{Concentration\ du\ polluant\ Pi}{Seuil\ du\ polluant\ Pi} = \frac{1}{Seuil_{équivalent}}$$

Les seuils de toxicité seront exprimés en ppm. La concentration du polluant en fraction massique.

7.3.1.4. Déploiement de la méthode

Néodyme a conçu un outil pour la détermination des flux thermiques émis par un incendie pour différentes configurations. Cet outil permet également la prise en compte et le calcul de données nécessaires à la caractérisation en intensité de la toxicité des fumées émises par l'incendie.

L'outil permet la détermination des seuils équivalents à partir de données d'entrée suivantes :

- Composition qualitative et quantitative du combustible considéré (type de combustible, masse par type de combustible, masse totale de combustible, composition chimique du combustible) ;
- Données thermocinétiques selon le combustible considéré (PCI, vitesse de combustion), pour cela, l'outil intègre les données de la littérature susceptibles de convenir ;
- La géométrie du foyer concerné par l'incendie (surface et hauteur du stockage).

Cet outil interne sera conjugué aux résultats de la modélisation des effets du rayonnement thermique obtenus à l'aide de FLUMilog.

Il s'agit ensuite, à partir des informations déterminées par l'outil Néodyme, d'intégrer ces données dans le logiciel PHAST 8.71 (développé par la société norvégienne Det Norske Veritas) pour déterminer les distances atteintes par les seuils de toxicité, en fonction des conditions opératoires choisies.

7.3.2. Scénario Sc4 – dispersion des fumées d'incendie

7.3.2.1. Description du scénario et définition du terme source

› **Composition des produits**

Le scénario considéré concerne le stockage de marchandises de grande consommation dans une cellule de l'entrepôt.

La cellule majorante retenue dans le présent scénario est la cellule 2 du bâtiment A ; ses dimensions étant les plus grandes pour les cellules susceptibles d'accueillir des produits dangereux pour l'environnement. La présence de ces produits étant potentiellement pénalisants lors de la formation des fumées d'incendie.

Dans le cas présent, cette cellule est susceptible de contenir un mélange d'environ 9 440 t de produits combustibles contenant du bois, du papier, du carton, divers types de plastiques et des produits d'hygiène de la maison pouvant être étiquetés comme dangereux pour l'environnement.

La composition exacte du stockage est inévitablement variable pendant la durée d'exploitation, la répartition des produits retenue est la suivante :

Tableau 91 : Répartition des produits composants les fumées d'incendie

Typologie de produits		Répartition en pourcentage massique
Palettes et emballages de types bois, papiers, cartons		15
Divers types de plastiques	Polypropylène	20
	Polyéthylène	20
	PVC	10
	Polystyrène	10
	Polyamide	10
	Polyuréthane	10
Produits d'hygiène de la maison de type eau de javel		5

Ainsi, le tonnage des produits présents et leurs caractéristiques sont présentés ci-dessous :

Tableau 92 : Composition et caractéristiques des combustibles considérés dans les fumées d'incendie

Produits	Répartition en pourcentage massique	Vitesse de combustion (en $g/m^2/s$)	PCI ou Pouvoir Calorifique (en MJ/kg)
Bois, Papier, Carton	15	17	18
Polypropylène	20	14	43

Produits	Répartition en pourcentage massique	Vitesse de combustion (en g/m²/s)	PCI ou Pouvoir Calorifique (en MJ/kg)
Polyéthylène	20	14	44
PVC	10	15	18
Polystyrène	10	15	40
Polyamide	10	14	30
Polyuréthane	10	21	26
Javel ou assimilés	5	-	-

Les données sont extraites des ouvrages suivants :

- Méthode de calcul des effets thermiques produits dans un incendie d'entrepôt (logiciel FLUMilog) rapport final DRA-09-90977-14553A version 2
- SFPE Handbook

Géométrie du foyer de l'incendie

La cellule de l'entrepôt considérée présente une surface d'environ 6 025 m² (longueur = 111,6 m et largeur = 54 m). La hauteur du stockage est de 11,6 m environ.

Données intermédiaires

L'exploitation des résultats de la modélisation via FLUMilog d'un incendie dans cette cellule a permis de construire la courbe Puissance=f(temps) suivante :

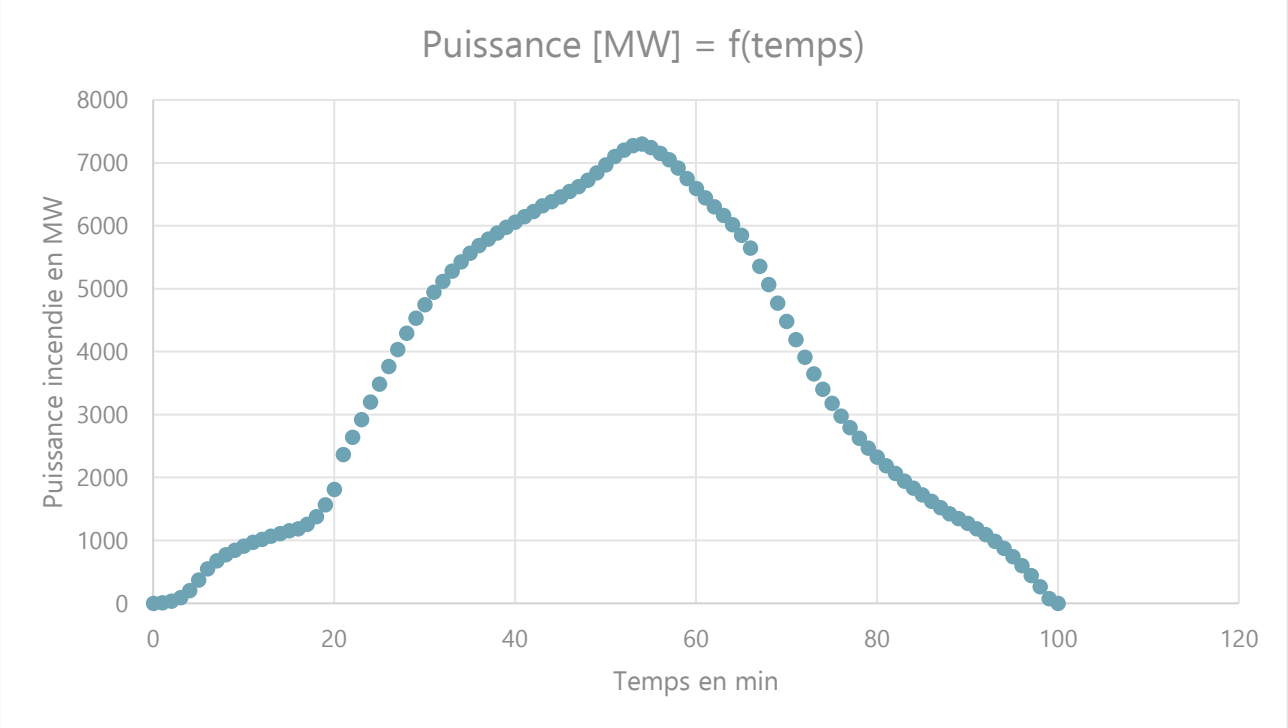


Figure 72 : Courbe représentant l'évolution de la puissance de l'incendie au cours du temps (exploitation des résultats de la modélisation FLUMilog pour la cellule 2 du bâtiment A et une palette type 2662)

Ainsi, il convient d'étudier la dispersion des fumées de l'incendie au cours des trois phases représentées sur le graphique ci-dessus :

Tableau 93 : Puissances considérées pour chaque phase de l'incendie

Phases de l'incendie	Durée	Puissance considérée (moyennes sur les périodes de temps de chaque phase)
Phase de croissance	20 mn	1 000 MW
Phase de développement	65 mn	4 000 MW
Phase d'extinction	15 mn	750 MW

A noter que les hypothèses ci-dessus considèrent une extinction de l'incendie par absence de combustible, et non par l'action des services d'incendie et de secours. L'analyse du terme source a été réalisée en considérant un incendie bien ventilé (excès d'air), au vu des dispositions prises concernant les amenées d'air.

Le terme source a été déterminé à l'aide de l'outil Néodyme. Les résultats sont donnés dans le tableau ci-après :

Tableau 94 : Synthèse du résultat de la caractérisation du terme source de la dispersion des fumées d'incendie

	Phase de croissance	Phase de développement	Phase d'extinction
Puissance convectée (MW)	667	2 670	500
Hauteur d'émission des fumées (m)	35,50	61,70	31,60
Débit total des fumées (kg/s)	3 604	14 416	2 703
Vitesse d'émission des fumées (m/s)	19,06	25,15	17,99

Le tableau suivant présente les débits par fraction de polluants fonctions de la composition du combustible. Ces résultats sont identiques pour les trois phases de développement de l'incendie :

Tableau 95 : Débits massiques des polluants émis lors de l'incendie

Débit de HCl	8,28 kg/s
Débit de NO	1,61 kg/s
Débit de CO	13,77 kg/s
Débit de CO_2	194,96 kg/s

La température moyenne des fumées est d'environ 200°C.

Les seuils d'exposition considérées dépendent ensuite de la durée d'exposition et donc dépendent de la phase considérée :

Tableau 96 : Détermination des seuils équivalents retenus pour une exposition respectivement de 30, 60 et 10 mn pour les différentes phases de l'incendie

Seuils exprimés en ppm (parties par million)	Phase de croissance (environ 30 mn)	Phase de développement (environ 60 mn)	Phase d'extinction (environ 10 mn)
Seuil des effets irréversibles - SEI équivalent	32 186	70 475	56 923
Seuil des premiers effets létaux - SPEL équivalent	156 069	382 240	221 028
Seuil des effets létaux significatifs - SELS équivalent	201 341	520 668	265 186

7.3.2.2. Résultats de la modélisation de la dispersion des fumées d'incendie

Sur la base de ces données, il est possible de définir le comportement du panache de fumées à partir de son point d'émission, à l'aide de l'outil PHAST 8.71.

Les résultats sont présentés pour chaque phase de l'incendie aux pages suivantes.

› Phase de croissance

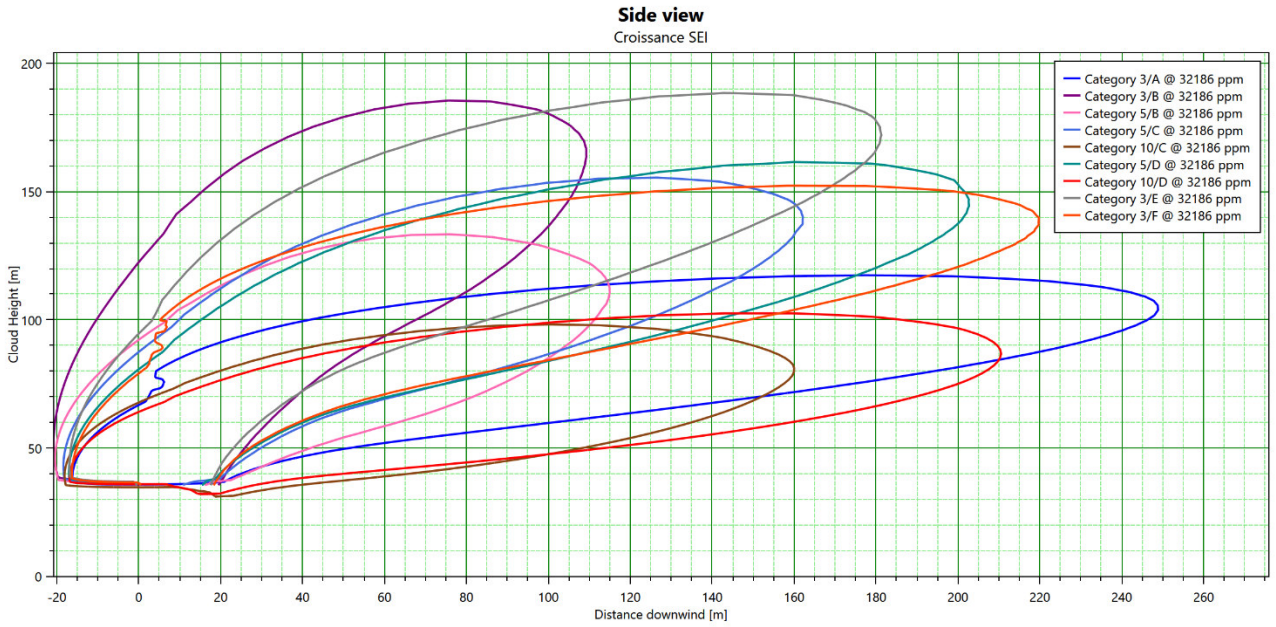


Figure 73 : Coupe du panache de fumées à partir du point d'émission correspondant au SEI équivalent selon les différentes conditions météorologiques pour la phase de croissance

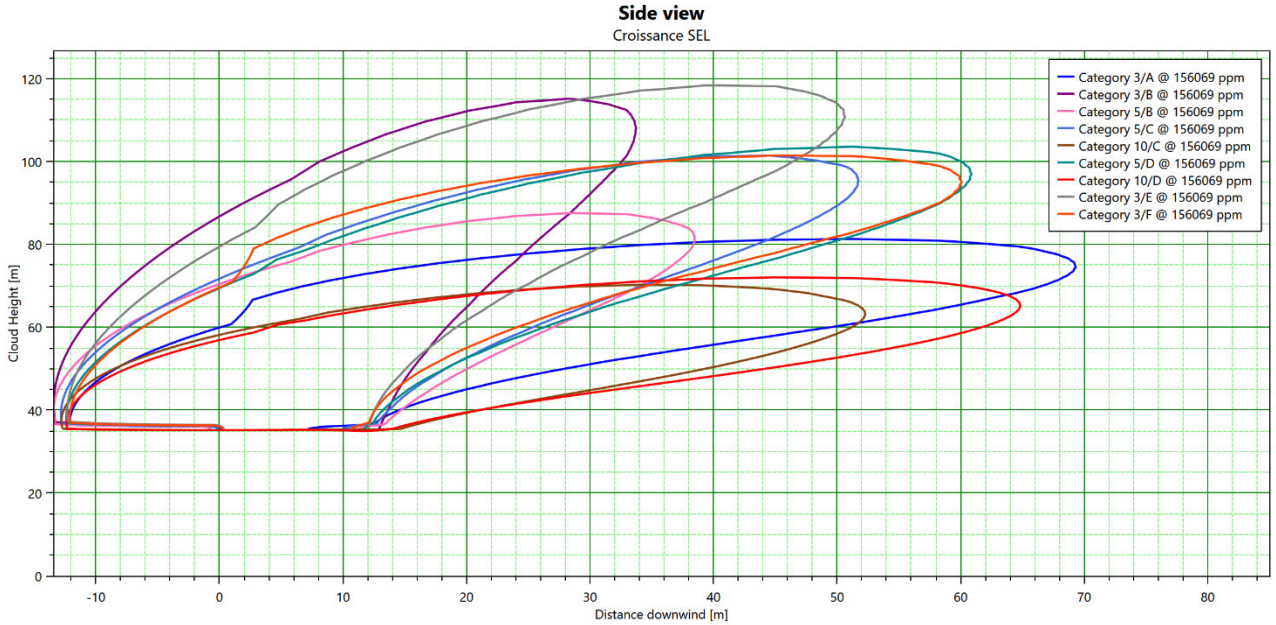


Figure 74 : Coupe du panache de fumées à partir du point d'émission correspondant au SEL équivalent selon les différentes conditions météorologiques pour la phase de croissance

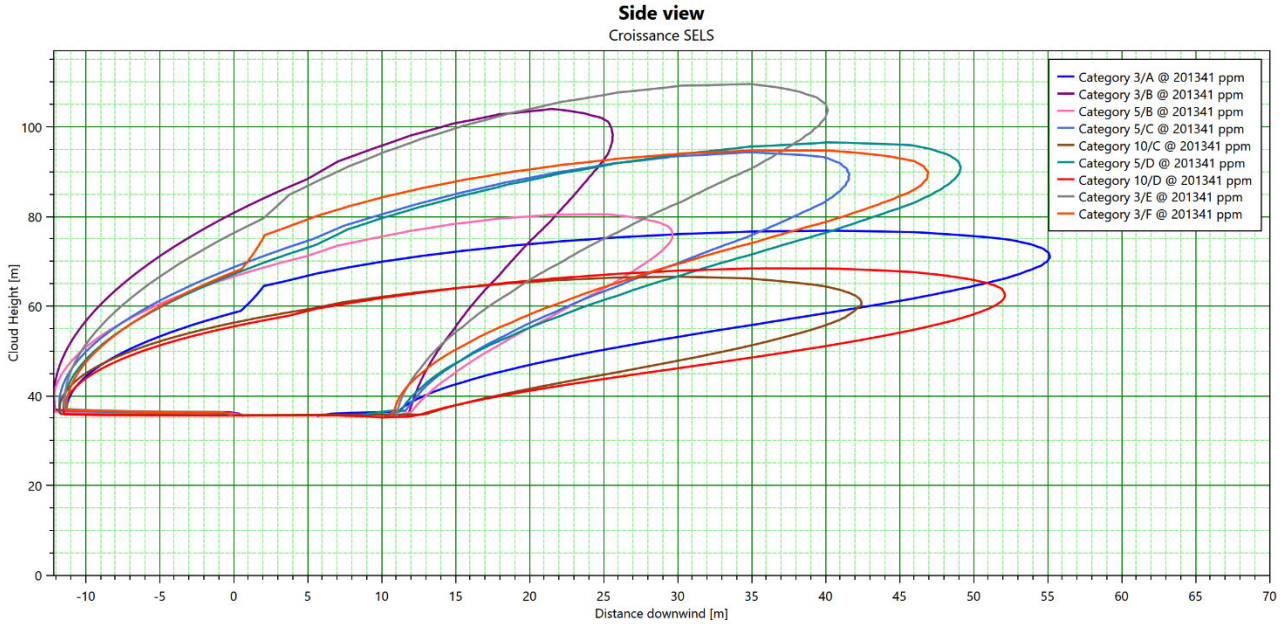


Figure 75 : Coupe du panache de fumées à partir du point d'émission correspondant au SELS équivalent selon les différentes conditions météorologiques pour la phase de croissance

› Phase de développement

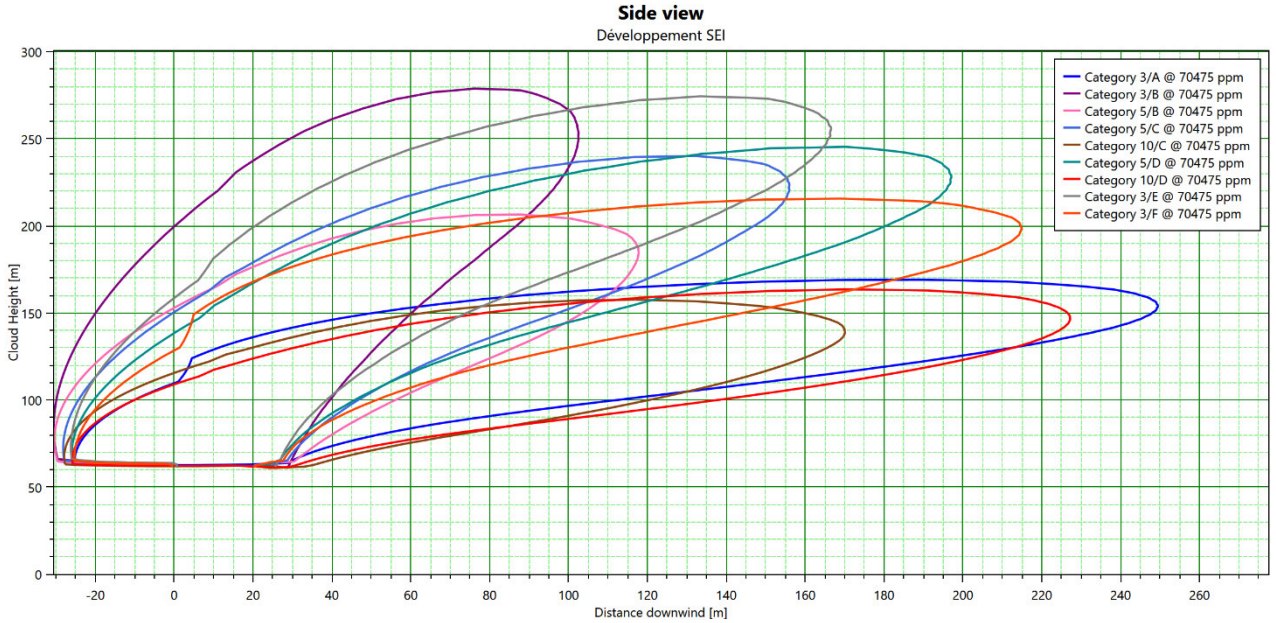


Figure 76 : Coupe du panache de fumées à partir du point d'émission correspondant au SEI équivalent selon les différentes conditions météorologiques pour la phase de développement

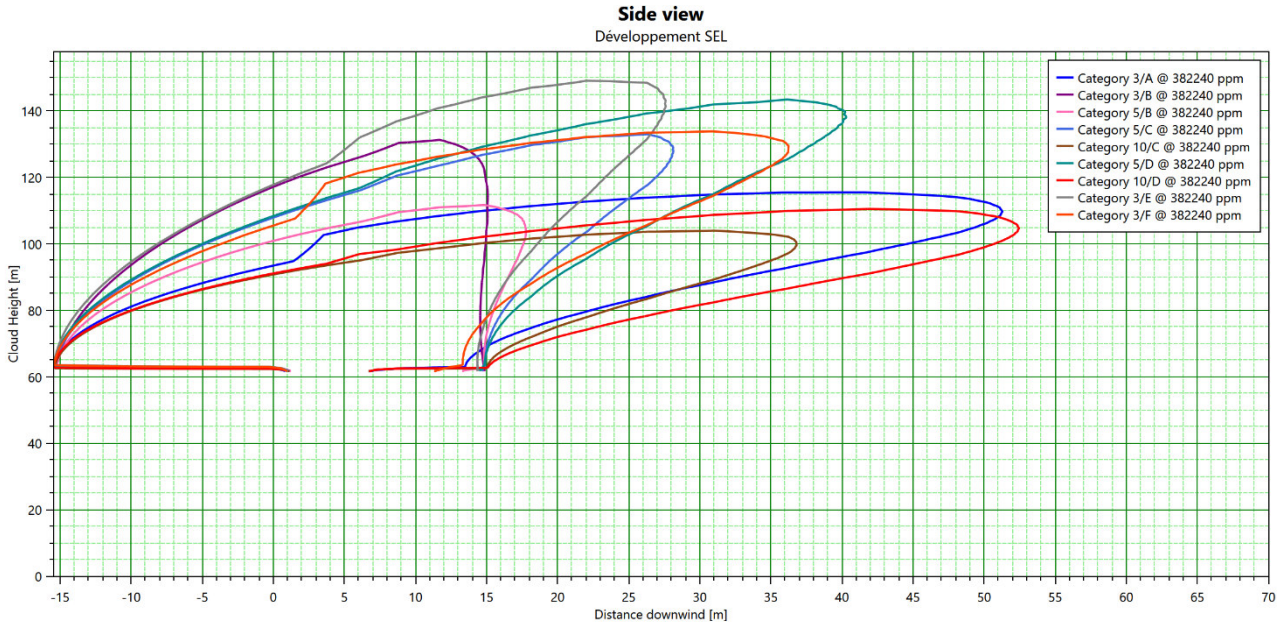


Figure 77 : Coupe du panache de fumées à partir du point d'émission correspondant au SEL équivalent selon les différentes conditions météorologiques pour la phase de développement

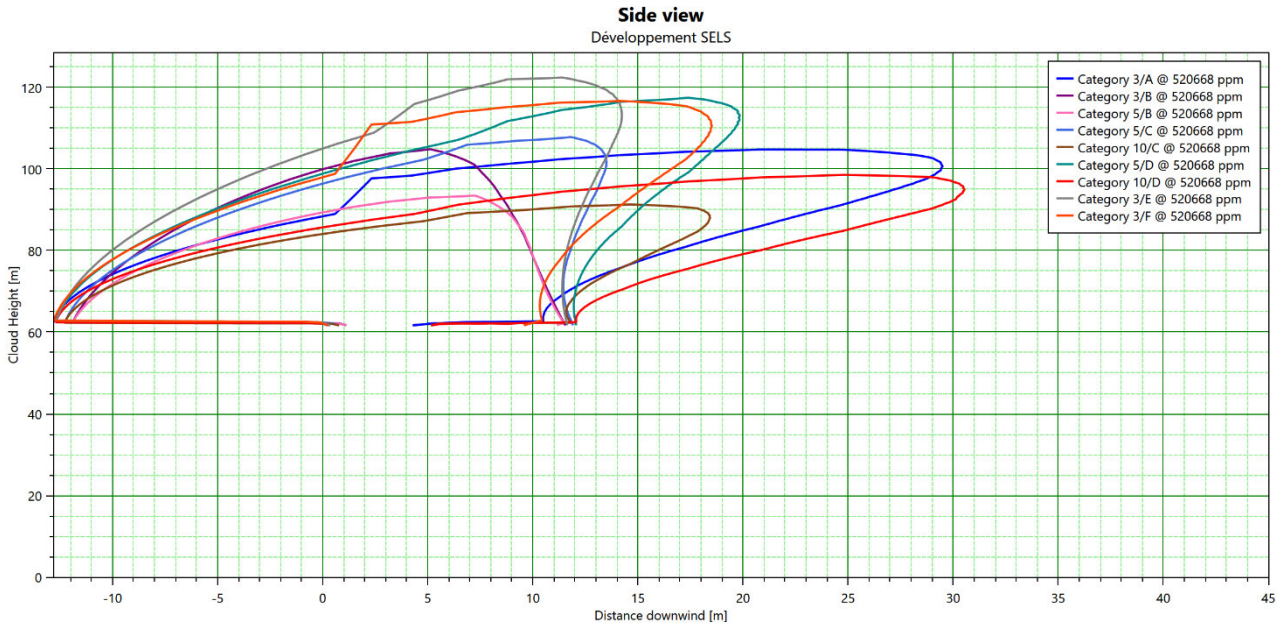


Figure 78 : Coupe du panache de fumées à partir du point d'émission correspondant au SELS équivalent selon les différentes conditions météorologiques pour la phase de développement

› Phase d'extinction

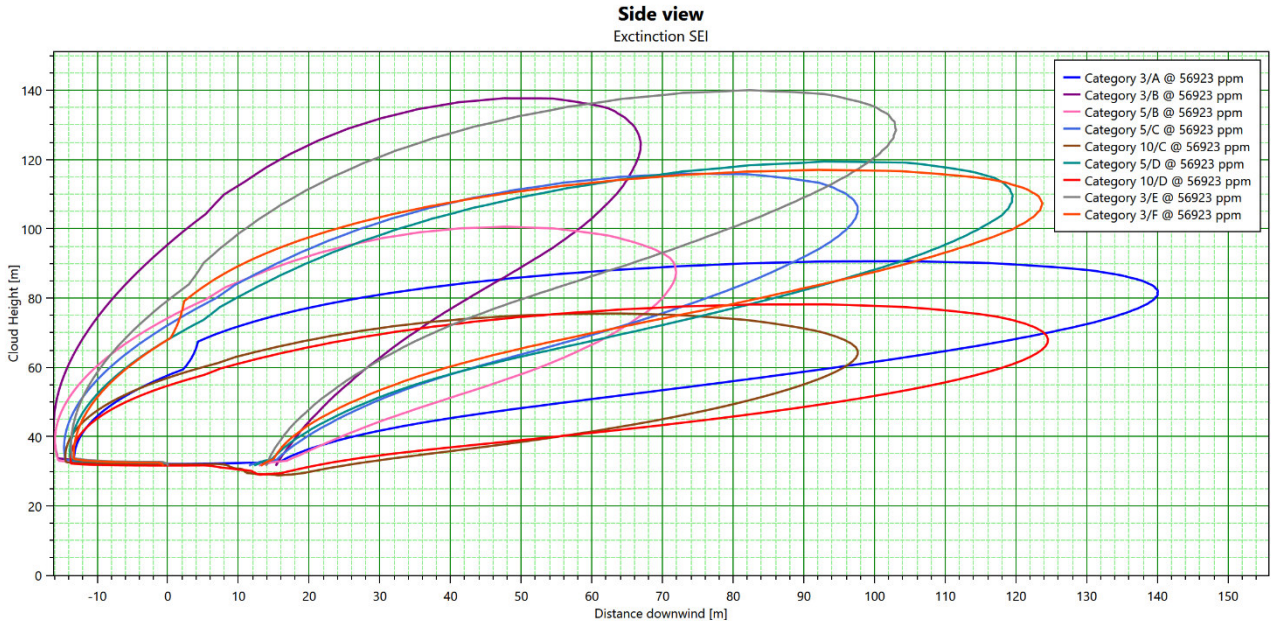


Figure 79 : Coupe du panache de fumées à partir du point d'émission correspondant au SEI équivalent selon les différentes conditions météorologiques pour la phase d'extinction

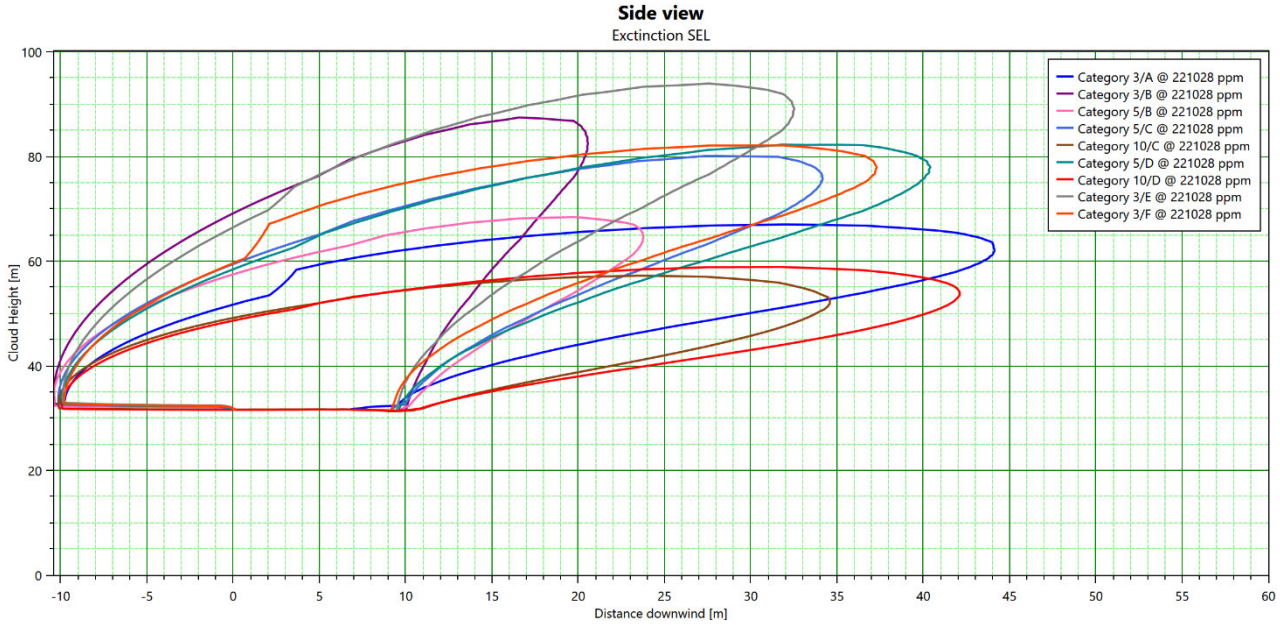


Figure 80 : Coupe du panache de fumées à partir du point d'émission correspondant au SEL équivalent selon les différentes conditions météorologiques pour la phase d'extinction

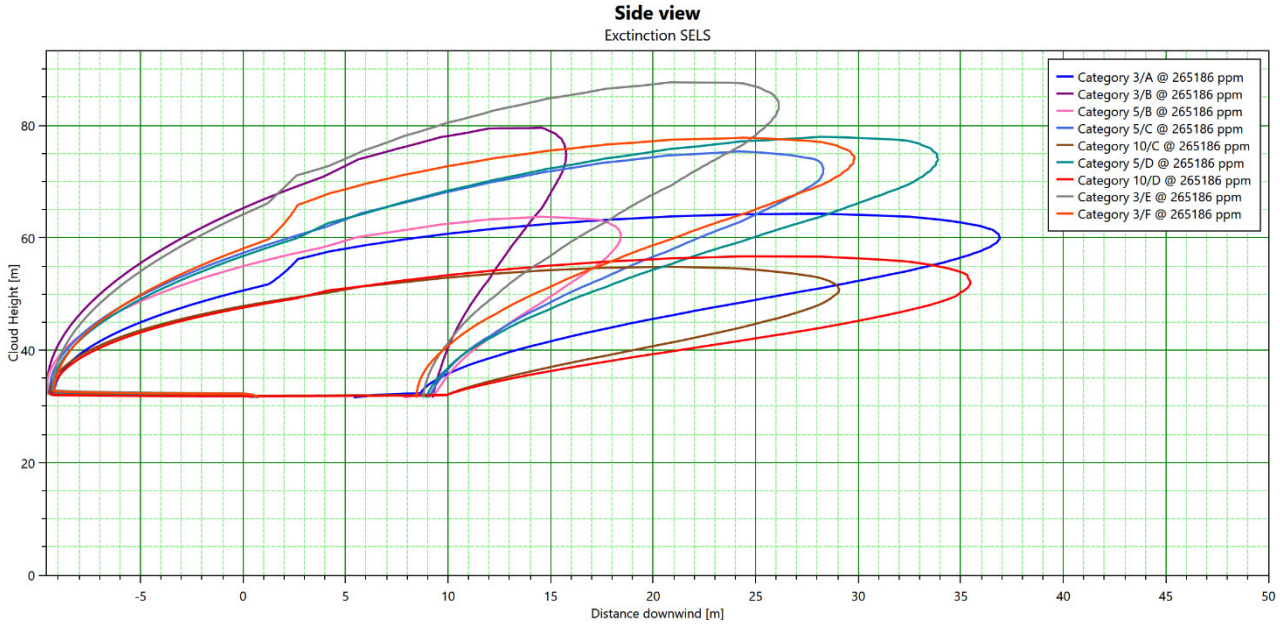


Figure 81 : Coupe du panache de fumées à partir du point d'émission correspondant au SELS équivalent selon les différentes conditions météorologiques pour la phase d'extinction

> Les résultats montrent l'absence d'effets au seuil réglementaire au niveau d'une cible située au niveau du sol quel que soit la phase de l'incendie.

Les distances d'effet les plus importantes sont obtenues pendant la phase de développement de l'incendie, ou la quantité d'énergie libérée est la plus importante.

Ces résultats, pour la phase de développement, sont précisés ci-dessous :

Tableau 97 : Synthèse des distances d'effets toxiques aux seuils réglementaires

Effets	SEI	SEL	SELS
Effets toxiques à hauteur de cible au sol (1,8m)	Non atteint	Non atteint	Non atteint
Distance d'effets toxiques maximale	Concentration atteinte à 250 m du point d'émission et à une hauteur située à 152 m du sol	Concentration atteinte à 70 m du point d'émission et à une hauteur située à 75 m du sol	Concentration atteinte à 55 m du point d'émission et à une hauteur située à 71 m du sol

Il apparaît que les effets toxiques aux seuils réglementaires ne sont pas rencontrés au niveau des cibles extérieures que ce soit au sol ou en hauteur. Aucun immeuble de grande hauteur n'est présent dans le secteur.

7.3.2.3. Effets des fumées sur la visibilité

Les incendies sont susceptibles de produire plus ou moins de fumées en fonction de la nature du combustible et du mode de combustion (ventilation du foyer). Outre les effets toxiques des fumées émises lors d'un incendie, il convient de considérer les effets qu'elles peuvent avoir sur la visibilité autour du foyer. En effet, l'impact sur la visibilité peut avoir des effets de perturbation d'activités aux alentours, notamment sur la circulation automobile, aérienne ou ferroviaire, pouvant alors engendrer des accidents secondaires. L'impact sur la visibilité peut également gêner l'évacuation des personnes situées à proximité et l'intervention des secours (surtout dans le cas d'un incendie dans une enceinte fermée).

L'impact des fumées sur la visibilité est exprimé selon la notion d'opacité. L'opacité des fumées représente la propension de celles-ci à atténuer un faisceau lumineux entre une source et un observateur. Ainsi plus l'opacité d'un fluide entre l'observateur et la source sera importante plus la visibilité sera faible. L'opacité des fumées est liée à la concentration en suies, propre à chaque combustible.

A noter que l'opacité n'est pas le seul paramètre qui conditionne la visibilité, en effet, elle dépendra également des capacités physiques de l'observateur (acuité visuelle), des caractéristiques intrinsèques de la source (une source de couleur contrastée sera plus visible qu'une source de couleur homogène par rapport à l'environnement ambiant) et des conditions environnantes (luminosité ambiante notamment).

La caractérisation de la visibilité consiste à définir la concentration d'intérêt pour une visibilité à une distance donnée puis d'analyser la dispersion atmosphérique de la fumée à la concentration d'intérêt.

7.3.2.3.1. Détermination de la concentration d'intérêt

La concentration d'intérêt est déterminée, pour une distance de visibilité donnée, à l'aide du modèle simplifié de Butcher et Parnel qui établit une relation de type logarithme entre la visibilité (exprimée en m) et la densité optique (logarithme décimal de l'opacité en db/m).

Dans le cas de la présente étude, une visibilité à 5 m sera retenue, soit une densité optique de 0,2 m^{-1}.

7.3.2.3.2. Détermination de la concentration en particules

La concentration en particules (en mg/m^3 puis en ppm) est obtenue à l'aide de la relation qui lie la concentration, la densité optique et le coefficient d'extinction (k) :

$$C = 1000 \times DO \times \frac{\ln(10)}{k}$$

Dans cette relation, la concentration C est exprimée en mg/m^3, la densité optique en m^{-1} et le coefficient d'extinction en m^2/g.

Le coefficient d'extinction k ou surface spécifique d'extinction dépend du combustible concerné. Il est défini, pour un combustible donné, selon les valeurs de la littérature.

Ensuite il convient de convertir la concentration exprimée en mg/m^3 en ppm par la relation suivante :

$$C_{ppm} = C_{vol} \times V_{mol} \times \frac{1}{MM_{fumées}}$$

Où Cppm représente la concentration en particules dans les fumées exprimée en ppm, Cvol la même concentration en particules dans les fumées exprimée en mg/m^3, Vmol le volume molaire des fumées soit 24,45 L.mol^{-1}, et MMfumées la masse molaire des fumées (assimilé à la masse molaire de l'air, soit 28,96 g.mol^{-1}).

Enfin la dernière étape consiste à déterminer le taux de production de suie (Tsi) afin d'obtenir la concentration d'intérêt avec prise en compte du taux de suie, selon la relation suivante :

$$C_{int} = \frac{C_{ppm}}{Tsi}$$

La concentration d'intérêt est également exprimée en ppm.

Cette donnée ainsi que les données considérant les paramètres thermocinétiques de l'incendie (déterminés pour l'analyse des effets toxiques) permettent alors de paramétrer l'outil de modélisation de la dispersion atmosphérique PHAST v.8.6.

Dans le cadre de la présente étude, les constantes liées au combustible, c'est-à-dire la surface spécifique d'extinction et le taux de production de suie sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 98 : Données d'entrée propres au combustible nécessaires à l'analyse de l'opacité des fumées

Donnée	Valeur	Source
Surface spécifique d'extinction (σS)	0,523 g/m²	Moyenne selon la composition du stockage tel que présenté au Tableau 91 puis considération des matériaux individuels selon le SFPE Handbook of fire engineering - Archibald TEWARSON (table 2-15.5)
Taux de production de suies (Tsi)	0,079 kg/kg	Moyenne selon la composition du stockage tel que présenté au Tableau 91 puis considération des matériaux individuels selon le SFPE Handbook of fire engineering - Archibald TEWARSON (table 2-15.5)

Enfin, la masse molaire des fumées est prise égale à celle de l'air (28,96 g/mol) et le terme source de l'incendie ainsi que les conditions de dispersion restent identiques aux éléments présentés au §7.3.2.1.

Ainsi la concentration d'intérêt est de 9400 ppm pour l'analyse de la visibilité à 5 m.

7.3.2.3.3. Résultats de la modélisation de la dispersion des fumées d'incendie pour la détermination de l'opacité

Sur la base des données précédentes et des données thermocinétiques déterminées pour l'analyse de la toxicité des fumées, il est possible de définir le comportement du panache de fumées à partir de son point d'émission, à l'aide de l'outil PHAST 8.71. Seul l'hypothèse en phase d'extinction est présenté par la suite, celle-ci étant la plus défavorable des 3. Le volume à l'intérieur du panache permettra une visibilité inférieure à la visibilité de référence de l'analyse, le volume à l'extérieur en revanche permettra une visibilité supérieure :

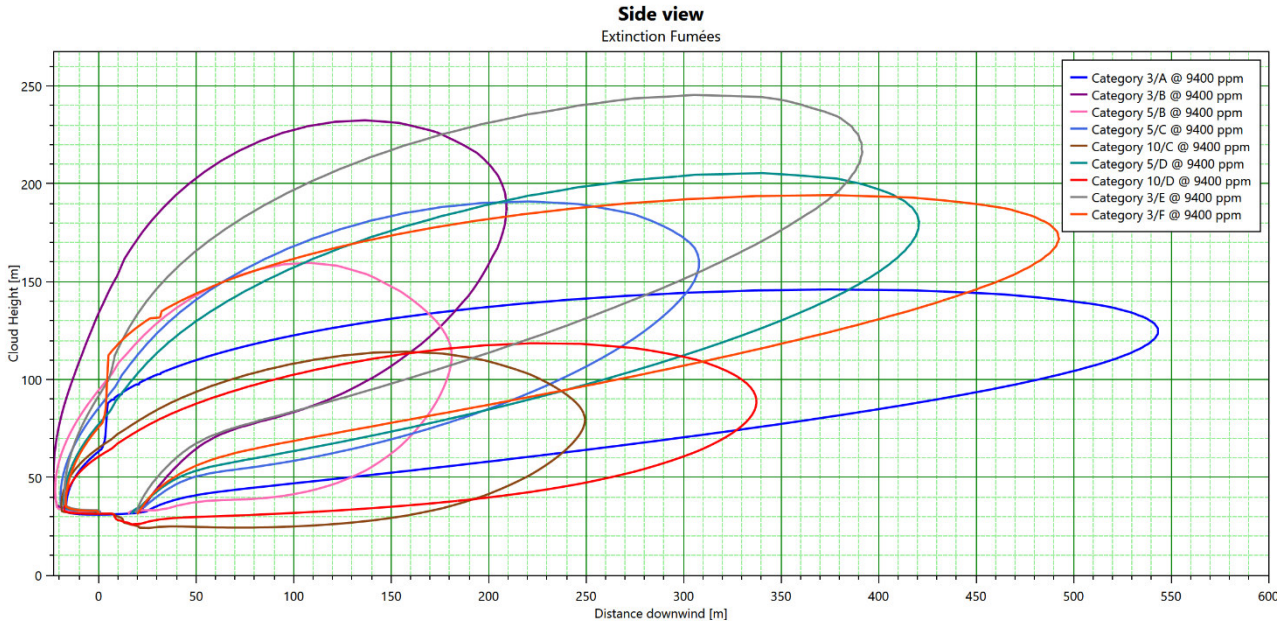


Figure 82 : Coupe du panache de fumées à l'intérieur duquel la visibilité n'excède pas 2 m selon les différentes conditions météorologiques

Dans le cas d'une visibilité inférieure à 5 m, le panache redescend pour la condition météorologique 10C jusqu'à 20 m de hauteur du sol. A cette hauteur, l'opacité de fumées ne gênera pas l'intervention des secours. Etant donné la topographie autour du site (terrain plat), l'opacité des fumées ne devrait pas gêner la circulation automobile ou ferroviaire.

7.4. Déversement des eaux d'extinction incendie

7.4.1. Description du scénario Sc5

Les eaux d'extinction utilisées dans le cas d'un incendie d'une cellule de stockage sont susceptibles d'être polluées par des débris et des matériaux divers carbonisés. Ces débris peuvent entrainer une pollution des eaux d'extinction qui ne peuvent donc pas être rejetées au milieu naturel ou dans les réseaux publics. Ces eaux doivent donc être confinées.

Comme prévu par l'arrêté ministériel de prescriptions générales du 11 avril 2017 modifié, le volume nécessaire au confinement est déterminé conformément au document technique D9a (guide pratique pour le dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction de l'Institut national d'études de la sécurité civile, la Fédération française des sociétés d'assurances et le Centre national de prévention et de protection, édition août 2020).

Selon ce guide, la rétention des eaux d'extinction d'un incendie doit prendre en compte :

- le volume d'eau nécessaire à la lutte extérieure contre l'incendie, qui repose sur la détermination du débit d'eau nécessaire à la lutte calculé via l'application de l'instruction technique D9 (édité par le CNPP, le FFSA et l'INESC) ;
- le volume d'eau nécessaire aux moyens de lutte intérieure contre l'incendie (volume de réserve d'eau du système d'extinction automatique, RIA…) ;
- le volume lié aux intempéries ;
- le volume de liquides stockés.

Les calculs et analyses liés à la gestion des eaux d'extinction incendie ont été réalisé dans l'annexe 9.

Annexe 9: Évaluation du besoin en eau et des capacités de rétention des eaux d'extinction incendie

7.4.2. Synthèse de l'adéquation des besoins en eaux d'extinction

Le tableau ci-dessous synthétise les calculs réalisés pour la détermination du besoin en eaux d'extinction.

Tableau 99 : Synthèse des besoins en eaux d'extinction

Bâtiments	Surface en feu considérée (m^2)	Catégorie de risque	Hauteur de stockage	Stabilité au feu de la structure	Débit nécessaire (m^3/h)
Bâtiment A - Cellule 1	2 983	R3 (produits inflammables/aérosols)	Moins de 12 m	≥ 60 min	180
Bâtiment A - Cellule 2	5 801 (racks : 4 767 prépa :1 034)	R2 (produits standard)	Moins de 12 m Moins de 3 m en picking	≥ 60 min	270
Bâtiment A - Cellule 3	6 622 (racks : 4 767 prépa :1 248 R+1 : 607)	R2 (produits standard)	Moins de 12 m Moins de 3 m en mezzanine et en picking	≥ 60 min	300

Bâtiments	Surface en feu considérée (m^2)	Catégorie de risque	Hauteur de stockage	Stabilité au feu de la structure	Débit nécessaire (m^3/h)
Bâtiment B – cellule 2.1	3 237	R3 (produits inflammables)	Moins de 12 m	≥ 60 min	210
Bâtiment B – Cellule 4	6 333 (racks : 4 905 prépa :876 R+1 : 552)	R2 (produits standard)	Moins de 12 m	≥ 60 min	300

Le débit maximum nécessaire est donc de 300 m^3/h soit 600 m^3 pendant deux heures. Le cas le plus défavorable concerne l'extinction d'une cellule du bâtiment B.

Le dispositif de défense incendie du parc logistique est alimenté par :

- Un réseau de poteaux incendie répartis autour des bâtiments. Ces poteaux sont alimentés par le réseau public. Chaque poteau incendie a un débit de 60 m^3/h minimum à 1 bar. Le réseau fourni un débit de 120 m^3/h minimum à 1 bar (utilisation de 2 poteaux en simultanée), soit 240 m^3 sur 2 heures ;
- Une réserve incendie aérienne d'un volume utile de 630 m^3 permettant ainsi le complément nécessaire à une intervention sur 2 heures. Cette réserve d'eau située à l'Est du bâtiment A est équipée de plateformes d'aspiration adaptées aux interventions des pompiers (3 aires d'aspirations de 4 m * 8 m et 2 cannes d'aspirations) ;
- un bassin pompier d'un volume utile de 49 m^3, connecté en gravitaire à la réserve incendie aérienne.

L'ensemble de ces moyens permet d'assurer la défense extérieure contre l'incendie dimensionnée à 600 m^3 pendant deux heures.

7.4.3. Synthèse de l'adéquation des rétentions disponibles aux besoins calculés

Le tableau ci-dessous synthétise les résultats du dimensionnement des dispositifs de rétention des eaux d'extinction incendie.

Tableau 100 : Synthèse du dimensionnement des dispositifs de rétention des eaux d'extinction incendie

Scénarios		N°1	N°2	N°3	N°4	N°5
		Cas d'un incendie dans la cellule liquides inflammables	Cas d'un incendie dans les cellules de marchandises dangereux	Cas d'un incendie dans les cellules marchandises standards	Cas d'un incendie dans les cellules de marchandises dangereux	Cas d'un incendie dans les cellules marchandises standards
		(Cellule C1 bâtiment A)	(Cellule C2 bâtiment A)	(Cellule 3 bâtiment A)	(cellule C2.1 bâtiment B)	(cellule 4 bâtiment B)
Volume nécessaire (D9A)	Besoins pour la lutte extérieure (D9)	360	540	600	420	600
	Sprinklage	500	500	500	500	500
	Volume d'eau liés aux intempéries	30	525	525	33	564
	Volume de liquides à retenir	667	400	400	482	400
	Volume total à mettre en rétention	1 557	1 965	2 025	1435	2 064
Moyens de rétention	Décaissé de 6 cm dans les cellules C3, C4 et C5	0	0	481,5	0	331
	Mise en charge des aires de béquillage (20 cm maximum)	0	210	210	0	450
	Mise en charge partielle des réseaux	0	0	0	0	0
	Bassin de rétention étanche	0	477	477	0	477
	Cuve enterrée déportée	1 636	1 636	1 636	1 636	1 636
	Volume total de rétention	1 636	2 323	2 804,5	1 636	2 894
	Moyen de rétention suffisant ?	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Les moyens de rétentions présents sur le site sont bien suffisants pour répondre au besoin.

7.5. Tableau de synthèse des scenarios d'accidents dont l'intensité a été quantifiée

Le tableau ci-après présente la synthèse des résultats pour l'ensemble des scénarios d'accident étudiés.

Tableau 101 : Synthèse de la quantification de l'intensité des scénarios retenus en APR

N° Scenario	Phénomène dangereux modélisé	Type d'effet caractérisé	Bâtiment	Cellule	Effets à l'extérieur du site			Effets dominos amenant à un nouveau scénario
					SEI	SEL	SELS	
Sc1a	Incendie d'une cellule de matières combustibles – Palette type 1510	Thermique	A	1	X	-	-	Non
				2	X	-	-	Non
				3	X	-	-	Non
				4	X	-	-	Non
				5	X	-	-	Non
			B	1.1	X	-	-	Non
				1.2	-	-	-	Non
				2.1	-	-	-	Non
				2.2	-	-	-	Non
				3.1	-	-	-	Non
				3.2	-	-	-	Non
				4	-	-	-	Non
				5	-	-	-	Non
Sc1b	Incendie d'une cellule de matières combustibles – Palette type 2662	Thermique	A	1	X	X	-	Non
				2	X	X	-	Non
				3	X	X	-	Non

N° Scenario	Phénomène dangereux modélisé	Type d'effet caractérisé	Bâtiment	Cellule	Effets à l'extérieur du site			Effets dominos amenant à un nouveau scénario
					SEI	SEL	SELS	
				4	X	X	-	Non
				5	X	X	-	Non
			B	1.1	X	X	-	Non
				1.2	-	-	-	Non
				2.1	-	-	-	Non
				2.2	-	-	-	Non
				3.1	-	-	-	Non
				3.2	-	-	-	Non
				4	-	-	-	Non
				5	-	-	-	Non
Sc2	Incendie d'une cellule de produits inflammables et d'alcools de bouche	Thermique	A	1	-	-	-	Non
			B	1.1	-	-	-	Non
				1.2	-	-	-	Non
				2.1	-	-	-	Non
				2.2	-	-	-	Non
				3.1	-	-	-	Non
				3.2	-	-	-	Non
Sc3	Incendie d'une cellule de produits aérosols	Thermique	A	1	X	X	-	Non
			B	3.1	-	-	-	Non
				3.2	-	-	-	Non

N° Scenario	Phénomène dangereux modélisé	Type d'effet caractérisé	Bâtiment	Cellule	Effets à l'extérieur du site			Effets dominos amenant à un nouveau scénario
					SEI	SEL	SELS	
Sc4	Dispersion des fumées d'incendie	Toxique	-	Toutes	-			Non
Sc5	Déversement des eaux d'extinction	Pollution	-	Toutes	-			Non

Les scénarios d'incendie de cellule nécessitent d'être étudiés en analyse détaillée des risques, leurs effets impactant l'extérieur des limites de propriété de l'établissement Panattoni Park Orléans.

Pour l'ensemble des scénarios étudiés, les flux thermiques correspondant au seuil des effets létaux significatifs et des effets dominos (SELS - 8 kW/m^2) ne sortent pas des limites de propriété.

Ces résultats sont compatibles avec les dispositions de l'arrêté ministériel du 11 avril 2017 modifié, et notamment le §2 de son annexe II définissant les règles d'implantation et imposant que « les parois extérieures de l'entrepôt (ou les éléments de structure dans le cas d'un entrepôt ouvert) sont suffisamment éloignées des limites de site, d'une distance correspondant aux effets thermiques de 8 kW/m^2 ».

8. ANALYSE DÉTAILLÉE DES RISQUES

8.1. Caractérisation de la probabilité d'occurrence, de la gravité des effets et de la cinétique des phénomènes dangereux retenus

L'Analyse Détaillée des Risques (ADR) suit la logique de travail mise en place dans l'APR qui la précède. Son objectif est d'examiner les phénomènes dangereux associés aux scénarios sélectionnés, ceux dont les effets peuvent atteindre des enjeux à l'extérieur de l'établissement, et de vérifier la maîtrise des risques associés. Les phénomènes retenus suite à l'APR ont été caractérisés en intensité. Les résultats sont donnés au chapitre précédent. Les phénomènes ayant des effets à l'extérieur des limites de propriété doivent faire l'objet d'une caractérisation en cinétique, gravité et probabilité d'occurrence. Les scénarios retenus sont les suivants :

Tableau 102 : Scénarios retenus en ADR

Numéro	Intitulé des scénarios	Effet considéré
Sc1	Incendie d'une cellule de matières combustibles et la propagation aux cellules adjacentes	Thermique
SC2	Incendie d'une sous-cellule de liquides inflammables ou alcools de bouche et la propagation aux cellules adjacente	Thermique
Sc3	Incendie d'une sous-cellule de produits aérosols et la propagation aux cellules adjacente	Thermique

Ainsi, l'Analyse Détaillée des Risques suivra un processus intégrant pour chaque scénario les étapes suivantes, définies ci-dessous :

Tableau 103 : Processus de l'Analyse Détaillée des Risques

Gravité	Evaluation de la gravité en considérant les distances d'effet préalablement déterminées et les enjeux du voisinage déterminées précédemment
Probabilité d'occurrence	Construction des nœuds papillons intégrant l'Evènement Redouté Central (ERC), l'arbre des causes (évènements initiateurs) et l'arbre des défaillances (effets) Evaluation de la probabilité d'occurrence par une approche quantitative ou semi-quantitative
Cinétique des effets	Détermination de la vitesse d'enchaînement des événements constituant une séquence accidentelle, depuis l'événement initiateur jusqu'aux conséquences sur les éléments vulnérables
Effets domino	Analyse des effets domino externes et internes sur le scénario d'accident
Synthèse	Positionnement du scénario dans la « grille d'appréciation » en fonction du couple {P ; G} et appréciation de l'acceptabilité du risque en fonction
Amélioration de la maîtrise du risque	Suggestion de barrières de sécurité à mettre en œuvre afin d'atteindre un meilleur niveau de maîtrise des risques (selon le positionnement du scénario concerné dans la grille MMR préalablement déterminé)

8.2. Eléments méthodologiques

8.2.1. Evaluation de la gravité

L'appréciation de la gravité des effets des phénomènes dangereux, tels que modélisés au titre précédent, nécessite de recenser les enjeux humains susceptibles d'être impactés par ces effets, en d'autres termes le nombre de personnes susceptibles de se situer dans la zone d'effets.

L'échelle d'appréciation de la gravité des conséquences humaines d'un accident à l'extérieur des installations est précisée dans l'Annexe 2 de l'arrêté ministériel 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 ».

Ces niveaux de gravité sont reportés, à l'identique, dans le tableau suivant.

Tableau 104 : Ratio de détermination de la gravité des phénomènes dangereux

Niveau de Gravité des conséquences	Zone délimitée par le seuil des effets létaux significatifs	Zone délimitée par le seuil des effets létaux	Zone délimitée par le seuil des effets irréversibles sur la vie humaine
Désastreux	Plus de 10 personnes exposées (1)	Plus de 100 personnes exposées	Plus de 1 000 personnes exposées
Catastrophique	Moins de 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes	Entre 100 et 1 000 personnes exposées
Important	Au plus 1 personne exposée	Entre 1 et 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées
Sérieux	Aucune personne exposée	Au plus 1 personne exposée	Moins de 10 personnes exposées
Modéré	Pas de zone de létalité hors de l'établissement		Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieure à « une personne »

(1) Personne exposée : en tenant compte le cas échéant des mesures constructives visant à protéger les personnes contre certains effets et la possibilité de mise à l'abri des personnes en cas d'occurrence d'un phénomène dangereux si la cinétique de ce dernier et de la propagation de ses effets le permet.

La version initiale de l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 précisait également que « dans le cas où les trois critères de l'échelle (effets létaux significatifs, premiers effets létaux et effets irréversibles pour la santé humaine) ne conduisent pas à la même classe de gravité, c'est la classe la plus grave qui est retenue » et que « le cas échéant, les modalités d'estimation des flux de personnes à travers une zone sous forme d'« unités statiques équivalentes » utilisée pour calculer la composante « gravité des conséquences » d'un accident donné doivent être précisées dans l'étude de dangers ».

La détermination, pour chaque accident majeur, du nombre de personnes susceptibles de se trouver dans chaque enveloppe d'effets (SEI, SEL et SELS) et donc d'être exposées aux effets du phénomène dangereux est compté selon des règles forfaitaires énoncées dans la fiche 1 de la circulaire ministérielle du 10 mai 2010.

Cette fiche constitue une indication d'une méthode possible pour la détermination de la gravité, et sera retenue dans le cadre de la présente notice des dangers. Un extrait de cette fiche est reporté ci-dessous.

Tableau 105 : Extrait de la méthodologie de comptage de la gravité des accidents majeurs (Fiche 1 de la circulaire du 10/05/2010)

A. Méthodologie de comptage des personnes pour la détermination de la gravité des accidents. (Les points A.1 à A.7 sont principalement utiles pour les établissements Seveso, pour les installations A non incluses dans un établissement Seveso, il convient de se reporter au point A.8)		
A.3. Zones d'activité	Zones d'activités (industries et autres activités ne recevant pas habituellement de public)	Nombre de salariés (ou le nombre maximal de personnes présentes simultanément dans le cas de travail en équipes), le cas échéant sans compter leurs routes d'accès
A.5. Voies de circulation (si empruntées par un nombre significatif de personnes non comptées dans les autres catégories)	A.5.1. Voies de circulation automobiles	Voie susceptible d'être embouteillées : 300 pers/km Autres voies : 0,4 pers/km/tranche de 100 véhicules/jour Autres méthodes de comptage possible
	A.5.2. Voies ferroviaires	Train de voyageurs : 0,4 pers/km/train (en comptant le nombre réel de trains circulant quotidiennement sur la voie)
	A.5.3. Voies navigables	0,1 pers/km/péniche par jour
	A.5.4. Chemins et voies piétonnes	Chemins et voies piétonnes : non pris en compte Chemins de promenade, de randonnée : 2 pers/km/tranche de 100 promeneurs/jour en moyenne
A.6. Terrains non bâtis	Terrains non aménagés et très peu fréquentés (champs, prairies, forêts, friches, marais...)	1 personne par tranche de 100 ha
	Terrains aménagés mais peu fréquentés (jardins et zones horticoles, vignes, zones de pêche, gares de triage...)	1 personne par tranche de 10 hectares
	Terrains aménagés et potentiellement fréquentés ou très fréquentés (parkings, parcs et jardins publics, zones de baignades surveillées, terrains de sport (sans gradin néanmoins...)	Capacité du terrain et a minima 10 personnes à l'hectare
	Dans les cas de figures précédents	Au moins égal à 1, sauf démonstration de l'impossibilité d'accès ou de l'interdiction d'accès
A.8. Cas des études de dangers réalisées pour des installations A non incluses dans un établissement « SEVESO »	Estimations forfaitaires de nombre de personnes à l'hectare selon le type de zone en ajoutant la contribution des voies de circulation et des zones d'activités.	Rural : habitat très peu dense à 20 p/ha Semi-rural : 40-50 p/ha Urbain : 400-600 p/ha Urbain dense : 1 000 p/ha

8.2.2. Construction des nœuds papillons

La méthode du nœud papillon est une méthode d'analyse des risques à la fois inductive et déductive. Elle permet d'apporter une démonstration renforcée de la bonne maîtrise des risques en présentant clairement l'action des mesures de sécurité sur le déroulement du scénario envisagé.

Le nœud papillon consiste, dans un premier temps, à rechercher par une construction graphique toutes les combinaisons d'évènements qui peuvent conduire à l'apparition d'un danger. Puis, dans un second temps, il sert à envisager la mise en place des mesures de sécurité et de barrières MMR s'opposant à la succession des évènements dangereux.

Cette construction graphique est représentée sous la forme d'une double arborescence combinant un arbre de défaillances et un arbre d'évènements (voir la figure suivante ; source : set-revue.fr). Le premier, partie gauche de la figure, permet d'identifier les causes de l'évènement redouté central (ERC), alors que le second, sur la partie de droite, permet d'identifier les conséquences de l'ERC.

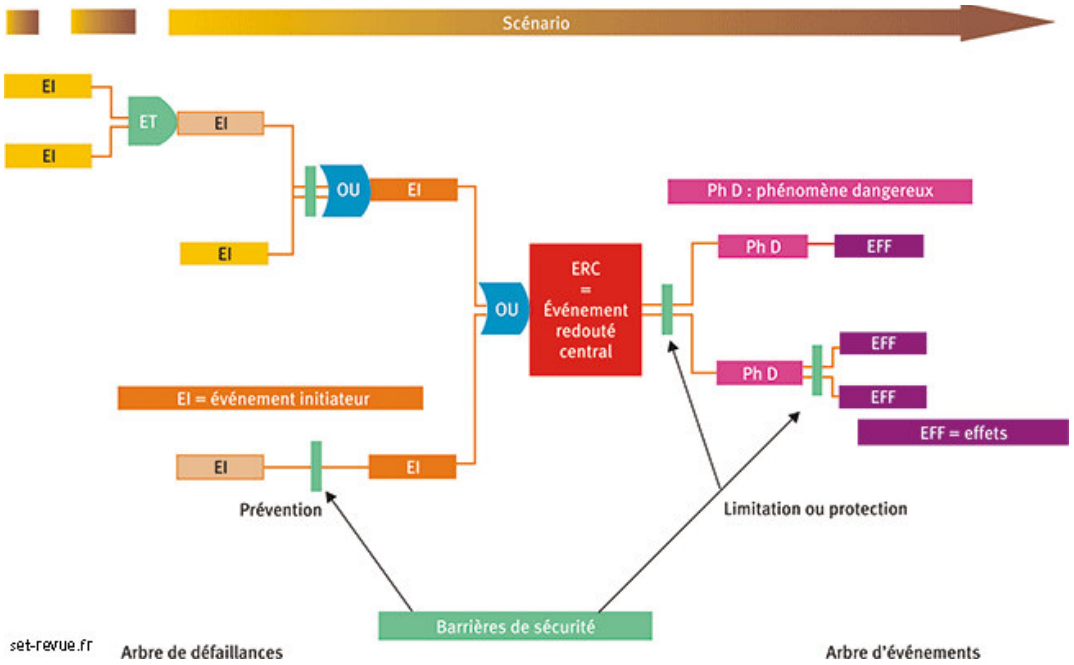


Figure 83 : Représentation d'un scénario d'accident majeur sous la forme d'un nœud papillon

Les barrières de sécurité sont représentées par des barres verticales vertes symbolisant le fait qu'elles s'opposent à l'occurrence du scénario d'accident.

8.2.3. Evaluation de la probabilité d'occurrence

La détermination de la probabilité d'occurrence permet de traduire l'atteinte potentielle des enjeux par les effets en termes de probabilité, en d'autres termes de connaitre la probabilité que les effets dangereux atteignent réellement un tiers de l'établissement.

Comme pour la gravité, seul(s) le(s) phénomène(s) dangereux susceptible(s) de conduire à un accident majeur nécessite(nt) d'être caractérisé(s) en probabilité d'occurrence. La probabilité d'occurrence des phénomènes dangereux est également l'objet d'une échelle d'appréciation précisée en Annexe I de l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005, selon 5 classes croissantes de A (probable) à E (extrêmement peu probable).

Cette appréciation de la probabilité, d'un point de vue qualitatif, semi-quantitatif et quantitatif, est synthétisée dans le tableau suivant :

Tableau 106 : Échelle d'appréciation de la probabilité d'occurrence annuelle d'un phénomène dangereux

Type d'Appréciation	Classes de probabilité				
	E	D	C	B	A
Appréciation qualitative (1)	Evènement possible mais extrêmement peu probable (2)	Evènement très improbable (2)	Evènement improbable (2)	Evènement probable (2)	Evènement probable (2)
	Cet événement n'est pas impossible au vu des connaissances actuelles, mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années et d'installations	Cet événement s'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité	Un événement similaire s'est déjà rencontré dans ce secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité	Cet événement s'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation	Cet événement s'est produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l'installation malgré d'éventuelles mesures correctives
Appréciation semi-quantitative	Cette échelle est intermédiaire entre les échelles qualitative et quantitative, et permet de tenir compte des mesures de maîtrise des risques mises en place				
Appréciation quantitative (par unité et par an)	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	

(1) Ces définitions sont conventionnelles et servent d'ordre de grandeur de la probabilité moyenne d'occurrence observable sur un grand nombre d'installations x années. Elles sont inappropriées pour qualifier des événements très rares dans des installations peu nombreuses ou faisant l'objet de modifications techniques ou organisationnelles. En outre, elles ne préjugent pas l'attribution d'une classe de probabilité pour un événement dans une installation particulière, qui découle de l'analyse de risque et peut être différent de l'ordre de grandeur moyen, pour tenir compte du contexte particulier ou de l'historique des installations ou de leur mode de gestion.

(2). Ces définitions ne sont valables que si le nombre d'installations et le retour d'expérience sont suffisants. Un retour d'expérience mesuré en nombre d'années x installations est dit suffisant s'il est statistiquement représentatif de la fréquence du phénomène (et pas seulement des événements ayant réellement conduit à des dommages) étudié dans le contexte de l'installation considérée, à condition que cette dernière soit semblable aux installations composant l'échantillon sur lequel ont été observées les données de retour d'expérience. Si le retour d'expérience est limité, les détails figurant en italique ne sont en général pas représentatifs de la probabilité réelle. L'évaluation de la probabilité doit être effectuée par d'autres moyens (études, expertises, essais) que le seul examen du retour d'expérience.

Comme le suggère l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 susvisé, la probabilité d'un accident majeur sera assimilée à celle du phénomène dangereux associé, ce qui revient à considérer la probabilité d'exposition des enjeux égale à 1.

La classe de probabilité est déterminée par la fréquence d'occurrence du phénomène étudié. Pour cela, il peut s'avérer nécessaire de déterminer la fréquence d'apparition des évènements aval du nœud papillon. Cependant, certaines valeurs de fréquence d'occurrence sont disponibles dans la littérature et couramment admises pour les études de dangers. Dans de tels cas, la réalisation du nœud papillon peut s'avérer inutile.

Les fréquences d'occurrence des évènements initiateurs sont déterminées à partir des banques de données probabilistes disponibles dans la littérature.

Les fréquences de défaillance des mesures de détection, de prévention, de protection et de mitigation sont estimées en attribuant un niveau de confiance à ces barrières (seules les barrières MMR sont prises en compte dans le calcul de la probabilité pour la détermination de leur niveau de confiance). A noter que les nœuds papillons présentés dans cette étude de dangers ne valorisent pas les fréquences de défaillance des barrières de prévention dans le cas où la probabilité du phénomène dangereux est suffisante pour justifier son acceptabilité. Dans le cas contraire, la fréquence de défaillance des barrières pourra être déterminée. Cette approche est cohérente avec la démarche d'analyse de risques attendue dans le cadre d'une étude de dangers qui se veut proportionnée aux enjeux. Dans le cas où les probabilités de défaillance des barrières sont intégrées, il est alors nécessaire de multiplier cette probabilité par la fréquence d'occurrence de l'évènement amont pour obtenir la fréquence d'occurrence de l'évènement avec prise en compte de la (des) barrière(s) de sécurité.

La fréquence d'occurrence de l'ERC est déterminée en combinant les fréquences d'occurrence des évènements initiateurs à l'aide de portes logiques :

- porte « ET » : les fréquences de tous les évènements initiateurs nécessaires au déroulement de l'évènement en aval doivent être multipliées pour obtenir la fréquence de l'évènement aval ;
- porte « OU » : les fréquences des évènements initiateurs concourant à un même évènement aval sont sommées afin d'obtenir la fréquence de l'évènement aval.

A noter que parmi les évènements initiateurs, peuvent se trouver les agresseurs externes identifiés précédemment dans l'étude des potentiels de dangers. Il conviendra alors de tenir compte de l'analyse réalisée dans le chapitre concerné afin de déterminer la pertinence ou non d'intégrer l'agresseur comme évènement initiateur.

A noter également que les effets domino provoqués par un scénario d'accident d'une installation voisine à l'installation étudiée au sein du même site, doivent être pris en compte le cas échéant. Pour cela, le tableau de synthèse de l'étape de caractérisation en intensité des scenarios d'accident intègre l'analyse des effets domino internes.

8.2.4. Détermination de la cinétique des effets

La notion de cinétique des phénomènes dangereux peut qualifier en réalité plusieurs phases.

- les phases d'apparition et d'évolution du phénomène dangereux ;
- la phase d'atteinte des personnes, puis la durée d'exposition au niveau d'intensité des effets correspondants ;
- la phase de réponse des mesures de maitrises des risques mises en place.

La cinétique s'évalue généralement par jugement d'expert d'instantanée, à rapide, puis modérée vers lente. Toutefois, quelques notions temporelles peuvent être citées en exemples :

Tableau 107 : Echelle de temps de la cinétique des différentes phases d'un événement accidentel

Cinétique	Intervalle de temps	Illustration
Instantanée	De l'ordre de la seconde ou moins	Le phénomène va se dérouler de manière instantanée. Les cas de l'événement initiateur « foudre » et de l'évènement redouté central « explosion » peuvent être cités en exemple pour illustrer ce type de cinétique.
Rapide	De l'ordre de la minute	Le phénomène va se dérouler de manière rapide. Les cas de l'événement initiateur « malveillance » et de l'évènement redouté central « incendie » lorsqu'il s'agit d'un produit fortement combustible peuvent être cités en exemple pour illustrer ce type de cinétique.
Modéré	De l'ordre de l'heure	Le phénomène va se dérouler de manière ni rapide, ni lente. Les cas de l'événement initiateur « échauffement mécanique » et de l'évènement redouté central « incendie » lorsqu'il s'agit d'un produit faiblement combustible peuvent être cités en exemple pour illustrer ce type de cinétique.
Lente	De l'ordre de la journée et au-delà	Le phénomène va se dérouler de manière lentement. Les cas de l'événement initiateur « usure mécanique » et de l'évènement redouté central « feu couvant » peuvent être cités en exemple pour illustrer ce type de cinétique.

8.2.5. Appréciation de l'acceptabilité des risques et de leur maîtrise

La justification par l'exploitant des mesures de maîtrise du risque en termes de couple probabilité - gravité des conséquences sur les personnes physiques est évoquée dans l'arrêté du 26 mai 2014 relatif à la prévention des accidents majeurs dans les installations classées susmentionné.

Un exemple de cette grille est proposé dans la circulaire du 10/05/2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT).

Sur la base de cet exemple, la grille retenue dans la présente étude est détaillée ci-après :

Tableau 108 : Grille d'appréciation (Couple Gravité/Probabilité)

Gravité	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
5. Désastreuse	MMR rang 2	NON	NON	NON	NON
4. Catastrophique	MMR rang 1	MMR rang 2	NON	NON	NON
3. Importante	MMR rang 1	MMR rang 1	MMR rang 2	NON	NON
2. Sérieuse			MMR rang 1	MMR rang 2	NON
1. Modérée					MMR rang 1

Les cases correspondant à des risques critiques ont été définies par référence aux cases « Non » de la grille d'appréciation fournie circulaire du 10 mai 2010.

Les cases correspondant à des risques « à surveiller » ont été définies par référence aux cases « MMR » de la grille d'appréciation fournie dans la circulaire du 10 mai 2010.

8.3. Caractérisation de la gravité des phénomènes de dangers sur les enjeux humains

La fréquentation retenue pour les installations et les infrastructures limitrophes du projet sont les suivantes :

- 1000 véhicules/jour au maximum pour la rue des sablons selon l'étude de trafic réalisé dans le cadre de l'étude d'impact ;
- Les espaces verts et les voies de circulations des installations limitrophes sont assimilés à des terrains aménagés très fréquentés, soit 10 personnes par hectare.

8.3.1. Evaluation de la gravité du scénario Sc1a

Le scénario Sc1a concerne l'incendie généralisé d'une cellule de stockage de marchandises combustibles de palette de type 1510.

La gravité de chaque scénario ayant des effets thermiques hors site est évaluée et résumée ci-après.

Tableau 109 : Détermination de la gravité du scénario Sc1a

Bâtiment	Cellule	Effets irréversibles sortant	Effets létaux sortants	Effets létaux significatifs sortants	Nombre de personne impactée	Gravité retenue
A	1	Impact des espaces verts et de la voirie des installations voisines (1220 m² environ)	/	/	1,22	Sérieux
	2	Impact la rue des sablons sur 40 m environ	/	/	0,16	Modéré
	3	Impact la rue des sablons sur 40 m environ	/	/	0,16	Modéré
	4	Impact la rue des sablons sur 40 m environ	/	/	0,16	Modéré
	5	Impact la rue des sablons sur 40 m environ	/	/	0,16	Modéré

Bâtiment	Cellule	Effets irréversibles sortant	Effets létaux sortants	Effets létaux significatifs sortants	Nombre de personne impactée	Gravité retenue
B	1.1	Impact des espaces verts et de la voirie des installations voisines (625 m² environ)	/	/	0,63	Modéré

Ainsi, le niveau de gravité des phénomènes dangereux du scénario Sc1a vont de « Modéré » à « Sérieux » au regard de la grille d'appréciation figurant à l'Annexe 2 de l'Arrêté Ministériel du 29 septembre 2005.

8.3.2. Evaluation de la gravité du scénario Sc1b

Le scénario Sc1b concerne l'incendie généralisé d'une cellule de stockage de marchandises combustibles de palette de type 2662.

La gravité de chaque scénario ayant des effets thermiques hors site est évaluée et résumée ci-après.

Tableau 110 : Détermination de la gravité du scénario Sc1b

Bâtiment	Cellule	Effets irréversibles sortant	Effets létaux sortants	Effets létaux significatifs sortants	Nombre de personne impactée	Gravité retenue
A	1	Impact des espaces verts et de la voirie des installations voisines (2775 m² environ)	Impact des espaces verts et de la voirie des installations voisines (785 m² environ)	/	SEL : 0,79 SEI : 2,78	Sérieux
	2	Impact des espaces verts et de la voirie des installations voisines (775 m² environ) Impact la rue des sablons sur 40 m environ	Impact la rue des sablons sur 25 m environ	/	SEL : 0,1 SEI : 0,94	Sérieux

Bâtiment	Cellule	Effets irréversibles sortant	Effets létaux sortants	Effets létaux significatifs sortants	Nombre de personne impactée	Gravité retenue
	3	Impact des espaces verts et de la voirie des installations voisines (380 m² environ) Impact la rue des sablons sur 70 m environ	Impact la rue des sablons sur 25 m environ	/	SEL : 0,1 SEI : 20,66	Sérieux
	4	Impact des espaces verts et de la voirie des installations voisines (380 m² environ) Impact la rue des sablons sur 70 m environ	Impact la rue des sablons sur 25 m environ	/	SEL : 0,1 SEI : 0,66	Sérieux
	5	Impact des espaces verts et de la voirie des installations voisines (465 m² environ) Impact la rue des sablons sur 70 m environ	Impact la rue des sablons sur 25 m environ	/	SEL : 0,1 SEI : 0,79	Sérieux
B	1.1	Impact des espaces verts et de la voirie des installations voisines (2335 m² environ)	Impact des espaces verts et de la voirie des installations voisines (400 m² environ)	/	SEL : 0,4 SEI : 2,3	Sérieux

Ainsi, le niveau de gravité des phénomènes dangereux du scénario Sc1b vont de « Modéré » à « Sérieux » au regard de la grille d'appréciation figurant à l'Annexe 2 de l'Arrêté Ministériel du 29 septembre 2005.

8.3.3. Evaluation de la gravité du scénario Sc3

Le scénario Sc3 concerne l'incendie généralisé d'une cellule de stockage d'aérosols.

La gravité de chaque scénario ayant des effets thermiques hors site est évaluée et résumée ci-après.

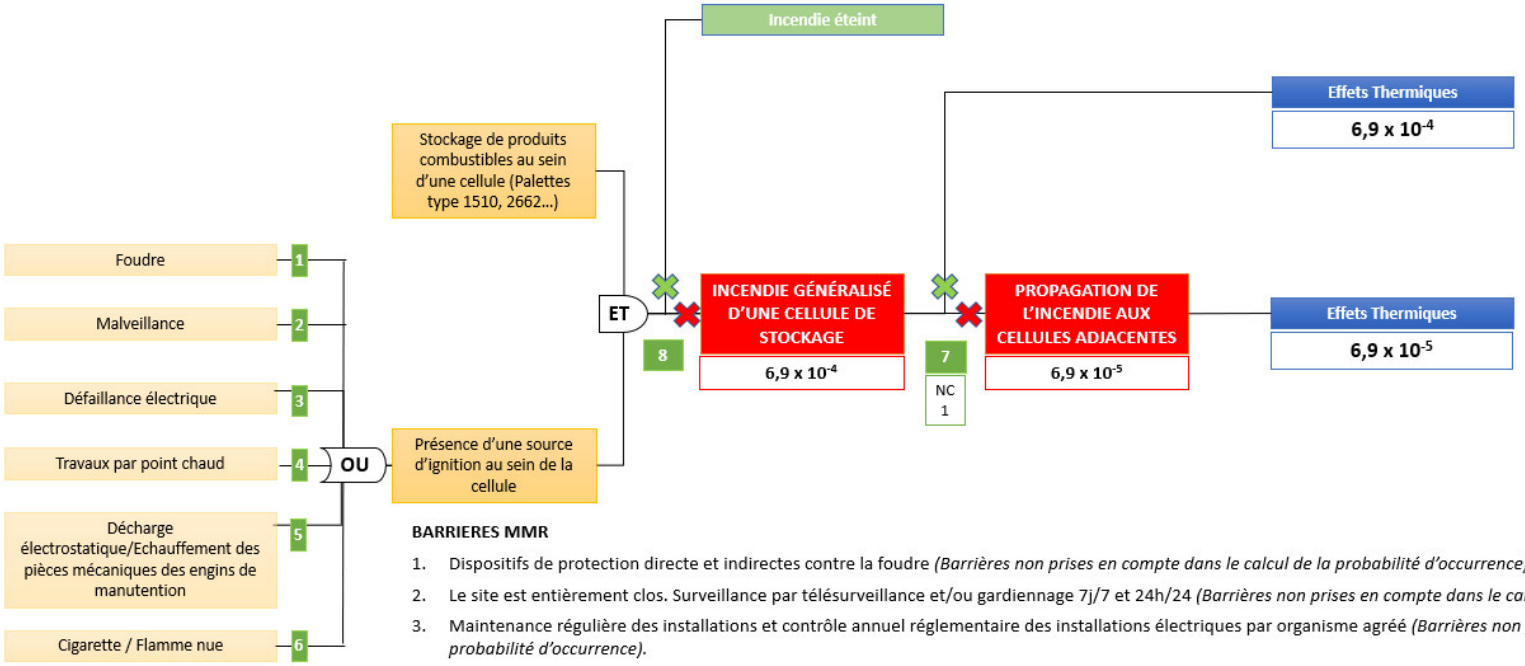
Tableau 111 : Détermination de la gravité du scénario Sc3

Bâtiment	Cellule	Effets irréversibles sortant	Effets létaux sortants	Effets létaux significatifs sortants	Nombre de personne impactée	Gravité retenue
A	1	Impact des espaces verts et de la voirie des installations voisines (1725 m² environ)	Impact des espaces verts et de la voirie des installations voisines (370 m² environ)	/	SEL : 0,37 SEI : 1,73	Sérieux

Ainsi, le niveau de gravité des phénomènes dangereux du scénario Sc3, peut être qualifié de « Sérieux » au regard de la grille d'appréciation figurant à l'Annexe 2 de l'Arrêté Ministériel du 29 septembre 2005.

8.4. Caractérisation de la probabilité d'occurrence

8.4.1. Nœud papillon du scenario d'incendie d'une cellule et de sa propagation



BARRIERES MMR

1. Dispositifs de protection directe et indirectes contre la foudre *(Barrières non prises en compte dans le calcul de la probabilité d'occurrence).*
2. Le site est entièrement clos. Surveillance par télésurveillance et/ou gardiennage 7j/7 et 24h/24 *(Barrières non prises en compte dans le calcul de la probabilité d'occurrence).*
3. Maintenance régulière des installations et contrôle annuel réglementaire des installations électriques par organisme agréé *(Barrières non prises en compte dans le calcul de la probabilité d'occurrence).*
4. Pratique du permis de feu pour tout travail susceptible de créer des points chauds dans les zones à risque d'incendie et d'explosion avec contrôle en fin de travaux *(Barrière non prise en compte dans le calcul de la probabilité d'occurrence).*
5. Vitesse de déplacement des chariot élévateurs réduite sur l'ensemble du site. Entretien des véhicules routiers et non routiers *(Barrières non prises en compte dans le calcul de la probabilité d'occurrence).*
6. Interdiction de fumer sur le site sauf dans les zones "fumeurs" dédiées à cet usage et clairement identifiées avec contrôle *(Barrière non prise en compte dans le calcul de la probabilité d'occurrence).*
7. Présence de murs et portes coupe-feu (2h et/ou 4h).
8. Dispositifs fixes de lutte contre l'incendie (Détection automatique et/ou manuelle de fumées, Sprinklers, RIA, extincteurs, réservoirs d'eau, poteaux d'incendie, etc.) + Formation des opérateurs aux interventions d'urgence incendie.

8.4.2. Caractérisation de la probabilité d'occurrence de l'incendie d'une cellule et de sa propagation

La probabilité d'occurrence de l'incendie généralisé d'une cellule de stockage est déterminée dans ce cas-ci, à partir de la fréquence d'occurrence de l'ERC. Celle-ci peut être estimée à 6.9×10^{-4} par an [Handbook failure frequencies – Flemish Government – LNE Department – « Fire in warehouse with an automatic fire fighting system »].

Ceci conduit à définir une probabilité d'occurrence du phénomène dangereux généré par les scénarii Sc1, Sc2 et Sc3 de $6.9.10^{-4}$ par an. Les 3 scenarii sont alors de classe de probabilité C. Dans le cas de la propagation aux cellules adjacentes, la probabilité passe alors à $6.9.10^{-5}$, soit une classe de probabilité D.

Tableau 112 : Détermination de la probabilité du scénario Sc1, Sc2, Sc3

Description du phénomène dangereux	Probabilité	Classe de probabilité
Incendie généralisé d'une cellule	$6,9.10^{-4}$	C
Propagation de l'incendie d'une cellule	$6,9.10^{-5}$	D

8.4.3. Caractérisation de la cinétique d'occurrence

La cinétique associée au scénario d'incendie généralisé d'une cellule, ou plus précisément les cinétiques des différentes phases associées au phénomène, peuvent être évaluées de la façon suivante.

Tableau 113 : Détermination de la cinétique des différentes phases de l'incendie des matières combustibles

Phase	Cinétique
Apparition et évolution du phénomène dangereux	Modérée : Montée en puissance d'un incendie estimée à plus de 20 min et à plus de 2h dans le cas de la propagation de l'incendie
Atteinte des personnes et leur exposition aux effets dangereux	Lente
Réponse des mesures de maitrises des risques mises en place	Rapide

La cinétique accidentelle associée au scenario d'incendie d'une cellule généralisée permettra la mise à l'abri des éventuelles personnes situées à proximité, mais aussi la mise en place de moyens de première intervention (utilisation des sprinklers, extincteurs, RIA, etc.) en attendant, le cas échéant, le déploiement d'autres moyens extérieurs après alerte.

Dans le cas des produits inflammables et aérosols, la cinétique peut être décrite ainsi :

Tableau 114 : Cinétique des différentes phases de l'incendie des matières inflammables et aérosols

Phase	Cinétique
Apparition et évolution du phénomène dangereux	Rapide voire très rapide : Montée en puissance estimée à moins de 10 min
Atteinte des personnes et leur exposition aux effets dangereux	Très rapide
Réponse des mesures de maitrises des risques mises en place	Rapide

La cinétique accidentelle reste compatible avec le délai d'évacuation et de mise à l'abri des éventuelles personnes situées à proximité, mais aussi avec la mise en place de moyens de première intervention (utilisation des sprinklers, extincteurs, RIA, etc.) en attendant le cas échéant le déploiement d'autres moyens extérieurs après alerte.

8.5. Positionnement des scénarios sur la grille d'acceptabilité

Afin d'apprécier l'acceptabilité des phénomènes dangereux, les scénarios retenus dans l'ADR sont placés dans la grille de d'appréciation ci-après.

Tableau 115 : Grille d'appréciation du site Panattoni Park Orléans

Gravité	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
5. Désastreuse					
4. Catastrophique					
3. Importante					
2. Sérieuse			BâtA_C1_1510 / BâtA_C1_2662 / BâtA_C2_2662 / BâtA_C3_2662 / BâtA_C4_2662 / BâtA_C5_2662 / BâtB_C1.1_2662 / BâtA_C1_4320		

Gravité	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
1. Modérée			BâtA_C2_1510 / BâtA_C3_1510 / BâtA_C4_1510 / BâtA_C5_1510 / BâtB_C1.1_1510		

Le placement des scénarios dans la grille ci-dessus met en évidence :

- L'absence de scénario en case « NON » et MMR Rang 2 ;
- La présence de 8 scénarios en case MMR Rang 1 (C2) ;
- La présence de 5 scénarios en case « Acceptable » (C1).

Pour l'ensemble des scénarios, le système d'extinction automatique (sprinklage) est valorisé en tant un mesure de maîtrise des risques (MMR) dans la probabilité d'occurrence. Cette MMR sera détaillé dans le chapitre suivant dédié aux mesures de préventions et d'intervention.

Pour conclure, au vu des éléments présentés ci-dessus, le risque présenté par le Campus logistique Panattoni Park Orléans est considéré comme acceptable.

8.6. Equipements à risque spécial

Le Campus logistique Panattoni Park Orléans du fait de son statut d'établissement Seveso seuil bas (article R.563-6 du Code de l'environnement), est concerné par les dispositions de la section II de l'arrêté du 04/10/2010 modifié relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumise à autorisation.

Les dispositions des articles 11, 12, 13 et 14 de cette section sont applicables aux établissements Seveso Seuil Haut et Seuil Bas et sont donc applicables au site (classé seuil bas). Un extrait de la section II de l'arrêté du 04/10/2010 modifié est présenté ci-dessous (version consolidée au 10/07/2024) :

Article 11

« L'exploitant élabore et met en œuvre un plan de visite des équipements critiques au séisme identifiés dans l'étude de dangers mentionnée à l'article L. 181-25 du code de l'environnement.
Ce plan a pour objectif de s'assurer de l'intégrité des équipements et de la qualité de leurs ancrages et fixations. Les contrôles effectués dans le cadre de la section I du présent arrêté, ou effectués au titre de la réglementation applicable aux équipements sous pression, valent contrôles au titre du présent article. Ce plan peut être élaboré sur la base de guides techniques reconnus par le ministère chargé de l'environnement.
L'exploitant réalise la maintenance nécessaire lors de la mise en œuvre de ce plan.
Le plan de visite, le bilan des visites et des suites qui leur ont été données sont tenus à disposition de l'inspection des installations classées. Ce plan est élaboré au plus tard :

- *au 1er janvier 2020 pour les installations existantes ;*
- *à la mise en service de l'installation pour les installations nouvelles. »*

Article 12

« Le présent article s'applique :

- *aux installations existantes seuil haut situées en zone de sismicité 3,4,5, ou en zone de sismicité 2 avec une classe de sol D ou E ;*
- *aux installations nouvelles seuil haut ;*
- *aux installations existantes seuil bas situées en zone de sismicité 4 ou 5 ;*
- *aux installations nouvelles seuil bas situées en zone de sismicité 3,4,5, ou en zone de sismicité 2 avec une classe de sol D ou E.*

Toutefois, il ne s'applique pas à ces installations lorsqu'une étude locale prévue à l'article 14-2 a conduit à des accélérations inférieures à celles correspondant pour une classe de sol donnée, aux zones les plus faibles indiquées aux alinéas précédents. Pour ces installations, le préfet prend acte de l'étude locale prévue à l'article 14-2 remise par l'exploitant.

L'exploitant élabore une étude séisme permettant de :

- *justifier qu'il n'y a plus d'équipements critiques au séisme, en appliquant les accélérations de calcul de l'article 14-1-I-a) pour les installations nouvelles, et de l'article 14-1-I-b) pour les installations existantes, après prise en compte le cas échéant de l'article 14-2, et après prise en compte le cas échéant des ouvrages agresseurs potentiels ainsi que des barrières de protection restant opérationnelles et efficaces à ces accélérations ;*
- *présenter l'ensemble des équipements devant être étudiés et les dispositions prises pour assurer la pérennité de leur efficacité reprenant au minimum le plan de visite mentionné à l'article 11 ;*

- *présenter un échéancier des travaux à réaliser dans les délais précisés à l'article 13, le cas échéant, dont la priorisation peut être justifiée par une étude technico-économique.*

Cette étude peut être réalisée à partir des guides techniques reconnus par le ministère chargé de l'environnement. »

Concernant les articles 13 et 14, ils précisent l'échéancier d'application de l'article 12 et les hypothèses de base à considérer pour son application.

La réglementation distingue donc deux démarches distinctes à mettre en œuvre par l'exploitant dans les délais présentés ci-dessous :

Tableau 116 : Échéancier de mise en œuvre des prescriptions réglementaires des articles 11 et 12 de l'arrêté du 04/10/2010 modifié

Article de l'AM du 04/10/10 (section II)	Attendu de la réglementation	Délai de mise en œuvre pour le site
Article 11	Plan de visite des équipements critiques au séisme	A la mise en service (Installation nouvelle)
Article 12	Étude séisme	Non concernée, le site étant classé en seuil bas et situé en zone de sismicité 1

L'article 9 de l'arrêté du 04/10/2010 propose une définition d'un équipement critique au séisme :

« équipement dont la défaillance en cas de séisme conduit à des phénomènes dangereux susceptibles de générer des zones de dangers graves (au sens de l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005) en dehors des zones sans occupation humaine permanente hors des limites de propriété du site. »

Pour l'identification de ces équipements, cela revient à poser la question suivante :

Pour les installations à l'origine de phénomènes dangereux générant des effets létaux à l'extérieur des limites de l'établissement, en dehors des zones sans occupation humaine permanente ; un séisme peut-il intervenir comme événement initiateur de ce phénomène ?

Dans le cas de la présente étude de dangers, les scénarios pouvant présenter des effets létaux à l'extérieur des limites de site sont les suivants :

- Sc1b sur les cellules 1 à 5 du bâtiment A et cellule 1.1 du bâtiment B ;
- Sc3 sur la cellule A du bâtiment A.

Ces deux scénarios sont des feux d'entrepôts de stockage de matière combustibles plastiques pour le Sc1b et de d'aérosols pour le Sc3. Pour aucun des deux scénarios, le risque sismique est considéré comme un évènement initiateur potentiel.

Par conséquent, le Campus logistique Panattoni Park Orléans ne possède aucun équipement critique au séisme.

L'absence d'équipements critiques au séisme exempte ainsi l'exploitant d'élaborer et mettre en œuvre un plan de visite des équipements critiques au séisme tel que demandé à la section II de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 15 février 2018.

9. MESURES DE PRÉVENTIONS ET D'INTERVENTION

9.1. Moyens de prévention des risques

9.1.1. Dispositions constructives en matière de réduction des risques et des effets

La majorité des mesures constructives détaillées dans ce titre a pour vocation à limiter les effets d'une situation accidentelle, en d'autres termes de veiller à limiter les effets d'un phénomène dangereux envisagé.

Les grands principes constructifs des futurs bâtiments sont similaires. Ils sont résumés ainsi :

- la structure des bâtiments est constituée d'une charpente principale, constituée :
  - pour les cellules de stockage de liquides et d'aérosols inflammables : de poutres en béton et de poteaux en béton, stable au feu (R60) ;
  - pour les autres cellules de poutres en bois lamellé-collé et de poteaux en béton, stable au feu (R60) ;
- les cellules de stockage sont séparées par des murs coupe-feu de degré 2h ou 4h (REI120 ou REI240). Ces murs coupe-feu dépassent de 1 m en toiture avec prolongement perpendiculaire de 0,5 m de part et d'autre minimum quand la façade n'est pas coupe-feu ;
- les toitures (éléments de support, isolant et étanchéité) satisfont la classe et l'indice BROOF t3. Elles sont recouvertes 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 ¼ d'heure, d'une hauteur de 2 m, permettent de délimiter des cantons de désenfumage de moins de 1 650 m² et 60 m de long ;
- les parois séparant les cellules des bureaux sont REI 120. Les portes de communication avec les zones de stockage sont coupe-feu de 2h et munies de ferme-porte ;
- les chaufferies sont isolées des cellules de stockage par des parois REI 120. A l'extérieur des chaufferies sont installés :
  - Une vanne sur la canalisation d'alimentation des brûleurs permettant d'arrêter l'écoulement du combustible ;
  - Un coupe-circuit arrêtant le fonctionnement de la pompe d'alimentation en combustible ;
  - Un dispositif sonore d'avertissement, en cas de mauvais fonctionnement des brûleurs, ou un autre système d'alerte d'efficacité équivalente.
- les murs séparatifs des locaux de charge sont coupe-feu de degré 2h (REI 120). Les portes donnant sur l'entrepôt sont des portes coulissantes et/ou des portillons piétons coupe-feu 2h (REI 120) et munies d'un dispositif assurant leur fermeture automatique. Le sol est incombustible. Les locaux sont équipés d'un système d'extraction mécanique qui permet le renouvellement d'air et évite la formation d'un mélange hydrogène/air, pouvant être explosible. L'extraction est couplée à la charge des batteries évitant ainsi tout risque de charge, donc de dégagement d'hydrogène, en cas de dysfonctionnement de l'extraction. L'interruption de l'extraction déclenche une alarme ;
- les entrepôts disposent d'exutoires de fumées et de chaleur placés en toiture de chaque cellule mais aussi des locaux de charge des batteries. Leur ouverture peut être manuelle ou commandée automatiquement par un système de déclenchement automatique. Leur surface utile représente 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 portes de quais permettant le chargement/déchargement des marchandises assurent également les amenées d'air nécessaires au désenfumage en cas d'incendie. Ces portes sont à ouverture manuelle à l'exception des cellules 1 et 2 du bâtiment A ;
- le site est imperméabilisé par de l'enrobé routier et / ou du béton ;
- en cas de déversement de produits liquides pouvant être dangereux pour l'environnement dans les entrepôts, des réserves de produits absorbants sont disponibles à différents endroits sur le site permettant d'agir, de limiter et éliminer l'épandage. En cas de déversement plus important, chacun des bâtiments pourra être isolé de l'extérieur via la fermeture des vannes d'isolement situées sur les réseaux d'eaux pluviales ;
- le parc logistique dispose d'une analyse du risque foudre et d'une étude technique foudre adaptée au bâtiment A. Les mêmes études seront réalisées pour le bâtiment B avant sa mise en service. Les dispositifs de protections contre la foudre installés sur le bâtiment A répondent à la réglementation en vigueur ;
- le parc logistique dispose de plusieurs accès. Ces portails sont tenus fermés en dehors des horaires d'ouverture. Les dispositifs constructifs de ces accès les rendent aisément accessibles pour les poids lourds en lien avec l'exploitation, ainsi que pour les engins de secours et d'intervention extérieurs (SDIS).

9.1.2. Consignes de sécurité et d'exploitation

Une documentation complète regroupe, par bâtiment, les consignes à adopter en matière de sécurité ainsi que les procédures d'exploitation rédigées et diffusées aux personnes intéressées.

Parmi cette documentation, et sans préjudice des dispositions du Code du Travail, ces consignes indiquent :

- l'interdiction de fumer ;
- l'interdiction de tout brûlage à l'air libre ;
- l'interdiction d'apporter du feu sous une forme quelconque, en dehors des cas couverts par un « permis de feu » ;
- les précautions à prendre pour l'emploi et le stockage de produits incompatibles ;
- les procédures d'arrêt d'urgence et de mise en sécurité de l'installation (électricité, ventilation, fermeture des portes coupe-feu, obturation des dispositifs de sectionnement des réseaux) ;
- les mesures à prendre en cas de fuite sur un récipient ou une tuyauterie contenant des substances dangereuses ;
- les moyens de lutte contre l'incendie et les dispositions à mettre en œuvre lors de leur indisponibilité en périodes de maintenance notamment ;
- la procédure d'alerte avec les numéros de téléphone du responsable d'intervention de l'établissement, des services d'incendie et de secours.

Ces consignes sont établies, tenues à jour et affichées dans les lieux fréquentés par le personnel, et seront révisées pour être adaptées dans le cadre du projet. Dans le cadre de l'application de ces consignes et dans certaines situations, les interventions effectuées sur le site pourront être l'objet de « permis de feu » ou de « plan de prévention ».

9.1.3. Formation/information/sensibilisation des personnels

Le(s) exploitant(s) dispensent un parcours de formation à l'attention de son personnel pour s'assurer de la maitrise des risques inhérents au facteur humain. En premier lieu, à l'embauche, la société s'assure que le salarié soit formé au poste qu'il occupe. Ensuite, en fonction des nécessités liées aux tâches confiées, des formations spécifiques et leur recyclage sont dispensées en internes ou en externes :

- Conduite des chariots (CACES) ;
- Travail en hauteur, et/ou en nacelle ;
- Habilitations électriques ;
- Risques en zone ATEX ;
- Conduite des véhicules routiers (AP2R).

Sur chacun des entrepôts, une partie du personnel est, et sera également, sensibilisée/formée à l'intervention au travers de la manipulation des équipements d'intervention (extincteurs et RIA) comme à l'intervention sur les personnes (Sauveteurs Secouristes du Travail (SST)).

9.2. Moyens d'intervention internes et externes

9.2.1. Sprinklers

Les 2 bâtiments sont dotés d'un dispositif d'extinction automatique d'incendie (sprinkler) de type ESFR. Ce type de système est conçu pour détecter et éteindre rapidement un départ de feu. Selon les demandes du SDIS45 et de la DREAL 45, il est prévu une redondance du groupe moto-pompe du système sprinkler.

Un dispositif de détecteurs de fumées est prévu en complément sur l'ensemble des cellules de stockage dédiées à des stockages de liquides inflammables.

La détection incendie sera reliée à une centrale d'alarme qui permet le déclenchement d'une alarme sonore audible en tout point du bâtiment pendant le temps de l'évacuation du personnel. Un déclenchement manuel de l'alarme est également possible via des boitiers bris de glace installés à proximité des issues de secours.

La centrale d'alarme est reportée systématiquement au poste de garde ou à une société extérieure 24h/24 et 7 j/7.

9.2.2. Robinets d'Incendie Armés (RIA)

Les deux bâtiments seront équipés de leur propre réseau de Robinets d'Incendie Armés, dit RIA. Conformément au référentiel APSAD R5, ces équipements sont, et seront implantés à proximité des issues, et disposés de telle sorte qu'un foyer puisse être attaqué simultanément par deux lances sous deux angles différents. Ils sont par ailleurs utilisables en période de gel.

9.2.3. Extincteurs

Les deux bâtiments seront équipés d'un parc d'extincteurs adaptés aux risques à défendre et implantés aux endroits les plus adéquats.

Ces équipements sont choisis et implantés en conformité avec la règle APSAD R4 et les dispositions du Code du Travail (notamment l'article R. 4227-29). Leur choix se fait notamment au regard des risques spécifiques identifiés par zone pour déterminer les agents d'extinction les plus appropriés aux risques à combattre et compatibles avec les matières stockées. Leur implantation est faite à des endroits bien visibles, facilement accessibles et à proximité des dégagements.

Ce matériel fait l'objet d'une prestation passée auprès d'une société spécialisée qui en assure la vérification périodique (1 fois / an). L'installation de ces extincteurs, sera conforme à la règle APSAD R4 et bénéficiera d'une déclaration de conformité N4 délivrée par un organisme compétent. Ces extincteurs seront placés sur les plans d'évacuation affichés au niveau des accès et issues de secours des bâtiments. Comme cela a été vu précédemment, une partie du personnel du site sera formée au maniement des extincteurs, mais aussi aux gestes de premiers secours (diplômes de SST).

9.2.4. Moyens matériels extérieurs de lutte contre l'incendie

Pour rappel, le dispositif de défense incendie du site Panattoni Park Orléans est alimenté par :

- Un réseau de poteaux incendie répartis autour des bâtiments conformément à la norme NF S 62-2001. Ces poteaux sont alimentés par le réseau public. Chaque poteau incendie a un débit de 60 m^3/h minimum à 1 bar. Le réseau fourni un débit de 120 m^3/h minimum à 1 bar (utilisation de 2 poteaux en simultanée), soit 240 m^3 sur 2 heures ;
- Une réserve incendie aérienne d'un volume utile de 630 m^3 permettant ainsi le complément nécessaire à une intervention sur 2 heures. Cette réserve d'eau située à l'Est du bâtiment A est équipée de plateformes d'aspiration adaptées aux interventions des pompiers (3 aires d'aspirations de 4 m * 8 m et 2 cannes d'aspirations. Il est précisé, selon les recommandations du SDIS, les éléments suivants : cette réserve sera réalisée conformément au Règlement Départemental de Défense Extérieure Contre l'Incendie-arrêté préfectoral du 20 décembre 2016. Les prescriptions techniques des fiches n°10, 12 (p. 18 à 21), 13 (p. 23 à 24), 19 dudit règlement seront respectées) ;
- un bassin pompier d'un volume utile de 49 m^3, connecté en gravitaire à la réserve incendie aérienne.

Par ailleurs, le site sera équipé :

- de 3 dispositifs d'aspersion au droit du dépassement des murs coupe-feu séparatifs inter-cellules 1.1/1.2, 2.1/2.2 et 3.1/3.2 du bâtiment B ;
- d'aires de mise en station des oyens aériens, d'une dimension de 7x10 m, positionnées perpendiculairement au droit des murs séparatifs coupe-feu non-défendus par des dispositifs d'aspersion ;
- d'au minimum 1 accès « dévidoirs » (cheminement depuis la voie « engins » d'une largeur de 1,8 m menant à une porte doubles vantaux d'une largeur de 1,8 m) par façade de bâtiment, et spécifiquement pour le bâtiment B, d'au minimum 2 accès « dévidoirs » sur les façades Nord et Sud.

9.2.5. Dispositifs de rétention des déversements accidentels

Le dernier type de moyens de protection internes à l'établissement concerne la rétention des liquides stockés sur le site afin de contenir un éventuel déversement en cas de perte de confinement des contenants. Ces dispositifs concernent des catégories de liquides bien distinctes et notamment les produits liquides stockés dans le cadre de l'exploitation et les eaux d'extinction produites en cas d'incendie.

9.2.5.1. Dispositifs de rétention des produits liquides stockés

Les sols de l'ensemble des aires et des locaux de stockage seront étanches, incombustibles et équipés de façon à pouvoir recueillir les eaux de lavage et les matières répandues accidentellement. De manière générale pour les futurs entrepôts du parc logistique, les principes suivants sont appliqués :

- Dans l'éventualité d'un petit déversement, les liquides seront récupérés grâce à des produits absorbants disponibles à différents endroits sur le site permettant d'agir.
- Dans le cas d'un déversement plus important (impliquant plusieurs palettes en simultanée, chute de rack par exemple), les produits liquides déversés seraient alors collectés dans le bassin étanche (pour les cellules 2 à 5) après fermeture de la vanne d'isolement ou dans la rétention déportée enterrée pour les cellules 1.

9.2.5.2. Dispositifs de rétention des eaux produites en cas d'incendie

A l'image de la D9 susvisée, un second document technique également édité par le CNPP, le FFSA et l'INESC « Défense extérieure contre l'incendie – Guide pratique pour le dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction » existe dont l'objet est de fournir une méthode permettant de dimensionner les volumes de rétention minimum des effluents liquides pollués afin de limiter les risques de pollution pouvant survenir après un incendie.

En vertu de ce document (Titre 2), les éléments suivants sont à prendre en compte dans le calcul des volumes de rétention :

- Volumes d'eau nécessaires pour les services extérieurs de lutte contre l'incendie ;
- Volumes d'eau nécessaires aux moyens de lutte intérieure contre l'incendie ;
- Volume d'eau lié aux intempéries ;
- Volumes des liquides inflammables et non inflammables présents dans la cellule la plus défavorable.

Ce calcul a été présenté précédemment. Pour rappel, le principe mis en œuvre en cas d'incendie sur l'un ou l'autre des bâtiments est identique. En cas d'incendie, les eaux d'extinction d'incendie seront maintenues sur chacun des deux bâtiments (via un décaissé de 6 cm dans les cellules 3 à 5), dans les réseaux, sur la voirie centrale et dans les cours camions associées, après fermeture d'une vanne de barrage située sur le réseau de collecte des eaux pluviales de voirie en amont du point de raccordement au bassin d'infiltration. Les vannes d'isolement (intervenant dans la gestion des eaux incendie) sont asservies au démarrage du sprinkler et sont équipées d'une double commande permettant son actionnement manuel.

9.2.5.3. Dispositifs de rétention des produits liquides inflammables

L'arrêté du 24 septembre 2020 relatif au stockage en récipients mobiles de liquides inflammables, exploités au sein d'une installation classée pour la protection de l'environnement soumises à autorisation prévoit la mise en place d'une rétention spécifique. Le dimensionnement de cette rétention est présenté dans le paragraphe suivant.

L'article 3-13 de l'arrêté susmentionné prescrit notamment que :

- les cellules de stockage sont divisées en zone de collecte d'une superficie unitaire au sol égale à 500 m^2 et compatible avec le dimensionnement du système d'extinction automatique d'incendie prévu à l'article VI-5 du présent arrêté.

› A chacune de ces zones est associé un système de drainage et une ou des rétentions déportées dont la capacité utile est au moins égale à 100 % de la capacité des récipients mobiles associés, à laquelle est ajouté le volume d'eau d'extinction nécessaire à la lutte contre l'incendie de la zone de collecte déterminé au vu de la stratégie incendie définie à l'article VI-1 du présent arrêté.

› Est également ajouté le volume lié aux intempéries à raison de 10 litres par mètre carré de surface exposée aux intempéries de la rétention et du drainage menant à la rétention

Pour l'application de l'article 3-13 du 24 septembre 2020, les hypothèses présentées dans le tableau suivant ont été retenues. Le résultat du calcul D9A est également rappelé, afin de définir le volume maximum à mettre à disposition pour chacune des deux rétentions déportées.

Tableau 117 : Estimation du volume de rétention déportée selon l'article 3-13 de l'arrêté du 24/09/2020

	Cellule 1 bâtiment A	Cellule 2.1 bâtiment B
Volume obtenu selon l'article 3-13 de l'arrêté du 24 septembre 2020	1 292 m^3 soit : 667 m^3 correspondant au volume total de liquides inflammables autorisé dans la cellule 1 divisé par le nombre de zone de collecte dans la zone de stockage (2000 m^3 / 3) + 120 m^3 : correspondant à 60 m^3/h pendant 2 heures (selon D9 appliquée sur une zone de collecte de 500 m^2 maximum) + 500 m^3 correspondant au volume sprinkler + 5 m^3 correspondant à raison de 10 l/m^2 de surface maximum d'une zone de collecte de la cellule 1.	1 047 m^3 : 422 m^3 correspondant au volume total de liquides inflammables autorisé dans la cellule 2.1 divisé par le nombre de zone de collecte dans la zone de stockage (3375 m^3 / 8) + 120 m^3 : correspondant à 60 m^3/h pendant 2 heures (selon D9 appliquée sur une zone de collecte de 500 m^2 maximum) + 500 m^3 correspondant au volume sprinkler + 5 m^3 correspondant à raison de 10 l/m^2 de surface maximum d'une zone de collecte de la cellule 2.1.
Volume obtenu selon la méthode D9A	1 557 m^3 soit : 360 m^3 : correspondant à 180 m^3/h pendant 2 heures (selon D9 appliquée sur la cellule 1) +667 m^3 correspondant au volume total de liquides inflammables autorisé dans la cellule 1 divisé par le nombre de zone de collecte dans la zone de stockage (2000 m^3 / 3) + 500 m^3 correspondant au besoin sprinkler + 30 m^3 correspondant à raison de 10 litres par mètre carré de surface de la cellule 1.	1 378 m^3 soit : 420 m^3 : correspondant à 210 m^3/h pendant 2 heures (selon D9 appliquée sur la cellule 2.1) +422 m^3 correspondant au volume total de liquides inflammables autorisé dans la cellule 2.1 divisé par le nombre de zone de collecte dans la zone de stockage (3375 m^3 / 8) + 500 m^3 correspondant au besoin sprinkler + 36 m^3 correspondant à raison de 10 litres par mètre carré de surface de la cellule 2.1.
Volume retenu pour la rétention déportée enterrée	1 557 m^3	1 378 m^3

Ainsi, la rétention déportée enterrée raccordée à chacune des cellules de liquides inflammables d'une capacité de 1 636 m^3 sera suffisante.

Un siphon coupe-feu sera installé sur le réseau de collecte en sortie de chacune des cellules afin d'éviter la propagation d'un incendie.

9.2.6. Moyens d'alerte des services d'intervention extérieurs

Le site est et restera raccordée aux réseaux de communication téléphonique et internet.

En cas de coupure d'alimentation électrique ou téléphonique, ces réseaux pourraient toutefois être rendus inopérants. Néanmoins, cette hypothèse n'aura pas pour conséquence d'isoler le site en la matière puisque plusieurs membres du personnel disposeront de téléphones portables.

Ainsi, il est possible de considérer que l'établissement dispose d'un moyen permanent pour alerter les services d'intervention externes.

9.3. Synthèse des mesures de maîtrise des risques (MMR)

9.3.1. Définitions

Une Mesure de Maîtrise des Risques est un ensemble d'éléments techniques nécessaires et suffisants pour assurer une fonction de sécurité qui :

- soit prévient ou limite l'occurrence de l'événement redouté : prévention,
- soit diminue les conséquences de l'événement redouté par atténuation ou intervention : protection,
- soit permet de contrôler une situation dégradée en s'opposant à l'enchaînement de la séquence accidentelle.

Les fonctions de sécurité peuvent être assurées par :

- des barrières techniques de sécurité,
- des barrières humaines (ou organisationnelles),
- ou plus généralement par la combinaison des deux, techniques et humaines (systèmes à action manuelle de sécurité).

Une même fonction de sécurité peut être assurée par plusieurs barrières de sécurité.

Les barrières techniques de sécurité peuvent être des dispositifs de sécurité ou des systèmes instrumentés de sécurité.

Un dispositif de sécurité peut être :

- passif, s'il ne met en jeu aucun système mécanique pour remplir sa fonction et ne nécessite ni action humaine, ni action d'une mesure technique, ni source d'énergie externe pour remplir sa fonction. Exemple : cuvette de rétention, mur coupe-feu…

› actif, s'il met en jeu des dispositifs mécaniques pour remplir sa fonction. Exemple : soupape de sécurité, clapet anti-retour…

Les systèmes instrumentés de sécurité sont des combinaisons de capteurs, d'unités de traitement et d'actionneurs ayant pour objectif de remplir une fonction ou sous-fonction de sécurité.

Les barrières humaines de sécurité sont constituées d'une activité humaine (une ou plusieurs opérations) qui s'oppose à l'enchaînement d'évènements susceptibles d'aboutir à un accident.

Les systèmes à action manuelle de sécurité sont des barrières mixtes à composantes techniques et humaines : l'opérateur est en interaction avec les éléments techniques du système de sécurité qu'il surveille ou sur lesquels il agit.

9.3.2. Mesure de maîtrise des risques

Dans le cadre de cette étude de dangers, une mesure de maîtrise des risques est valorisée dans le calcul de la probabilité d'occurrence des phénomènes dangereux, le système d'extinction automatique dit « Sprinklage ».

9.3.2.1. Sprinklage dans les cellule de produits non dangereux

Le principe de cette mesure est le déclenchement d'un système d'extinction automatique de manière automatique lors d'une montée en température.

La MMR est décrit dans le tableau ci-dessous :

Description :	Activation automatique de l'extinction (sprinklage) en cas de montée en température dans le cellule
Composition de la chaine de détection :	Systèmes d'extinction automatique + Ampoule explosant à un température donnée

Évaluation de la MMR			
Critères de performance	Résultat	Justification	Commentaire
Utilisation pour la sécurité / identifié comme élément importante pour la sécurité :	Oui	Oui, système faisant partie intégrante du SSI	
Indépendance :	Oui	Système de sprinklage indépendant de l'activité du site	
Efficacité (donnée en fonction de chaque scénario) :	100% pour l'ensemble des scénario étudié	Déclenché par la monté en température	
Temps de réponse / Cinétique de mise en œuvre :	Rapide	Détection précoce de l'incendie rendue par un RTI (Response Time Index) égal à 26 (mètres-seconde) ½	

Évaluation de la MMR			
Niveau de confiance :	NC2	Système automatique ne nécessitant pas d'action humaine ou de commande électronique	Le niveau de confiance retenu n'impacte pas les résultats car la MMR est directement valorisée au sein de la probabilité d'occurrence
Concept éprouvé :	Oui	Système de protection utilisé sur des sites similaires au niveau mondiale	
Sécurité positive "fail safe" :	Non	En cas d'absence du système de sprinklage, le SDIS 45 sera informé et une surveillance humaine sur site 24h/24h sera mise en place jusqu'à la remise en service du système.	
Maîtrise des mises hors service de la barrière - gestion des SHUNTS / BY-PASS :	Non	En cas d'absence du système de sprinklage, le SDIS 45 sera informé et une surveillance humaine sur site 24h/24h sera mise en place jusqu'à la remise en service du système.	
Tests périodiques :	Oui	Intégrés au plan de maintenance	
Maintenance :	Oui	Intégré au plan de gestion des équipements de sécurité	

9.3.2.2. Sprinklage dans les cellule de produits dangereux

Le principe de cette mesure est le déclenchement d'un système d'extinction automatique de manière automatique lors d'une montée en température.

La MMR est décrit dans le tableau ci-dessous :

Description :	Détection automatique d'un départ de feu via des capteurs de flamme/fumée entrainant l'activation de l'extinction automatique
Composition de la chaine de détection :	Capteurs (ou Détecteurs) + Unité de Traitement (ou Module de Contrôle) + Systèmes d'extinction automatique

Evaluation de la MMR			
Critères de performance	Résultat	Justification	Commentaire
Utilisation pour la sécurité / identifié comme élément importante pour la sécurité :	Oui	Capteur en technologie câblée directement sur système SIS de contrôle / commande	
Indépendance :	Oui	Capteur non lié à la cause de fuite. Système de sprinklage indépendant de l'activité du site	
Efficacité (donnée en fonction de chaque scénario) :	100% pour l'ensemble des scénario étudié	Capteur adapté à chaque cellule Additif spécifique pour les cellules de liquides inflammables	
Temps de réponse / Cinétique de mise en œuvre :	Rapide	Détection précoce de l'incendie rendue par un RTI (Response Time Index) égal à 26 (mètres-seconde) ½	
Niveau de confiance :	NC2	Chaine de sécurité en niveau SIL 2 (redondance des détections)	Le niveau de confiance retenu n'impacte pas les résultats car la MMR est directement valorisée au sein de la probabilité d'occurrence
Concept éprouvé :	Oui	Système de protection utilisé sur des sites similaires au niveau mondiale	
Sécurité positive "fail safe" :	Non	En cas d'absence du système de sprinklage, le SDIS 45 sera informé et une surveillance humaine sur site 24h/24h sera mise en place jusqu'à la remise en service du système.	
Maîtrise des mises hors service de la barrière - gestion des SHUNTS / BY-PASS :	Non	En cas d'absence du système de sprinklage, le SDIS 45 sera informé et une surveillance humaine sur site 24h/24h sera mise en place jusqu'à la remise en service du système.	
Tests périodiques :	Oui	Intégrés au plan de maintenance	
Maintenance :	Oui	Intégré au plan de gestion des équipements de sécurité	

10. DÉCOMPOSTION DES FUMÉES D'INCENDIE

Concernant la décomposition des fumées d'incendie, le site doit répondre à l'obligation visée dans l'arrêté du 26 mai 2014 relatif à la prévention des accidents majeurs dans les installations classées mentionnées à la section 9, chapitre V, titre Ier du livre V du code de l'environnement, et du point 1.2.1 de l'annexe II à l'arrêté du 11 avril 2017 relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510.

Afin de répondre au mieux, les professionnels de la logistique et du stockage (Union des entreprises Transport et Logistique de France , Union Française du Commerce Chimique, AFILOG) ont publié un « Guide professionnel relatif aux produits de décomposition dans le stockage et la logistique » le 31 octobre 2022 qui a été reconnu officiellement le 22 novembre 2022 par la Direction Générale de la Prévention des Risques.

Comme précisé dans le guide, les produits de décomposition susceptibles d'être émis en cas d'incendie sur un site de stockage peuvent être extrêmement variables. La situation idéale qui consisterait à définir en fonction des matières et produits stockés une liste prédéfinie des substances à analyser est dans les faits impossible à réaliser. En effet, la variabilité des produits stockés, de même que leur évolution dans le temps en fonction des locataires et des besoins clients ne permettent pas une telle approche.

En l'absence de liste précise des éléments stockés dans chaque cellule, il a été décidé de considérer l'approche majorante comme conseillé dans le guide qui consiste à retenir l'ensemble des substances susceptibles d'être émises par un incendie d'après l'Ω 16 de l'INERIS [01].

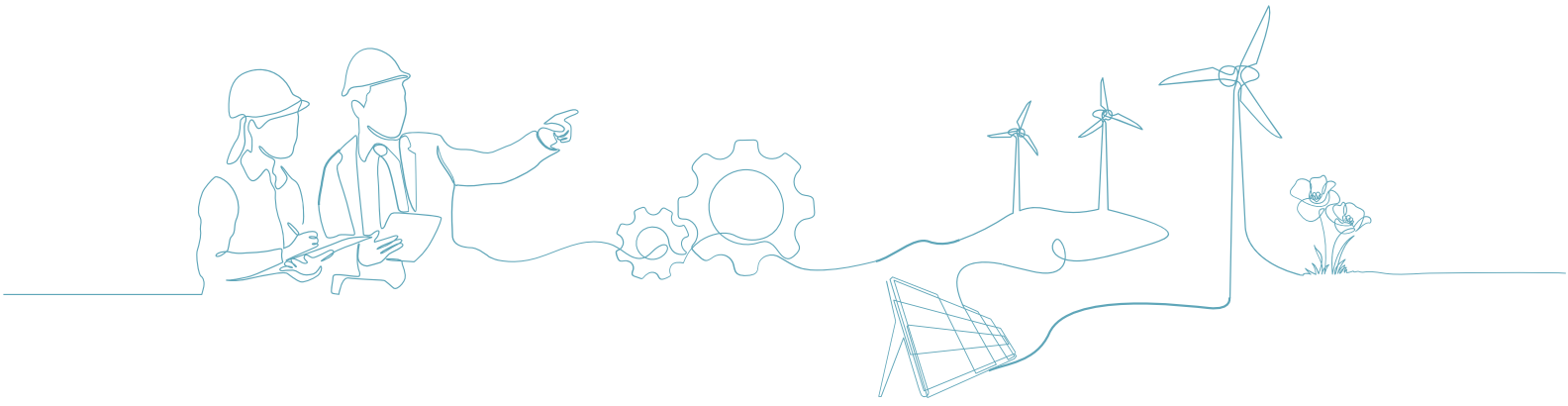
La liste à retenir est donc la suivante :

- Dioxyde de Carbone (CO_2) et Monoxyde de carbone (CO)
- Oxydes d'azote (NO_x)
- Hydrocarbures aromatiques polycyclique (HAP)
- Dioxines, furanes et PCB : PolyChloroDibenzoDioxine (PCDD) ou DibenzoFuranes (DF), PolyBromoDibenzoDioxine (PBDD) ou DibenzoFuranes (DF), PolyChloroBiphényles (PCB)
- Particules (PM) ou suies
- Composés Organiques Volatils (COV), et notamment les BTX (Benzène, Toluène et Xylène), et le Formaldéhyde
- Hydrocarbures totaux Halogénés : Cyanure d'hydrogène (HCN), Bromure d'hydrogène (HBr), Fluorure d'hydrogène (HF), Chlorure d'hydrogène (HCl)
- Dioxyde de Soufre (SO_2)
- Métaux

En tenant compte du fait que les bâtiments sont neufs ou en cours de construction, la présence de l'amiante ou de fibrociment est exclue sur le site.

L'exploitant du site pourra à terme affiner cette liste si les produits stockés dans chaque cellule sont fixes et/ou une mise à jour est réalisé à chaque changement de produit

ANNEXES



ANNEXE 1 : NOTE D'ACCIDENTOLOGIE SUR LES ENTREPÔTS DE MATIÈRES COMBUSTOBMES ISSUE DE LA BASE ARIA DU BARPI

BARPI

Novembre 2017

(8 pages)

DGPR/SRT/BARPI

Note d'accidentologie
sur les entrepôts de matières combustibles

La base de données ARIA recense au 09 octobre 2017, 207 événements français impliquant des entrepôts de matières combustibles sur une période allant du 01/01/2009 au 31/12/2016 (voir liste en PJ), soit une moyenne de 25 événements par an.

1/ Caractéristiques des établissements

a- Les bâtiments de stockage :

La répartition des bâtiments sinistrés en fonction de leur surface au sol est la suivante :

Surface	Nombre d'accidents	Pourcentage (en %)
Entre 0 et 5 000 m² (non compris)	85	41
Entre 5 000 et 10 000 m² (non compris)	27	13
≥ 10 000 m²	31	15
inconnue	61	29

Au cours de ces 8 dernières années, de nombreux accidents ont eu lieu dans des bâtiments « multi-propriétaires ». L'activité de logistique (entrepôt) est ainsi imbriquée dans un bâtiment où s'exercent plusieurs activités professionnelles (ARIA 40239, 41482, 41877, 42472, 42797, 47066). En outre, certains bâtiments sont susceptibles d'accueillir des personnes en dehors de l'activité de stockage (magasin dit « Drive » : ARIA 45201).
Les bâtiments impliqués dans les sinistres sont généralement anciens. Ils peuvent de ce fait présenter des risques particuliers par rapport à l'amiante (retombée de poussières en cas d'incendie). Toutefois, des accidents se sont produits dans des entrepôts plus récents (ARIA 48115,45302, 37736), mais en plus faible nombre en raison des prescriptions réglementaires qui impliquent le compartimentage des marchandises, voire le sprinklage en fonction de la surface de la cellule.

b- Répartition par régime réglementaire (lorsque les données sont transmises au BARPI) :

Les stockages sont susceptibles de relever des rubriques : 1510, 1530, 1532, 2662 et 2663.
La répartition par régime réglementaire des établissements ayant fait l'objet d'un accident est la suivante :

Régime IC	Nombre d'accidents	Pourcentage (en %)
Seveso (seuil haut et bas)	6	3
Autorisation	34	16
Enregistrement	4	2
Déclaration	20	10
Potentiellement en infraction	9	4

Plusieurs accidents ont eu lieu dans des établissements « potentiellement en infraction ». En effet, ces derniers n'étaient pas connus de l'inspection des installations classées (ARIA 36218, 41744,

44309, 45283, 45609, 46496) ou des services de secours (ARIA 43618). Après enquête, il apparaît parfois que le seuil des 500 tonnes de matières combustibles (rubrique 1510) n'était pas atteint au moment des sinistres (ARIA 43518, 45201).

c- Matières stockées :

Les matériaux stockés dans les entrepôts sont de natures diverses. Parmi les substances récurrentes à plus ou moins fort pouvoir calorifique, on trouve :

- du bois (meubles, palettes);
- des produits manufacturés en plastique (ustensiles de cuisine, matériels de salle de bain…) ;
- des produits chimiques (peinture, solvants, phytosanitaire) ;
- du papier (archives), du carton...
- du matériel informatique ou de l'électroménager ;
- des aérosols ;
- des denrées alimentaires notamment dans les entrepôts frigorifiques ;
- des pneumatiques…

d- L'activité de vente par correspondance :

L'activité de vente par correspondance a fait l'objet de 2 incendies recensés dans ARIA en France. Les sinistres se sont produits dans :

- Deux entrepôts exploités par des sociétés spécialisées dans la vente par correspondance d'articles de mode (ARIA 41328, 48339) ;
- un stockage exploité par une société de la grande distribution type « drive » (ARIA 45201).

2/ Typologies des événements

Les phénomènes dangereux se répartissent de la façon suivante :

Typologies (non exclusives l'une de l'autre)	Nombre d'accidents	Pourcentage (en %)	Pourcentage IC tout secteur confondu année 2016
Incendie	170	82	60
Explosion	17	8	6
Rejet de matière dangereuse	91	44	40

L'incendie constitue la typologie d'accident la plus fréquente (82 % des cas à comparer à la moyenne tout secteur d'activité confondu qui est de 60 % pour l'année 2016). En revanche, les autres types de phénomènes (explosion, rejet de matière dangereuse) sont comparables en fréquence à ceux qui se produisent dans d'autres secteurs d'activités.

a- Caractéristiques des incendies :

Les **départs de feux** se trouvent généralement à l'intérieur des stockages. Mais, certains départs sont initiés de l'extérieur :

- parking poids-lourds (ARIA 38991, 40635, 45355) ;

- quais de chargement (ARIA 36172, 43644, 43834) ;
- stockage de déchets ou de palettes à l'extérieur des locaux (ARIA 40296, 42626, 44655) ;
- stockage sous chapiteau (ARIA 45555) ;
- zones de « picking » (stockage temporaire en attente de traitement : ARIA 44660).

L'importance des **effets thermiques** nécessite souvent l'interruption de la circulation routière et/ou ferroviaire (ARIA 36326, coupure de l'alimentation électrique des voies ferrées : ARIA 38567, 42702). Les fronts de flammes peuvent être notables (15 m de haut : ARIA 40239). L'assistance de la CASU (Cellule d'appui au situation d'urgence) de l'INERIS a été sollicitée pour déterminer les distances d'effet des flux thermiques dans un seul cas (ARIA 44359).

Néanmoins, un dispositif de sprinklage permet de circonscrire rapidement les foyers d'incendie avant qu'ils ne se développent dans plusieurs accidents (ARIA 41328, 46740, 44752 : extinction du feu en une dizaine de minutes).

Les feux mobilisent en général **beaucoup de moyens humains et matériels** (près de 150 pompiers dans ARIA 45283). Il est parfois nécessaire de réquisitionner du matériel afin de mener à bien les opérations de déblaiement (engin de chantier : ARIA 45212).

Les services de secours rencontrent couramment des **difficultés d'alimentation en eau** (ARIA 36086, 36242, 36261, 38851, 44229...). Les volumes d'eaux d'extinction à mobiliser sont importants et se chiffrent en **milliers de m³** pour les sinistres les plus importants (ARIA 36325, 41482, 42778). Les poteaux incendies sont parfois gelés en période hivernale (ARIA 37619) ou délivrent une pression d'eau insuffisante (ARIA 38578).

Parallèlement aux problèmes d'alimentation en eau, les pompiers rencontrent des difficultés pour accéder au site (présence de chiens de garde : ARIA 40294, accumulation de badauds venus observer l'incendie, travaux sur la voie publique : ARIA 42626).

Les secours interviennent souvent dans des milieux hostiles : structure métallique qui s'effondre : ARIA 38356, 42808, surface de bâtiment incendié importante avec problème d'accessibilité aux façades : ARIA 43618, 48612. L'extinction des incendies est rendue également compliquée par la présence en toiture de panneaux photovoltaïques qui continuent à produire de l'électricité (ARIA 37736), ou par le vent qui attise les flammes (ARIA 38133, 44655).

Une fois l'incendie éteint, le risque de feu couvant implique une surveillance des locaux après le sinistre (ARIA 38339, 43798). Des complications dans le traitement des déchets d'incendie sont observées (reprise de feu sur des balles de papier : ARIA 41881). Un contrôle par caméra thermique permet néanmoins de limiter ce risque (ARIA 44597).

b – <u>Caractéristiques des autres phénomènes dangereux :</u>

Les **rejets de matières dangereuses ou polluantes, observés dans 44 % des événements,** sont constitués :

- des fumées d'incendies qui contiennent des matières plus ou moins toxiques (ARIA 38851, combustion des panneaux sandwichs en polyuréthane : ARIA 42724) ;

- des fuites de réfrigérant sur les installations frigorifiques (ARIA 43728, 36025) ;
- des eaux d'extinction qui polluent les cours d'eau (ARIA 36325, 37603, 40225,42656) ;
- des fuites sur des capacités de stockage types Grand Réservoir Vrac (GRV), bidons, fûts (ARIA 40262, 40659, 42593, 44405, 44702, 45082...) ;
- d'émissions de monoxyde de carbone (CO) provenant de la mauvaise combustion de gaz GPL servant au fonctionnement des chariots élévateurs (ARIA 42309, 42784)...

En cas d'épandage de produits chimiques, les pompiers mobilisent des moyens particuliers (cellule chimique : ARIA 44702).

Les **explosions (6%)** sont principalement liées à l'**éclatement** :

- des **bouteilles de gaz** alimentant les chariots élévateurs (ARIA 36560,42797) ou stockées sur le site ;
- d'**aérosols** malgré leur arrosage (ARIA 40668).

Certains événements ont donné lieu à un **phénomène dangereux** « inhabituel », notamment :

- la rupture d'une canalisation d'eau d'un réseau de sprinkler qui inonde le stockage (ARIA 42451) ;
- l'effondrement de toiture sous le poids de la neige (ARIA 39489,43229) ;
- l'infiltration d'eau au niveau de la toiture (ARIA 45312).

3/ Conséquences

Conséquences (non exclusives l'une de l'autre)	Nombre d'accidents	Pourcentage (en %)
Morts	2	1
Blessés graves	4	2
Blessés légers	44	22
Interruption de la circulation (routière, ferroviaire, aérienne)	31	15
Chômage technique	55	27
Population évacuée ou confinée	32	15
Conséquences environnementales (pollution air, eau, sols)	70	34

a- Conséquences humaines et sociales :

2 cas mortels sont à déplorer :

- un pompier est décédé lors d'une opération de reconnaissance à la suite du déclenchement d'un système d'extinction automatique (ARIA 42122) ;
- un pan de mur s'effondre sur un pompier qui meurt lors de son transfert à l'hôpital (ARIA 42808).

Les pompiers ont été blessés gravement ou légèrement dans 20 accidents (10%). Tandis que les employés ont été blessés gravement ou légèrement dans 25 accidents.

De nombreuses personnes ont été intoxiquées par les fumées d'incendie (ARIA 40921) ou par des émanations de monoxyde de carbone (ARIA 42309). Afin d'évacuer correctement les fumées, les services de secours sont parfois obligés de créer des exutoires pour ventiler les édifices (ARIA 44527).

Comme évoqué plus haut, les conséquences sociales se matérialisent principalement par des perturbations dans le trafic routier, ferroviaire (ARIA 44660) ou aérien (42808). La population est évacuée ou confinée dans plus de 10 % des événements étudiés.

Lors d'un incendie d'entrepôt en région parisienne en avril 2015 (ARIA 46496), les pompiers ont été submergés d'appels paniqués : odeur âcre ressentie bien au-delà du site de l'exploitant, suspicion de feu couvant... à tel point que tous les numéros d'urgence ont été saturés.

b- Conséquences économiques :

Les effets thermiques sont parfois importants et sortent des limites du site : maisons de tiers détruites (ARIA 35873), propagation à une imprimerie (ARIA 41744), effondrement de pylônes électriques (ARIA 41881)...

Les dégâts matériels se chiffrent dans certains cas en millions d'euros (ARIA 35972, 36242, 39123, 43353, 100 millions d'euros de dégâts et de perte d'exploitation à la suite de l'inondation d'un entrepôt en mai 2016 – ARIA 48825). Des périodes de chômage technique pour le personnel sont observées dans pratiquement 1 cas sur 3 (ARIA 36307, 39958, 42656, 43871...).

Un exploitant a mis fin à son activité à la suite d'un sinistre (ARIA 45201).

c- Conséquences environnementales :

Des atteintes à l'environnement (34 % des cas) sont observées en cas d'émission d'épais panache de fumées (pollution atmosphérique), de pollution des cours d'eau ou des sols par les eaux d'extinction (ARIA 44309, 45537), ou bien de retombées de résidus de combustion pouvant contenir des substances dangereuses (fibres d'amiante).

En cas de pollution atmosphériques (fumées toxiques), des mesures de la qualité de l'air sont nécessaires (ARIA 44309).

d- Suivi post-catastrophe :

Le suivi post-catastrophe de l'événement peut être important. Dans certains cas (ARIA 38851, 40921), il nécessite des prélèvements de dioxines, furanes dans l'environnement. L'élimination des déchets après un sinistre nécessite une attention particulière.

Les vieux bâtiments susceptibles de contenir de l'amiante font à ce titre l'objet d'études particulières sur la retombée des poussières (fibres) dans le voisinage (ARIA 42724, 44359).

4/ Causes

Les évolutions récentes de la base de données ARIA permettent d'analyser plus finement la chaîne causale de l'accident, en distinguant les perturbations (causes premières) des causes profondes. Leur répartition est la suivante :

a- Causes premières ou pertubations identifiées :

Elles sont caractérisées par :

- De **nombreux actes de malveillance** (ARIA 35920, 35977, 36071, 38746, 39958, 43353, 43518, 43834, 48549…) se produisant majoritairement hors des heures d'ouverture de l'entreprise ;

- Des **défaillances humaines** :
  - Erreur de manipulation/manutention (ARIA 44702) / **coup de fourche de chariot élévateur** perforant ou endommageant des capacités de stockage (ARIA 40262, 45542, 45891, 46435, 46559) ;
  - Mauvaise manœuvre lors du rechargement d'un chariot électrique (mise en contact de fils dénudés : ARIA 48627).

- **Des défaillances matérielles :**
  - Surchauffe de réfrigérateur en période de fortes chaleurs (ARIA 37122) ;
  - Problème électrique (ARIA 40792,43618,46367) au niveau des dispositifs de chauffage (ARIA 38090) ou d'autres dispositifs (armoire/tableau électrique : ARIA 40652, 40669, 45384 ; prise électrique/connectique : ARIA 44022 ; transformateurs : ARIA 44881, 45292);
  - dysfonctionnement de la centrale alarme (ARIA 43618)
  - fuite au niveau d'une soupape sur une installation frigorifique (ARIA 43728) ;
  - infiltration d'eau au niveau de la toiture qui inonde le stockage (ARIA 45312).

- **Des agressions d'origine naturelle** (Natech) :
  - Foudre (ARIA 38115, 43618) ;
  - Effondrement des toitures sous le poids de la neige (ARIA 39489, 39501, 43229) ;
  - inondation/crue de cours d'eau/forte pluie (ARIA 43787, 45739);
  - Episodes de grand froid (rupture d'une canalisation de sprinkler par le gel : ARIA 41779).
  - Feux de forêt dans le sud de la France (ARIA 48371)

b- causes profondes :

Elles sont multiples et relèvent pour la plupart d'aspects organisationnels qui amplifient la défaillance matérielle ou humaine observée dans un premier temps.

Les points relevés concernent principalement :

- L'**exploitation du site** :
  - stockage anarchique, pas/ou problème de compartimentage au sein des cellules (ARIA 35873, 36242, 39863, 41482, 43353...) ;
  - entretien/vétusté des locaux (ARIA 42797) ;
  - absence de surveillance du site en dehors des périodes d'exploitation ;
  - non respect des consignes (interdiction de fumer : ARIA 48550) ;
  - absence d'inventaire des matières stockées (ARIA 42593) ;
  - absence d'analyse des causes des précédents accidents (ARIA 45555) ;
  - bacs d'eaux usées non vidangés avant un épisode de crue (ARIA 43787) ;
  - persistance des non-conformités mentionnées dans les rapports de vérification des installations électriques (ARIA 44660) ;
  - absence d'une ligne spéciale reliant l'établissement au centre de secours (ARIA 44660) ;
  - non réalisation d'exercice de secours (POI : ARIA 44660) ;
  - produits absorbants en quantité insuffisante (ARIA 44702) ;
  - problème de conception sur les réseaux d'eaux pluviaux favorisant le risque d'inondation (ARIA 48115,48825).

- Défaut de maîtrise de procédé :
  - modification du procédé d'emballage des palettes qui initient des départs de feu (film plastique thermorétractable : ARIA 44655) ;
  - réactions chimiques non prévues (auto-inflammation d'un chiffon imbibé d'huile de lin).

- La gestion des travaux :
  - analyse insuffisante des risques lors de travaux par points chauds sur les installations ou de réfection de toiture (ARIA 35873, 36025, 40668) ;
  - mauvais suivi des travaux d'écobuage en été (ARIA 38869).

- La mauvaise **conception des bâtiments** :
  - absence de dispositif d'isolement pour contenir les eaux d'extinction sur le site (ARIA 38851, 42656) ;
  - murs coupe-feu avec des ouvertures (baies vitrées : ARIA 39123) ;
  - dimensionnement des poutres / réception des travaux (ARIA 39501) ;
  - absence de protection des façades par rapport aux flux thermiques (ARIA 41482) ;
  - absence de système de désenfumage, d'extinction automatique (ARIA 35873, 36218, 39863, 40296...) ou de détection incendie (ARIA 38851, 43798) ;
  - absence ou mauvais dimensionnement des rétentions (pas assez grande : ARIA 43053, 44660).

- L'absence de contrôle :
  - problème de fonctionnement de porte coupe-feu (ARIA 36242) ;
  - centrale alarme endommagée par la foudre (ARIA 43618) ;
  - bassin de rétention non étanche (ARIA 43798).

- La formation du personnel :
  - Méconnaissance des procédures d'urgence (absence de manœuvre d'organe de sectionnement : ARIA 43798).

5/ Eléments de retour d'expérience

L'accidentologie confirme toute l'importance des mesures préventives de sécurité, et en particulier celles qui touchent :

- la prévention des points chauds, entretien des installations électriques (contrôle par thermographie des installations électriques : ARIA 44022) ;
- la détection d'intrusion, précocité de la détection et de l'alarme incendie, extinction automatique opérationnelle ;
- les mesures constructives pour ralentir la progression du feu entre cellules et évacuer les fumées ;
- les dispositions constructives pour éviter que la structure de l'entrepôt ne s'effondre trop vite ;
- la gestion des stocks (espacement, hauteur, encombrement, compartimentage…)
- le remisage externe ou dans des locaux adaptés des chariots élévateurs et des réservoirs de gaz comprimés ou liquéfiés, inflammables ou toxiques ;
- les hors période d'activité, éloignement des camions des quais ;
- les ressources en eau proche et en quantité suffisante ;
- la rétention d'eau d'extinction disponible et en bon état ;
- la connaissance préalable des lieux par les pompiers (exercices…), afin d'évaluer les difficultés d'accès aux locaux notamment en zone pavillonnaire (ARIA 35873), test des poteaux incendies...

ANNEXE 2 : ACCIDENTOLOGIE LIÉE AU STOCKAGE DE LIQUIDES INFLAMMABLES EN ENTREPÔT

BARPI

Entrepots_Liquides_Inflammables-2025-06-16 – Juin 2025

(8 pages)

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET DE LA COHÉSION DES TERRITOIRES / DIRECTION GÉNÉRALE DE LA PRÉVENTION DES RISQUES / SERVICE DES RISQUES TECHNOLOGIQUES / BARPI

Résultats de la recherche "Entrepots_Liquides_Inflammables" sur la base de données ARIA - État au 16/06/2025

La base de données ARIA, exploitée par le ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires, recense essentiellement les événements accidentels qui ont, ou qui auraient pu porter atteinte à la santé ou la sécurité publique, l'agriculture, la nature et l'environnement. Pour l'essentiel, ces événements résultent de l'activité d'usines, ateliers, dépôts, chantiers, élevages,... classés au titre de la législation relative aux Installations Classées, ainsi que du transport de matières dangereuses. Le recensement et l'analyse de ces accidents et incidents, français ou étrangers sont organisés depuis 1992. Ce recensement qui dépend largement des sources d'informations publiques et privées, n'est pas exhaustif et ne constitue qu'une sélection de cas illustratifs.

Les informations (résumés d'accidents et données associées, extraits de publications) contenues dans le présent export sont la propriété du BARPI. Aucune modification ou incorporation dans d'autres supports ne peut être réalisée sans accord préalable du BARPI. Toute utilisation commerciale est interdite.

Malgré tout le soin apporté à la réalisation de nos publications, il est possible que quelques inexactitudes persistent dans les éléments présentés. Merci au lecteur de bien vouloir signaler toute anomalie éventuelle avec mention des sources d'information à l'adresse suivante : barpi@developpement-durable.gouv.fr

Liste de(s) critère(s) pour la recherche "Entrepots_Liquides_Inflammables":

Accident avec fiche détaillée

Feu d'un bâtiment d'expédition de marchandises

N° 58245 - 20/06/2022 - FRANCE - 71 - CRISSEY .

H52.10 - Entreposage et stockage

https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/fiche_detaillee/58245-2/

Vers 10 h un samedi, un feu se déclare dans un bâtiment d'expédition de marchandises d'une surface de 6 000 m² au sein d'une entreprise spécialisée dans le fret. Un important panache de fumée se dégage et des bruits d'explosion se font entendre. Un périmètre de sécurité est mis en place et 4 habitations se situant à proximité du sinistre sont confinées par mesure de sécurité. La circulation est coupée et déviée sur la D5. Le feu se propage à certains véhicules stationnés à proximité. Il est circonscrit et maîtrisé par les pompiers à 13h10 permettant la sauvegarde du bâtiment administratif et de l'ensemble des serveurs informatiques. Les bâtiments présentant le plus fort potentiel de risque (en raison du stockage de matières dangereuses) n'ont pas été impactés. Les opérations de noyage se poursuivent jusqu'au lendemain. Les eaux d'extinction sont retenues dans des bacs de rétention. Des premières mesures atmosphériques ne montrent pas d'impact particulier du sinistre.

Le bâtiment de messagerie est effondré. Celui-ci construit l'année précédente, comprenait une centaine de quais de déchargement et contenait des colis à livrer représentant plus de 250 t de matières dont 3,7 classées matières dangereuses (comprenant notamment des liquides inflammables). 22 porteurs de 12 t et 7 remorques poids lourds ont été détruits. Le coût du sinistre est estimé à 15 millions d'euros. 40 personnes sont au chômage technique.

Le départ de feu serait dû à un problème au niveau d'une batterie au lithium d'un transpalette (choc sur la batterie ou ouïes du chargeur obstruées). Les premiers éléments tendent à montrer que la défense incendie du site était insuffisante avec notamment l'absence de point d'eau au nord du bâtiment.

À la suite de l'événement, un arrêté préfectoral de mesures d'urgence est pris afin d'encadrer notamment, la gestion des déchets et des eaux d'extinction et de prescrire une modélisation du panache de fumées. Les conditions de reprise de l'activité messagerie sont également précisées.

Pour la reconstruction du bâtiment, l'exploitant envisage :

- de modifier la détection incendie (sirène, levée de doute) ;
- de mettre en place une protection sprinkler sur le bâtiment,
- de modifier son POI (intégration du bâtiment, modification de la gestion des clés des camions) ;
- d'aménager un local de charge adapté pour les batteries lithium-ion.

Accident

Fuite de liquide inflammable sur un bac dans un stockage non frigorifique

N° 57613 - 11/02/2021 - FRANCE - 76 - GONFREVILLE-L'ORCHER .

H52.10 - Entreposage et stockage

https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/57613/

Vers 7 h, un opérateur détecte une fuite de joints au niveau d'une bride et d'une vanne de ligne de purge de pieds de bac dans un dépôt de liquides inflammables. L'équipe d'exploitation et l'équipe sécurité du terminal arrêtent la fuite. Les joints fuyards sont remplacés. Un tapis de mousse préventif est mis en place.

42 m³ de liquide inflammable se sont déversés dans la rétention qui était isolée. 7 t de liquides (mélange eau et émulseur) ont été récupérées, le reste s'étant évaporé.

Les conditions climatiques des jours précédents, incluant une longue période de froid, ont conduit au gel de l'eau présente au niveau de la ligne de purge de fond de bac et à une rupture de joint entre bride lors du dégel. La présence d'eau est due au fait que le produit contient une part intrinsèque d'eau et que la géométrie du bac est monopente. Cette fuite lente n'a pas été repérée rapidement malgré la présence d'un détecteur gaz dans la rétention. L'exploitant vérifie le bon fonctionnement de ce détecteur ainsi que son report en supervision (seuil à 25 %), sur le téléphone du chef de quart et le déclenchement d'une alarme locale (seuil à 50 %). Il attribue le non déclenchement de ce détecteur gaz au fait que la fuite soit survenue sur une petite section (1 pouce), avec un produit très volatile et un positionnement du détecteur en rétention au niveau d'une fosse de relevage. Concernant la non détection de liquide dans la cuvette, la poire est située en point bas. Avec l'importante évaporation, il n'y a pas eu de liquide au niveau de ce point bas.

A la suite de l'événement, l'exploitant met en place les actions suivantes :

- visite préventive des purges des bacs de même conception ;
- mise en place de protection contre le froid des lignes de purges des bacs ;
- étude de design de vanne de purge pour les bacs à géométrie monopente ;
- mise en place de détections de fuite de niveau en bac sur vannes fermées.

Accident

Débordement d'un bac de pétrole

N° 47053 - 18/08/2015 - FRANCE - 17 - LA ROCHELLE .

H52.10 - Entreposage et stockage
https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/47053/

Vers 10h30, un bac de pétrole lampant déborde dans un site de stockage de liquides inflammables. La quantité transférée vers ce bac est supérieure à la capacité disponible. Le pétrole se répand dans la cuvette de rétention du bac. L'exploitant est alerté par la sonde de détection d'hydrocarbure placée dans la cuvette. Le transfert est arrêté. Les 5 m³ de produit déversés dans la rétention sont récupérés.

Causes de l'événement

Le réservoir est équipé d'un écran flottant interne, d'une sonde de niveau haut et d'une sonde de niveau très haut. Aucune sonde n'a fonctionné. L'écran a coulé en endommageant la pige de référence interne. Par ailleurs, l'opérateur en charge du transfert a surévalué la durée nécessaire à celui-ci. La procédure de transfert prévoit une surveillance 1 h après son début, ce qui n'a pas été effectuée.

Mesures prises par l'exploitant

L'exploitant vidange le bac. Il procède à son expertise ainsi qu'à celle des sondes de niveau. Il prend les mesures correctives suivantes :

- la procédure de transfert est modifiée :
  - le calcul de la durée de transfert fait l'objet d'une double vérification
  - les jaugeages sont effectués toutes les demies-heures au lieu de toutes les heures

    - le débit des transferts internes est réduit à 300 m³/h
- la périodicité des essais des sondes de niveau est ramenée à 3 mois au lieu de 6
- une mesure de niveau par radar est mise en place afin de doubler les technologies de mesure.

Accident

Incendie dans un entrepôt

N° 52880 - 26/12/2018 - FRANCE - 45 - SARAN .

H52.10 - Entreposage et stockage
https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/52880/

Vers 15h45, un départ de feu se déclare dans un entrepôt de stockage de liquides inflammables et produits toxiques. La détection incendie se déclenche. Les 32 personnes présentes dans le bâtiment sont évacuées. Un employé muni d'un extincteur éteint l'incendie du film plastique et des emballages de carton enfumés. Le service maintenance met à l'arrêt une housseuse. Un contrôle de la housseuse est réalisé le lendemain après que le nettoyage des résidus de poudre d'extincteur soit réalisé.

L'incendie est dû à un blocage, en position basse, du corps de chauffe de la housseuse, à cause d'une palette mal positionnée entraînant une surchauffe.

Suite à l'accident, l'exploitant effectue des rappels concernant les conditions d'utilisation de la housseuse (livret d'utilisation simplifié) ainsi que sur le conditionnement des palettes. Deux jours après l'accident, il organise une réunion d'analyse globale avec la maintenance et l'exploitation. Sur le plan de l'ergonomie, le pupitre de contrôle de la housseuse est déplacé de façon à bien voir les palettes. Un devis est demandé au fabricant pour l'ajout de capteurs de position d'arrêt et de détection d'objet lors de la descente du corps de chauffe de la housseuse.

Accident

Déconnexion intempestive d'un bras de déchargement

N° 51067 - 01/02/2018 - FRANCE - 17 - LA ROCHELLE .

H52.10 - Entreposage et stockage
https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/51067/

Dans un dépôt de liquides inflammables, le bras de déchargement d'un navire se déconnecte du poste de livraison de façon intempestive. Le transfert de kérosène n'ayant pas commencé, le bras est vide. Aucune perte de produit n'est constatée. Le navire est bloqué à quai durant 6 h.

Le déclenchement du dispositif de déconnexion d'urgence est à l'origine de l'événement. Après recherche, l'exploitant détecte qu'un by-pass électrique sur ce dispositif, réalisé à la mise en service du bras (janvier 2014) afin de réaliser des essais, n'a jamais été retiré. Ses connexions électriques se seraient desserrées dans le temps. Des défauts électriques étaient apparus lors de la préparation du transfert et avaient été acquittés par les opérateurs.

Afin d'éviter ce type d'accident, l'exploitant :

- réalise une campagne de vérification électrique ;
- modifie la procédure de déchargement afin que la connexion au navire ne soit pas réalisée en cas de défaut.

Accident

Fuite sur une canalisation d'essence dans un dépôt pétrolier

N° 41001 - 08/09/2011 - FRANCE - 13 - FOS-SUR-MER .

H52.10 - Entreposage et stockage

https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/41001/

Une fuite est détectée vers 11h30 au niveau de la semelle support d'une canalisation d'essence dans un dépôt pétrolier. La conduite est vidangée et mise en dépression avant installation d'un système d'obturation de fuites en marche (SOFM de type collier d'étanchéité). La quantité d'essence perdue serait inférieure à 100 l. L'exploitant répand de l'adsorbant sur les terres polluées.

La fuite est due à la corrosion consécutive à une infiltration d'eau au niveau du contact entre la semelle et la canalisation qui étaient collées à la résine et non pas soudées selon les règles de l'Art.

Un diagnostic immédiat de l'exploitant le conduit à remplacer 40 m de canalisation d'essence en plus des 200 m présentant de la corrosion externes et en cours de renouvellement lors du rejet. L'ensemble des semelles sera soudée. L'inspection des IC demande à l'exploitant un rapport comprenant l'analyse des causes, un plan d'action et des modalités de partage du retour d'expérience avec d'autres exploitants soumis au même problème (dépôts de liquides inflammables, raffineries), ainsi qu'un engagement sur les travaux.

Une nouvelle fuite est détectée au même endroit le 13/09 vers 16h10. La ligne est arrêtée et mise en dépression. Les opérateurs resserrent le collier d'étanchéité et installent des contre-écrous. Un essai de mise en pression établit un défaut d'étanchéité. La conduite est vidangée et le collier remplacé. La quantité d'essence perdue est inférieure à 100 l.

L'analyse établit que le premier collier était inadapté (1 film nitrile et un autre en matériau inadéquat au lieu des 2 films nitrile attendus). De plus, la mise en oeuvre n'était pas conforme : serrage effectué sans clé dynamométrique et essai de montée en pression ne respectant pas la procédure.

La municipalité et l'inspection des IC ont été informées des fuites.

Accident

Feu d'entrepôt.

N° 40668 - 26/07/2011 - FRANCE - 59 - COUDEKERQUE-BRANCHE .

H52.10 - Entreposage et stockage

https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/40668/

Un feu se déclare lors de travaux d'étanchéité, vers 10 h, sur la toiture en matériau bitumineux d'un entrepôt de 7 980 m². Compartimenté en 4 cellules, le bâtiment abrite des produits agroalimentaires, des liquides inflammables et des aérosols. Une colonne de fumée noire visible à une dizaine de km s'échappe de l'entrepôt. Une explosion, qui impliquerait une bouteille de gaz reliée au chalumeau de l'ouvrier travaillant sur le toit, se produit. Un employé du site donne l'alerte. Le plan ETARE est déclenché et la circulation sur la ligne ferroviaire proche est interrompue. Les pompiers maîtrisent le sinistre après plusieurs heures d'intervention. Pour circonscrire le feu, les secours pompent l'eau d'un canal voisin. Les bouches d'incendie ne sont en revanche pas utilisées. La coupure rapide

de l'électricité a gêné la ventilation du site en ne permettant pas d'ouvrir les portes et volets électriques du bâtiment. Enfin quelques explosions se sont produites malgré la protection de la cellule aérosol assurée par les pompiers. Leurs effets sont restés cependant très limités et confinés à la cage de stockage.

Les dommages matériels sont importants (destruction des verrières et des exutoires de 3 cellules, marchandises stockées...) et 20 employés sont en chômage technique. Aucune information n'est donnée sur les dommages éventuels subis par les installations de réfrigération mettant a priori en oeuvre des dérivés chloro-fluorés. Les eaux d'extinction sont confinées dans le bâtiment, ainsi que dans un bassin dédié à la réserve incendie.

Lors de la visite du site, l'inspection des installations classées constate qu'un permis de travail annuel est délivré à l'entreprise sous-traitante, mais qu'aucun permis de feu n'a été délivré pour les travaux de réparation. Le Préfet propose un arrêté de mise en demeure. L'inspection demande également à l'industriel d'analyser et d'évacuer les eaux d'extinction dans une installation autorisée à cet effet. Des dispositions de protection de la zone de travail sous voûte et autour de la zone de travaux auraient sans nul doute limité les risques de propagation de l'incendie, ainsi que le respect d'un ordonnancement bien précis des opérations : analyse des risques avant l'intervention, découpage préalable de la zone de plaque d'asphalte à réparer pour l'isoler...

Accident

Ecoulement de bisulfite de sodium au niveau d'une tuyauterie enterrée

N° 60370 - 22/01/2023 - FRANCE - 04 - MANOSQUE .

H52.10 - Entreposage et stockage
https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/60370/

À 9h30, lors de sa tournée, un opérateur extérieur constate un écoulement suspect dans le caniveau de la station de pompage d'un stockage de liquides inflammables. Après contrôle de la densité, un écoulement de bisulfite de sodium utilisé comme anti-corrosion lors des mouvements de saumure par pipeline est mis en évidence. La fuite provient d'une tuyauterie enterrée. La citerne de bisulfite de sodium est isolée, ainsi que le caniveau et une des rétentions par rapport au réseau des eaux pluviales. Aucune présence de bisulfite de sodium n'est relevée aux différents points de contrôles. Le caniveau est pompé pour récupérer le produit.

La quantité de produit perdu est estimée à 10 m³.

Accident

1 000 l de gazole dans le réseau d'eau pluviale

N° 46925 - 27/07/2015 - FRANCE - 37 - CERE-LA-RONDE .

H52.10 - Entreposage et stockage
https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/46925/

A 10h30, le personnel d'un dépôt de liquides inflammables perçoit une odeur du carburant à proximité d'un local pomperie. Une pollution au gazole est constatée au niveau du réseau d'eau pluviale et du bassin d'orage. L'exploitant isole le bassin et met en place des boudins absorbants. Une entreprise spécialisée récupère 5 à 6 m³ d'eau polluée. Le lendemain en fin de journée, le pompage et le nettoyage du réseau d'eaux pluviales et du bassin sont terminés. La pollution n'a pas dépassé les limites de l'établissement. La quantité de gazole déversée dans le réseau de collecte est estimée à 1 000 l.

Ce rejet de gazole est dû au débordement du réservoir de la motopompe incendie du site. Le remplissage automatique de ce réservoir tampon était en cours. Ce transfert est programmé pour s'arrêter sur une détection de niveau haut. Cette détection n'a pas fonctionné, le transfert depuis le réservoir principal de gazole ne s'est pas arrêté. Une fois plein, le réservoir a débordé.

Dans l'attente de la réparation du niveau haut, l'appoint est fait manuellement.

Accident

Incendie lors de travaux de réparation sur un bac

N° 55691 - 29/06/2020 - FRANCE - 59 - DUNKERQUE .

H52.10 - Entreposage et stockage
https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/55691/

Dans un dépôt de liquides inflammables, un big-bag stocké dans la cuvette d'un bac s'enflamme lors de travaux de meulage/découpe pour réparer ce bac. L'opérateur donne l'alerte, déclenche la couronne de refroidissement du bac. Il maîtrise le départ de feu avec un extincteur en quelques minutes avec l'aide du chef de dépôt.

Accident

Déclenchement d'une alarme dans un stockage de liquides inflammables

N° 49579 - 29/04/2017 - FRANCE - 04 - MANOSQUE .

H52.10 - Entreposage et stockage
https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/49579/

Vers 14 h, l'alarme incendie se déclenche au niveau d'un local technique de 50 m² d'un stockage d'hydrocarbures. S'en suit une coupure des liaisons électriques et informatiques avec le reste du site. Les installations sont arrêtées. Les pompiers se rendent sur les lieux, mais ne détectent rien. Après reconnaissance, ils constatent que c'est une alarme oxygène qui s'est déclenchée dans le local. La cellule du détecteur d'oxygène serait défaillante. Ceci aurait provoqué des perturbations au niveau des automates qui ont stoppé les liaisons informatiques et électriques. Le personnel réarme le système vers 15h30.

Accident

Déversement d'hydrocarbures en Seine

N° 37581 - 15/10/2008 - FRANCE - 92 - GENNEVILLIERS .

H52.10 - Entreposage et stockage
https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/37581/

Des hydrocarbures (huiles usagées) polluent la SEINE sur une surface de 20 m² au niveau d'un caniveau d'eau pluviale sur le site d'une entreprise possédant un complexe d'entrepôts soumis à autorisation. Les entrepôts sont classés pour le stockage de matières combustibles et de liquides inflammables dans des cellules dédiées. Les pompiers posent un barrage flottant afin de récupérer le polluant.

L'inspection des installations classées se rend sur place le 15/10. L'exploitant indique alors qu'il compte mettre en place des vannes d'obturation sur son réseau d'eaux pluviales. Il fait également réaliser une étude pour installer un décanteur-séparateur pour les caniveaux du site.

Accident

Inondation partielle d'un dépôt de liquides inflammables

N° 50983 - 24/01/2018 - FRANCE - 69 - GIVORS .

H52.10 - Entreposage et stockage
https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/50983/

Lors d'une crue, le RHÔNE déborde et atteint un dépôt de liquides inflammables. Aucun impact n'est recensé sur les installations de production. Une cellule de crise est mise en place durant la nuit.

ANNEXE 3 : ACCIDENTOLOGIE LIÉE AU STOCKAGE D'AÉROSOLS EN ENTREPÔT

PRODUCTEUR

Entrepots_aerosols-2025-06-16– Juin 2025

(5 pages)

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET DE LA COHÉSION DES TERRITOIRES / DIRECTION GÉNÉRALE DE LA PRÉVENTION DES RISQUES / SERVICE DES RISQUES TECHNOLOGIQUES / BARPI

Résultats de la recherche "Entrepots_aérosols" sur la base de données ARIA - État au 16/06/2025

La base de données ARIA, exploitée par le ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires, recense essentiellement les événements accidentels qui ont, ou qui auraient pu porter atteinte à la santé ou la sécurité publique, l'agriculture, la nature et l'environnement. Pour l'essentiel, ces événements résultent de l'activité d'usines, ateliers, dépôts, chantiers, élevages,... classés au titre de la législation relative aux Installations Classées, ainsi que du transport de matières dangereuses. Le recensement et l'analyse de ces accidents et incidents, français ou étrangers sont organisés depuis 1992. Ce recensement qui dépend largement des sources d'informations publiques et privées, n'est pas exhaustif et ne constitue qu'une sélection de cas illustratifs.

Les informations (résumés d'accidents et données associées, extraits de publications) contenues dans le présent export sont la propriété du BARPI. Aucune modification ou incorporation dans d'autres supports ne peut être réalisée sans accord préalable du BARPI. Toute utilisation commerciale est interdite.

Malgré tout le soin apporté à la réalisation de nos publications, il est possible que quelques inexactitudes persistent dans les éléments présentés. Merci au lecteur de bien vouloir signaler toute anomalie éventuelle avec mention des sources d'information à l'adresse suivante : barpi@developpement-durable.gouv.fr

Liste de(s) critère(s) pour la recherche "Entrepots_aérosols":

Accident avec fiche détaillée

Explosion d'un entrepôt d'aérosols

N° 43344 - 05/11/2010 - ROYAUME-UNI - 00 - NEWTON AYCLIFFE .

H52.10 - Entreposage et stockage

https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/fiche_detaillee/43344/

Un feu se déclare vers 13 h dans un entrepôt de produits d'hygiène en aérosols contenant 4 000 palettes de bombes aérosols dont la composition moyenne est de 60 % en poids de GPL et 40 % d'éthanol. Il contient également un nombre équivalent de palettes de colorants liquides pour cheveux et de shampoing en bouteilles plastiques. Les palettes, stockées sur des racks jusqu'à 6 niveaux de hauteur sont transportées à l'aide de chariots élévateurs à fourche, électriques. Le feu est découvert de façon précoce mais les secours internes qui interviennent avec un extincteur ne parviennent pas à le maîtriser. L'alarme est déclenchée et une dizaine d'employés s'échappe de l'entrepôt en une quarantaine de secondes. Les enregistrements de vidéosurveillance montrent que la première explosion contribue au développement ultra-rapide du feu, la fumée envahissant l'ensemble du bâtiment en 80 secondes. La seconde explosion se produit 150 secondes après le déclenchement de l'alarme et souffle une partie du toit. Les caméras placées sur les bâtiments voisins sont secouées. Environ 20 min après l'alarme, la structure des colonnes du bâtiment commence à s'effondrer. Les secours établissent un périmètre de sécurité, interrompent la circulation et confinent les riverains et les établissements scolaires proches. Ils utilisent de l'eau pour refroidir les bâtiments environnants et éviter la propagation mais n'arrosent pas le bâtiment impliqué dont l'incendie ne peut plus être éteint.

L'utilisation contrôlée de l'eau permet d'éviter une pollution des eaux de la rivière proche. Néanmoins, environ 200 poissons meurent, victimes de l'écoulement des détergents et shampoings entraînés après l'incendie dans la rivière surtout par les eaux de pluie. Les dégâts matériels s'élèvent à 12 million d'euros, environ 30 % du stockage est détruit. Le feu n'est éteint que le 07/11.

L'administration en charge de la sécurité au travail enquête. L'endommagement de bombes palettisées par les fourches d'un chariot élévateur aurait créé la fuite initiale de gaz qui se serait enflammée au contact de l'engin. Les zones de stockage ne sont pas considérées comme zones devant répondre à la directive ATEX et les chariots ne sont donc pas protégés contre le risque d'atmosphère explosive. Par ailleurs, l'entrepôt n'était pas sprinklé.

Cet accident montre qu'en présence d'un grand nombre de bombes aérosols, les chariots élévateurs non protégés présentent un risque important en cas de fuite des bombes. L'incendie qui se déclare peut se propager très rapidement impliquant la nécessité de planifier des mesures d'urgence. Des exercices d'évacuation doivent être organisés régulièrement. Une attention particulière doit être portée aux stockages comportant plusieurs niveaux à partir desquels l'évacuation est plus difficile et l'accumulation des fumées plus importante en cas de sinistre.

Accident

Incendie de batteries en attente diagnostic et de pneumatiques dans un entrepôt

N° 60243 - 16/01/2023 - FRANCE - 76 - GRAND-COURONNE .

H52.10 - Entreposage et stockage

https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/60243/

Vers 16h20, un feu se déclare dans une des 4 cellules d'un entrepôt de 26 000 m². Cette cellule de 6 000 m² appartient à une entreprise de transport et de logistique spécialisée dans le stockage de produits divers, essentiellement des équipements automobiles, et stocke 12 250 batteries automobiles au lithium (technologie lithium polymère métal). Celles-ci sont des pièces usagées destinées à être diagnostiquées en vue d'une décision de maintenance. Certaines sont stockées depuis 4 ans. Un cariste préparant des expéditions pour le lendemain entend des bruits d'explosion. Il se déplace mais le feu est trop important pour intervenir avec les extincteurs. L'alarme sonore incendie se déclenche lorsque le personnel présent s'approche de la porte de sortie de la cellule, soit 5 min après le début du sinistre. Les employés des différentes cellules sont évacués. L'incendie se propage à la cellule attenante de 6 000 m², appartenant à un grossiste en pneumatiques et pièces détachées automobiles, qui stocke 70 000 pneus, et à une troisième cellule contenant du textile et des cartons. Un épais panache de fumée noire se dégage et des explosions sont entendues. Un périmètre de sécurité est mis en place. La combustion du lithium entraînant un dégagement gazeux d'acide fluorhydrique, les pompiers utilisent des équipements de sécurité spécifiques et sortent les aérosols de la 4ème cellule. Ils circonscrivent l'incendie aux 3 premières cellules vers 23h30 à l'aide de lances dont certaines sur échelle. L'exploitant met en place un gardiennage visant à prévenir toute intrusion sur le site. L'extinction se prolonge à l'aide d'eau additivée et de mousse sur les pneumatiques. L'incendie est déclaré neutralisé 2 jours plus tard à 22h30. Les pompiers quittent le site après une semaine d'intervention. Un groupe motopompe branché est laissé sur place en cas de reprise de feu.

L'accès au bâtiment sinistré est interdit. Toutes les activités sont mises à l'arrêt et 165 personnes sont en chômage technique. Les mesures de qualité de l'air ne révèlent pas d'impact sur l'ensemble des substances recherchées. Une société spécialisée pompe les eaux d'extinction confinées dans une rétention pour les évacuer en filière adaptée, ce qui nécessite une noria de camions et dure 15 jours. L'intégralité des marchandises des 3 cellules concernées (dont 892 t de batteries lithium) est détruite. Le système de désenfumage de la 1ère cellule n'a pas fonctionné. Les débris générés par l'incendie sont ramassés et ce, même à l'extérieur du site (mise en place d'un numéro d'appel d'urgence pour les riverains). Des mesures sont effectuées sur les retombées atmosphériques, notamment sur la présence de lithium.

L'inspection des installations classées relève des non-conformités notamment sur l'incompatibilité et les conditions de stockage. Les systèmes d'extinction et de désenfumage avaient été contrôlés et ne présentaient pas de non-conformités.

Le BEA-RI réalise une enquête pour en extraire un retour d'expérience sur les risques liés au stockage de batteries au lithium.

Accident

Feu d'entrepôt.

N° 40668 - 26/07/2011 - FRANCE - 59 - COUDEKERQUE-BRANCHE .

H52.10 - Entreposage et stockage

https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/40668/

Un feu se déclare lors de travaux d'étanchéité, vers 10 h, sur la toiture en matériau bitumineux d'un entrepôt de 7 980 m². Compartimenté en 4 cellules, le bâtiment abrite des produits agroalimentaires, des liquides inflammables et des aérosols. Une colonne de fumée noire visible à une dizaine de km s'échappe de l'entrepôt. Une explosion, qui impliquerait une bouteille de gaz reliée au chalumeau de l'ouvrier travaillant sur le toit, se produit. Un employé du site donne l'alerte. Le plan ETARE est déclenché et la circulation

sur la ligne ferroviaire proche est interrompue. Les pompiers maîtrisent le sinistre après plusieurs heures d'intervention. Pour circonscrire le feu, les secours pompent l'eau d'un canal voisin. Les bouches d'incendie ne sont en revanche pas utilisées. La coupure rapide de l'électricité a gêné la ventilation du site en ne permettant pas d'ouvrir les portes et volets électriques du bâtiment. Enfin quelques explosions se sont produites malgré la protection de la cellule aérosol assurée par les pompiers. Leurs effets sont restés cependant très limités et confinés à la cage de stockage.

Les dommages matériels sont importants (destruction des verrières et des exutoires de 3 cellules, marchandises stockées...) et 20 employés sont en chômage technique. Aucune information n'est donnée sur les dommages éventuels subis par les installations de réfrigération mettant a priori en oeuvre des dérivés chloro-fluorés. Les eaux d'extinction sont confinées dans le bâtiment, ainsi que dans un bassin dédié à la réserve incendie.

Lors de la visite du site, l'inspection des installations classées constate qu'un permis de travail annuel est délivré à l'entreprise sous-traitante, mais qu'aucun permis de feu n'a été délivré pour les travaux de réparation. Le Préfet propose un arrêté de mise en demeure. L'inspection demande également à l'industriel d'analyser et d'évacuer les eaux d'extinction dans une installation autorisée à cet effet. Des dispositions de protection de la zone de travail sous voûte et autour de la zone de travaux auraient sans nul doute limité les risques de propagation de l'incendie, ainsi que le respect d'un ordonnancement bien précis des opérations : analyse des risques avant l'intervention, découpage préalable de la zone de plaque d'asphalte à réparer pour l'isoler...

Accident

Incendie dans un bâtiment

N° 47798 - 22/03/2016 - FRANCE - 43 - BLAVOZY .

H52.10 - Entreposage et stockage

https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/47798/

Vers 20 h, un feu se déclare dans un bâtiment de 800 m² à structure métallique au niveau d'une mezzanine. La toiture dépourvue d'exutoire est recouverte par ailleurs de panneaux photovoltaïques. La structure abrite 6 entreprises. Au moment du sinistre, 5 employés d'une entreprise de construction sont encore sur les lieux. Deux d'entre eux sont légèrement brûlés aux mains. Un des 2 est transporté à l'hôpital.

Les secours utilisent une réserve de 2 000 m³ d'eau pour circonscrire l'incendie qu'ils combattent de l'extérieur pour ne pas être gênés par les panneaux photovoltaïques. Plusieurs explosions de bouteilles de gaz et de bombes aérosols ponctuent l'intervention. Le lendemain, en milieu de matinée, les pompiers sont encore sur place pour noyer des pneumatiques qui brûlent toujours.

Le bâtiment est détruit. Dans l'entreprise de plomberie, 4 employés sont en chômage technique. L'activité des autres entreprises ayant leur siège ailleurs n'est pas interrompue. Selon les médias, la piste accidentelle est privilégiée.

Caractéristiques de l'installation photovoltaïque :

- Surface en toiture : 465 m² ;
- Puissance : 66 kW ;
- Un réseau de câbles électriques (courant continu) relie les panneaux à des coffrets de coupure et de protection, avant 2 onduleurs qui se trouvent dans un local technique en façade du bâtiment ;
- L'installation est construite sur des rails en aluminium fixées au bardage de toiture.

La tenue de la toiture durant le feu a permis de conserver l'intégrité de l'installation photovoltaïque qui ne s'est ainsi pas déformée, ni effondrée. Toutefois, quelques panneaux sont endommagés.

ANNEXE 4 : ACCIDENTOLOGIE LIÉE AU STOCKAGE DE PRODUITS DANGEREUX POUR L'ENVIRONNEMENT EN ENTREPÔT

PRODUCTEUR

Entrepots_DangEnviro-2025-06-16 - Juin 2025

(5 pages)

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET DE LA COHÉSION DES TERRITOIRES / DIRECTION GÉNÉRALE DE LA PRÉVENTION DES RISQUES / SERVICE DES RISQUES TECHNOLOGIQUES / BARPI

Résultats de la recherche "Entrepots_DangEnviro" sur la base de données ARIA - État au 16/06/2025

La base de données ARIA, exploitée par le ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires, recense essentiellement les événements accidentels qui ont, ou qui auraient pu porter atteinte à la santé ou la sécurité publique, l'agriculture, la nature et l'environnement. Pour l'essentiel, ces événements résultent de l'activité d'usines, ateliers, dépôts, chantiers, élevages,... classés au titre de la législation relative aux Installations Classées, ainsi que du transport de matières dangereuses. Le recensement et l'analyse de ces accidents et incidents, français ou étrangers sont organisés depuis 1992. Ce recensement qui dépend largement des sources d'informations publiques et privées, n'est pas exhaustif et ne constitue qu'une sélection de cas illustratifs.

Les informations (résumés d'accidents et données associées, extraits de publications) contenues dans le présent export sont la propriété du BARPI. Aucune modification ou incorporation dans d'autres supports ne peut être réalisée sans accord préalable du BARPI. Toute utilisation commerciale est interdite.

Malgré tout le soin apporté à la réalisation de nos publications, il est possible que quelques inexactitudes persistent dans les éléments présentés. Merci au lecteur de bien vouloir signaler toute anomalie éventuelle avec mention des sources d'information à l'adresse suivante : barpi@developpement-durable.gouv.fr

Liste de(s) critère(s) pour la recherche "Entrepots_DangEnviro":

Accident avec fiche détaillée

Explosions dans un entrepôt de matières dangereuses

N° 46803 - 12/08/2015 - CHINE - 00 - TIANJIN .

H52.10 - Entreposage et stockage

https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/fiche_detaillee/46803-2/

- 173 morts
- Destruction d'infrastructures civiles dans un rayon d'un kilomètre
- Pollution aux cyanures
- Réhabilitation du site

Un feu se déclare à 22h50 dans une entreprise de logistique de 46 000 m² installée depuis 2011 dans la zone portuaire de Tianjin. Au moment de l'accident, la société entrepose plusieurs types de matières dangereuses : carbure de calcium, diisocyanate de toluène, nitrates d'ammonium, de potassium et de sodium, ainsi que 700 t de cyanure de sodium.

Alors que les pompiers attaquent le sinistre à l'eau, 2 explosions surviennent vers 23h30. La première équivaut à 3 t de TNT, la seconde à 21 t. Un gigantesque panache de fumées se forme suivi d'un incendie de grande ampleur. Le dispositif de secours mobilisé comporte plusieurs milliers de pompiers, militaires et policiers.

Neuf jours plus tard, 4 nouveaux foyers d'incendies se déclarent à proximité des endroits où se sont produites les explosions.

D'importantes pertes humaines et matérielles

Les conséquences de l'accident sont notables et évoluent au fil des jours après les explosions, notamment pour les aspects humains, matériels et environnementaux. Extrêmement élevées, les conséquences humaines font état au 15/09/2015 de 173 morts, 720 blessés et 70 disparus (principalement des pompiers).

Concernant les dégâts matériels, 17 000 logements sont endommagés et 6 000 personnes déplacées. Les vitres des bâtiments sont brisées dans un rayon de 3 km. Une station de métro se trouvant à 650 m du lieu de l'explosion est également dévastée. Le terminal méthanier du port de Tianjin (3 milliards de m³ de GNL / an) est affecté par l'accident perturbant ainsi l'alimentation en gaz de la Chine pendant plusieurs mois. Une première estimation évalue les dégâts entre 1 et 1,3 milliards d'euros.

Les causes évoquées par les médias

L'entreprise était connue des autorités pour ses manquements aux règles de sécurité. Un actionnaire de l'entreprise aurait utilisé ses relations politiques pour obtenir les permis administratifs nécessaires à l'exploitation du site.

L'entrepôt était situé à 500 m des premières habitations. Or, la règlementation chinoise prévoit que les entrepôts contenant des produits dangereux soient situés à au moins un kilomètre des quartiers d'habitation.

Le manque de préparation des secours est également évoqué. En effet, les pompiers ont employé des lances à eau en ignorant que certains produits entreposés réagissent violemment au contact de l'eau. Le cyanure de sodium peut notamment se transformer dans ces conditions en cyanure d'hydrogène, un gaz létal à faible dose.

Le dispositif post catastrophe

Contrairement à un insecticide ou un herbicide, le cyanure attaque toutes les cellules de n'importe quel organisme (algue, mammifère, champignon, poisson...). Toute la chaîne alimentaire est donc menacée avec un risque important de déséquilibre de l'écosystème.

Afin de gérer au mieux la propagation des polluants, un périmètre de confinement est établi sur 3 km autour de la zone sinistrée. Des barrages de sable et de terre sont construits afin d'encadrer une zone de 100 000 m² autour du lieu des déflagrations. L'objectif est d'éviter toute fuite liquide.

Selon les autorités chinoises, du cyanure de sodium a été retrouvé à 1 km du sinistre. Des morceaux de conteneurs endommagés sont également examinés pour en retirer les matériaux toxiques. Une entreprise spécialisée française est missionnée pour traiter les eaux usées de la zone par oxydation : le cyanure est transformé en cyanate pour être ensuite neutralisé.

Le bureau de la protection de l'environnement de Tianjin déclare le 19/08 que le niveau de cyanure dans la rivière passant à côté du site ainsi que dans la mer en bordure de la zone évacuée dépasse très largement les seuils de tolérance.

En France, des organisations syndicales dans le transport maritime s'inquiètent des conséquences sanitaires de l'accident, notamment sur les marchandises stockées dans les bateaux au port de Tianjin.

Réhabilitation du site

Les opérations de nettoyage de la zone de l'explosion sont déclarées terminées à la mi-septembre 2015. Un projet de réhabilitation du site sous la forme d'un écoparc est évoqué par les autorités (construction prévue pour mi-2016). Par ailleurs, les autorités de Tianjin ont annoncé qu'elles allaient racheter à leurs propriétaires les habitations dévastées. Le prix de rachat serait de 1,3 fois leur prix estimé à la veille des explosions ou leur prix d'achat si celui-ci s'avère plus élevé.

Accident

Fuite d'acide dans un entrepôt logistique

N° 44702 - 12/12/2013 - FRANCE - 94 - RUNGIS .

H52.10 - Entreposage et stockage

https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/44702/

Dans un entrepôt soumis à autorisation (1510) de la plateforme logistique du marché de Rungis, une palette bascule sur son côté droit lors de sa manipulation avec un chariot élévateur vers 7h30. Un fût (GRV) contenant un mélange d'acide nitrique (HNO3) et d'acide phosphorique (H2SO4) est percé lors de sa chute.

Dans un premier temps, l'exploitant utilise un tissu absorbant afin de limiter l'extension de la flaque. La nature de l'incident nécessite l'intervention d'une cellule spécialisée des pompiers, qui utilise un produit neutralisant. Un périmètre de sécurité est établi. La disponibilité en produit de traitement s'avère

Zoom sur la plateforme logistique de Rungis :

- superficie d'environ 34 ha ;
- création en 1960, puis développement jusqu'en 1975 ;
- 12 bâtiments d'entrepôts représentant plus d'un million de m³ de marchandise ;
- 22 000 tonnes de matières entreposées ;

insuffisante pour neutraliser totalement la nappe d'acide. La nappe reste encore fumante plusieurs heures après l'incident et nécessite le maintien d'un périmètre de sécurité, d'une ventilation des lieux et de la surveillance du site.

Les vapeurs ont incommodé 2 employés (cariste et chef de quai). L'incident n'a pas eu de conséquences pour l'environnement en terme de pollution ou de risque toxique.

- temps de séjour des marchandises : 72 h ;
- dans l'entrepôt où s'est produit l'incident, les produits restent de quelques heures à 24 h en stock.

Accident

Pollution aquatique.

N° 33483 - 23/08/2007 - FRANCE - 69 - GENAY .

H52.10 - Entreposage et stockage

https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/33483/

Alors que des employés déplacent vers 15h30 des conteneurs de la zone de stockage vers les ateliers dans la cour d'une entreprise conditionnant des produits chimiques, le chariot élévateur utilisé subit des secousses en passant sur une partie dégradée d'enrobé routier qui entraînent le basculement au sol des 2 conteneurs. Lors de la manoeuvre pour redresser les conteneurs, les fourches du chariot embrochent et percent l'un des conteneurs. Le liquide contenu dans le réservoir se répand dans la cour, se déverse par une bouche d'égout dans le réseau des eaux pluviales de l'entreprise, puis dans le réseau des eaux pluviales de la zone industrielle qui rejoint la SAONE. Les tentatives de l'exploitant pour obturer la bouche d'égout des eaux pluviales à l'aide de coussins en caoutchouc s'avèrent inefficaces. Le produit en cause, l'IRGASPERSE YELLOW 2R-U2 est un colorant jaune à base de cobalt et de chlore organique, miscible à l'eau, très toxique pour les organismes aquatiques et susceptible d'entraîner des effets néfastes à long terme sur l'environnement aquatique. Une quantité estimée à 400 l de colorant se serait ainsi déversée dans le réseau des eaux pluviales, puis dans la SAONE. Le maire, la gendarmerie, l'Inspection des IC et l'équipe assainissement de la communauté urbaine se rendent sur les lieux. Les gendarmes constatent la présence d'une nappe de 300 m² au niveau de LA SAONE après l'exutoire des eaux pluviales et quelques poissons morts. Des prélèvements d'eau sont effectués. Après enquête de l'inspection des installations classées, il s'avère que l'aire de circulation sur laquelle évoluait le chariot élévateur n'était pas étanche vis à vis des produits pouvant s'y répandre et non équipée de façon à recueillir les produits déversés accidentellement.

Accident

Décomposition d'ammonitrates dans un entrepôt portuaire

N° 44576 - 24/09/2013 - BRESIL - 00 - SAO FRANCISCO DO SUL .

H52.10 - Entreposage et stockage

https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/44576/

Une décomposition auto entretenue (DAE) d'un stock de 10 000 t d'engrais 21-00-21 NK à base de nitrate d'ammonium se produit vers 22h30 dans un entrepôt portuaire de 5 000 m² en bordure d'une ville de 42 000 habitants. Une épaisse fumée de vapeurs nitreuses jaune-

orangée se dégage du foyer et recouvre une partie de la ville. Ignorant les caractéristiques de cette réaction, les pompiers professionnels et volontaires enlèvent d'abord des éléments du toit de l'entrepôt pour faire baisser la température à l'intérieur qui atteint 500 °C et éviter la détonation. Mais cette mesure favorise la propagation de la fumée. Changeant de tactique, ils arrosent abondamment des tas d'ammonitrates retirés à la pelleteuse pendant que des engins portuaires sont réquisitionnés pour ériger une barrière de conteneurs contre la fumée. Des bassins de rétention sont creusés dans l'urgence derrière l'entrepôt pour stocker les eaux d'extinction. Devant l'inefficacité de ces mesures, 20 % de la population, vivant dans les 13 quartiers environnants, est évacuée pendant 3 jours et 800 riverains sont confinés pendant les 12 premières heures. Le panache de fumée atteint des villages côtiers situés jusqu'à 40 km. L'état d'urgence est décrété par le gouverneur de l'état, le port est fermé, un périmètre de sécurité de 2 km est établi et toutes les routes d'accès sont coupées par la police. Au bout de 30 h de lutte, une équipe de 5 experts appartenant à un fabricant d'engrais de la région de Sao Paulo (600 km du site), venue par ses propres moyens, réussit à rencontrer le responsable de la lutte malgré les barrages policiers et à le convaincre d'arroser avec des jets d'eau à haute pression le coeur des foyers de DAE détectés préalablement grâce à une caméra thermique apportée par ses soins. Les foyers sont éteints au bout de 27 h. Un pompier volontaire est gravement intoxiqué après avoir été surpris par un changement de vent, plus de 210 riverains légèrement intoxiqués (irritation des yeux, de la peau et des muqueuses, maux de têtes, vomissement et nausées) sont placés en observation. Le feuillage présent dans un rayon de plusieurs km est détruit par les fumées oxydantes, les logements des riverains sont recouverts d'une croûte jaunâtre et une partie des appareils ménagers fortement corrodés doit être jetée. Les eaux d'extinction sont pompées par l'exploitant pour être utilisées comme engrais, et le produit restant est éliminé dans un centre d'enfouissement pour déchets dangereux.

Les ammonitrates seraient d'origine canadienne et venaient d'être débarqués. Une enquête est effectuée, l'entrepôt (murs en brique, toit en fibrociment, sol asphalté) n'est pas autorisé à stocker des matières dangereuses et ne possède aucun moyen de protection anti-incendie et d'extinction: une amende de 10 M Reais (3,5 M d'Euros) sont infligées à l'exploitant de l'entrepôt et au propriétaire du stock pour dommages à l'environnement.

L'enquête effectuée par les autorités de l'état du Santa Catarina (SC) montre que les conditions de stockage inappropriées de l'engrais en vrac depuis 25 jours dans une atmosphère très humide (climat subtropical) ont provoqué la transformation du chlore présents dans le produit en chlorure qui a catalysé la réaction de décomposition. La présence d'impuretés organiques à l'origine du lancement de la décomposition est jugé très probable par les experts vu l'état de propreté du site, aucune source de chaleur externe n'ayant identifiée (hangar non électrifié, pas de travaux par points chauds).

Le stockage d'engrais était une activité relativement nouvelle pour le site accidenté, le port s'étant reconverti depuis 2 ans dans le transit de produits agricoles suite à la concurrence d'un nouveau port à proximité. La réglementation fédérale brésilienne et celle l'état du SC ne prenait pas en compte les risques liés au stockage logistique de produits et matières chimiques dangereux, aucun contrôle des marchandises débarquées dans le port n'était effectué par le gestionnaire. Après l'accident, une inspection a montré que sur les 35 sites logistiques en activité dans la zone portuaire, 16 d'entre eux étaient en situation irrégulière sur un ou plusieurs aspects réglementaires importants (autorisation d'exploiter, défense anti-incendie...). L'état du SC modifie sa réglementation environnementale pour rendre obligatoire la déclaration du stockage des AN simples ou composés et l'installation de moyens de prévention et de lutte incendie dans les entrepôts concernés. De son côté, le gestionnaire du port installe un système informatique de contrôle des marchandises débarquées et d'identification du site logistique destinataire.

ANNEXE 5 : ACCIDENTOLOGIE LIÉE AUX CHARIOTS ÉLÉVATEURS – FLASH ARIA

BARPI

Accidentologie_Chariots – Décembre 2018

(2 pages)

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

FLASH ARIA
Décembre 2018

BARPI
DGPR SRT

Manipulations avec des chariots élévateurs : des situations à risques !

Le site internet « officiel prévention, santé, sécurité au travail »[1] dénombre une moyenne annuelle de 8000 accidents avec arrêt de travail pour les conducteurs de chariots automoteurs de manutention avec une dizaine de morts par an. Au-delà des accidents de travail, les chariots élévateurs peuvent être à l'origine ou propager des sinistres lourds de conséquences. Ce flash vous propose quelques accidents technologiques illustratifs de situations à risques lors de manœuvres avec un chariot élévateur.

ARIA 48235 - 28-06-2016 69 - SAINT-FONS
Un coup de fourche déclenche un violent incendie
Dans une usine chimique classée Seveso et spécialisée dans les silicones, **un cariste manipule une palette** contenant des fûts de 200 l d'huiles de silicones facilement inflammables dans un hangar logistique. Sa **fourche perce accidentellement un des fûts**. Il met la palette accidentée sur un dispositif de rétention mobile récupéré dans la cellule de stockage voisine. Puis il la sort du hangar. **Le produit en fuite s'enflamme sur un point chaud lié au frottement des fourches métalliques du chariot (non ATEX) sur le sol.** L'opérateur saisit un extincteur à poudre proche et essaie de maîtriser le sinistre. Celui-ci se développe rapidement et cause son décès.

La détection incendie donne l'alerte. L'exploitant déclenche son POI et confine ses 750 employés. Les services de secours interviennent avec 50 engins et une centaine d'hommes. Un grand panache de fumée noire, visible de loin, se dégage au-dessus du hangar.

L'intensité du sinistre en zone urbaine justifie le lancement du PPI
Le site étant localisé le long d'une autoroute urbaine, le préfet déclenche le PPI et décide le confinement pendant 1 h des écoles primaires des 3 communes proches. L'autoroute et ses accès sont coupés. L'incendie est maîtrisé grâce à un arrosage massif par des canons à mousse. Le PPI est levé quelques heures après et les accès autoroutiers libérés.
L'incendie détruit 600 m² du hangar et brûle 120 des 230 t de produits finis stockés. L'activité de l'usine est arrêtée pendant une semaine.

Panache de fumées visible à plusieurs kilomètres, © SDIS

Le CACES, un sésame indispensable pour prévenir les risques

Le Certificat d'Aptitude à la Conduite en Sécurité est une attestation délivrée au conducteur par un organisme de formation spécialisé qui permet de s'assurer qu'il a acquis les connaissances nécessaires à la conduite en sécurité du véhicule.

Le cariste doit également être titulaire d'une autorisation de conduite délivrée par l'employeur.

Obligations des conducteurs : connaître leur matériel, les règles de circulation dans l'entreprise, vérifier le bon état de l'engin de manutention, respecter la charge maximale admissible par le chariot….

ARIA 51599 - 25-05-2018 - 77 - BRIE-COMTE-ROBERT
Vers 18 h, un feu se déclare dans une cellule d'un entrepôt classé Seveso seuil bas. **Un chariot transpalette se couche et prend feu.** L'incendie est circonscrit avec des extincteurs. Le positionnement du chariot empêche la fermeture d'une des portes coupe-feu de la cellule.

Causes :
Le cariste n'a pas respecté les consignes du CACES : **franchissement d'une porte coupe-feu en marche arrière, à vide, et déplacement fourches levées.**
Les fourches ont heurté le haut de la porte coupe-feu ce qui a conduit à renverser le chariot. La batterie et les organes hydrauliques ont été endommagés dans la chute. Le déversement d'huile sur la batterie a provoqué le début d'incendie.

Mesures prises
• mise en place de gabarits permettant d'alerter un cariste passant sous des portes coupe-feu avec un mat levé trop haut ;
• formation des caristes pour intégrer les risques liés au passage dans les endroits où un risque de choc mat / structure du bâtiment existe et les risques liés aux batteries des chariots ;
• prise de contact avec le constructeur des chariots pour avoir une intervention rapide en cas d'accident.

[1] http://www.officiel-prevention.com/formation/conduite-d_engins/detail_dossier_CHSCT.php?rub=89&ssrub=95&dossid=149

ARIA 51379 – 24-04-2018 – ANDREZIEUX-BOUTHEON :
Selon l'exploitant, un cariste a utilisé un **chariot fourche pour transporter un lot de 15 palettes tout en poussant un second lot**. Une palette de ce second lot a frotté au sol sur 150 m. Elle a vraisemblablement fait chauffer un clou (contact métal-sol) ce qui a induit un feu couvent au niveau du stockage de palettes. Sur les images de la vidéosurveillance du site, des fumerolles apparaissent durant une quinzaine de minutes sans aucune présence aux abords. Très rapidement (2 minutes), la fumée s'intensifie et les flammes apparaissent.
Une note de retour d'expérience est rédigée par l'exploitant. Parmi les axes d'amélioration figurent une formation orale des caristes du site pour tenir compte du retour d'expérience de l'événement.
Une fiche détaillée de l'accident est disponible sur le site ARIA : http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/wp-content/files_mf/A51379_a51379_fiche_impel_001.pdf

ARIA 52021 - 01-08-2018 - 69 – ARNAS
Vers 17 h, au sein d'un site de fabrication et de stockage de produits chimiques, classé SEVESO seuil haut**, une fuite de 200 l de solution d'ammoniaque à 32 % se produit dans le bâtiment d'exploitation**. Ce déversement accidentel a lieu lors d'une opération de dilution d'une solution d'ammoniaque.
Un GRV d'ammoniaque à 32 %, rempli à moitié et dont le bouchon supérieur a été préalablement ouvert, **est positionné en hauteur au moyen d'un chariot élévateur** et est relié par un flexible à un autre GRV partiellement rempli d'eau. La solution s'écoule alors par gravité dans le GRV d'eau. **Lors de la manœuvre, le GRV de solution d'ammoniaque glisse des fourches et se renverse**. Le bouchon supérieur du GRV étant ouvert, le liquide se déverse sur le sol.
Les pompiers sont **alertés par le voisinage qui a perçu des odeurs**.
La chute du GRV s'est produit lors de la dernière manœuvre de ce type. Les manipulations des GRV précédents, lavés à l'eau, ont rendu les **fourches glissantes**. Les mouvements du liquide à l'intérieur du GRV a entrainé ce dernier dans sa chute.
Un arrêté de mesure d'urgence suspend ce type de manipulation et demande à l'exploitant une analyse de risque et une proposition de mesures permettant de réaliser ce type d'opération en toute sécurité.
L'exploitant propose de faire le transvasement à partir d'une plate-forme spécifique et robuste servant de support au GRV plein à transférer et révise le mode opératoire associé.

Position du GRV au moment de son basculement © DREAL

Au-delà des obligations des conducteurs fixées par le CACES, des prescriptions du Code du travail et des recommandations de la Caisse nationale d'assurance maladie, voici quelques bonnes pratiques issues des accidents recensés dans la base ARIA, mettant en jeu des chariots élévateurs, pour éviter des accidents à conséquences « environnementales » au sens large :

Entretien des véhicules : prévenir les défauts internes des chariots :

- Organiser la **maintenance** des engins (ARIA 19115, 37110)
- Assurer des **contrôles** périodiques du bon état des engins et procéder à un contrôle avant utilisation (ARIA 37109, 24546, 33977, 36084, 48012)
- Modifier les fourches, par exemple, en ajoutant des **protections** anti-perçage et/ou anti-glissement (ARIA 45930)

Alimentation des véhicules : prévenir les explosions, incendies ou émissions de CO/gaz, liés aux bouteilles de gaz, aux stations de recharge électrique et aux batteries, ou, aux postes de distribution de fioul, en plus, des déclarations à faire et des prescriptions des arrêtés ministériels à respecter :

- Assurer l'entretien et contrôler les aires de stockage (ARIA 33244, 35601, 37929)
- Vérifier les **équipements de sécurité** des bouteilles GPL (ARIA 17776)
- Entretenir l'échappement et la ventilation des locaux pour les alimentations gaz (ARIA 39148, 40581)
- Installer des détecteurs CO sur les engins (ARIA 40612)

Manœuvres et circulation : éviter les risques de renversement des produits transportés, perçage de contenants avec les fourches, arrachement de piquage ou rupture de tuyauterie avec les fourches :

- Améliorer la **formation** des caristes : consignes spécifiques et connaissances des risques des produits transportés (ARIA 14207, 26286, 35573, 35859, 43208, 46359, 47505, 49742)
- Utiliser des chariots avec protection contre **risques ATEX** (ARIA 43344) lorsque cela est nécessaire
- Vérifier l'adéquation des moyens de transport et des conteneurs utilisés, analyser les conditions de travail à chaque changement d'outil (ARIA 19117, 19119, 30997) et s'assurer de disposer d'une longueur de fourche suffisante (ARIA 19116, 39939)
- **Organiser** les stockages et déchargements (ARIA 19151, 28383, 35824, 46134, 47505, 50620, 50243)
- Se faire guider par un opérateur (ARIA 39939),
- Définir un **plan de circulation** (ARIA 37992), étancher et entretenir les aires de circulation des véhicules avec système de drainage des produits (ARIA 33483, 35859, 36052).

ANNEXE 6 : ACCIDENTOLOGIE LIÉE AUX CHAUFFERIES GAZ

BARPI

Chaufferies au gaz - Retour d'expérience sur l'accidentologie - 2008

(20 pages)

MINISTERE DE L'ECOLOGIE, DE L'ENERGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE

Chaufferies au gaz

Retour d'expérience sur l'accidentologie

ARIA
dgpr srt barpi

SOMMAIRE

I. Introduction ..... p. 2

II. Typologies des évènements ..... p. 3

III. Conséquences des évènements ..... p. 4

IV. Les évènements impliquant le combustible gazeux ..... p. 5

a) Fuite de gaz en amont de la chaudière

b) Explosion dans la chambre de combustion de la chaudière

V. Les évènements n'impliquant pas le combustible gazeux ..... p. 7

a) Accidents impliquant le circuit caloporteur

b) Autres scénarios d'accidents

VI . Circonstances des évènements ..... p. 9

VII. Causes des évènements ..... p. 10

VIII. Retour d'expérience ..... p. 11

Sélection d'accidents français cités dans le texte p13

ARIA 5132

L'explosion de la centrale thermique de Courbevoie le 30 mars 1994 (ARIA 5132) a fortement marqué les esprits par la gravité des conséquences et l'ampleur des dégâts occasionnés dans une zone fortement urbanisée. Les accidents d'installations de combustion alimentées au gaz, uniquement ou en partie (chaudières mixtes), concernent des centrales thermiques, des chaufferies ou des installations de plus faible puissance dont la vocation est de fournir de la vapeur, de l'eau chaude ou surchauffée nécessaire au process d'un établissement. A la différence des chaudières à fioul par exemple, les risques induits par ces équipements résident dans la violence des effets en cas d'explosion.

L'échantillon extrait de la base ARIA est constitué de 121 évènements , survenus en France entre le 15/06/1972[1] et le 05/02/2007[2], répartis comme suit :

- 41 évènements impliquant des chaufferies et chaudières alimentées au gaz (gaz naturel, gaz de cokerie, GPL, …).
- 80 accidents concernant des chaufferies ou chaudières dont le type de combustible n'est pas connu ou ne fonctionnant pas au gaz mais dont le retour d'expérience est transposable aux installations fonctionnant au gaz.

En outre, 37 accidents étrangers du même type, survenus de février 1973 à juillet 2007, ont aussi été enregistrés en raison de leur gravité particulière ou de l'intérêt des enseignements tirés.

Sont exclues de cette synthèse les installations de type process (fours industriels), les chaudières de récupération (UIOM), les turbines et moteurs à combustion. Les accidents impliquant uniquement le stockage de combustibles ne sont pas non plus retenus.

Activités impliquées dans l'échantillon :

Codes NAF	Nb	%	Codes NAF	Nb	%
01 - Agriculture, chasse, services annexes	1	0,85	37 – Récupération	1	0,85
15 - Industries alimentaires	10	8,5	40 - Production et distribution d'électricité, de gaz et de chaleur	34	29
17 - Industrie textile	1	0,54	45 – Construction	2	1,7
20 - Travail du bois et fabrication d'articles en bois	3	2,6	50 - Commerce et réparation automobile	1	0,85
21 - Industrie du papier et du carton	2	1,7	51 - Commerce de gros et intermédiaires du commerce	3	2,6
22 - Edition, imprimerie, reproduction	1	0,85	52 - Commerce de détail et réparation d'articles domestiques	1	0,85
23 - Cokéfaction, raffinage, industries nucléaires	2	1,7	55 - Hôtels et restaurants	1	0,85
24 - Industrie chimique	12	10	60 - Transports terrestres	1	0,85
25 - Industrie du caoutchouc et des plastiques	2	1,7	74 - Services fournis principalement aux entreprises	2	1,7
26 - Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques	5	4,3	75 - Administration publique	1	0,85
27 – Métallurgie	1	0,85	80 – Education	9	7,7
28 - Travail des métaux	9	7,7	85 - Santé et action sociale	5	4,3
34 - Industrie automobile	1	0,85	92 - Activités récréatives, culturelles et sportives	3	2,6
35 - Fabrication d'autres matériels de transport	1	0,85	93 - Services personnels	1	0,85
36 - Fabrication de meubles, industries diverses	1	0,85	**Nombre d'accidents dont le code NAF est connu**	**117**	**100**

1 Les résumés des accidents dont le numéro ARIA est en gras dans le corps de texte sont repris à la fin de ce document. La liste complète des résumés des 158 évènements utilisés pour cette étude est disponible sur www.aria.developpement-durable.gouv.fr, dans la rubrique « Synthèses et enseignements ».

2 La collecte des informations est organisée depuis le 1er janvier 1992, date à la quelle la base de données ARIA a été mise en place, néanmoins quelques événements antérieurs ont pu également être enregistrés en fonction des informations disponibles.

DR

L'accidentologie relative aux chaufferies et chaudières alimentées au gaz est caractérisée par une proportion importante d'explosions et d'incendies. En effet, les spécificités d'inflammation des gaz combustibles et leur faculté à se propager dans les gaines techniques et autres conduits (ARIA **25923**, **32777**) créent des atmosphères explosives en milieux plus ou moins confinés.

Les défaillances se situent dans une plus grande proportion au niveau des circuits de fluide caloporteur (29 %) et de l'alimentation en combustible (26,5 %) à l'origine principalement de rejets de matières dangereuses et d'explosions.

Cinq dysfonctionnements recensés au niveau de l'alimentation en combustible aboutissent à une explosion dans le foyer de la chaudière du fait d'un mélange air / gaz dans le domaine d'explosivité (ARIA **3212**, **6323**, **6343**, 6347, **28389**).

Les accidents classés dans la typologie « autres » correspondent à 5 presque-accidents (ARIA 5063, **6552**, 7768, 20085, 30425) et à l'inondation d'une chaufferie suite à une crue (ARIA 19230).

Typologies et équipements à l'origine des 121 accidents :

Equipement / partie de l'installation d'où débute l'accident Typologies (non exclusives les unes des autres)	Alimentation en combustible	Foyer	Circuits caloporteurs et annexes	Circuit de fumées	Equipements électriques	Réseau de distribution d'utilités / chaleur	Autres	Inconnus	Nombre d'accidents
Explosions	12	3	11	1	-	-	2	14	43
Incendies	6	-	6	1	8	-	4	14	39
Rejets de matières dangereuses en dehors des enceintes ad hoc	15	-	12	3	1	11	5	16	63
Eclatements / ruptures brutales d'équipements	-	-	1	-	-	8	-	-	9
Autres types	2	-	1	1	-	-	-	1	6
Nombre d'accidents	**22**	**3**	**24**	**5**	**8**	**12**	**9**	**38**	**121**
Proportion par rapport aux accidents dont partie de l'installation défaillante est connue	**26,5%**	**3,5%**	**29%**	**6%**	**9,5%**	**14,5%**	**11%**		

ARIA 5132

De fortes pressions dans des milieux confinés créent des conditions favorables à la libération de grandes quantités d'énergie mécanique. Les cas observés montrent que les accidents peuvent s'accompagner d'effets de surpression externes très importants et de projections de débris à grande distance (plusieurs centaines de mètres).

9 accidents font 17 victimes : 15 opérateurs, 1 pompier et 1 personne du public (ARIA **164, 5132, 6082, 6538, 16316, 17103, 18195, 19223, 25754**).

Les sinistres enregistrés entraînent des perturbations et des conséquences sociales (chômage technique, évacuations) ou environnementales, des dommages aux habitations, aux installations, des écoulements de produits dans les réseaux et les ouvrages d'épurations, etc.

De par les caractéristiques du combustible, les accidents de chaufferies alimentées au gaz provoquent relativement peu de pollutions des milieux. Les conséquences environnementales consistent donc le plus souvent en des pollutions des eaux superficielles (10 cas recensés) ou de la faune et de la flore (4 cas) par les produits utilisés pour les opérations « annexes » ; ces cas sont précisés dans la 5ème partie de cette synthèse.

Conséquences recensées des 121 accidents :

		Nombre d'accidents	% par rapport à l'échantillon
Conséquences humaines	Mortels	9	7 %
	Faisant des blessés graves	14	11,5 %
	Entraînant l'évacuations de personnes du public	15	12 %
Conséquences environnementales		14	11,5 %
Dommages matériels externes		10	8 %

ARIA 5132

a / Fuite de gaz en amont de la chaudière

Plusieurs accidents sont consécutifs à des pertes d'étanchéité en amont de la chaudière au niveau des vannes et des piquages sur les canalisations d'approvisionnement en gaz combustible : joint vétuste non étanche (ARIA 6560), raccords défaillants (ARIA **17103**, 24680) ou rompus (ARIA **25923**)... Par ailleurs, la manipulation des organes de liaison et de sectionnement doit être réalisée avec rigueur en suivant les consignes opératoires spécifiques à chaque type de vanne : 2 accidents sont recensés suite au mauvais maniement de vannes à opercule coulissant (ou « vannes à lunette») ouvrant la conduite sur l'extérieur (ARIA **5132**, **6133**). Après une opération de maintenance sur une chaudière, un ouvrier provoque une importante fuite de gaz en ouvrant l'alimentation de gaz sans avoir obturé une bride, ni réalisé de test d'étanchéité à l'air comprimé ou à l'azote (ARIA 31337). Sur les chaudières alimentées au GPL stocké en citerne, les vaporiseurs sont parfois une autre source de fuite (ARIA **11158**).

La rupture de canalisations d'approvisionnement provoque des fuites massives de gaz inflammables. Les causes en sont multiples comme par exemple une erreur de manipulation avec un chariot élévateur de palettes accumulées devant la conduite (ARIA **4472**).

Ces fuites sont à l'origine d'explosions (6 des 12 fuites de canalisations de gaz sur site recensées mènent à une explosion), d'incendies (5 cas sur 12 recensés dont 3 consécutifs à des explosions) et provoquent souvent des victimes et d'importants dommages matériels. Les sources d'ignition peuvent être directement la chaudière, une connexion électrique ou des travaux par point chaud, ... L'explosion de la chaufferie de Courbevoie, consécutive à une importante fuite au niveau d'une vanne sur la canalisation d'alimentation de la chaudière et causant la mort de 2 personnes, illustre tragiquement ce scénario (ARIA **5132**).

Dans les chaufferies mixtes gaz / charbon, le risque d'inflammation concomitante de gaz naturel et de poussières de charbon nécessite une véritable prise en compte dans l'analyse de risques. En cas de fuite de gaz sur une canalisation d'approvisionnement de la chaudière, l'explosion des poussières de charbon mises en suspension par l'important débit de la fuite risque d'augmenter l'intensité de l'explosion (ARIA **5132**).

A l'étranger

Aux Etats-Unis, en 1987, dans une chaufferie urbaine, la foudre tombe sur une chaudière alimentée au gaz naturel et perce une vanne au niveau de l'entrée du gaz aux brûleurs (ARIA 6541).

photo-libre.fr

b / Explosion dans la chambre de combustion de la chaudière

La concentration accidentelle en gaz à l'intérieur de la chambre de combustion peut atteindre les conditions propices à l'explosion. Ce type d'accidents survient généralement en phase de redémarrage ou de mise en service de la chaudière. Plusieurs types de séquences mènent à une telle situation, notamment :

• la non fermeture de l'alimentation en gaz suite à des erreurs de procédures (ARIA **164**), un dysfonctionnement de clapet de détendeur (ARIA **6323**), d'électrovannes (ARIA **3212**) ou encore des anomalies sur la canalisation elle-même (ARIA **6343**)

• une trop faible pression de gaz aux injecteurs (ARIA 6347)

• un décrochage de flamme (ARIA **28389**, **32175**)

• une erreur de représentation d'un opérateur, neutralisation des mesures de sécurité (ARIA **6343**, **28349**)

• un défaut de pré-ventilation avant réallumage (ARIA **6538**).

A l'origine de plusieurs accidents ou sur-accidents, les équipements de surveillance et de sécurité doivent faire l'objet d'une gestion rigoureuse. Sans disposer de l'information nécessaire à l'analyse des défaillances, des intervenants «forcent» parfois le démarrage de la chaudière provoquant l'explosion du gaz accumulé dans le foyer (ARIA **6323**). A Dunkerque, la panne d'une caméra de contrôle de la flamme n'a pas permis de détecter que la flamme était soufflée (ARIA **28389**). A Lyon, un opérateur, n'ayant pu déterminer les raisons de la mise en sécurité du brûleur du fait de la panne des appareils de contrôle réglementaires, réarme la chaudière provoquant l'explosion du gaz accumulé dans le foyer (ARIA **6343**).

ADEME - J. Deya

a / Accidents impliquant le circuit caloporteur

Plusieurs cas d'explosions, de ruines ou d'incendies à l'intérieur de la chaudière recensés dans l'échantillon ont pour origine la vaporisation brutale du fluide caloporteur dans son circuit suite à :

• une fissure ou rupture des tuyauteries (serpentins, tubes ...) avec ou sans défaillance des organes de sécurité (ARIA **1015**, 1465, 8055, 8725, 16806, 19079) ;

• la pollution du fluide caloporteur (ARIA 6338, 7768, **25754**).

Au Havre, du fait de la présence d'hydrocarbures dans l'eau d'alimentation conduisant à l'élévation de la température du métal des tuyauteries d'eau au-delà des valeurs de calcul utilisées, une chaudière neuve, utilisée pour le préchauffage d'un bac de fioul, explose à la fin des tests de mise en route et est propulsée une dizaine de mètres en arrière, tuant un employé et en blessant 17 autres (ARIA **25754**).

Des fuites ou déversement de produits caloporteurs en dehors de la chaudière provoquent des pollutions des milieux ou des réseaux d'eaux pluviales. Les origines en sont multiples: opérations de maintenance telles que la vidange du circuit de fluide caloporteur (ARIA **7592**), acte de vandalisme (ARIA **15805**), rupture partielle d'un collecteur de vidange du circuit primaire (ARIA 25832) ou un déversement d'eau trop chaude dans une rivière causant une forte mortalité piscicole (ARIA 2780).

S'il est essentiel d'assurer l'intégrité du circuit de fluide caloporteur et d'assurer son alimentation, il est aussi indispensable de surveiller le maintien des caractéristiques du fluide lui-même qui peut se dégrader par mélange accidentel (ARIA **29808**) ou après de nombreux cycles de chauffe.

Le milieu naturel est également impacté par des rejets accidentels de produits d'entretien des circuits (nettoyant, décapant, inhibiteur d'entartrage) (ARIA 25894, 28569, **28911**).

L'ouverture des soupapes de sécurité des circuits vapeur, suite à un à-coup de vapeur (ARIA **31242**) ou un dysfonctionnement mécanique de la soupape (ARIA 30953), provoque parfois d'intenses nuisances sonores pour le voisinage.

En outre des canalisations de distribution d'eau chaude et de vapeur se rompent sur site (ARIA 316, **6339**, **19223**, 30899) ou en dehors (ARIA **18195**, 19943, 20961, 25402, 26159, 31063). Les causes sont nombreuses : affaissement de terrain, vétusté des conduites, contraintes mécaniques et thermiques (pressions et températures importantes) anormales dues à des pratiques d'exploitation inadéquates. Ces accidents, s'ils ne font pas de victimes, provoquent parfois des évacuations de population et généralement une coupure d'approvisionnement en chaleur et en eau chaude.

Enfin, les canalisations véhiculant le fluide caloporteur chaud constituent une source d'ignition pour des produits inflammables ou combustibles mis en contact. Ainsi, dans une centrale thermique, de l'huile de lubrification s'écoulant d'une brasure défectueuse s'enflamme au contact d'une canalisation de vapeur surchauffée provoquant un incendie (ARIA **8726**).

A l'étranger

En Zambie, en 2000, une conduite bouchée par la rouille est à l'origine d'une accumulation de chaleur dans une partie de la chaudière et d'un grave incendie qui ravage la raffinerie (ARIA 19434).

En Allemagne, en 1994, la rupture d'une conduite de vapeur surchauffée à 550°C, lors d'opérations de réglages, fait 6 morts et un blessé parmi les employés de la chaufferie urbaine. Neuf jours avant l'accident, un organisme de contrôle aurait effectué une réépreuve de la partie de circuit concernée à une pression inférieure à la pression prévue et l'attestation aurait été falsifiée (ARIA 5954).

MEEDDAT - L. Mignaux

b / Autres scénarios d'accidents

Les émissions de fumées, riches en monoxyde de carbone, générées par une mauvaise combustion dans la chaudière (ARIA 2670, 7789, 16794, 19508, 21885, 25932, 26019, **29006**), et accentuée par exemple par une cheminée défectueuse (ARIA 26872) sont à l'origine de l'intoxication d'opérateurs mais aussi de personnes du public. Le mauvais tirage d'une cheminée peut favoriser une accumulation de gaz puis l'explosion de la chaudière (ARIA **6348**, **22980**). A noter également l'inflammation d'une gaine calorifugée par des fuites de fumées chaudes (ARIA 24021).

Si elles ne sont pas défaillantes, les chaudières sont parfois la source d'ignition d'un nuage inflammable provenant d'une source externe : fuite de propane sur un camion-citerne (ARIA 6610) ou de gaz naturel à la suite de l'arrachement accidentel d'une conduite par des ouvriers creusant une tranchée (ARIA 31468, **32777**), émission de vapeurs de solvants provenant d'une cuve en cours de nettoyage (ARIA 8052), ...

Au cœur de nombreux établissements industriels, les chaufferies sont aussi impliquées dans des accidents qui trouvent leur origine sur d'autres installations ou équipements de l'établissement : défaillances électriques (ARIA 4933, **16466**, 18204, 24845, 27370, 28565, **31492**) à l'origine d'incendies, pollutions de cours d'eau par de l'émulseur vidangé accidentellement (ARIA **32801**). Ces installations sont également exposées aux phénomènes naturels comme des mouvements de terrain (ARIA 5063, 10785) ou des crues (ARIA 19230).

A l'étranger

Aux Etats-Unis, en 1980, dans une chaufferie, une chaudière est arrêtée en urgence à la suite d'une panne d'instrumentation puis explose au redémarrage en raison vraisemblablement d'une purge et d'un pré-balayage insuffisants. (ARIA 6535).

Aux Etats-Unis, en 2000, une fuite intervient sur un réservoir de propane dans une usine d'embouteillage de boisson et le nuage explose au contact d'une chaudière conduisant au BLEVE de la capacité (ARIA 18967).

Au Pakistan, en 1994, dans une centrale thermique, un court-circuit déclenche un incendie du réseau de câbles souterrains en tranchée, entraînant l'arrêt d'urgence d'une tranche de 210 MW et d'importants dégâts (ARIA 5539).

En Allemagne, en 1994, une fuite d'huile de lubrification sur le réducteur mécanique de vitesse d'une turbine à gaz provoque son éclatement et fait 4 morts et 6 blessés, dont 2 grièvement, parmi le personnel de la centrale thermique et les employés d'une entreprise de sous-traitance (ARIA 5958).

La mise en service, les travaux de maintenance ou de modification, les périodes de tests et de redémarrage méritent une attention particulière. 31,5 % des accidents (37 évènements) se produisent lors de ces opérations alors qu'elles correspondent à des proportions de temps inférieures dans la durée de vie des installations. Cette proportion importante rappelle combien ces phases transitoires sont délicates et ne doivent pas être abordées comme des opérations de routine. Il est symptomatique que 8 des 9 accidents faisant des victimes et que 24 explosions et éclatements d'équipements interviennent dans ces circonstances.

Il convient de noter également que des accidents surviennent lorsque la présence en personnel est réduite : la nuit, à l'heure du déjeuner, les jours fériés (ARIA 6645, 8055, 12686, 16806, 19257, 22980, …). Le caractère opérationnel et actif des sécurités est donc primordial notamment pour ce qui concerne la surveillance des niveaux de fluide caloporteur et surtout la mise en sécurité de l'installation suite à une anomalie. Cette recommandation est d'autant plus appropriée pour les chaufferies exploitées sans présence humaine permanente.

Circonstances et équipements défaillants dans les 121 accidents :

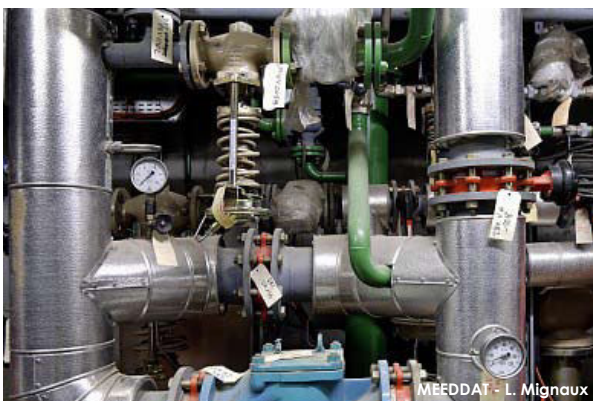
Equipement / partie de l'installation d'où débute l'accident / Circonstances	Alimentation en combustible	Foyer	Circuits caloporteurs et annexes	Circuit de fumées	Equipements électriques	Réseau de distribution d'utilités / chaleur	Autres	Inconnus	Nombre d'accidents	%
Maintenance / rénovation / test en cours	5	0	5	1	1	3	1	3	**19**	**15,5 %**
Redémarrage / changement de chaudière	6	2	2	0	0	1	0	3	**14**	**11,5 %**
Mise en service	1	0	1	0	0	0	0	2	**4**	**3,5 %**
Installation abandonnée	0	0	1	0	0	0	0	0	**1**	**1 %**
Exploitation générale / circonstances non précisées	10	1	15	4	7	8	8	30	**83**	**68,5%**
Nombre d'accidents	**22**	**3**	**24**	**5**	**8**	**12**	**9**	**38**	**121**	**100 %**
Proportion par rapport aux accidents dont la partie de l'installation défaillante est connue	**26,5 %**	**3,5 %**	**29 %**	**6 %**	**9,5 %**	**14,5 %**	**11 %**			

MEEDDAT - L. Mignaux

Sans aborder ici le cas de la malveillance (ARIA **15805**), l'analyse de ces accidents montre que leurs causes premières procèdent rarement d'aspects techniques purs. Analyse de risques insuffisante, défaillance d'organisation, gestion des modifications, formation insuffisante ou inadaptée, absence ou non-respect des consignes, défauts de maintenance, de contrôle ou encore de vigilance en sont bien souvent à l'origine.

Dix-neuf des 37 évènements en période de travaux et phases transitoires (51 %) ont pour causes des défaillances humaines ou organisationnelles clairement identifiées. Des accidents se produisent car les opérateurs n'ont pas respecté la répartition des tâches et des responsabilités (ARIA **5132**), ont reçu des consignes opératoires inadéquates (ARIA **6133**), n'ont pas pris en compte les messages d'alerte ou n'ont pas respecté les procédures opératoires et les règles de sécurité (ARIA **164**, **5132**, **6343**, **6538**, 31337). En l'absence d'information nécessaire à l'analyse des défaillances, les intervenants forcent parfois le démarrage de la chaudière (ARIA **6323**, 28349). Le manque de formation, l'habitude et la banalisation des risques interviennent probablement dans plusieurs de ces cas. Une meilleure prise en compte du retour d'expérience aurait pu éviter de reproduire certaines séquences accidentelles (ARIA **6133**, **5132**). Des défauts de conception (ARIA **25754**), des problèmes de réglages et des erreurs de manipulation (ARIA **7592**, 7768, 23421, 23893, 28569, **32801**) lors des opérations de maintenance (ARIA 6347, **17103**, **32175**), probablement liés à un manque de surveillance et de contrôle, sont également recensés. Au-delà des procédures d'exploitation, les opérateurs doivent être informés des risques liés aux produits qu'ils manipulent (ARIA 25894).

Neuf autres accidents impliquent explicitement les facteurs organisationnels et humains en période d'exploitation normale : 3 résultent d'erreurs élémentaires (ARIA **4472**, **16371**, **32777**) découlant probablement de problèmes d'ergonomie, de formation ou de contrôle et 5 d'une insuffisance de maintenance (ARIA 6338, 6560, **11158**, 19508, **25923**) ou de surveillance (ARIA 6645).


MEEDDAT - L. Mignaux

L'accidentologie témoigne ici de nombreux évènements liés à des défaillances d'organisation générale et à des conditions d'exploitation dégradées ou inadaptées. Aujourd'hui, des principes bien établis guident l'organisation de la gestion de la sécurité des installations industrielles :

• Organisation des rôles et des responsabilités des personnels y compris des sous-traitants

• Formation adaptée et régulière des personnels

• Identification et évaluation des risques d'accidents

• Maîtrise des procédés par des procédures et instructions permettant le fonctionnement dans les meilleures conditions possibles de sécurité en régime établi comme en phase transitoire

• Gestion des travaux, de l'analyse préalable des risques à la réception du chantier, comprenant notamment la concertation de tous les acteurs, l'habilitation des intervenants, l'organisation et la surveillance du chantier

• Gestion des modifications des installations et des procédés par des mesures organisationnelles

• Gestion du retour d'expérience au sein d'un même groupe et dans un même secteur d'activité plus généralement

• Contrôles des écarts constatés entre l'organisation globale du fonctionnement de l'établissement et les pratiques

• Implication de la direction dans la gestion de la sécurité

Suite à l'explosion de la chaufferie de Courbevoie le 30 mars 1994, un groupe d'experts a travaillé sur le retour d'expérience spécifique à la sécurité des chaudières alimentées au gaz en insistant sur un certain nombre de points techniques et organisationnels dont certains prennent une importance particulière au vu de l'accidentologie recensée.

Conception et construction des équipements

- Choix de l'implantation de telles installations prenant en considération les risques liés aux scénarios d'accidents possibles et en particulier l'intensité des effets possibles sur les personnes susceptibles d'être exposées dans le voisinage.
- Conception de la chaudière prenant en compte les pressions élevées susceptibles d'être atteintes dans des conditions particulières ainsi que les activités annexes.
- Bonne qualité initiale des assemblages conditionnant la pérennité de l'étanchéité des installations.
- Emplacement, position et choix des organes de sectionnement adéquats ; ils doivent être adaptés au produit et aux opérations durant lesquelles ils seront manipulés et commandables à distance afin de garantir les conditions satisfaisantes pour les manœuvrer, les tester, les inspecter et assurer leur maintenance.
- Choix de commandes permettant, dans la mesure du possible, de visualiser la position des organes (ouvert, fermé, etc.) ainsi que la nature du fluide concerné.
- Utilisation de moyens de détection de gaz, asservis à des alarmes locales (visuelles et/ou sonores) avec report en salle de contrôle mettant l'installation en sécurité (coupure de l'alimentation en combustible et interruption de l'alimentation électrique des matériels non ATEX).
- Installation d'un système de verrouillage ou de condamnation sur les commandes sensibles susceptibles de pouvoir être manœuvrées par erreur ou de manière intentionnelle (pour raccourcir une procédure par exemple) ; mise en place de procédures appropriées pour éviter le déverrouillage intempestif de ces organes (en se procurant la clé auprès du chef de service ...).
- Prise en compte par les automatismes de régulation du régime de ventilation (asservissement air/gaz) de l'ensemble des phases de fonctionnement, y compris les régimes à caractère exceptionnel tels que les allures réduites ou les phases de transfert du régime de démarrage vers le régime de puissance.

Exploitation des installations

- Sensibilisation des équipes d'exploitation à la spécificité et aux risques des opérations revenant exclusivement au service de maintenance pour qu'elles n'outrepassent pas les consignes de sécurité, même si elles ont une bonne connaissance des installations.
- Actualisation du contrôle de la connaissance et de la bonne application des consignes, cet aspect devant être pris en compte dans des procédures rigoureuses.
- Grande rigueur à apporter aux conditions d'exploitation, d'entretien et de mise en œuvre des phases transitoires en vue d'une bonne sécurité de l'installation.
- Consignes écrites précises, actualisées et disponibles à tout moment.
- Entraînement particulier des opérateurs aux circonstances inhabituelles que sont les situations d'urgence et les phases transitoires : conduite à tenir pour procéder à l'arrêt et à la mise en sécurité des unités, réalisation d'opérations complémentaires qui s'ajoutent à une procédure existante ou à un automatisme, et qui sont à effectuer manuellement.
- Contrôle réguliers selon une procédure et des méthodes adaptées de l'étanchéité des organes sous pression de gaz (brides, raccords, robinets, réductions ...), des instruments de mesure et des équipements de sécurité.
- Pour les installations mixtes gaz / charbon, nettoyage des poussières de charbon et séparation claire des zones à risque gaz et des zones à risque d'envol et d'inflammation de poussières de charbon.

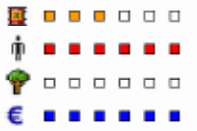
SELECTION D'ACCIDENTS FRANCAIS CITES DANS LE TEXTE [1]

ARIA 164 - 27/04/1989 - 39 - TAVAUX
24.1E - Fabrication d'autres produits chimiques inorganiques de base
Dans une usine chimique, un filtre électrostatique de dépoussiérage à 696 plaques de 17,5x7,5x18 m sur une chaudière à charbon de 116 MW explose. L'accident intervient au redémarrage après un arrêt de 15 jours pour maintenance. Il provient de l'accumulation de 440 m³ de gaz dans la chaudière à la suite de la non-fermeture de l'alimentation d'un brûleur de soutien (300 m³/h) ouverte 1 h 20 avant l'accident et découverte 1 h 30 après l'accident. Une vanne manuelle et 2 clapets automatiques sont restés ouverts (pas de contrôle visuel d'état, mise hors conduite automatique des clapets avec maintien du pilotage à air comprimé, message d'alerte non pris en compte). L'explosion fait 1 mort et 8 blessés parmi les opérateurs. Des bris de vitres et des projections sont constatés à 250 m. Les dégâts matériels sont estimés à 20 MF.

ARIA 1015 - 20/07/1989 - 13 - MARTIGUES
24.1G - Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base
Une chaudière de 1962 produisant 100 t/h de vapeur à 82 bars et 475°C explose 3 jours après son redémarrage à la suite d'un arrêt de 3 mois pour maintenance. L'énergie développée sectionne 23 tubes sur 470 (acier A37, diamètres 63 à 76 mm, épaisseur 4 à 5 mm) à moins de 20 mm des ballons inférieurs et supérieurs. L'écran s'est ouvert et déplacé. Des débris de tube et de maçonnerie réfractaire sont projetés à 100 m et blessent légèrement 1 opérateur. Cet accident pourrait avoir pour origine l'éclatement simultané de plusieurs tubes corrodés (2 mm) par un dépôt acide (sulfates métalliques), en zone de jonction hétérogène, puis érodés par le percement de l'un d'eux. Le coût des réparations est évalué à 15 MF.

ARIA 3212 - 08/04/1991 - 71 - LE CREUSOT
28.3B - Chaudronnerie nucléaire
Equipée d'un système de régulation automatique et exploitée sans surveillance permanente depuis le 8/2/91, une chaudière à eau surchauffée (19,2 MW, 160 °C, 11 bars) explose en phase de conduite manuelle lors d'une tentative de passage à une chaudière plus faible. L'accident est dû à une accumulation de gaz dans le foyer à la suite de l'ouverture intempestive de 2 électrovannes en série commandant l'alimentation des brûleurs : une défaillance électrique liée à un câblage antérieur, maintenu inopinément lors de la mise en place du système de conduite automatique, a conduit au déclenchement d'un relais de commande commun aux 2 vannes. Aucune victime n'est à déplorer. Les dommages matériels sont importants, mais circonscrits à l'unité.

ARIA 4472 - 04/05/1993 - 45 - MALESHERBES
22.2 - Imprimerie
Une fuite de gaz provoque une explosion et un début d'incendie dans la chaufferie au propane d'une imprimerie (500 personnes). Deux employés sont brûlés, dont un au second degré transporté par hélicoptère à l'hôpital militaire de CLAMART. Un employé est indisposé par les émanations de fumée. La fuite est due à la rupture de la conduite d'alimentation en propane passant au fond du local technique, au niveau d'un organe de sectionnement rapide déclenchable de l'extérieur par coup de poing. Des manipulations par chariot élévateur de palettes accumulées devant la conduite en serait la cause. La chaudière était alimentée par un réservoir de 35 000 kg de propane liquéfié.



ARIA 5132 - 30/03/1994 - 92 - COURBEVOIE
40.3Z - Production et distribution de chaleur
Une explosion se produit à 1h30 dans une chaufferie urbaine (500 MW, 6 000 m²), l' énergie dissipée dans le sol est estimée à l'équivalent d'une charge de 50 kg de TNT. Mise en service en 1987, cette chaufferie comporte 5 chaudières (2 au charbon, 2 mixtes charbon/gaz et 1 au gaz). Au cours du poste précédent, plusieurs tentatives de démarrage d'une chaudière mixte échouent. Ne parvenant toujours pas à la redémarrer et les manomètres d'arrivée de gaz indiquant une pression nulle, le chef de quart de l'équipe de nuit donne l'instruction d'ouvrir les 2 vannes quart de tour de sectionnement de l'arrivée de gaz sur le circuit principal. La pression indiquée restant nulle, il demande alors au conducteur de chaudière d'ouvrir un obturateur guillotine puis une vanne papillon pour permettre l'alimentation de la chaudière mixte en gaz. Cette opération entraîne une fuite importante de gaz. Une chaudière au gaz est arrêtée d'urgence et 2 opérateurs sortent pour couper l'alimentation générale au poste de détente, à 110 m du bâtiment, lorsque l'explosion survient.
L'un des 5 employés est tué. Une fillette de 10 ans habitant à 50 m de l'usine décèdera 4 jours plus tard des suites de ses blessures ; 59 autres riverains sont blessés. L'installation est ravagée. Les quartiers voisins subissent d'importants dommages, 600 personnes sont en chômage technique et 250 riverains sont à reloger. En attendant leur connexion sur des réseaux voisins 140 000 usagers et 2,2 Mm² de bureaux sont privés de chauffage et d'eau chaude. Le fonctionnement de grands réseaux informatiques climatisés par la centrale est perturbé. Les dommages sont évalués à 544 MF (83 M.euro). Selon les résultats de l'enquête, 3750 Nm3 de gaz auraient été relâchés jusqu'à ce que le service du gaz coupe l'alimentation 30 min après l'explosion.
Les manomètres défaillants auraient pu avoir été endommagés par une surpression antérieure à l'accident. Les interventions du chef de quart ne devaient être réalisées que par le service de maintenance ; en cas d'urgence, les opérateurs de la centrale devaient demander l'intervention du service du gaz. L'obturateur n'était pas conçu pour être manipulé sous pression et la vanne papillon en amont de l'obturateur guillotine aurait été manipulée par le conducteur de chaudière alors que l'obturateur était resté en position intermédiaire, position dans laquelle il n'est plus étanche car les brides sont légèrement écartées. Le nuage de gaz s'est alors enflammé au contact de la chaudière à charbon en service au moment du sinistre. Par ailleurs, aucun scénario de fuite et d'explosion de gaz n'était évoqué dans l'étude de dangers du site. Les risques liés aux poussières de charbon n'y étaient pas non plus abordés. Le comportement des poussières ont probablement contribué à la violence de l'explosion.
Le 5 mai 2004, le juge d'instruction de la Cour d'appel de Versailles a conclu à un non-lieu.

ARIA 6082 - 08/12/1994 - 44 - BASSE-GOULAINE
15.1E - Préparation industrielle de produits à base de viandes
Dans une charcuterie industrielle, une chaudière à tubes de fumées de 1 t/h de vapeur explose. Elle a une capacité de 2 790 l, une surface de chauffe de 27 m² et brûle du fuel domestique. Installée en 1979 pour alimenter 5 autocuiseurs, elle était timbrée à 10 bar. Un sifflement est entendu au niveau des soupapes juste avant l'explosion qui souffle le bâtiment de 200 m². Trois employés sont tués (un corps est retrouvé à 250 m avec la face avant de la chaudière), 3 autres sont blessés dont l'un est gravement atteint. Le corps de la chaudière (3 t) a été projeté à 150 m au nord, le tube foyer et un ballon d'eau chaude à 200 m au sud. La chaudière, arrêtée et vidangée pour entretien (soupape, vanne de vidange) 3 jours auparavant, avait redémarré le matin. Une cause possible de cet accident serait une intervention inadaptée par remplissage intempestif en eau froide du corps de chauffe, ayant déclenché une vaporisation brutale contre le tube de chauffe déjà porté à haute température. Un rapport d'expertise datant de 1995 indique qu'un dénoyage partiel du tube foyer peut conduire aux dommages constatés d'un point de vue énergétique. Ce rapport ne permet toutefois pas d'affirmer que le dénoyage soit la cause effective.

ARIA 6133 - 13/07/1986 - 13 - FOS-SUR-MER
27.1 - Sidérurgie
Une chaudière est arrêtée le 11/6 pour réparation, les conduites d'alimentation en gaz de haut fourneau et de cokerie sont purgées. Chacune des conduites est isolée par une vanne lunette à opercule coulissant. La première conduite est isolée. Lors de la manoeuvre de la seconde vanne, après écartement des sièges et au cours de la translation de l'opercule, le gaz en cours d'échappement s'enflamme. La fuite est maîtrisée en fermant le clapet anti-roulis du joint hydraulique d'isolement général de la centrale. L'extinction est obtenue après 4 h et demie. Les dégâts considérables (tuyauteries, robinetteries, bâtiment) sont estimés à 2,5 MF. Depuis l'accident, les procédures prévoient de manoeuvrer les vannes lunettes hors gaz.

1 Les paramètres des indices de l'échelle européenne des accidents industriels (matières dangereuses relâchées, conséquences humaines ou sociales, environnementales et économiques) et leur mode de cotation sont disponibles à l'adresse : http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr .

ARIA 6323 - 29/01/1993 - 92 - CLICHY
40.3Z - Production et distribution de chaleur
Une chaudière à tubes d'eau (57 t/h, 24 bars) en service au gaz dans une centrale de chauffage urbain s'arrête à la suite d'une micro-coupure électrique. L'autre chaudière, également en service, n'est pas arrêtée. A la suite d'un dysfonctionnement du clapet pilote du détendeur à ressort limitant la pression du circuit d'allumage, l'opérateur effectue 3 tentatives de remise en service avant de rétablir la pression en jouant sur l'ouverture d'un robinet et d'obtenir l'autorisation d'allumage au pupitre. Au cours du transfert de marche démarrage/normale, une explosion se produit peu après l'ouverture de la vanne d'alimentation principale. La chambre de combustion est détruite, le toit et un mur du bâtiment sont endommagés, mais aucune victime n'est à déplorer.

ARIA 6339 - 01/11/1990 - 51 - CHALONS-EN-CHAMPAGNE
85.1A - Activités hospitalières
Dans la chaufferie d'un hôpital, lors d'une opération de maintenance, une vanne en fonte explose sous pression sur une conduite de vapeur. L'employé chargé des travaux est grièvement brûlé.

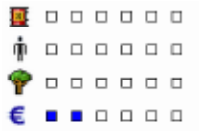
ARIA 6343 - 07/10/1994 - 69 - LYON
85.1A - Activités hospitalières
Une explosion survient sur une chaudière de 20,88 MW alimentée au gaz et fonctionnant sous télésurveillance. A la suite de la détection d'un défaut de fonctionnement du brûleur du générateur et de sa mise en sécurité, un technicien d'astreinte intervient dans la chaufferie afin d'effectuer des vérifications. Les appareils de contrôle réglementaires, hors service, ne permettent pas de déterminer la cause de la panne. Le technicien réarme néanmoins la séquence automatique de redémarrage ; l'explosion se produit 30 s après le début du pré balayage (injection d'air dans le foyer). L'enquête révèle la présence de corps étrangers (particules métalliques et calamine) dans le filtre à gaz et les électrovannes de l'alimentation en gaz de la chaudière, une empreinte sur le clapet de la 1ère vanne (fuite ?), des pertes de charge importantes sur la canalisation de mise à l'air libre (22 m de long, 12 coudes à 90°). Ces anomalies ont semble-t-il permis l'écoulement du gaz dans le générateur pendant les 30 min qui ont suivi la mise en sécurité du brûleur. La tentative de redémarrage avec injection d'air dans le foyer a permis d'atteindre la limite supérieure d'explosivité et provoqué l'explosion dans la chambre de combustion.

ARIA 6348 - 09/12/1993 - 86 - POITIERS
85.1A - Activités hospitalières
Une explosion survient dans le carneau de fumées d'une chaudière de 2,5 MW alimentée au gaz et installée dans la chaufferie d'un centre hospitalier. L'accident entraîne d'importants dégâts matériels sur la chaudière (porte et trappe de visite arrachées, maçonneries écroulées, raccordements et fumisterie soufflés). Deux hypothèses sont émises sur l'origine : soit un mauvais fonctionnement du cycle du brûleur, soit plus vraisemblablement les mauvaises conditions de combustion et d'évacuation des fumées. La forme du carneau (grand volume horizontal) et la présence d'une météorologie défavorable (tempête) peuvent avoir contribué à l'accumulation de CO, avec allumage par l'autre chaudière raccordée au même carneau. Le contrôle de l'électrovanne gaz permet de vérifier son étanchéité.

ARIA 6538 - 15/06/1972 - NC -
23.2Z - Raffinage de pétrole
Dans une centrale vapeur, des difficultés surviennent lors du démarrage d'une chaudière. L'opérateur reprend la séquence de mise en marche, mais ne pré-ventile pas suffisamment. Le mélange air-gaz explose lors de la tentative de réallumage. L'opérateur est tué et la chaudière est détruite.

ARIA 6552 - 20/09/1989 - NC -
40.3Z - Production et distribution de chaleur
Dans une chaufferie industrielle, 2 chaudières (n° 5 & 6) sont connectées à une même cheminée métallique. A la suite d'une avarie sur l'une des chaudières, on décide de déconnecter le carneau correspondant. Les travaux sont entrepris conformément aux spécifications du constructeur. Cependant, une importante déformation apparaît au niveau des 3ème et 4ème viroles, avec risque d'écroulement de la cheminée. La circulation des trains est interrompue pendant 8 h sur une ligne SNCF longeant le site, durant les travaux indispensables à l'élingage provisoire de la cheminée et de son support par une grue de 200 t.

ARIA 7592 - 09/10/1995 - 60 - PRECY-SUR-OISE
26.8C - Fabrication de produits minéraux non métalliques n.c.a.
Lors de la vidange d'une chaudière vers une cuve, 500 à 1 000 l d'huile de chauffe se déversent dans le canal de l'OISE. La rivière est polluée sur plusieurs centaines de mètres de long et 50 m de large. Aucune mortalité de poissons n'est constatée mais la flore est fortement atteinte. L'administration constate les faits.



ARIA 8726 - 16/02/1982 - 71 - BLANZY
40.1E - Distribution et commerce d'électricité
Dans une centrale thermique de 250 MW, 13 000 l d'huile de lubrification s'enflamment au contact d'une canalisation de vapeur surchauffée. Les fumées envahissent la salle de contrôle. Un flash se produit avec les vapeurs d'huile accumulées sous la toiture occasionnant d'importants dommages. L'huile haute pression a engendré des vibrations lors du pompage des soupapes d'admission de la turbo pompe d'alimentation (TPA) qui se sont transmises à des tuyauteries basse pression en cuivre (diam. 22 mm) d'huile de graissage. La rupture d'une brasure constitue la cause principale de l'accident. Le jet d'huile a projeté des gouttelettes qui se sont enflammées sur les différents points chauds locaux en donnant naissance à un chalumeau à flamme verticale orientée vers le haut et alimenté à un débit de 250 à 300 l/min durant 45 min, temps de fonctionnement de la pompe. Les réparations durent plus d'un mois. Les dommages sont évalués à 10 MF. Des mesures correctives sont apportées lors des travaux pour éviter un autre incident.

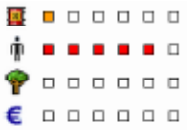
ARIA 11158 - 14/01/1997 - 53 - BAZOUGES
26.6A - Fabrication d'éléments en béton pour la construction
Une chaudière à gaz explose dans un établissement fabriquant des éléments en béton pour la construction. Après avoir détecté la veille une odeur de gaz, l'exploitant avait fait intervenir la société d'entretien de la chaudière qui avait colmaté une petite fuite au niveau du réchauffeur de gaz le matin même de l'accident. L'odeur persistant, l'exploitant avait ensuite demandé une intervention d'urgence de la société d'approvisionnement en gaz ; l'explosion s'est produite avant son arrivée. Le système de chauffage de l'entreprise qui est endommagé, conduit à une perte d'exploitation interne. L'exploitant prévoit d'installer des détecteurs de gaz dans la chaufferie couplés à une vanne de coupure automatique. Le fournisseur de gaz naturel est également consulté pour un raccordement direct au réseau de gaz naturel à la place de la citerne de gaz utilisée pour alimenter la chaudière.

ARIA 15805 - 29/05/1999 - 51 - REIMS
35.2Z - Construction de matériel ferroviaire roulant
Sur le site d'une usine abandonnée, un acte de vandalisme ou un vol conduit au déversement sur le sol de plusieurs centaines de litres du fluide caloporteur contenus dans une chaudière non vidangée. Le liquide s'écoule dans un caniveau interne à la chaufferie puis rejoint celui de la voie publique par un passage de canalisation à travers le mur du local. Le service assainissement récupère environ 500 l du liquide dans le réseau d'eaux pluviales. Un inventaire des produits et déchets abandonnés sur le site est réalisé en vue de leur élimination.

ARIA 16316 - 09/01/1985 - 94 - CHAMPIGNY-SUR-MARNE
52.4N - Commerce de détail de quincaillerie
Un incendie suivi d'explosions de bouteilles de gaz se déclare dans une quincaillerie - droguerie. Une personne est tuée et 21 autres blessées. Les vitres sont brisées dans un rayon de 200 m et 12 voitures sont endommagées. Un problème sur la chaudière à gaz serait à l'origine du sinistre.

ARIA 16371 - 17/09/1999 - 79 - AIRVAULT
26.5A - Fabrication de ciment
Dans une cimenterie, un incendie se déclare dans une chaufferie, avec un fort dégagement de fumée. Deux chaudières (1 électrique et 1 à gaz), qui ne sont pas utilisables simultanément, servent à la mise en température d'un combustible à haute viscosité. Alors que la chaudière à gaz fonctionne, la chaudière électrique est mise sous tension provoquant la surchauffe du fluide caloporteur résiduel qu'elle contient. Il n'y a pas de conséquence importante pour l'environnement. La production de clinker est arrêtée mais pas la production de ciment, l'usine pouvant tourner sur le stock de clinker existant dans l'attente des réparations nécessaires.

ARIA 16466 - 14/09/1999 - 54 - MONT-SAINT-MARTIN
45.2P - Construction de chaussées routières et de sols sportifs
Un feu se déclare sur la chaudière à fluide thermique d'une installation d'enrobage à chaud de matériaux routiers. Les pompiers maîtrisent l'incendie en 1h30 et arrosent, par précaution, les parois des cuves des goudrons proches. Le fluide caloporteur utilisé dans l'installation se déverse dans la cuve tampon prévu à cet effet. Un court-circuit au niveau de l'armoire électrique serait à l'origine du sinistre. La chaudière est expertisée avant sa remise en service.



ARIA 17103 - 05/04/1997 - 57 - SARREGUEMINES
51.5J - Commerce de gros de fournitures pour plomberie et chauffage
Une explosion se produit dans un immeuble lors de l'installation du réseau de gaz et des chaudières. Les corps de 3 personnes sont retrouvés sous les décombres. Dans le cadre de l'instruction, 2 experts mettent en évidence des anomalies aux niveaux des raccords entre les colonnes de gaz et les chaudières. Le gérant est condamné à 6 mois de prison avec sursis et à 50 KF d'amende (jugement du 06/12/99).

ARIA 18195 - 07/07/2000 - 75 - PARIS
40.3Z - Production et distribution de chaleur
Une canalisation de chauffage haute pression sous un trottoir se perce lors de l'effondrement de la chaussée à la suite de violents orages. Des fuites de vapeurs se produisent et la canalisation explose 1 h plus tard lors d'une intervention des employés de la compagnie de chauffage assistés de pompiers et de policiers. L'explosion creuse un cratère de 10 m de long sur 4 m de large, projette plusieurs personnes, brise des vitrines et endommage les véhicules situés à proximité. Deux pompiers sont grièvement atteints, dont l'un décède peu après, et 21 autres personnes sont blessées. D'importants moyens de secours interviennent (150 pompiers de 19 casernes, équipes avec chiens, etc.). Un périmètre de sécurité est mis en place et une crèche proche est évacuée.

ARIA 19223 - 15/11/2000 - 75 - PARIS
40.3Z - Production et distribution de chaleur
Lors de la remise sous pression d'une canalisation de vapeur (180 °C et 22 bars) qui circule dans une galerie souterraine, un éclatement provoque l'émission d'un jet de vapeur. Les ouvriers, intervenant lors de cette phase, sont piégés dans la galerie par le flux de vapeur et la température. Ceux situés dans la galerie technique (- 25 m) sont tués sur le coup (3 personnes), ainsi qu'un autre situé à mi-hauteur (- 10 m) ; 9 autres ouvriers situés dans d'autres zones ou en partie supérieure (à 3 m du niveau du sol) sont brûlés, grièvement pour 8 d'entre eux. L'équipe réalisait une phase délicate de la mise en pression d'un tronçon de 4,5 km, accompagnée de tests sur la ligne. L'opération globale est toutefois présentée par l'exploitant comme classique. Des enquêtes sont effectuées pour déterminer les causes de l'accident.

ARIA 22980 - 26/07/2002 - 43 - JULLIANGES
20.1A - Sciage et rabotage du bois
Une chaudière de chauffage central à bois explose dans une scierie après le départ de ses 6 employés pour la pause méridienne. Après l'accident, des enfants jouant dans les alentours donnent l'alerte. Les pierres constituant la cheminée de la chaufferie sont projetées à proximité, des débris sont retrouvés jusqu'à 150 m selon la presse. Des véhicules garés à proximité sont endommagés. Une ligne électrique est endommagée et les services techniques de l'électricité doivent intervenir pour rétablir le courant dans le quartier. La scierie utilisait une chaudière de type chauffage central produisant de l'eau chaude (pas de vapeur) entre 80 et 90° afin de chauffer le bâtiment de séchage du bois. Une température élevée (40 à 50°) est nécessaire pour préparer le bois avant son passage en autoclave. La scierie recyclait les copeaux et sciures de bois qu'elle utilisait comme combustible pour la chaudière. Après l'explosion, l'ampleur des dommages empêche la reprise de l'activité sur le site. Selon l'exploitant, l'explosion serait due à une accumulation de gaz dans le foyer dû à un mauvais tirage. Le fabricant modifie l'alimentation de la chaudière de manière à la stopper en cas d'anomalie. Un problème de soupape sur la chaudière étant également suspecté (fuite et vaporisation rapide d'eau dans le foyer), une vérification des soupapes est également ajoutée aux opérations d'entretien périodiques. Les travaux de reconstruction du site devraient durer entre 6 et 8 mois.

ARIA 25754 - 28/11/1984 - 76 - LE HAVRE
40.1E - Distribution et commerce d'électricité
Une explosion se produit sur une chaudière neuve dans une centrale thermique (10 t de vapeur/h). Cette chaudière auxiliaire était destinée à compléter la fourniture de vapeur nécessaire au réchauffage du fioul lourd des stockages et au refroidissement des brûleurs de la tranche 3. C'est une chaudière à tube foyer ondulé et à 3 parcours de fumées. Les gaz de combustion sont dirigés vers l'arrière de la chaudière puis ramenés vers l'avant par les tubes de fumée inférieurs avant d'être renvoyés vers la cheminée située à l'arrière par l'intermédiaire des tubes supérieurs. Elle devait fonctionner au tampon sur le réseau, en parallèle avec une autre chaudière de même type (arrêtée le jour de l'accident) et avec des transformateurs de vapeur fabriquant de la vapeur de soutirage des turboalternateurs. L'accident se produit à la fin des essais de mise en route de la chaudière qui était surveillée par un technicien de la société de fabrication du produit et de 2 techniciens de la chaufferie. Lors de l'accident, une extrémité du tube foyer s'est séparée de la plaque tubulaire en créant une brèche sur la face arrière de la chaudière. L'eau contenue dans la chaudière, sous l'action de la vaporisation instantanée de la vapeur sous pression (environ 13 bars), s'est échappée par cette brèche, propulsant par réaction la chaudière une dizaine de mètres en arrière et provoquant son encastrement dans le décrasseur d'une chaudière de 250 MW. La vapeur s'échappant de la chaudière a traversé la travée de manutention, soufflé le mur de l'atelier mécanique et en se vaporisant partiellement à la pression atmosphérique, a occupé un volume beaucoup plus important, provoquant des brûlures au personnel occupant cet atelier. Le bilan de l'explosion est de 1 mort et de 17 blessés ; tous se trouvaient dans l'atelier de mécanique. Bien que pour certains codes de calcul, les caractéristiques de la chaudière ne soient pas acceptables, cette dernière était néanmoins conforme aux règles du code ISO et de la norme française NFE 32.104.
Des hydrocarbures plus lourds que l'eau à la température de fonctionnement de la chaudière étaient présents dans l'eau d'alimentation. Ils se déposent sur le tube foyer ce qui provoquerait le passage à la vaporisation en film et donc une élévation de la température du métal qui devient supérieur à la température maximale de garantie des caractéristiques de l'acier employé. Il existe en effet des possibilités de pollution du circuit vapeur par du fioul ou cours de son réchauffage : lors de la récupération des condensats de vapeur, il peut être admis dans les bâches qui servent à l'alimentation de la chaudière. Les conditions réelles de fonctionnement au moment de l'explosion n'étant pas connues avec certitude, la conjugaison de la présence de fioul dans l'eau d'alimentation et des caractéristiques limites de calcul fait que l'accident a eu lieu.

ARIA 25923 - 18/11/2003 - 57 - HAUCONCOURT
51.5A - Commerce de gros de combustibles
Dans un centre emplisseur de GPL, vers 14h15, un employé du site effectue un perçage dans le local technique «automate» situé dans une zone hors risque gaz : Il dessert entre autres le bâtiment administratif par 3 gaines électriques accolées débouchant dans le vide sanitaire. Lors du perçage, un flash se produit et brûle l'employé qui actionne l'arrêt d'urgence le plus proche. Le dispositif met en sécurité le site (arrêt des installations et arrosage automatique des zones sensibles). Les employés maîtrisent ce début d'incendie rapidement. L'un d'eux soulève une plaque de plancher du local puis une autre avant d'être brûlé par un second flash rapidement maîtrisé avec des extincteurs à poudre. Les 2 employés blessés sont hospitalisés (brûlures au visage, aux mains...). Le local est endommagé et l'activité du centre est momentanément interrompue. Après vérifications, les installations de sécurité sont réalimentées normalement vers 19 h.
L'accident serait dû à une fuite sur la canalisation de propane alimentant la chaudière de chauffage du bâtiment administratif. La tuyauterie en cuivre (diam: 22 mm) chemine en aérien depuis la citerne de stockage (11,6 m³, pour chauffage bâtiment administratif + hall emplissage, alimentation directe depuis hall emplissage) puis en enterré (diamètre : 14 mm) et, via le vide sanitaire, débouche dans le local chaudière : un raccord vissé dans la partie enterrée était rompu, provoquant la fuite et l'accumulation de gaz dans le sol, le long de la gaine jusqu'au vide sanitaire. De là, il s'est acheminé dans les gaines électriques, non obturées, vers le local automate. La perceuse a constitué le point d'ignition du 1er flash. Dans le second cas, un point chaud a pu subsister et le soulèvement des plaques a pu constituer un appel d'air conduisant à la réinflammation du gaz restant. Sur proposition de l'inspection, un arrêté préfectoral de mise en demeure demande notamment la vérification périodique des canalisations, le suivi des contrôles de résistance et d'étanchéité, la mise à jour du POI. L'exploitant envisage les mesures suivantes sur site : mise en place d'une citerne de 1,7m³ dédiée au chauffage du bâtiment administratif, remplissage des citernes de chauffage par camion. Il prévoit sur l'ensemble de ses sites : le recensement des canalisations enterrées puis un programme de passage de celles-ci en aérien, une campagne d'obturation des gaines d'alimentation électrique hors zone.

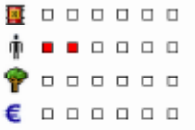
ARIA 28389 - 17/07/2004 - 59 - DUNKERQUE
40.1E - Distribution et commerce d'électricité
Un accident se produit au démarrage d'une chaudière après un arrêt prolongé dans une centrale thermique (2x 312 MW). L'injection de gaz de cokerie alimentant les brûleurs centraux souffle la flamme de l'allumeur propane. La caméra de contrôle de la flamme étant hors service, le rondier sur place ne voit pas l'extinction de la flamme et essaie de remettre en service la caméra. Le chef de manoeuvre ne s'aperçoit pas que la séquence d'allumage propane est anormalement écourtée car il n'y a pas d'alarme. Avec les informations dont il dispose, le personnel en poste pense que la commande d'injection de gaz de cokerie n'a pas fonctionné et décide d'allumer un autre brûleur. Le gaz de cokerie déjà injecté dans la chaudière forme une poche qui explose à la mise en service du second brûleur. Aucune victime n'est à déplorer, mais les dommages matériels sont importants, notamment au niveau de la chaudière et de ses abords. L'autre tranche n'a pas subi de dommage. Après analyse de l'événement, divers dysfonctionnements sont constatés hors ceux déjà mentionnés : absence de flamme qui n'a pas déclenché la fermeture de l'alimentation du gaz de cokerie car, en l'état, non adaptée aux démarrages à froid (shunt par l'opérateur), enregistreur de débit de gaz resté à '0', commutateur n'ayant pas été positionné correctement (pas sur 'en gaz '). A la suite de l'accident et au titre du retour d'expérience, plusieurs mesures sont adoptées au plan organisationnel ou technique : mise en service à l'aide d'allumette fioul et plus au gaz seul, contrôle caméra indispensable conditionnant la poursuite du démarrage, coupure automatique de l'alimentation en propane et en gaz de cokerie sur défauts simultanés de flamme au niveau des brûleurs propane et des brûleurs de gaz cokerie.

ARIA 28911 - 21/09/2004 - 84 - L'ISLE-SUR-LA-SORGUE
24.6C - Fabrication de colles et gélatines
Une fuite de 50 l de soude (NaOH) se produit sur l'alimentation de l'unité de déminéralisation d'une chaudière dans une usine de fabrication de colles. Le sol détérioré sous les colonnes de déminéralisation facilite l'écoulement des eaux de lavage chargées de soude dans un ancien réseau pluvial se rejetant dans la SORGUE. L'élévation du pH provoque la précipitation du carbonate de calcium entraînant un important trouble blanchâtre de la rivière. Ce dernier disparaît au bout d'une heure. A la suite de cet accident, l'entreprise prévoit la réfection et l'étanchéification du sol de l'unité, la réparation de la tuyauterie, la modification du programme d'automate pour éviter les coups de bélier lors de la fermeture des vannes et une réduction de la temporisation de discordance.

ARIA 29006 - 24/01/2005 - 47 - SAINT-PARDOUX-DU-BREUIL
01.1A - Culture de céréales,cultures industrielles
Après leur journée de travail, 2 employés d'une serre se rendent à l'hôpital pour des malaises. Les pompiers prévenus par l'hôpital recherchent les employés pouvant être concernés par une intoxication au monoxyde de carbone provoquée par un dysfonctionnement du chauffage de la serre ; 38 personnes sont hospitalisées. L'accès à la serre est interdit tant que celle-ci n'aura pas été ventilée et contrôlée par des entreprises spécialisées ; les gendarmes posent des scellés sur la chaufferie.

ARIA 29808 - 10/05/2005 - 08 - BAZEILLES
20.2Z - Fabrication de panneaux de bois
Une explosion suivie d'un départ de feu se produit dans la chaufferie d'une usine de fabrication de panneaux de bois soumise à autorisation. Durant les heures qui ont précédé l'explosion, la presse accouplée à la chaufferie a déjà connu plusieurs arrêts / redémarrages. Peu avant 17 h, l'opérateur en salle de commande de la chaufferie n° 2 constate un arrêt automatique de l'ensemble de l'installation suivi par un dégagement de « fumée/vapeur blanche « au niveau des pompes d'huile caloporteur. Il avertit immédiatement par téléphone le responsable de secteur. Quelques secondes plus tard, l'explosion et le départ de feu se produisent dans le secteur des cuves de purge d'huile, connexes au circuit primaire de la chaufferie. La chaufferie n° 2 est évacuée. Le système d'extinction automatique par pulvérisation de mousse maîtrise l'incendie. Les pompiers du site, aidés par les secours externes 15 min plus tard, éteignent les foyers secondaires et mettent en place un périmètre de sécurité de 300 m autour du bâtiment, dont certains bardages menacent de s'effondrer. Afin d'éviter une pollution par les eaux d'extinction d'incendie, l'exploitant isole le bassin de collecte des eaux pluviales du cours d'eau dans lequel il se déverse. L'opérateur présent dans la salle de contrôle de la chaufferie, choqué, est hospitalisé. Des bardages de tôles sont arrachés lors de l'explosion, 2 armoires électriques et des installations connexes aux cuves de purge sont endommagées par les flammes. Si l'ossature principale du bâtiment n'est pas atteinte, l'exploitant craint toutefois que l'explosion n'ait fragilisé les fixations du bardage. L'inspecteur des installations classées propose au préfet de mettre en demeure l'exploitant de réactualiser le POI de l'établissement. Dix jours avant l'accident, un départ de feu s'était déjà produit sur une presse de cette usine (n° ARIA 29729). Selon l'expertise, la présence d'eau dans le circuit primaire de la chaudière a provoqué une dégradation des caractéristiques physico-chimiques du fluide caloporteur. Un débordement intempestif de cette huile chaude dans les cuves de purge a provoqué un phénomène de moussage au contact de l'eau présente dans ces capacités entraînant une surpression dans l'une des cuves et l'ouverture de son disque de rupture ; le nuage ainsi vaporisé a explosé au contact d'une surface chaude.

ARIA 31242 - 21/12/2005 - 69 - SAINT-FONS
24.1G - Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base
Dans une usine chimique, la défaillance d'un capteur est à l'origine de perturbations sur la chaufferie alimentant l'atelier hydroquinone / catéchol. Deux chaudières sont mises en sécurité. Lors de leur redémarrage, un à-coup de vapeur provoque l'ouverture d'une soupape tarée à 45 bar et le rejet à l'atmosphère d'un important panache de vapeur accompagné d'un bruit significatif, pendant 20 min. La police et les pompiers se rendent sur les lieux pour s'informer de la situation compte tenu de la présence à proximité d'une voie de circulation rapide.



ARIA 31492 - 04/03/2006 - 975 -
40.1A - Production d'électricité
Un incendie détruit la salle de commande d'une centrale thermique de production d'électricité sur une île polynésienne. Les 2 employés présents, légèrement blessés, sont conduits à l'hôpital pour des examens ; ils regagneront leur domicile le soir même. Selon l'exploitant, un court-circuit au niveau du tableau basses tensions ou une surchauffe des batteries serait à l'origine de l'accident. La centrale est indisponible pendant au moins 1 mois ; des coupures d'électricité sont effectuées pendant une quinzaine de jours dans l'attente de la fin des travaux de maintenance de la seconde centrale de l'île.

ARIA 32175 - 30/05/2006 - 51 - REIMS
40.3Z - Production et distribution de chaleur
Dans une société de production et distribution de chaleur, une violente déflagration se produit à 14h30 à l'intérieur d'une chaudière au gaz naturel de 12 MWth. Cette chaudière faisait l'objet d'une intervention d'un technicien du constructeur suite à des anomalies de fonctionnement du brûleur. Après plusieurs tentatives infructueuses de redémarrage suite au changement de plusieurs accessoires et à des modifications de réglage, l'explosion survient à l'intérieur de la chaudière côté fumées et entraîne l'arrêt immédiat du générateur par les sécurités gaz. Dans le même temps, le technicien constate par l'oeilleton arrière une flamme molle et incomplète autour du brûleur. Des portes de façade avant, des conduits d'amenée d'air sont endommagés ainsi que le brûleur partiellement. Des experts se rendent sur les lieux pour déterminer les causes de l'accident et remédier à la défectuosité des équipements endommagés. L'hypothèse d'une accumulation de gaz naturel suite à un décrochage de flamme est privilégiée. Un agent de la DRIRE et d'un organisme de contrôle indépendant se rendent sur les lieux pour définir les conditions de redémarrage de la chaudière

ARIA 32777 - 05/02/2007 - 45 - SAINT-JEAN-DE-LA-RUELLE
40.2 - Production et distribution de combustibles gazeux
Une entreprise de travaux publics qui effectue des travaux de terrassement avec une pelle mécanique, accroche le branchement d'une chaufferie fonctionnant au gaz naturel, provoquant une explosion puis un incendie. La canalisation a été arrachée au niveau de la bride d'entrée du poste. La chaufferie, mitoyenne à un immeuble, est semi-enterrée. La société avait fait une demande d'intention de commencement de travaux (DICT) auprès du service du gaz et possédait un plan des réseaux. Un pompier déclare avoir vu les flammes sortir de la gaine technique dans la chaufferie. Le gaz se serait vraisemblablement propagé via le fourreau en PVC entourant le tuyau arraché et aurait diffusé à travers une fissure de la gaine technique vers le local chaufferie. La chaufferie, utilisant des brûleurs atmosphériques, est approvisionnée en air par une gaine qui descend au sol, la ventilation supérieure étant constituée d'une cheminée de 2mx2m qui prend racine au niveau du plafond plat. Le gaz s'est enflammé au contact d'un moteur électrique ou de la flamme d'un brûleur. Six personnes dont 4 ouvriers travaillant sur le chantier sont légèrement blessées.

ARIA 32801 - 09/11/2006 - 2A - AJACCIO
40.2A - Production de combustible gazeux
Vers 20h30, lors d'une opération d'entretien sur le dispositif de production de mousse incendie d'un groupe dans une centrale thermique, les agents déconnectent par erreur la vanne d'aspiration de l'émulseur en pensant à la fermeture automatique par manque de tension. La vanne étant à sécurité positive, elle reste donc ouverte rendant possible l'aspiration du produit. Ils procèdent ensuite à un essai sur la canalisation en eau hors mousse après ouverture manuelle de la vanne d'eau et la fermeture du pied de bac émulseur, ce qui a pour effet de retenir l'émulseur dans le bac. Suite à cet essai concluant, ils remettent en position initiale ces 2 vannes. Par ailleurs, lors d'une précédente intervention, les agents avaient omis de refermer la vanne permettant la vidange en eau du circuit incendie de ce même groupe. La tuyauterie d'alimentation s'est donc vidée de l'eau qu'elle contenait entraînant le siphonnage de 1 000 l d'émulseur A3F (agent formant un film flottant) dans le caniveau de collecte des effluents de purge. Le produit s'est ensuite dilué dans le dernier bac décanteur de 390 m³ avant d'être rejeté dans la SALIVE. Le temps que le produit, biodégradable à 95 %, dilué dans le système de décantation de la centrale franchisse l'ensemble des bacs permet de limiter la vitesse de progression du produit jusqu'au rejet dans la rivière.
Un barrage est mis en place sur la SALIVE et les traces de mousse sont récupérées avec des absorbants adaptés. Le rejet des eaux industrielles dans la rivière est interrompu et des mesures de DCO sont réalisées dans le bac de rétention (1280 mg/l) et le cours d'eau (326 mg/l). La SALIVE au passage de la centrale est canalisée dans un ouvrage en génie civil, présentant lui-même une forme de cuvette dans laquelle les premiers rejets séjournent ce qui permet, dès le 10/11/2006, des pompages à hauteur de 28 m³ et des rejets dans le réseau d'eaux usées après accord avec la compagnie des eaux. Un système de traitement par charbon actif de la DCO est mis en place en sortie du système de floculation de la centrale le 21/11 et le 22/11, le rejet des eaux industrielles dans la SALIVE est repris et celui dans les eaux usées est interrompu.
L'exploitant prévoit pour début 2007 de rédiger une procédure de consignation du réseau émulseur, de réaliser une formation sur les exigences du régime d'essai et le fonctionnement des électrovannes et une information aux entreprises sur la nécessité de remettre en état l'ensemble des installations dans la position initiale demandée par le régime d'essai. L'inspection des installations classées est informée du déroulement de la gestion de l'évènement par les comptes rendus du 10/11/2006, 14/11/2006 et du 21/11/2006.

ACCIDENTS TECHNOLOGIQUES EN LIGNE

Sécurité et transparence sont deux exigences légitimes de notre société. Aussi, depuis juin 2001 le site www.aria.developpement-durable.gouv.fr du Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire propose-t-il aux professionnels et au public des enseignements tirés de l'analyse d'accidents technologiques. Les principales rubriques du site sont présentées en français et en anglais.
Sous les rubriques générales, l'internaute peut, par exemple, s'informer sur l'action de l'Etat, disposer de larges extraits de la base de données ARIA, découvrir la présentation de l'échelle européenne des accidents, prendre connaissance de l'indice relatif aux matières dangereuses relâchées pour compléter la « communication à chaud » en cas d'accident ou d'incident.

La description des accidents, matière première de toute démarche de retour d'expérience, constitue une part importante des ressources du site : déroulement de l'événement, conséquences, origines, circonstances, causes avérées ou présumées, suites données et enseignements tirés.

Une centaine de fiches techniques détaillées et illustrées présente des accidents sélectionnés pour l'intérêt particulier de leurs enseignements. De nombreuses analyses par thème ou par secteur industriel sont également disponibles. La rubrique consacrée aux recommandations techniques développe différents thèmes : chimie fine, pyrotechnie, traitement de surface, silos, dépôts de pneumatiques, permis de feu, traitement des déchets, manutention, ... Une recherche multicritères permet d'accéder à l'information sur des accidents survenus en France ou à l'étranger.

Le site www.aria.developpement-durable.gouv.fr s'enrichit continuellement. Actuellement, près de 32 000 accidents sont en ligne et de nouvelles analyses thématiques verront régulièrement le jour.

Les résumés des évènements présentés sont disponibles sur le site :

www.aria.developpement-durable.gouv.fr

Bureau d'analyse des risques et pollutions industriels
2 rue Antoine Charial
69426 Lyon Cedex 03
Téléphone : 04 37 91 44 89

Service des risques technologiques
Direction générale de la prévention des risques
Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du territoire
20 avenue de Ségur
75302 Paris 07 SP
Téléphone : 01 42 19 20 21

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire

ANNEXE 7 : ACCIDENTOLOGIE LIÉE AUX INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUE

BARPI

Référence du rapport – Version - Mois 2024

(5 pages)

Synthèse de l'accidentologie liées aux panneaux photovoltaïques.

Cette synthèse est constituée de 2 parties. La première se nourrit des informations contenues dans la base ARIA au 09/02/16. La seconde s'appuie sur des éléments tirés d'une recherche bibliographique dont l'objectif était de compléter sur quelques points les données de la base.

1. Analyse de l'accidentologie issue de la base ARIA

On recense dans la base ARIA 53 événements impliquant des panneaux photovoltaïques. Les accidents survenus sur des sites de fabrication de ces panneaux n'ont pas été retenus car ils ne concernaient pas le produit fini. Ces 53 cas sont tous survenus en France. Dans la grande majorité des événements (41 soit 77 %), les panneaux ne sont pas à l'origine du phénomène dangereux, mais uniquement présents. Les caractéristiques générales de cet échantillon d'étude sont précisées ci-après.

1.1. Secteurs d'activités majoritairement agricoles

Les secteurs d'activités impliqués dans ces 53 événements relèvent en très grande majorité de la culture et production animale. Le détail est présenté dans le tableau ci-dessous :

Activité	Pourcentage
Agriculture	57 %
Particuliers	17 %
Commerce, entreposage	13 %
Production d'électricité	4 %
Déchets	4 %
Autre	6 %

Plus de la moitié des accidents sont donc des incendies de bâtiments agricoles supportant des panneaux photovoltaïques (ARIA 43182, 45373, 46484, etc.).

1.2. Les incendies constituent le phénomène principal

Les phénomènes dangereux présents au cours des événements de l'étude sont :

Phénomène	Pourcentage
Incendie	100 %
Rejet de matières dangereuses / polluantes	9 %
Explosion	6 %
Autre	3 %

À noter que plusieurs phénomènes dangereux peuvent apparaître au cours d'un événement.

Des explosions sont recensées dans 3 événements (ARIA 35972, 38126 et 41087). Pour les 2 premiers, elles sont la conséquence de l'incendie (bouteilles de gaz prises dans le feu). Pour le

dernier, elle en est l'origine (explosion dans un transformateur électrique). Dans les 3 cas, elles ne sont pas liées directement aux installations de panneaux photovoltaïques.

1.3. Interventions sous tension

La présence de panneaux photovoltaïques complexifie l'intervention des pompiers. Elle induit des risques supplémentaires, au premier rang desquels l'électrisation. Ces installations possèdent 3 spécificités :

- c'est un réseau à courant continu. Il provoque des paralysies musculaires beaucoup plus facilement que le courant alternatif. Outre le risque cardiaque et respiratoire, la tétanie empêche le réflexe de lâcher le conducteur (tresse ou câble par exemple).
- elles produisent de l'énergie tant que dure la lumière du jour et le réseau en amont des onduleurs ne peut être mis hors tension.
- elles s'étendent sur de grandes surfaces constituant un ensemble de connectiques important et sensible.

Ces difficultés se retrouvent dans certains événements de l'étude.

- ARIA 37736 - feu dans un entrepôt couvert de 1000 m² de panneaux : les pompiers sont confrontés à :
  - l'absence de matériel adapté pour démonter les panneaux : le retrait des panneaux est envisagé pour limiter la propagation de l'incendie mais nécessite une dévisseuse munie d'un embout spécifique (NB : opération réalisée avec succès dans ARIA 46001) ;
  - l'impossibilité d'arrêter la production d'électricité (également dans ARIA 40204 et 42382) : les panneaux photovoltaïques sont recouverts d'une bâche pour ne plus recevoir d'énergie solaire ;
  - des difficultés d'accès à l'espace entre la toiture et les panneaux ;
  - la propagation du feu via les câbles et la couverture d'étanchéité : les tresses de fils aux isolants fondus produisent des courts-circuit générant des départs de feu sous panneau.
- ARIA 38584 - feu chez un particulier : un pompier est électrisé et brûlé aux mains après avoir donné un coup de hachette sur une installation photovoltaïque ;
- ARIA 40701 - feu d'un bâtiment agricole : impossibilité d'arroser le départ de feu sur le toit à cause du risque d'électrocution ;
- ARIA 42196 - feu sur un hangar : plusieurs difficultés opérationnelles :
  - localisation difficile de l'installation : absence de signalisation des équipements non visibles depuis le sol ;
  - absence de signalisation et de consignes dans le local technique des onduleurs ;
  - méconnaissance de l'installation par le personnel sur place, la société sinistrée louant sa toiture à une société tierce.

À noter que cette problématique se pose également après l'intervention, lors du déblaiement des lieux (ARIA 43184).

D'autres risques que l'électrisation sont également présents :

- ensevelissement suite à l'effondrement du bâtiment : notamment pour les toitures de maisons individuelles (ARIA 42440, 40204, 40791) ;
- brûlures : ARIA 42048 - 2 pompiers sont brûlés par la coulée d'aluminium consécutive à la fusion des supports des panneaux. Le métal fondu détruit les sangles des ARI puis brûle et troue la cagoule, la veste et le sur-pantalon d'un pompier ;
- projections : ARIA 40293 - éclatement des panneaux sous l'effet de la chaleur et projection de verre.

- exposition aux fumées toxiques (ARIA 40204).
- chute de hauteur, accentuée par la pente et le caractère lisse et glissant des panneaux.

A noter toutefois que les événements récents ne font pas état de difficultés particulières pour ce type d'intervention (ARIA 41190, 41755, 42652, 45373, 45558, 45731). Ceci laisse supposer que les actions et consignes mises en place pour les intervenants (cf paragraphe 2.2.) leur permettent de mieux appréhender les risques inhérents à ce type d'intervention.

1.4. Des conséquences classiques d'incendies.

Les conséquences humaines des événements étudiés sont modérées :

- aucun décès n'est relevé ;
- 1 blessé grave (crise cardiaque d'un exploitant ARIA 45057) ;
- 12 blessés légers, dont 9 pompiers. Seuls 4 de ces blessés légers sont directement imputables aux panneaux photovoltaïques (ARIA 38584, 40204 et 42048).

Les événements relevant tous d'incendies, des conséquences matérielles sont toujours relevées.

Nature	Conséquences	Pourcentage
Internes	Dommages matériels	100 %
	Perte d'exploitation	32 %
	Chômage technique	9 %
Externes	Dommages matériels	11 %
	Perte d'exploitation	4 %
	Tiers sans abri	9 %
	Privation d'utilité (eau, électricité...)	8 %

Des conséquences sur l'environnement sont relevées dans 11 accidents ; il s'agit principalement d'atteinte à des animaux d'élevage (ARIA 37565, 42652...) ou de fumées d'incendie (celles-ci ne sont prises en compte comme pollution atmosphérique que lorsqu'elles sont significatives, ARIA 35972, 37489...). Seul un phénomène de pollution des eaux de surface, par les eaux d'extinction, est rapporté (ARIA 43053). Enfin, sur la base des informations disponibles dans ARIA, il n'est pas possible d'établir que les panneaux photovoltaïques soient directement liés à des pollutions environnementales.

1.5. Les causes et actions correctives très peu connues

Dans les 12 accidents dont l'origine est attribuée aux panneaux photovoltaïques, très peu d'informations sont disponibles concernant leurs causes. De plus, elles relèvent en général d'hypothèses. Ainsi on pourra noter :

- départ de feu lors de l'installation de panneaux photovoltaïques (ARIA 38126, 45136), dû notamment à des travaux de soudure (ARIA 40701) ;
- suspicion de défaut de pose initiant un incendie peu après la mise en service (ARIA 38176, 40204) ;
- dysfonctionnement de l'installation (ARIA 43615) dont suspicion de défaut d'isolation électrique ou thermique (ARIA 39743) ;
- défaillance dans le coffret électrique (ARIA 42247, 44519).

On peut également relever une bonne pratique : ARIA 37736 - la présence d'un mur coupe feu et

d'un panneau support résistant au feu sous la structure photovoltaïque ont permis d'éviter la propagation de l'incendie au reste du bâtiment. À la suite de cet événement, l'exploitant envisage les mesures suivantes :

- installation au niveau du faîtage d'une conduite d'eau équipée de buses, reliée au réseau de sprinkleurs, pour constituer un courant d'eau sous les panneaux (zone inaccessible) ;
- installation d'un système permettant d'occulter les panneaux et ainsi permettre de stopper la production d'électricité.

2. Éléments de retour d'expérience tirés de la bibliographie

2.1. Comportement au feu des panneaux photovoltaïques

L'INERIS et le CSTB (centre scientifique et technique du bâtiment) ont publié en décembre 2010 une étude sur le comportement au feu des modules photovoltaïques[1]. Cette étude vise à approfondir les connaissances sur l'aggravation ou non du phénomène d'incendie en cas de présence de modules photovoltaïques sur un bâtiment en feu. Les conclusions des différents essais menés sont les suivants :

- l'impact toxique des émissions de fluorure d'hydrogène (HF) issues de la combustion des cellules photovoltaïques peut être considéré comme négligeable (5 ppm pour un seuil des effets irréversibles de 200 ppm) ;
- les modules photovoltaïques ne contribuent que très faiblement au développement du feu ;
- l'étanchéité combustible, placée en face inférieure de certains panneaux, ne participe que dans une faible mesure à la propagation de la flamme ;
- en revanche, la présence de cette étanchéité semble jouer un rôle significatif dans l'augmentation rapide des températures observées dans les combles ;
- il a été observé que le courant continuait de circuler, malgré la destruction d'une partie des éléments.

2.2. Interventions des secours

La direction de la sécurité civile a transmis, le 9 juin 2011[2], à tous les SDIS une note précisant les procédures à mettre en œuvre lors d'interventions des pompiers sur des sites équipés d'une installation photovoltaïque. Les spécificités de la conduite d'une intervention en cas d'incendie impliquant les panneaux se résument ainsi :

- informer l'ensemble des intervenants de la présence de risques électriques ;
- procéder à la coupure des énergies (disjoncteurs consommation et production) ;
- demander les moyens de renforcement, notamment une valise électro-secours ;
- réaliser un périmètre de sécurité en prenant en compte le risque de chutes diverses et de pollutions éventuelles ;
- procéder à l'extinction du feu en respectant les distances d'attaque afin d'éviter la formation d'un arc électrique : 3 m pour une lance à jet diffusé, 50 cm pour un extincteur ;
- proscrire tout contact avec les panneaux, structures ou câble en phase d'extinction ou de déblaiement ;
- si des opérations sur l'installation sont nécessaires, les réaliser de nuit ;
- contacter l'installateur pour le déblai.

Il est également indiqué que la réalisation d'un tapis de mousse sur les panneaux n'est pas une

1 « Prévention des Risques associés à l'implantation de cellules photovoltaïques sur des bâtiments industriels ou destinés à des particuliers » DRA-10-108218-13522A

2 Note d'information opérationnelle, réf : BMSPFE/JM/n°2011-585

technique efficace d'occultation et qu'elle ne permet pas de stopper la production d'électricité.

2.3. Causes des départs de feu sur les panneaux

À la lecture de différentes publications disponibles sur le sujet[3], plusieurs causes peuvent être identifiées comme étant à l'origine de départs de feu :

- des travaux par point chaud lors d'une maintenance ;
- un défaut de conception (sous-dimensionnement) ou de montage qui conduit à une surchauffe sur le panneau (diode, mauvais contact, câbles...) ;
- un impact de foudre peut à la fois endommager le panneau et provoquer son inflammation ;
- un arc électrique peut être provoqué par un court-circuit au niveau du panneau (vieillissement) ;
- une erreur de montage des panneaux lors de leur installation ;
- l'agression mécanique due à des conditions météorologiques extrêmes (tempête, grêle) ou à la chute d'objet (cheminée, branche d'arbre…) ;
- échauffement du câblage au niveau des connexions, points de passage (conducteur plié) ou aux points de fixations.

3 Face Au Risque n°468, déc 2010 « Installations photovoltaïques, quels risques ? », article « les installations photovoltaïques sont-elles dangereuses en cas d'incendie ? » du colonel SP Serge Koltchine

ANNEXE 8 : ANALYSE PRÉLIMINAIRE DES RISQUES

Néodyme

Juillet 2025

(4 pages)

ANNEXE : Analyse Préliminaire des Risques - PDC Industrial FR III - Ormes

Numéro de scénario APR	Scénario d'accident	Nature de l'effet considéré	Poste de travail / Lieu d'activité	Equipement / Produit concerné	Causes et probabilité sans moyens de maîtrise du risque		Conséquences et gravité sans moyens de maîtrise du risque		Criticité brute (C=PxG)	Mesures de réduction du risque et de maîtrise des effets			Cinétique		Caractérisation de l'intensité du phénomène dangereux (impact à l'extérieur du site)	Criticité résiduelle (C'=PxGxM)	Niveau de risque
					Evénement(s) initiateur(s)	Cotation de la Probabilité (P)	Conséquences principales	Cotation de la Gravité (G)		Mesures de maîtrise des causes (prévention)[1]	Mesures de maîtrise des effets (protection)[1]	Cotation de la Maîtrise (M)	Cinétique d'apparition	Cinétique d'atteinte			
Ensemble site																	
1	Déversement de produits dangereux pour l'environnement	Pollution de l'environnement	Ensemble du site	Réservoirs d'un PL et produits dangereux pour l'environnement stockés en petits contenants	- Heurt entre véhicules routiers et/ou non routiers OU - Fuite de réservoir d'hydrocabures OU - Mauvaise manipulation lors du chargement/déchargement OU - Heurt d'un véhicule non routier avec les produits dangereux pour l'environnement OU - Fuite de produits dangereux pour l'environnement (contenant non étanche)	4	Pollution des sols et cours d'eaux aux alentours	1	4	- Formation du personnel et affichage obligatoire - Plan de circulation interne - Vitesse réduite sur l'ensemble du site - Entretien des véhicules routiers et non routiers	- Présence de kit environnement - Sol imperméabilisé - Vannes d'isolement sur le réseau d'eaux, rétention déportée des liquides inflammables et noues et espaces creux étanches de rétention	4	Rapide	Rapide	Non	16	tolérable

Numéro de scénario APR	Scénario d'accident	Nature de l'effet considéré	Poste de travail / Lieu d'activité	Equipement / Produit concerné	Causes et probabilité sans moyens de maîtrise du risque		Conséquences et gravité sans moyens de maîtrise du risque		Criticité brute (C=PxG)	Mesures de réduction du risque et de maîtrise des effets			Cinétique		Caractérisation de l'intensité du phénomène dangereux (impact à l'extérieur du site)	Criticité résiduelle (C'=PxGxM)	Niveau de risque
					Evènement(s) initiateur(s)	Cotation de la Probabilité (P)	Conséquences principales	Cotation de la Gravité (G)		Mesures de maîtrise des causes (prévention)[1]	Mesures de maîtrise des effets (protection)[1]	Cotation de la Maîtrise (M)	Cinétique d'apparition	Cinétique d'atteinte			
Zones extérieures																	
2	Incendie d'un camion à quai	Thermique	Zones extérieures	Camion rempli de produits combustibles et/ou inflammables	- Heurt entre véhicules routiers et/ou non routiers OU - Fuite de produits inflammables dans le camion - Présence de matières combustibles ET - Présence d'une source d'ignition	3	Incendie	2	6	- Formation du personnel et affichage obligatoire - Plan de circulation interne - Vitesse réduite sur l'ensemble du site - Entretien des véhicules routiers et non routiers	- RIA, extincteurs, réservoirs d'eau, poteaux d'incendie - Accès et aires de stationnement réservés aux secours - Surveillance par télésurveillance et/ou gardiennage 7j/7 et 24h/24	2	Rapide	Rapide	Non	12	tolérable
3	Feu de nappe d'hydrocarbures	Thermique	Zones extérieures	Gazole	- Heurt entre véhicules routiers et/ou non routiers OU - Fuite de réservoir de gazole ET - Présence d'une source d'ignition	3	Feu de nappe	2	6	- Formation du personnel et affichage obligatoire - Plan de circulation interne - Vitesse réduite sur l'ensemble du site - Entretien des véhicules routiers et non routiers	- RIA, extincteurs, réservoirs d'eau, poteaux d'incendie - Accès et aires de stationnement réservés aux secours - Surveillance par télésurveillance et/ou gardiennage 7j/7 et 24h/24	2	Rapide	Rapide	Non	12	tolérable
Cellules de stockage																	
4	Incendie généralisé d'une cellule de stockage	Thermique/Toxique	Entrepôts de stockage	Produits combustibles	- Présence de produits combustibles ET - Présence d'une source d'ignition (défaillance électrique, échauffement des pièces mécaniques des engins de manutention, travaux par point chaud, etc.)	4	Incendie et propagation éventuelle aux cellules voisines par effet domino	5	20	- Formation du personnel et affichage obligatoire - Permis de travaux par point chaud	- Sprinklers, RIA, extincteurs, réservoirs d'eau, poteaux d'incendie - Présence de murs et porte coupe-feu (2h et/ou 4h) - Présence d'un dispositif de désenfumage - Accès et aires de stationnement réservés aux secours - Surveillance par télésurveillance et/ou gardiennage 7j/7 et 24h/24	2	Lente	Lente	Oui	40	important
5	Incendie généralisé d'une cellule stockant des produits inflammables ou d'alcools de bouche	Thermique/Toxique	Entrepôts de stockage	Produits Inflammables et combustibles	- Fuite de produits inflammables et combustibles ET - Présence d'une source d'ignition (défaillance électrique, échauffement des pièces mécaniques des engins de manutention, travaux par point chaud, etc.)	4	Incendie et propagation éventuelle aux cellules voisines par effet domino	5	20	- Formation du personnel et affichage obligatoire - Permis de travaux par point chaud	- Sprinklers, détection de fumées, RIA, extincteurs, réservoirs d'eau, poteaux d'incendie, - Présence de murs et porte coupe-feu (2h et/ou 4h) - Présence d'un dispositif de désenfumage - Accès et aires de stationnement réservés aux secours - Surveillance par télésurveillance et/ou gardiennage 7j/7 et 24h/24	2	Lente	Lente	Oui	40	important
6	Incendie généralisé d'une cellule stockant des produits aérosols	Thermique/Toxique	Entrepôts de stockage	Produits aérosols et combustibles	- Fuite de produits aérosols et combustibles ET - Présence d'une source d'ignition (défaillance électrique, échauffement des pièces mécaniques des engins de manutention, travaux par point chaud, etc.)	4	Incendie et propagation éventuelle aux cellules voisines par effet domino	5	20	- Formation du personnel et affichage obligatoire - Permis de travaux par point chaud	- Sprinklers, RIA, extincteurs, réservoirs d'eau, poteaux d'incendie - Présence de murs et porte coupe-feu (2h et/ou 4h) - Présence d'un dispositif de désenfumage - Accès et aires de stationnement réservés aux secours - Surveillance par télésurveillance et/ou gardiennage 7j/7 et 24h/24	2	Lente	Lente	Oui	40	important
7	Déversement des eaux d'extinction d'un incendie généralisé	Pollution de l'environnement	Entrepôts de stockage	Eaux d'extinction d'incendie	Incendie d'une cellule	2	Pollution des sols et cours d'eaux aux alentours	3	6	- Formation du personnel aux consignes en cas d'incendie	- Zones de rétention susceptibles de recueillir les eaux d'extinction - Vannes d'isolement asservies aux sprinkler et commandables à distance et localement	4	Lente	Lente	Oui	24	tolérable
Local électrique																	
8	Incendie dans un local électrique	Thermique	Local électrique	Armoires électriques	- Court-circuit OU - Surtension	3	Incendie	3	9	- Formation du personnel et affichage obligatoire	- Extincteurs, réservoirs d'eau, poteaux d'incendie - Présence de murs et porte coupe-feu 2h - Détection de fumées - Accès et aires de stationnement réservés aux secours - Surveillance par télésurveillance et/ou gardiennage 7j/7 et 24h/24	2	Lente	Lente	Non	18	tolérable

Numéro de scénario APR	Scénario d'accident	Nature de l'effet considéré	Poste de travail / Lieu d'activité	Equipement / Produit concerné	Causes et probabilité sans moyens de maîtrise du risque		Conséquences et gravité sans moyens de maîtrise du risque		Criticité brute (C=PxG)	Mesures de réduction du risque et de maîtrise des effets			Cinétique		Caractérisation de l'intensité du phénomène dangereux (impact à l'extérieur du site)	Criticité résiduelle (C'=PxGxM)	Niveau de risque
					Evènement(s) initiateur(s)	Cotation de la Probabilité (P)	Conséquences principales	Cotation de la Gravité (G)		Mesures de maîtrise des causes (prévention)[1]	Mesures de maîtrise des effets (protection)[1]	Cotation de la Maîtrise (M)	Cinétique d'apparition	Cinétique d'atteinte			
Chaufferies																	
9	Jet enflammé sur une des deux canalisations de gaz	Thermique	Chaufferie	Gaz naturel / Chaudière	- Fuites de gaz en amont d'une chaudière ET - Présence d'une source d'ignition	2	Incendie	3	6	- Conception selon l'AMPG 2910-B - Formation du personnel et affichage obligatoire - Présence d'une vanne sur la canalisation d'alimentation des brûleurs permettant d'arrêter l'écoulement du combustible - Présence d'un coupe-circuit arrêtant le fonctionnement de la pompe d'alimentation en combustible	- Extincteurs, réservoirs d'eau, poteaux d'incendie - Présence de murs et porte coupe-feu 2h - Accès et aires de stationnement réservés aux secours - Surveillance par télésurveillance et/ou gardiennage 7j/7 et 24h/24 - Présence d'un dispositif sonore d'avertissement, en cas de mauvais fonctionnement des brûleurs, ou un autre système d'alerte d'efficacité équivalente.	2	Rapide	Rapide	Non	12	tolérable
10	Explosion dans un local chaufferie	Thermique/Surpression	Chaufferie	Gaz naturel / Chaudière	- Fuites de gaz en amont de la chaudière ET/OU - Décrochage de la flamme (pression de gaz trop faible, défaut de fermeture de l'alimentation en combustible, etc.) ET - Présence d'une source d'ignition ET - Confinement du gaz	2	Explosion	4	8	- Conception selon l'AMPG 2910-B - Formation du personnel et affichage obligatoire - Présence d'une vanne sur la canalisation d'alimentation des brûleurs permettant d'arrêter l'écoulement du combustible - Présence d'un coupe-circuit arrêtant le fonctionnement de la pompe d'alimentation en combustible - Ventilation naturelle haute et basse	- Extincteurs, réservoirs d'eau, poteaux d'incendie - Présence de murs et porte coupe-feu 2h - Détection de fumées - Accès et aires de stationnement réservés aux secours - Surveillance par télésurveillance et/ou gardiennage 7j/7 et 24h/24 - Présence d'un dispositif sonore d'avertissement, en cas de mauvais fonctionnement des brûleurs, ou un autre système d'alerte d'efficacité équivalente.	2	Rapide	Rapide	Non	16	tolérable
Locaux de charge des batteries																	
11	Déversement de produits dangereux pour l'environnement dans un des locaux de charge des batteries	Pollution de l'environnement	Local de charge batteries	Batteries / Acide	- Heurt/ Choc et/ou mauvaise manipulation OU - Mauvaise entretien / Défaillance de la batterie	2	Pollution	1	2	- Formation du personnel et affichage obligatoire - Plan de circulation interne - Vitesse réduite sur l'ensemble du site - Entretien des véhicules routiers et non routiers - Mise en charge des batteries sur rétention	- Présence de kit environnement - Sol imperméabilisé	4	Lente	Lente	Non	8	négligeable
12	Incendie dans un des locaux de charge des batteries	Thermique	Local de charge batteries	Batteries / Hydrogène	- Court-circuit OU - Surtension	3	Incendie	3	9	- Formation du personnel et affichage obligatoire	- Sprinklers, RIA, extincteurs, réservoirs d'eau, poteaux d'incendie - Présence d'un dispositif de désenfumage - Présence de murs et porte coupe-feu 2h - Accès et aires de stationnement réservés aux secours - Surveillance par télésurveillance et/ou gardiennage 7j/7 et 24h/24	2	Lente	Lente	Non	18	tolérable
13	Explosion dans un local de charge des batteries	Thermique/Surpression	Local de charge batteries	Batteries / Hydrogène	- Présence d'une source d'ignition ET - Libération et confinement d'hydrogène lors de la phase de charge des batteries	3	Explosion	3	9	- Formation du personnel et affichage obligatoire - Présence d'un système d'extraction mécanique qui permettra le renouvellement d'air et évitera la formation d'un mélange hydrogène/air, pouvant être explosible. L'extraction sera couplée à la charge des batteries évitant ainsi tout risque de charge, donc de dégagement d'hydrogène, en cas de dysfonctionnement de l'extraction.	- Sprinklers, RIA, extincteurs, réservoirs d'eau, poteaux d'incendie - Présence d'un dispositif de désenfumage - Présence de murs et porte coupe-feu 2h - Accès et aires de stationnement réservés aux secours - Surveillance par télésurveillance et/ou gardiennage 7j/7 et 24h/24 - L'interruption de l'extraction déclenchera une alarme	2	Rapide	Rapide	Non	18	tolérable
Local électrique																	
14	Incendie dans un local sprinkler	Thermique	Local sprinkler	Groupes motopompes ou cuve de fioul	- Surchauffe des groupes motopompes ET - Absence du système de refroidissement OU '- Présence d'une source d'ignition ET - Déversement de gazoil dans le local	3	Incendie	1	3	- Formation du personnel et affichage obligatoire - Présence de ventilation basse et haute - Alarme signalant le demarrage des groupes	- Extincteurs, réservoirs d'eau, poteaux d'incendie - Présence d'un dispositif de désenfumage - Présence de murs 2h - Détection de fumées - Accès et aires de stationnement réservés aux secours - Surveillance par télésurveillance et/ou gardiennage 7j/7 et 24h/24	2	Rapide	Rapide	Non	6	négligeable

Probabilité P hors mesures de maîtrise des risques

Note	5	4	3	2	1
Définition	événement courant	événement probable	événement improbable	événement très improbable	événement possible mais extrêmement peu probable
	s'est produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l'installation malgré d'éventuelles mesures correctives	s'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation	un événement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou type d'installation au niveau mondial sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité	s'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais à fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité	n'est pas impossible au vu des connaissances actuelles, mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années / installations

Gravité G hors mesures de maîtrise des risques

1	blessures légères ou dommages matériels légers, internes au site
2	blessures grave ou maladie réversible avec arrêt de travail, à l'intérieur du site
3	blessures ou maladie irréversible, risque de décès à l'intérieur du site (1 à 3 pers), ou effets peu importants en dehors du site (blessures irréversibles pour - de 1 personne en permanence, pollution)
4	risque de décès à l'intérieur du site (> 3 pers) ou effets importants en dehors du site (risque de blessures irréversibles pour 1 à 10 personnes, risque de décès pour 1 personne max, pollution ou dommages sérieux)
5	risque de décès pour + de 1 personne à l'extérieur du site ou risque de blessures irréversibles pour + de 10 personnes à l'extérieur du site

Maîtrise du risque M

1	Excellente maîtrise du risque
2	Bonne maîtrise du risque
3	Maîtrise moyenne du risque
4	Risque non maîtrisé

Cinétique d'apparition : vitesse d'apparition du phénomène dangereux

Lente	cinétique permettant d'intervenir après le début de la cause du phénomène dangereux, afin de supprimer l'accident - l'accident se manifeste un certain temps après le début de sa cause (exemple : formation d'une atmosphère explosible en cas de fuite)
Rapide	l'accident se manifeste immédiatement, il n'est pas possible d'intervenir entre le début de la cause et l'accident (exemple : problème électrique suite à un impact de foudre)

Cinétique d'atteinte des intérêts visés à l'article L511-1 du Code de l'Environnement (personnes, biens, environnement)

Lente	cinétique permettant la mise en oeuvre de mesures de sécurité suffisantes, dans le cadre d'un plan d'urgence, pour protéger les personnes exposées avant qu'elles ne soient atteintes par les effets du phénomène dangereux
Rapide	cinétique ne permettant pas la mise en oeuvre de ces mesures avant que les personnes ne soient atteintes par les effets

Niveau de risque (C')

Négligeable	C'≤20		Scénarios non retenus pour la suite de l'étude
Tolérable	21≤C'≤40		
Important	41≤C'≤60		**Scénarios retenus pour la suite de l'étude (intensité à quantifier)**
Intolérable	C'≥61		

ANNEXE 9 : ÉVALUATION DU BESOIN EN EAU ET DES CAPACITÉS DE RÉTENTION DES EAUX D'EXTINCTION INCENDIE

Néodyme

Annexe_9-R25107.2a-PDC_Industrial_FR_III-Gestion_EI+annexes

(33 pages)

PANATTONI

PDC Industrial FR III

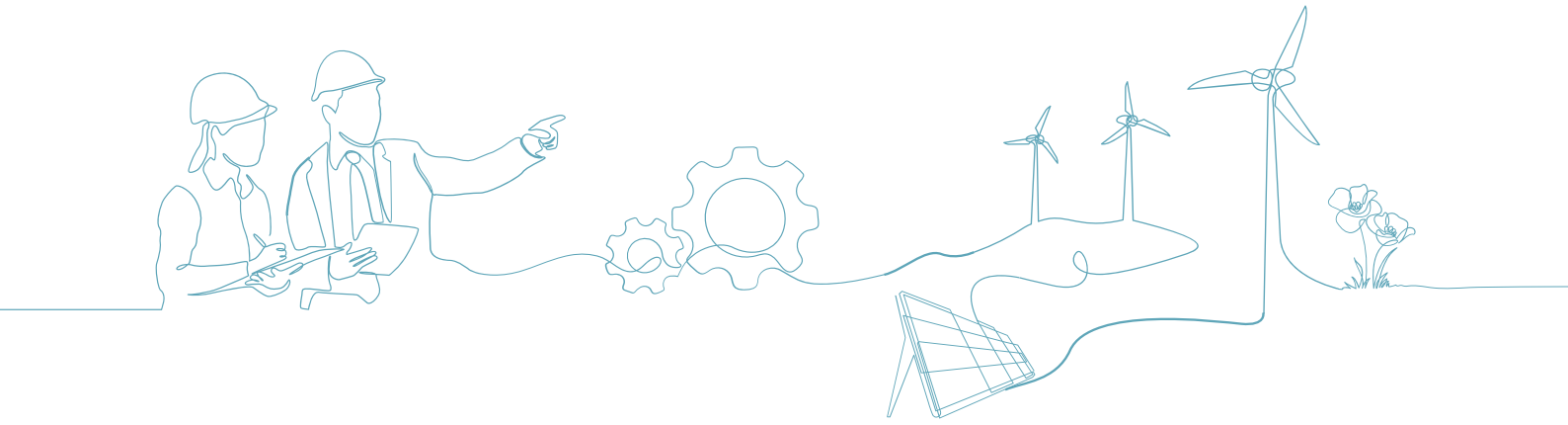
Panattoni Park Orléans

Campus logistique

Dossier de demande d'autorisation environnementale

PJ49, ANNEXE 9 - Évaluation du besoin en eau et des capacités de rétention des eaux d'extinction incendie

Référence n° : R25107.2c - Version janvier 2026



Néodyme

Maîtrise des risques industriels, professionnels, environnementaux

OPQIBI L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE

CERTIFICAT N° 22 12 4976

Fiche signalétique

Client			
Raison sociale	PDC Industrial FR III		
Adresse du siège social	63 avenue des Champs Elysées - 75008 Paris		
Adresse postale des correspondances	PANATTONI France - 63 avenue des Champs Elysées, 75008 PARIS		
Interlocuteur	Llorenç JALLE GARRIDO	PANATTONI France	ljallegarrido@panattoni.com

Site	
Nom du site	Panattoni Park Orléans
Adresse du site	Rue du Paradis - 45140 Ormes
Activité exercée	Campus logistique

Document			
Référence	R25107.2		
Référence projet Néodyme	P22001		
Titre du rapport	Dossier de demande d'autorisation environnementale | PJ49, ANNEXE 9 - Évaluation du besoin en eau et des capacités de rétention des eaux d'extinction incendie		
Version du rapport	c	28/01/2026	Version modifiée prenant en compte la demande de compléments en date du 30/07/2025 (suivi des modifications en orange sur le présent rapport)
	b	07/08/2025	Version modifiée prenant en compte la demande de compléments en date du 30/07/2025 (suivi des modifications en orange sur le présent rapport)
	a	17/07/2025	Version pour approbation (version modificative de la note de gestion des eaux d'extinction d'incendie R25106. 2b)

Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Sylvain GRIAUD	Jean-Baptiste CALVEZ	Llorenç JALLE GARRIDO

Seules sont autorisées les copies intégrales du présent rapport pour des fins prévues à la commande de l'étude.
Toute reproduction intégrale ou partielle faite sans autorisation est illicite et constitue une contrefaçon.
Version V01 – juillet 2024

Sommaire

1. Contexte et cadre de l'étude 6
1.1. Objet de la présente étude 6
1.2. Configuration des stockages 7
2. Dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie 10
2.1. Méthodologie 10
2.2. Définition des scénarios de référence 10
2.3. Détermination de la surface de référence du risque 10
2.4. Dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie 12
2.5. Définition des moyens de défense extérieure contre l'incendie 14
3. Dimensionnement du volume à mettre en rétention 15
3.1. Méthodologie 15
3.1.1. Volume lié au système d'extinction automatique 15
3.1.2. Volume lié aux intempéries 15
3.1.3. Volume lié à la présence de stock de liquide 16
3.1.4. Calculs des volumes à mettre en rétention 16
3.2. Scénarios de gestion des eaux d'extinction d'incendie 17
3.2.1. Principes de gestion des eaux d'extinction d'incendie 17
3.2.2. Principe de rétention des eaux d'extinction à la cellule 18
3.3. Définition des moyens permettant le confinement des eaux d'extinction d'incendie 19
3.3.1. Synthèse des dispositifs de rétention des eaux d'extinction incendie en fonction des scénarios d'incendie 19
ANNEXES 22

Liste des annexes

Annexe 1 : Feuilles de calculs D9 et D9A

Liste des figures

Figure 1 : Présentation du projet 6
Figure 2 : Représentation des dispositions constructives incendie du bâtiment A 11
Figure 3 : Représentation des dispositions constructives incendie du bâtiment B 11

Liste des tableaux

Tableau 1 : Répartition des marchandises par cellule du bâtiment A 7
Tableau 2 : Répartition des marchandises par cellule du bâtiment B 8
Tableau 3 : Répartition des surfaces des cellules du bâtiment A (m^2) 12
Tableau 4 : Répartition des surfaces des cellules du bâtiment B 12
Tableau 5 : Synthèse des besoins en eaux pour la défense extérieure contre l'incendie 13
Tableau 6 : Synthèse des besoins en rétention incendie pour les futurs bâtiments 16
Tableau 7 : Volumes de rétention disponible par cellule (m3) 18
Tableau 8 : Scénarios du principe de gestion des eaux d'extinction incendie 19
Tableau 9 : Synthèse du dimensionnement des dispositifs de rétention des eaux d'extinction incendie 20

Glossaire

ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

CNPP : Centre national de prévention et de protection

PàC : Porter à connaissance

Références

[01] CNPP, « D9 - Guide pratique d'appui de dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie », juin 2020.

[02] CNPP, « D9A - Guide pratique de dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction », juin 2020.

1. CONTEXTE ET CADRE DE L'ÉTUDE

1.1. Objet de la présente étude

Dans le cadre du dépôt d'un nouveau dossier de demande d'autorisation environnementale lié au besoin d'augmenter le volume de marchandises dangereuses stockables sur le Campus logistique Panattoni Park Orléans, cette note met à jour les éléments présentés dans le dossier de demande d'autorisation environnementale (autorisé par arrêté préfectoral en date du 28/09/2023), le porter à connaissance n°1 (acté par lettre préfectorale en date du 04/07/2025) ainsi que le porter à connaissance n°1bis (déposé le 17/07/2025).

La présente note a pour objet de dimensionner les besoins en eau d'extinction d'incendie et le volume de rétention des eaux d'extinction en considérant la plus grande surface non-recoupée déterminée par l'étude des flux thermiques du site.

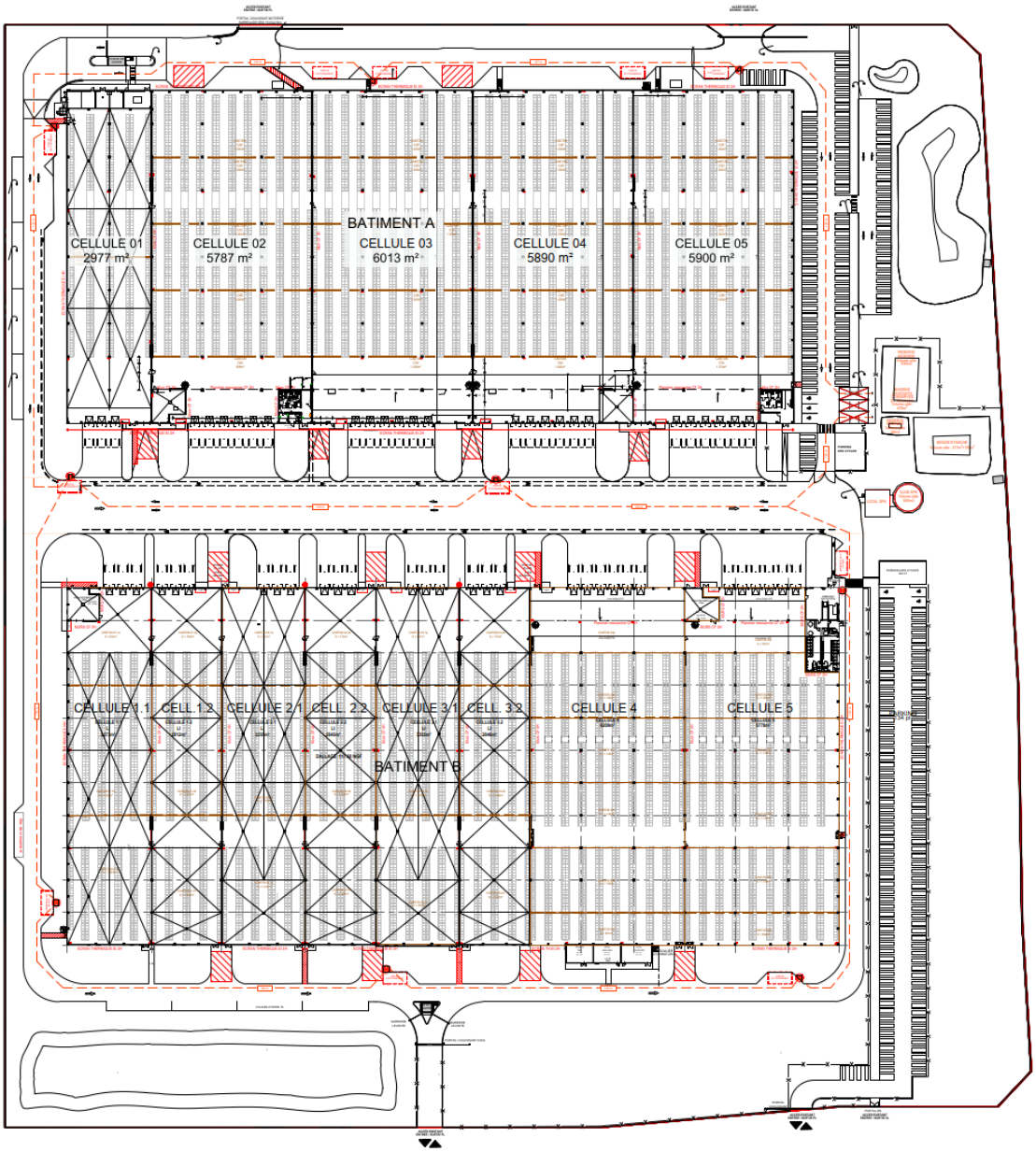


Figure 1 : Présentation du projet

1.2. Configuration des stockages

Dans cette configuration, la répartition des marchandises potentiellement accueillies dans les bâtiments du Panattoni Park Orléans sera la suivante :

Tableau 1 : Répartition des marchandises par cellule du bâtiment A

Désignation des cellules	Surface (m^2)	Typologie de marchandises	Rubriques associées	Quantité maximale de marchandises liquides stockable
C1	2 977	Marchandises standards	1510 et assimilées (notamment 1530, 1532, 2662, 2663)	2 000 m^3 (soit 1 600 t de liquides inflammables)
		Aérosols inflammables et/ou solides inflammables	4320, 4321	
		Produits liquides inflammables, solides inflammables et/ou alcools de bouche	1436, 4330, 4331, 1450, 4755.1, 4755.2	
		Marchandises dangereuses (hors liquides inflammables)	4510, 4511 ou 4741	
C2	5 787	Marchandises standards	1510 et assimilées (notamment 1530, 1532, 2662, 2663)	2 000 m^3
		Marchandises dangereuses (hors liquides inflammables)	4510, 4511 ou 4741	
C3	6 013 Mezzanine de stockage : 607	Marchandises standards	1510 et assimilées (notamment 1530, 1532, 2662, 2663)	2 000 m^3
C4	5 890 Mezzanine de stockage : 607	Marchandises standards	1510 et assimilées (notamment 1530, 1532, 2662, 2663)	2 000 m^3
C5	5 900	Marchandises standards	1510 et assimilées (notamment 1530, 1532, 2662, 2663)	2 000 m^3

Tableau 2 : Répartition des marchandises par cellule du bâtiment B

Désignation des cellules	Surface (m^2)	Typologie de marchandises	Rubriques associées	Quantité maximale de marchandises liquides stockable
C1.1	3 273 m^2	Marchandises standards	1510 et assimilées (notamment 1530, 1532, 2662, 2663)	3 375 m^3 (soit 2 700 t de liquides inflammables)
		Aérosols inflammables et/ou solides inflammables	4320, 4321	
		Produits liquides inflammables, solides inflammables et/ou alcools de bouche	1436, 4330, 4331, 1450, 4755.1, 4755.2	
		Marchandises dangereuses (hors liquides inflammables)	4510, 4511 ou 4741	
C1.2	2 812 m^2	Marchandises standards	1510 et assimilées (notamment 1530, 1532, 2662, 2663)	2 875 m^3 (soit 2 300 t de liquides inflammables)
		Aérosols inflammables et/ou solides inflammables	4320, 4321	
		Produits liquides inflammables, solides inflammables et/ou alcools de bouche	1436, 4330, 4331, 1450, 4755.1, 4755.2	
		Marchandises dangereuses (hors liquides inflammables)	4510, 4511 ou 4741	
C2.1	3 355 m^2	Marchandises standards	1510 et assimilées (notamment 1530, 1532, 2662, 2663)	3 375 m^3 (soit 2 700 t de liquides inflammables)
		Aérosols inflammables et/ou solides inflammables	4320, 4321	
		Produits liquides inflammables, solides inflammables et/ou alcools de bouche	1436, 4330, 4331, 1450, 4755.1, 4755.2	
		Marchandises dangereuses (hors liquides inflammables)	4510, 4511 ou 4741	
C2.2	2 845 m^2	Marchandises standards	1510 et assimilées (notamment 1530, 1532, 2662, 2663)	2 875 m^3 (soit 2 300 t de liquides inflammables)
		Aérosols inflammables et/ou solides inflammables	4320, 4321	
		Produits liquides inflammables, solides inflammables et/ou alcools de bouche	1436, 4330, 4331, 1450, 4755.1, 4755.2	
		Marchandises dangereuses (hors liquides inflammables)	4510, 4511 ou 4741	

Désignation des cellules	Surface (m^2)	Typologie de marchandises	Rubriques associées	Quantité maximale de marchandises liquides stockable
C3.1	3 355 m^2	Marchandises standards	1510 et assimilées (notamment 1530, 1532, 2662, 2663)	3 375 m^3 (soit 2 700 t de liquides inflammables)
		Aérosols inflammables et/ou solides inflammables	4320, 4321	
		Produits liquides inflammables, solides inflammables et/ou alcools de bouche	1436, 4330, 4331, 1450, 4755.1, 4755.2	
		Marchandises dangereuses (hors liquides inflammables)	4510, 4511 ou 4741	
C3.2	28 45 m^2	Marchandises standards	1510 et assimilées (notamment 1530, 1532, 2662, 2663)	2 875 m^3 (soit 2 300 t de liquides inflammables)
		Aérosols inflammables et/ou solides inflammables	4320, 4321	
		Produits liquides inflammables, solides inflammables et/ou alcools de bouche	1436, 4330, 4331, 1450, 4755.1, 4755.2	
		Marchandises dangereuses (hors liquides inflammables)	4510, 4511 ou 4741	
C4	6 090 m^2	Marchandises standards	1510 et assimilées (notamment 1530, 1532, 2662, 2663)	2 000 m^3
C5	5 970 m^2	Marchandises standards	1510 et assimilées (notamment 1530, 1532, 2662, 2663)	2 000 m^3

Nota bene : la suite du dimensionnement du besoin en eaux d'extinction d'incendie et du volume d'eau d'extinction d'incendie à mettre en rétention est basée sur les scénarios FLUMilog les plus majorants (volumes maximum de liquides inflammables stockables sans effets dominos). Ces volumes de

2. DIMENSIONNEMENT DES BESOINS EN EAU POUR LA DÉFENSE EXTÉRIEURE CONTRE L'INCENDIE

2.1. Méthodologie

Afin d'évaluer les besoins en eau des services d'incendie et de secours dans le cas d'un sinistre, le calcul a été effectué en utilisant le guide technique D9 établi par le CNPP [01].

En résumé, le dimensionnement est effectué à partir de la catégorie du risque (lui-même fonction de la nature de l'activité ou du stockage) et à partir de la plus grande surface en jeu. Ce dimensionnement est réalisé indépendamment de toute analyse de risque relative aux charges calorifiques réelles, il peut donc s'avérer très majorant.

Les feuilles de calcul permettant de connaître le détail des hypothèses sont fournies en annexe.

2.2. Définition des scénarios de référence

A l'échelle de ce projet, le recensement des activités et les locaux potentiellement à risques a permis de mettre en évidence les scénarios dimensionnant suivants :

- incendie de la cellule 1 du bâtiment A stockant des liquides inflammables ;
- incendie de la cellule 2 du bâtiment A stockant des marchandises dangereuses ;
- incendie de la cellule 3 du bâtiment A stockant des marchandises standards ;
- incendie de la cellule 2.1 du bâtiment B stockant des liquides inflammables ;
- incendie de la cellule 4 du bâtiment B stockant des marchandises standards ;

2.3. Détermination de la surface de référence du risque

En référence au Guide Technique D9, par définition :

> *[…] la surface de référence du risque est la surface qui sert de base à la détermination du débit requis.*
> *Cette surface est au minimum délimitée, soit par des murs présentant une résistance au feu REI 120 conformément à l'arrêté du 22 mars 2004, soit par un espace libre de tout encombrement, non couvert, de 10 m minimum. Cette distance pourra être augmentée en cas d'effets dominos sur d'autres bâtiments, stockages ou installations (du fait de l'intensité des flux thermiques, des hauteurs des bâtiments voisins et du type de construction).*
> *Cette surface est à considérer comme une surface développée lorsque les planchers (hauts ou bas) ne présentent pas un degré REI 120 minimum. C'est notamment le cas des mezzanines.*
> *Le dimensionnement des besoins en eau doit être réalisé pour chacune des surfaces de référence présentes dans l'établissement. Le dimensionnement pénalisant sera retenu. […[*

Les dispositions constructives des bâtiments, susceptibles de limiter la propagation d'un incendie, sont décrites dans l'étude de danger (PJ49) du dossier de demande d'autorisation environnementale de 2025. Celles-ci permettent d'exclure les scénarios de propagation entre cellules et/ou entre bâtiment.

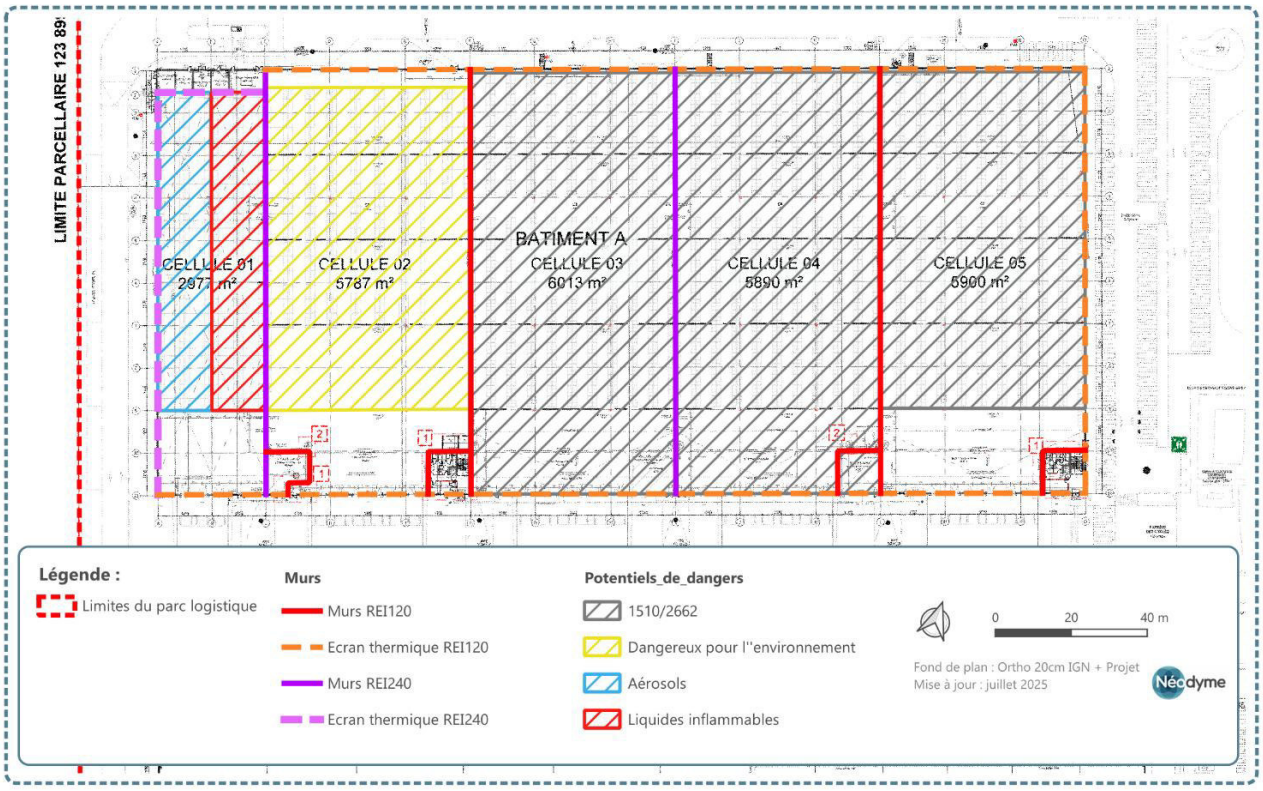


Figure 2 : Représentation des dispositions constructives incendie du bâtiment A

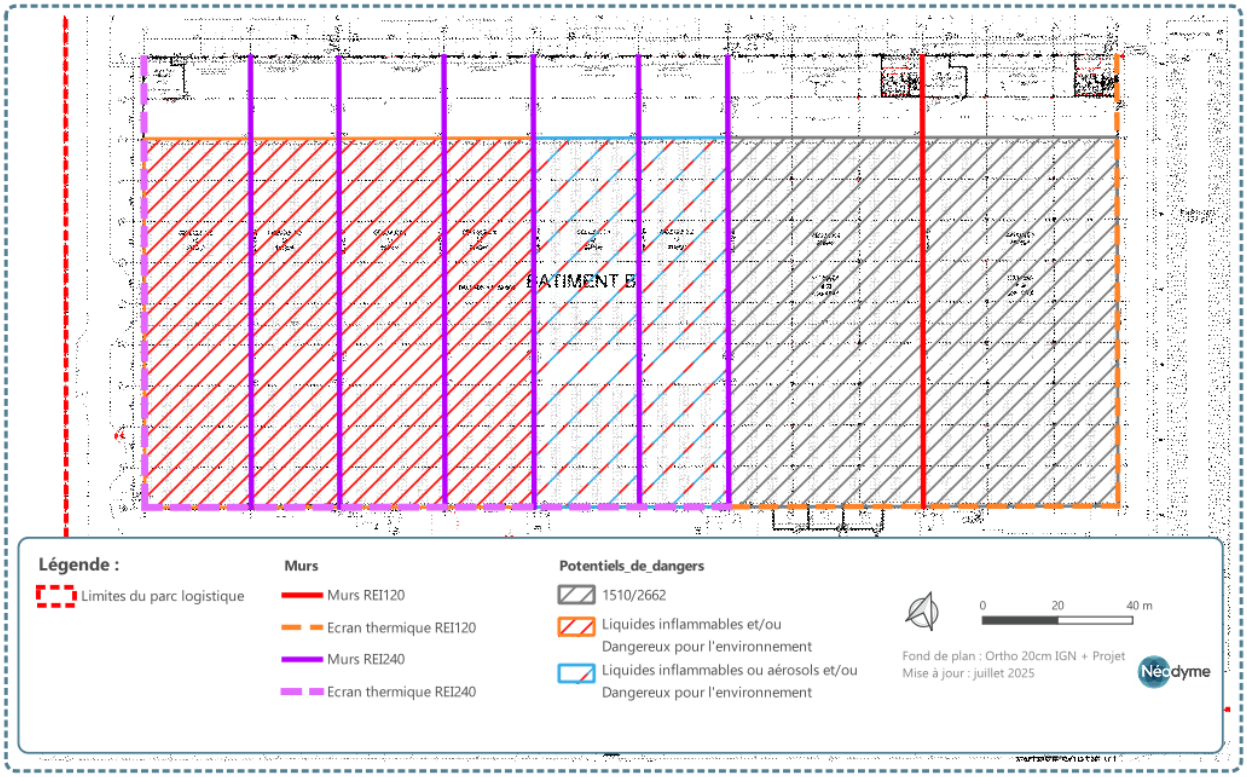


Figure 3 : Représentation des dispositions constructives incendie du bâtiment B

2.4. Dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie

Pour mémoire, le tableau ci-dessous récapitule les différentes surfaces des cellules prises en compte dans le dimensionnement des besoins en eau d'extinction d'incendie (à noter : ces surfaces diffèrent légèrement de celles indiquées sur les plans fournis, car ces derniers font figurer la surface de plancher (SDP) requise dans le permis de construire et dont la méthode de calcul diffère légèrement du simple calcul géométrique) :

Tableau 3 : Répartition des surfaces des cellules du bâtiment A (m^2)

	C1	C2	C3	C4	C5
Emprise totale des cellules	2 983	6 015	6 015	6 015	6 015
Surface du local de charge (RDC)	0	113	0	123	0
Surface bureaux / locaux sociaux (RDC)	0	101	0	0	101
Surface de la zone de préparation (RDC)	599	1 034	1 248	1 125	1 147
Surface de mezzanine de bureaux / locaux sociaux (R+1 au-dessus de la zone de préparation)	0	563	0	0	563
Surface de mezzanine de stockage (R+1 au-dessus de la zone de préparation)	0	0	607	607	0
Surface de stockage en rack	2 384	4 767	4 767	4 767	4 767

Tableau 4 : Répartition des surfaces des cellules du bâtiment B

	C1.1	C1.2	C2.1	C2.2	C3.1	C3.2	C4	C5
Emprise totale des cellules	3 397	2 820	3 363	2 853	3 363	2 852	5 995	5 995
Surface du local de charge (RDC)	109	0	0	0	0	0	0	110
Surface bureaux / locaux sociaux (RDC)	0	0	0	0	0	0	0	301
Surface de la zone de préparation (RDC)	509	513	611	519	611	519	618	482
Surface de mezzanine de bureaux / locaux sociaux (R+1 au-dessus de la zone de préparation)	0	0	0	0	0	0	560	560

	C1.1	C1.2	C2.1	C2.2	C3.1	C3.2	C4	C5
Surface de mezzanine de stockage (R+1 au-dessus de la zone de préparation)	0	0	0	0	0	0	0	0
Surface de stockage en rack	2 779	2 307	2 752	2 334	2 752	2 334	5 377	5 102

Les détails des calculs appliqués à la configuration de stockage la plus pénalisante pour chacun des bâtiments sont joints en annexe et synthétisés dans le tableau ci-après.

Tableau 5 : Synthèse des besoins en eaux pour la défense extérieure contre l'incendie

Bâtiments	Surface en feu considérée (m^2)	Catégorie de risque	Hauteur de stockage	Stabilité au feu de la structure	Débit nécessaire (m^3/h)
Bâtiment A Cellule 1	2 983	R3 (produits inflammables/aérosols)	Moins de 12 m	≥ 60 min	180
Bâtiment A Cellule 2	5 801 (racks : 4 767 prépa :1 034)	R2 (produits standard)	Moins de 12 m Moins de 3 m en picking	≥ 60 min	270
Bâtiment A Cellule 3	6 622 (racks : 4 767 prépa :1 248 R+1 : 607)	R2 (produits standard)	Moins de 12 m Moins de 3 m en mezzanine et en picking	≥ 60 min	300
Bâtiment B Cellule 2.1	3 237	R3 (produits inflammables)	Moins de 12 m	≥ 60 min	210
Bâtiment B Cellule 4	6 333 (racks : 4 905 prépa :876 R+1 : 552)	R2 (produits standard)	Moins de 12 m	≥ 60 min	300

A noter que par rapport au projet initialement autorisé, la cellule 4 du bâtiment B n'accueille plus de mezzanine de stockage mais une mezzanine de bureau. La cellule 5 du bâtiment B accueille également une mezzanine de bureau. Les autres cellules (1.1 à 3.2) n'accueillent aucune mezzanine que ce soit pour du stockage ou des bureaux.

> Le débit maximum est évalué à 300 m^3/h, soit 600 m^3 pendant deux heures.

Pour assurer la défense contre l'incendie du Campus logistique Panattoni Park Orléans, les besoins en eau ci-dessus doivent être disponibles pendant un minimum de 2 heures.

2.5. Définition des moyens de défense extérieure contre l'incendie

Le Campus logistique Panattoni Park Orléans sera desservi par un réseau d'un réseau privé d'eau sous pression alimenté depuis le réseau public, dont les poteaux incendie sont dimensionnés et implantés suivant les prescriptions :

- du point 13 de l'annexe II de l'arrêté du 11/04/2017 relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510, y compris lorsqu'ils relèvent également de l'une ou plusieurs des rubriques 1530, 1532, 2662 ou 2663 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement ;
- de l'article VI.6 de l'arrêté du 24/09/2020 relatif au stockage en récipients mobiles de liquides inflammables, exploités au sein d'une installation classée pour la protection de l'environnement soumise à autorisation

Les points d'eau incendie seront installés conformément :

- aux prescriptions du règlement départemental de défense extérieure contre l'incendie ;
- et, pour les hydrants (poteaux et bouches incendie), conformément à la norme NF S 62-2001.

La défense extérieure contre l'incendie sera réalisée de la manière suivante :

- un réseau de poteaux incendie répartis autour des bâtiments. Ces poteaux sont alimentés par le réseau public. Chaque poteau incendie a un débit de 60 m^3/h minimum à 1 bar. Le réseau fourni un débit de 120 m^3/h minimum à 1 bar (utilisation de 2 poteaux en simultanée), soit 240 m^3 sur 2 heures ;
- une réserve incendie aérienne constituée :
  - d'un massin pompier d'un volume utile de 630 m^3 permettant ainsi le complément nécessaire à une intervention sur 2 heures. Cette réserve d'eau, située à l'Est du bâtiment A , est équipée de plateformes d'aspiration adaptées aux interventions des pompiers (3 aires d'aspirations de 4 m x 8 m, chacune équipée de 2 cannes d'aspirations).
  - un bassin pompier d'un volume utile de 49 m^3, connecté en gravitaire au bassin décrit ci-dessus.

> L'ensemble de ces moyens permet d'assurer la défense extérieure contre l'incendie dimensionnée à 600 m^3 pendant deux heures.

3. DIMENSIONNEMENT DU VOLUME À METTRE EN RÉTENTION

3.1. Méthodologie

Afin d'évaluer le volume des rétentions des eaux d'extinction d'incendie dans cas d'un sinistre, le calcul a été effectué en utilisant le Guide pratique D9A établi par le CNPP [02].

En résumé, la capacité de rétention des eaux d'incendie est au moins égale aux besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie pendant deux heures, auquel s'ajoute les volumes supplémentaires, liés aux intempéries, à la présence de moyen d'extinction automatique…

Les feuilles de calcul permettant de connaître le détail des hypothèses sont fournies en annexe.

La démarche de calcul de la D9A est reprise en détail dans les paragraphes ci-dessous.

3.1.1. Volume lié au système d'extinction automatique

Considérant des têtes de sprinkler à 2,8 bars, pour une hauteur de stockage potentielle de pneumatiques de 7,6 m, le volume de la réserve nécessaire pour l'extinction automatique a été dimensionné à 500 m^3.

3.1.2. Volume lié aux intempéries

Concernant le cas spécifique des scénarios mettant impliquant un stockage des liquides inflammables, l'ensemble des eaux d'extinction d'incendie et des liquides inflammables présent dans la cellule devant réglementairement être stockés dans une rétention déportée spécifique (enterrée dans le cas de ce projet), le volume d'eaux pluviales retenu est donc seulement celui résultant de la surface en feu, c'est-à-dire la surface de toiture de la cellule, soit :

- 2 983 m^2 pour la cellule 1 du bâtiment A ;
- 3 397 m^2 pour la cellule 2.1 du bâtiment B.

Pour les autres scénarios d'incendie, les hypothèses sont les suivantes :

- Bâtiment A : la surface de référence prise en compte correspond à la somme des surfaces suivantes :
  - surface totale du bâtiment de la cellule en feu : 27 222 m^2 ;
  - surface totale de voiries : 23 996 m^2 ;
  - surface du bassin étanche : 756 m^2 ;
- Bâtiment B : la surface de référence prise en compte correspond à la somme des surfaces suivantes :
  - surface totale du bâtiment de la cellule en feu : 31 270 m^2 ;
  - surface totale de voirie 23 996 m^2 ;
  - surface du bassin étanche : 756 m^2.

3.1.3. Volume lié à la présence de stock de liquide

Les hypothèses de stockage de liquides au sein des différentes cellules sont les suivantes :

- pour le bâtiment A :
  - cellule 1 : les modélisations des effets thermiques d'un incendie ont été réalisées sous FLUMilog sur la base d'une quantité maximale de liquides inflammables de 1 600 t, soit (avec une densité de 0,8) 2 000 m^3 ;
  - autres cellules : la quantité de liquides (non inflammables) stockable par cellule a été définie à 2 000 m^3 ;
- pour le bâtiment B :
  - cellules 1.1, 2.1 et 3.1 : les modélisations des effets thermiques d'un incendie ont été réalisées sous FLUMilog sur la base d'une quantité maximale de liquides inflammables de 2 700 t, soit (avec une densité de 0,8) 3 375 m^3 ;
  - cellules 1.2, 2.2 et 3.2b : les modélisations des effets thermiques d'un incendie ont été réalisées sous FLUMilog sur la base d'une quantité maximale de liquides inflammables de 2 300 t, soit (avec une densité de 0,8) 2 875 m^3 ;
  - autres cellules : la quantité de liquides (non inflammables) stockable par cellule a été définie à 2 000 m^3.

3.1.4. Calculs des volumes à mettre en rétention

Les calculs appliqués à la configuration de stockage la plus pénalisante sont synthétisés dans le tableau ci-après.

Tableau 6 : Synthèse des besoins en rétention incendie pour les futurs bâtiments

Bâtiments	Volume d'eau incendie (m^3)	Volume de liquides à retenir[1] (m^3)	Volume sprinkler retenu (m^3)	Volume d'eaux pluviales (m^3)	Volume à mettre en rétention (m^3)
Bâtiment A Cellule 1	360	667	500	30	1 557
Bâtiment A Cellule 2	540	400	500	520	1 960
Bâtiment A Cellule 3	600	400	500	520	2 020
Bâtiment B Cellule 1.1	420	482	500	33	1 435
Bâtiment B Cellule 4	600	400	500	560	2 060

[1] *100% du volume stocké au droit d'une zone de collecte dans le cas de stockage de liquides inflammables ou 20 % du volume présent dans les autres cas*

3.2. Scénarios de gestion des eaux d'extinction d'incendie

3.2.1. Principes de gestion des eaux d'extinction d'incendie

Le principe de rétention envisagé pour les eaux d'extinction d'incendie est le suivant (mise à jour des scénarios précédemment présentés) :

- Scénario d'incendie de liquides inflammables : l'intégralité du volume d'eaux d'extinction incendie sera contenue dans une rétention déportée enterrée ;
- Scénario d'incendie de produits dangereux hors liquides inflammables : le volume d'eaux d'extinction incendie sera contenu :
  - dans le bassin étanche (477 m^3) ;
  - dans l'aire de béquillage des quais et l'aire de manœuvre centrale entre les bâtiments A et B (210 m^3 dans la phase d'exploitation du bâtiment A seul et 450 m^3 dans la phase d'exploitation des 2 bâtiments) ;
  - dans la rétention déportée enterrée.
- Scénario d'incendie de marchandises non dangereuses : le volume d'eaux d'extinction incendie sera contenu :
  - dans le décaissé des cellules (Cf. §3.2.2) :
  - dans le bassin étanche (477 m^3) ;
  - dans l'aire de béquillage des quais et l'aire de manœuvre centrale entre les bâtiments A et B (450 m^3 dans la phase d'exploitation des 2 bâtiments) ;
  - dans la rétention déportée enterrée.

Lors d'un incendie dans les cellules 2 à 5 du bâtiment A et dans les cellules 4 à 5 du bâtiment B, les eaux d'extinction d'incendie seront collectées par les collecteurs situés dans les aires de béquillage (sortie de cellule par les portes de quai) pour être dirigées vers le bassin aérien de confinement des eaux d'extinction d'incendie. La montée en charge du bassin entraîne la surverse des eaux d'extinction d'incendie vers le tubosider enterré.

Lors d'un incendie dans les cellules stockant des liquides inflammabels (cellule 1 du bâtiment A et cellules 1.1 à 3.2 du bâtiment B), les eaux d'extinction d'incendie seront collectées par les regards des zones de collectes situées dans ces cellules et dirigées gravitairement vers le tubosider enterré.

3.2.2. Principe de rétention des eaux d'extinction à la cellule

Conformément à la réglementation applicable, et notamment au §2.9 des arrêtés du 23/12/1998 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous les rubriques 4510, 45,11 4741 ou 4745, et au §11 de l'annexe II l'arrêté du 11/04/2017 relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510, aucune mise en rétention des eaux d'extinction incendie ne sera pas réalisée dans les cellules stockant des marchandises dangereuses. Les eaux d'extinction incendie de ces cellules seront donc dirigées vers les autres dispositifs de rétention via les portes de quai.

Les cellules stockant des marchandises standards seront pourvues d'un décaissé de 6 cm sur la zone de stockage (pente douce sur la zone de préparation) permettant la rétention partielle des eaux d'extinction d'incendie à la cellule.

Le projet prévoit également la possibilité de rétention des eaux d'extinction incendie dans un décaissé de 6 cm dans les cellules stockant des marchandises standards (hors marchandises dangereuses), c'est-à-dire dans les cellules C3, C4 et C5 de chacun des bâtiments.

Les volumes de rétention disponibles à la cellule sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 7 : Volumes de rétention disponible par cellule (m3)

Bâtiment	Cellule	Volume de rétention disponible à la cellule (m^3)
Bâtiment A	C1	0
	C2	0
	C3	323
	C4	320
	C5	320
Bâtiment B	C1.1	0
	C1.2	0
	C2.1	0
	C2.2	0
	C3.1	0
	C3.2	0
	C4	341
	C5	321

Conformément à la doctrine du guide technique D9A, afin de tenir compte de l'encombrement au niveau du sol à l'intérieur des locaux (marchandises stockées, machines, etc.), et donc de la réduction du volume de rétention, il a été retenu le principe de ne considérer disponible pour la rétention que la moitié du volume des cellules faisant office de rétention. Soit une capacité de mise en rétention dans les cellules, dans le scénario de feu le plus défavorable, de :

- Pour le bâtiment A (scénario d'incendie en C3) : 481,5 m^3 ;
- Pour le bâtiment B : 331 m^3.

3.3. Définition des moyens permettant le confinement des eaux d'extinction d'incendie

3.3.1. Synthèse des dispositifs de rétention des eaux d'extinction incendie en fonction des scénarios d'incendie

Les différents scénarios pris en compte pour la définition de ce volume sont présentés dans le tableau ci-dessous :

À noter que la mise en charge des réseaux n'est pas retenue sur ce projet.

Tableau 8 : Scénarios du principe de gestion des eaux d'extinction incendie

Scénarios		N°1	N°2	N°3	N°4	N°5
		Cas d'un incendie dans la cellule liquides inflammables	Cas d'un incendie dans les cellules de marchandises dangereux	Cas d'un incendie dans les cellules marchandises standards	Cas d'un incendie dans la cellule liquides inflammables	Cas d'un incendie dans les cellules marchandises standards
		(cellule C1 bâtiment A)	(cellule C2 bâtiment A)	(cellule C3 bâtiment A)	(cellule C2.1 bâtiment B)	(cellule C4 bâtiment B)
Moyens de rétention	Décaissé de 6 cm dans les cellules C3 à C5 de chaque bâtiment	NON	NON	OUI	NON	OUI
	Mise en charge des aires de béquillage (20 cm maximum)	NON	OUI	OUI	NON	OUI
	Mise en charge partielle des réseaux	NON	NON	NON	NON	NON
	Bassin de rétention étanche	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	Cuve enterrée déportée	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI

Les résultats du dimensionnement des dispositifs de rétention des eaux d'extinction incendie en fonction des différents scénarios d'incendie sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 9 : Synthèse du dimensionnement des dispositifs de rétention des eaux d'extinction incendie

Scénarios		N°1	N°2	N°3	N°4	N°5
		Cas d'un incendie dans la cellule liquides inflammables	Cas d'un incendie dans les cellules de marchandises dangereux	Cas d'un incendie dans les cellules marchandises standards	Cas d'un incendie dans la cellule liquides inflammables	Cas d'un incendie dans les cellules marchandises standards
		(cellule C1 bâtiment A)	(cellule C2 bâtiment A)	(cellule C3 bâtiment A)	(cellule C1.1 bâtiment B)	(cellule C4 bâtiment B)
Volume nécessaire (D9A)	Besoins pour la lutte extérieure (D9)	360	540	600	420	600
	Sprinklage	500	500	500	500	500
	Volume d'eau liés au intempéries	30	525	525	33	560
	Volume de liquides à retenir	667	400	400	482	400
	Volume total à mettre en rétention	1 557	1 965	2 025	1 435	2 060
Moyens de rétention	Décaissé de 6 cm dans les cellules C3, C4 et C5	0	0	481,5	0	331
	Mise en charge des aires de béquillage (20 cm maximum)	0	210	210	0	450
	Mise en charge partielle des réseaux	0	0	0	0	0
	Bassin de rétention étanche	0	477	477	0	477
	Cuve enterrée déportée (volume théorique pour atteindre le besoin de rétention)	**1 557**	**1 278**	856,5	**1 378**	802

Le volume de la rétention déportée enterrée au droit du bâtiment A dispose d'un volume utile de 1 636 m³, ce qui permet de répondre au besoin de 1 557 m³.

Ce volume permettra par ailleurs d'assurer la mise en rétention de liquides inflammables en cas de déversement accidentel

- 1 600 t sur le bâtiment A, soit, avec une densité de 0,8, 2 000 m³ de stockage maximum répartis sur 3 zones de collecte, soit un volume de 667 m³)
- 2 700 t sur le bâtiment B, soit, avec une densité de 0,8, 3 375 m³ de stockage maximum répartis sur 8 zones de collecte, soit un volume de 422 m³)

Limite de la présente étude

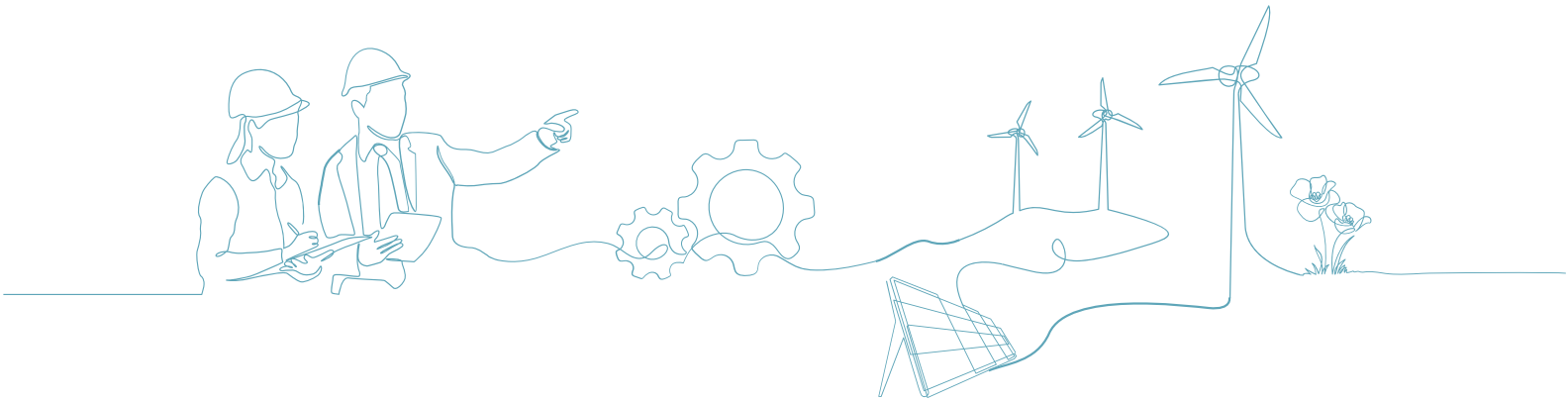
Les avis, recommandations, préconisations ou équivalent apportés par Néodyme, dans le cadre des limites qui lui sont confiées par le donneur d'ordre, sont destinés à apporter ouvrir une consultation avec des critères techniques et réglementaires. Néodyme n'intervient pas dans la prise de décision proprement dite quant au choix du décideur qui est de sa seule responsabilité.

Le présent document a été établi sur la base des informations fournies à Néodyme, des données (scientifiques ou techniques) disponibles et objectives et de la réglementation en vigueur. Les informations obtenues de tierces parties n'ont pas été vérifiées par Néodyme, sauf mention contraire dans le dossier. La responsabilité de Néodyme ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes ou erronées.

Le contenu de ce document peut ne pas être approprié pour d'autres usages, que celui auquel il est destiné dans sa demande et son utilisation à d'autres fins que celles définies par le donneur d'ordre ou par des tiers, est de l'entière responsabilité de l'utilisateur. Les conclusions et recommandations contenues dans ce dossier sont fondées sur des informations fournies par le personnel du site et les informations accessibles au public, en supposant que toutes les informations pertinentes ont été fournies par les personnes et entités auxquelles elles ont été demandées.

Le destinataire utilisera, pour ses besoins de communication, les résultats inclus dans le présent rapport intégralement ou sinon de manière objective. Son utilisation sous forme d'extraits ou de notes de synthèse sera faite sous la seule et entière responsabilité du destinataire. Il en est de même pour toute modification qui y serait apportée. Néodyme se dégage toute responsabilité pour chaque utilisation du document en dehors de la destination de la prestation.

ANNEXES



ANNEXE 1 : FEUILLES DE CALCULS D9 ET D9A

NEODYME Breizh

(10 pages)

Dimensionnement des besoins en eau en cas d'incendie (D9)

Désignation du site : PDC Industrial FR III - Ormes
Activités : Entrepôt logistique - Bâtiment A, cellule 1
Stockage liquides inflammables
N° rapport : R25106

Critère	Coefficient additionnels	Coefficients retenus pour le calcul		Commentaires
		Activité	Stockage RDC	
Hauteur de stockage [1] [2] [3]				
- jusqu'à 3 m	0	0	0,2	Stockage jusqu'à 12 m en cellule
- jusqu'à 8 m	+0,1			
- jusqu'à 12m	+0,2			
- jusqu'à 30 m	+0,5			
- jusqu'à 40 m	+0,7			
- au-delà de 40 m	+0,8			
Type de construction [4]				
- ossature stable au feu >= 1 heure	-0,1	0	-0,1	Résistance mécanique l'ossature supérieure ou égae à R60
- ossature stable au feu >= 30 minutes	0			
- ossature stable au feu < 30 minutes	+0,1			
Matériaux aggravants				
Présence d'au moins un matériau aggravant [5]	+0,1	NON	NON	
		0	0	
Types d'intervention internes				
- accueil 24/24 (présence permanente à l'entrée).	-0,1	0	-0,1	DAI généralisée reportée 24/24 7/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels
- DAI généralisée reportée 24/24 7/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels. [6]	-0,1			
- service de sécurité incendie 24/24 avec moyens appropriés équipe de seconde intervention, en mesure d'intervenir 24/24 [7]	-0,3			
∑ coefficient		0,0	0,0	
1 + ∑ coeffients		1	1	
Surface de référence (en m²)		0	2983	
$Qi = \frac{S}{500} \times \left(1 + \sum Coeff\right)$ [8]		0	179	
Catégorie de risque [9]		R1	R3	Stockage de liquides inflammables
- Risque faible : Q_{RF} = Qi x 0,5		0	358	
- Risque 1 : Q1 = Qi x 1				
- Risque 2 : Q2 = Qi x 1,5				
- Risque 3 : Q3 = Qi x 2				
Risque protégé par une installation d'extinction automatique à eau [10] : Q_{RF}, Q1, Q2 ou Q3 ÷ 2		NON	OUI	
		0	179	
Débit calculé [11] (Q en m³/h)		179		
DEBIT REQUIS [12][13][14] (Q en m³/h)		180		
BESOIN EN EAU REQUIS SUR 2 HEURES (en m³)		360		

[1] Sans autre précision, la hauteur de stockage doit être considérée comme étant égale à la hauteur du bâtiment mois 1 mètre (cas des bâtiments de stockage).

[2] En cas de présence exclusive de liquides inflammables ou combustibles (point d'éclair inférieur à 93 °C) dans des contenants de capacité unitaire > 1 m³, retenir un coefficient égal à 0 (valable pour les stockages et les activités).

[3] Pour les activités, retenir un coefficient égale à 0.

[4] Pour ce coefficient, ne pas tenir compte de l'installation d'extinction automatique à eau

[5] Les matériaux aggravants à prendre en compte sont :
- fluide caloporteur organique combustible d'une capacité de plus de 1 m3 ;
- panneaux sandwichs à isolant combustible présentant un classement de réaction au feu B s1 d0 ou inférieur selon l'arrêté du 21 novembre 2002 ;
- bardage extérieur combustible (bois, matières plastiques) ;
- revêtement d'étanchéité bitumé sur couverture (sauf couverture en béton) ;
- aménagements intérieurs en bois (planchers, sous toiture, etc.) ;
- matériaux d'isolation thermique combustibles en façade et en toiture (matières plastiques, matériaux biosourcés, etc.) ;
- panneaux photovoltaïques.
Si la catégorie de risque retenue est déjà majorée du fait de la présence de panneaux sandwichs (voir chapitre 4.1.2), ceux-ci ne sont plus considérés comme des matériaux aggravants.

[6] Une installation d'extinction automatique à eau de type sprinkleur peut faire office de détection automatique d'incendie.

[7] La présence seule d'équipiers de première intervention ou d'un service de sécurité utilisant uniquement des moyens de première intervention (extincteurs, RIA) ne permet pas de retenir cette minoration.

[8] Qi : débit intermédiaire du calcul en m³/h.

[9] La catégorie de risque RF, 1, 2 ou 3 est fonction du classement des activités et stockages référencés en annexe 1.
Pour le risque RF, voir également le chapitre 4.1.2.

[10] Un risque est considéré comme protégé par une installation d'extinction automatique à eau si :
- *Protection autonome, complète (couvrant l'ensemble de la surface de référence) et dimensionnée en fonction de la nature du stockage et de l'activité réellement présente en exploitation, en fonction des règles de l'art et des référentiels existants.*
- *Installation entretenue et vérifiée régulièrement.*
- *Installation en service en permanence.*

[11] Le débit calculé correspond à la somme des débits liés aux activités et aux stockages dans la surface de référence

[12] Aucun débit ne peut être inférieur à 60 m³/h.

[13] Le débit retenu sera limité à 720 m3/h en cas de risque protégé par un système d'extinction automatique à eau. Tout résultat supérieur sera ramené à cette valeur.

[14] La quantité d'eau nécessaire sur le réseau sous pression (voir chapitre 5, alinéa 9) doit être distribuée par des points d'eau incendie situés à moins de 100 m des accès principaux des bâtiments et distants entre eux de 150 m maximum. Par ailleurs, les points d'eau incendie seront positionnés dans la mesure du possible de telle sorte que l'exposition au flux thermique du personnel amené à intervenir ne puisse excéder 5 kW/m².

Dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction (D9A)

Désignation du site :	PDC Industrial FR III - Ormes
Activités :	Entrepôt logistique - Bâtiment A, cellule 1
	Stockage liquides inflammables
N° rapport :	R25106

Surface de bâtiments (m²) :	2 983
Surface de voirie(s) et accès (m²) :	
Surface bassin(s) étanche(s) (m²) :	

Volume considéré stocké dans une cellule (m^3) :	1 250

Besoins pour la lutte extérieure		Résultat document D9 : (Besoins x 2 heures au minimum) ou minimum imposé par AMPG	360
		+	+
Moyens de lutte intérieur contre l'incendie	Sprinkleurs	Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maxi en fonctionnement	500
		+	+
	Rideau d'eau	Besoins x 90 mn	0
		+	+
	RIA	A négliger	0
		+	+
	Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x temps de noyage (en général 15-25 mn)	0
		+	+
	Brouillard d'eau et autres systèmes	Débit x temps de fonctionnement requis	0
		+	+
Volume d'eau liés au intempéries		10 l/m² de surface de drainage	30
		+	+
Présence de stock de liquide		100% du volume abrité sur la zone de collecte	667
			=
		Volume total de liquide à mettre en rétention (m^3)	1 557

Dimensionnement des besoins en eau en cas d'incendie (D9)

Désignation du site : PDC Industrial FR III - Ormes
Activités : Entrepôt logistique - Bâtiment A, cellule 2
Stockage marchandises dangereusespour l'environnement
N° rapport : R25106

Critère	Coefficient additionnels	Coefficients retenus pour le calcul			Commentaires
		Activité	Stockage RDC	Picking RDC	
Hauteur de stockage [1] [2] [3]					
- jusqu'à 3 m	0	0	0,2	0	Stockage jusqu'à 12 m en cellule Stockage jusqu'à 3 m picking et en mezzanine
- jusqu'à 8 m	+0,1				
- jusqu'à 12m	+0,2				
- jusqu'à 30 m	+0,5				
- jusqu'à 40 m	+0,7				
- au-delà de 40 m	+0,8				
Type de construction [4]					
- ossature stable au feu >= 1 heure	-0,1	0	-0,1	-0,1	Résistance mécanique l'ossature supérieure ou égae à R60
- ossature stable au feu >= 30 minutes	0				
- ossature stable au feu < 30 minutes	+0,1				
Matériaux aggravants					
Présence d'au moins un matériau aggravant [5]	+0,1	OUI	OUI	NON	Présence de panneaux photovoltaïques en toiture
		0,1	0,1	0	
Types d'intervention internes					
- accueil 24/24 (présence permanente à l'entrée).	-0,1	0	-0,1	-0,1	DAI généralisée reportée 24/24 7/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels
- DAI généralisée reportée 24/24 7/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels. [6]	-0,1				
- service de sécurité incendie 24/24 avec moyens appropriés équipe de seconde intervention, en mesure d'intervenir 24/24 [7]	-0,3				
∑ coefficient		0,1	0,1	-0,2	
1 + ∑ coeffients		1,1	1,1	0,8	
Surface de référence (en m²)		0	4767	1034	
$Q_i = 30 \times \frac{S}{500} \times \left(1 + \sum Coeff\right)$ [8]		0	315	50	
Catégorie de risque [9]		R1	R2	R2	Stockage de marchandises standards
- Risque faible : Q_{RF} = Qi x 0,5 - Risque 1 : Q1 = Qi x 1 - Risque 2 : Q2 = Qi x 1,5 - Risque 3 : Q3 = Qi x 2		0	472	74	
Risque protégé par une installation d'extinction automatique à eau [10] : Q_{RF}, Q1, Q2 ou Q3 ÷ 2		NON	OUI	OUI	
		0	236	37	
Débit calculé [11] (Q en m³/h)			273		
DEBIT REQUIS [12][13][14] (Q en m³/h)			270		
BESOIN EN EAU REQUIS SUR 2 HEURES (en m³)			540		

[1] *Sans autre précision, la hauteur de stockage doit être considérée comme étant égale à la hauteur du bâtiment mois 1 mètre (cas des bâtiments de stockage).*

[2] *En cas de présence exclusive de liquides inflammables ou combustibles (point d'éclair inférieur à 93 °C) dans des contenants de capacité unitaire > 1 m³, retenir un coefficient égal à 0 (valable pour les stockages et les activités).*

[3] *Pour les activités, retenir un coefficient égale à 0.*

[4] *Pour ce coefficient, ne pas tenir compte de l'installation d'extinction automatique à eau*

[5] *Les matériaux aggravants à prendre en compte sont :*
- fluide caloporteur organique combustible d'une capacité de plus de 1 m3 ;
- panneaux sandwichs à isolant combustible présentant un classement de réaction au feu B s1 d0 ou inférieur selon l'arrêté du 21 novembre 2002 ;
- bardage extérieur combustible (bois, matières plastiques) ;
- revêtement d'étanchéité bitumé sur couverture (sauf couverture en béton) ;
- aménagements intérieurs en bois (planchers, sous toiture, etc.) ;
- matériaux d'isolation thermique combustibles en façade et en toiture (matières plastiques, matériaux biosourcés, etc.) ;
- panneaux photovoltaïques.
Si la catégorie de risque retenue est déjà majorée du fait de la présence de panneaux sandwichs (voir chapitre 4.1.2), ceux-ci ne sont plus considérés comme des matériaux aggravants.

[6] *Une installation d'extinction automatique à eau de type sprinkleur peut faire office de détection automatique d'incendie.*

[7] *La présence seule d'équipiers de première intervention ou d'un service de sécurité utilisant uniquement des moyens de première intervention (extincteurs, RIA) ne permet pas de retenir cette minoration.*

[8] *Qi : débit intermédiaire du calcul en m³/h.*

[9] *La catégorie de risque RF, 1, 2 ou 3 est fonction du classement des activités et stockages référencés en annexe 1.*
Pour le risque RF, voir également le chapitre 4.1.2.

[10] *Un risque est considéré comme protégé par une installation d'extinction automatique à eau si :*

- Protection autonome, complète (couvrant l'ensemble de la surface de référence) et dimensionnée en fonction de la nature du stockage et de l'activité réellement présente en exploitation, en fonction des règles de l'art et des référentiels existants.

- Installation entretenue et vérifiée régulièrement.
- Installation en service en permanence.

[11] *Le débit calculé correspond à la somme des débits liés aux activités et aux stockages dans la surface de référence*

[12] *Aucun débit ne peut être inférieur à 60 m³/h.*

[13] *Le débit retenu sera limité à 720 m3/h en cas de risque protégé par un système d'extinction automatique à eau. Tout résultat supérieur sera ramené à cette valeur.*

[14] *La quantité d'eau nécessaire sur le réseau sous pression (voir chapitre 5, alinéa 9) doit être distribuée par des points d'eau incendie situés à moins de 100 m des accès principaux des bâtiments et distants entre eux de 150 m maximum. Par ailleurs, les points d'eau incendie seront positionnés dans la mesure du possible de telle sorte que l'exposition au flux thermique du personnel amené à intervenir ne puisse excéder 5 kW/m².*

Dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction (D9A)

Désignation du site :	PDC Industrial FR III - Ormes
Activités :	Entrepôt logistique - Bâtiment A, cellule 2
	Stockage marchandises dangereusespour l'environnement
N° rapport :	R25106

Surface de bâtiments (m²) :	27 222
Surface de voirie(s) et accès (m²) :	23 996
Surface bassin(s) étanche(s) (m²) :	756

Volume considéré stocké dans une cellule (m³) :	2 000

Besoins pour la lutte extérieure			Résultat document D9 : (Besoins x 2 heures au minimum) ou minimum imposé par AMPG	540
			+	+
Moyens de lutte intérieur contre l'incendie	Sprinkleurs		Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maxi en fonctionnement	500
			+	+
	Rideau d'eau		Besoins x 90 mn	0
			+	+
	RIA		A négliger	0
			+	+
	Mousse HF et MF		Débit de solution moussante x temps de noyage (en général 15-25 mn)	0
			+	+
	Brouillard d'eau et autres systèmes	4767	Débit x temps de fonctionnement requis	0
			+	+
Volume d'eau liés au intempéries			10 l/m² de surface de drainage	520
			+	+
Présence de stock de liquide			20% du volume de liquidescontenu dans une cellule	400
				=
			Volume total de liquide à mettre en rétention (m³)	1 960

Dimensionnement des besoins en eau en cas d'incendie (D9)

Désignation du site : PDC Industrial FR III - Ormes
Activités : Entrepôt logistique - Bâtiment A, cellules 3 à 5
Stockage marchandises standards
N° rapport : R25106

Critère	Coefficient additionnels	Coefficients retenus pour le calcul				Commentaires
		Activité	Stockage RDC	Picking RDC	Mezzanine RDC	
Hauteur de stockage [1] [2] [3]						
- jusqu'à 3 m	0	0	0,2	0	0	Stockage jusqu'à 12 m en cellule Stockage jusqu'à 3 m picking et en mezzanine
- jusqu'à 8 m	+0,1					
- jusqu'à 12m	+0,2					
- jusqu'à 30 m	+0,5					
- jusqu'à 40 m	+0,7					
- au-delà de 40 m	+0,8					
Type de construction [4]						
- ossature stable au feu >= 1 heure	-0,1	0	-0,1	-0,1	-0,1	Résistance mécanique l'ossature supérieure ou égae à R60
- ossature stable au feu >= 30 minutes	0					
- ossature stable au feu < 30 minutes	+0,1					
Matériaux aggravants						
Présence d'au moins un matériau aggravant [5]	+0,1	OUI	OUI	NON	OUI	Présence de panneaux photovoltaïques en toiture
		0,1	0,1	0	0,1	
Types d'intervention internes						
- accueil 24/24 (présence permanente à l'entrée).	-0,1	0	-0,1	-0,1	-0,1	DAI généralisée reportée 24/24 7/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels
- DAI généralisée reportée 24/24 7/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels. [6]	-0,1					
- service de sécurité incendie 24/24 avec moyens appropriés équipe de seconde intervention, en mesure d'intervenir 24/24 [7]	-0,3					
∑ coefficient		0,1	0,1	-0,2	-0,1	
1 + ∑ coeffients		1,1	1,1	0,8	0,9	
Surface de référence (en m²)		0	4767	1248	607	
$Q_i = \frac{S}{500} \times \left(1 + \sum Coeff\right)$ [8]		0	315	60	33	
Catégorie de risque [9]		R1	R2	R2	R2	Stockage de marchandises standards
- Risque faible : Q_{RF} = Qi x 0,5 - Risque 1 : Q1 = Qi x 1 - Risque 2 : Q2 = Qi x 1,5 - Risque 3 : Q3 = Qi x 2		0	472	90	49	
Risque protégé par une installation d'extinction automatique à eau [10] : Q_{RF}, Q1, Q2 ou Q3 ÷ 2		NON	OUI	OUI	OUI	
		0	236	45	25	
Débit calculé [11] (Q en m³/h)		305				
DEBIT REQUIS [12][13][14] (Q en m³/h)		**300**				
BESOIN EN EAU REQUIS SUR 2 HEURES (en m³)		**600**				

[1] *Sans autre précision, la hauteur de stockage doit être considérée comme étant égale à la hauteur du bâtiment mois 1 mètre (cas des bâtiments de stockage).*

[2] *En cas de présence exclusive de liquides inflammables ou combustibles (point d'éclair inférieur à 93 °C) dans des contenants de capacité unitaire > 1 m³, retenir un coefficient égal à 0 (valable pour les stockages et les activités).*

[3] *Pour les activités, retenir un coefficient égale à 0.*

[4] *Pour ce coefficient, ne pas tenir compte de l'installation d'extinction automatique à eau*

[5] *Les matériaux aggravants à prendre en compte sont :*
- fluide caloporteur organique combustible d'une capacité de plus de 1 m3 ;
- panneaux sandwichs à isolant combustible présentant un classement de réaction au feu B s1 d0 ou inférieur selon l'arrêté du 21 novembre 2002 ;
- bardage extérieur combustible (bois, matières plastiques) ;
- revêtement d'étanchéité bitumé sur couverture (sauf couverture en béton) ;
- aménagements intérieurs en bois (planchers, sous toiture, etc.) ;
- matériaux d'isolation thermique combustibles en façade et en toiture (matières plastiques, matériaux biosourcés, etc.) ;
- panneaux photovoltaïques.
Si la catégorie de risque retenue est déjà majorée du fait de la présence de panneaux sandwichs (voir chapitre 4.1.2), ceux-ci ne sont plus considérés comme des matériaux aggravants.

[6] *Une installation d'extinction automatique à eau de type sprinkleur peut faire office de détection automatique d'incendie.*

[7] *La présence seule d'équipiers de première intervention ou d'un service de sécurité utilisant uniquement des moyens de première intervention (extincteurs, RIA) ne permet pas de retenir cette minoration.*

[8] *Qi : débit intermédiaire du calcul en m³/h.*

[9] *La catégorie de risque RF, 1, 2 ou 3 est fonction du classement des activités et stockages référencés en annexe 1.*
Pour le risque RF, voir également le chapitre 4.1.2.

[10] *Un risque est considéré comme protégé par une installation d'extinction automatique à eau si :*

- Protection autonome, complète (couvrant l'ensemble de la surface de référence) et dimensionnée en fonction de la nature du stockage et de l'activité réellement présente en exploitation, en fonction des règles de l'art et des référentiels existants.

- Installation entretenue et vérifiée régulièrement.
- Installation en service en permanence.

[11] *Le débit calculé correspond à la somme des débits liés aux activités et aux stockages dans la surface de référence*

[12] *Aucun débit ne peut être inférieur à 60 m³/h.*

[13] *Le débit retenu sera limité à 720 m3/h en cas de risque protégé par un système d'extinction automatique à eau. Tout résultat supérieur sera ramené à cette valeur.*

[14] *La quantité d'eau nécessaire sur le réseau sous pression (voir chapitre 5, alinéa 9) doit être distribuée par des points d'eau incendie situés à moins de 100 m des accès principaux des bâtiments et distants entre eux de 150 m maximum. Par ailleurs, les points d'eau incendie seront positionnés dans la mesure du possible de telle sorte que l'exposition au flux thermique du personnel amené à intervenir ne puisse excéder 5 kW/m².*

Dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction (D9A)

Désignation du site :	PDC Industrial FR III - Ormes
Activités :	Entrepôt logistique - Bâtiment A, cellules 3 à 5
	Stockage marchandises standards
N° rapport :	R25106

Surface de bâtiments (m²) :	27 222
Surface de voirie(s) et accès (m²) :	23 996
Surface bassin(s) étanche(s) (m²) :	756

Volume considéré stocké dans une cellule (m³) :	2 000

Besoins pour la lutte extérieure		Résultat document D9 : (Besoins x 2 heures au minimum) ou minimum imposé par AMPG	600
		+	+
Moyens de lutte intérieur contre l'incendie	Sprinkleurs	Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maxi en fonctionnement	500
		+	+
	Rideau d'eau	Besoins x 90 mn	0
		+	+
	RIA	A négliger	0
		+	+
	Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x temps de noyage (en général 15-25 mn)	0
		+	+
	Brouillard d'eau et autres systèmes	Débit x temps de fonctionnement requis	0
		+	+
Volume d'eau liés au intempéries		10 l/m² de surface de drainage	520
		+	+
Présence de stock de liquide		20% du volume de liquidescontenu dans une cellule	400
			=
		Volume total de liquide à mettre en rétention (m³)	2 020

Dimensionnement des besoins en eau en cas d'incendie (D9)

Désignation du site :	PDC Industrial FR III - Ormes
Activités :	Entrepôt logistique - Bâtiment B, cellule 1.1
Scénario :	Stockage liquides inflammables
N° rapport :	R25106

Critère	Coefficient additionnels	Coefficients retenus pour le calcul		Commentaires
		Activité	Stockage RDC	
Hauteur de stockage [1] [2] [3]				
- jusqu'à 3 m	0	0	0,2	Stockage jusqu'à 12 m en cellule
- jusqu'à 8 m	+0,1			
- jusqu'à 12m	+0,2			
- jusqu'à 30 m	+0,5			
- jusqu'à 40 m	+0,7			
- au-delà de 40 m	+0,8			
Type de construction [4]				
- ossature stable au feu >= 1 heure	-0,1	0	-0,1	Résistance mécanique l'ossature supérieure ou égae à R60
- ossature stable au feu >= 30 minutes	0			
- ossature stable au feu < 30 minutes	+0,1			
Matériaux aggravants				
Présence d'au moins un matériau aggravant [5]	+0,1	NON	NON	
		0	0	
Types d'intervention internes				
- accueil 24/24 (présence permanente à l'entrée).	-0,1	0	-0,1	DAI généralisée reportée 24/24 7/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels
- DAI généralisée reportée 24/24 7/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels. [6]	-0,1			
- service de sécurité incendie 24/24 avec moyens appropriés équipe de seconde intervention, en mesure d'intervenir 24/24 [7]	-0,3			
∑ coefficient		0,0	0,0	
1 + ∑ coeffients		1	1	
Surface de référence (en m²)		0	3288	
$Qi = \frac{S}{500} \times \left(1 + \sum Coeff\right)$ [8]		0	197	
Catégorie de risque [9]		R1	R3	Stockage de liquides inflammables
- Risque faible : Q_{RF} = Qi x 0,5		0	395	
- Risque 1 : Q1 = Qi x 1				
- Risque 2 : Q2 = Qi x 1,5				
- Risque 3 : Q3 = Qi x 2				
Risque protégé par une installation d'extinction automatique à eau [10] : Q_{RF}, Q1, Q2 ou Q3 ÷ 2		NON	OUI	
		0	197	
Débit calculé [11] (Q en m³/h)		197		
DEBIT REQUIS [12][13][14] (Q en m³/h)		210		
BESOIN EN EAU REQUIS SUR 2 HEURES (en m³)		420		

[1] Sans autre précision, la hauteur de stockage doit être considérée comme étant égale à la hauteur du bâtiment mois 1 mètre (cas des bâtiments de stockage).

[2] En cas de présence exclusive de liquides inflammables ou combustibles (point d'éclair inférieur à 93 °C) dans des contenants de capacité unitaire > 1 m³, retenir un coefficient égal à 0 (valable pour les stockages et les activités).

[3] Pour les activités, retenir un coefficient égale à 0.

[4] Pour ce coefficient, ne pas tenir compte de l'installation d'extinction automatique à eau

[5] Les matériaux aggravants à prendre en compte sont :
- fluide caloporteur organique combustible d'une capacité de plus de 1 m3 ;
- panneaux sandwichs à isolant combustible présentant un classement de réaction au feu B s1 d0 ou inférieur selon l'arrêté du 21 novembre 2002 ;
- bardage extérieur combustible (bois, matières plastiques) ;
- revêtement d'étanchéité bitumé sur couverture (sauf couverture en béton) ;
- aménagements intérieurs en bois (planchers, sous toiture, etc.) ;
- matériaux d'isolation thermique combustibles en façade et en toiture (matières plastiques, matériaux biosourcés, etc.) ;
- panneaux photovoltaïques.
Si la catégorie de risque retenue est déjà majorée du fait de la présence de panneaux sandwichs (voir chapitre 4.1.2), ceux-ci ne sont plus considérés comme des matériaux aggravants.

[6] Une installation d'extinction automatique à eau de type sprinkleur peut faire office de détection automatique d'incendie.

[7] La présence seule d'équipiers de première intervention ou d'un service de sécurité utilisant uniquement des moyens de première intervention (extincteurs, RIA) ne permet pas de retenir cette minoration.

[8] Qi : débit intermédiaire du calcul en m³/h.

[9] La catégorie de risque RF, 1, 2 ou 3 est fonction du classement des activités et stockages référencés en annexe 1.
Pour le risque RF, voir également le chapitre 4.1.2.

[10] Un risque est considéré comme protégé par une installation d'extinction automatique à eau si :
- *Protection autonome, complète (couvrant l'ensemble de la surface de référence) et dimensionnée en fonction de la nature du stockage et de l'activité réellement présente en exploitation, en fonction des règles de l'art et des référentiels existants.*
- *Installation entretenue et vérifiée régulièrement.*
- *Installation en service en permanence.*

[11] Le débit calculé correspond à la somme des débits liés aux activités et aux stockages dans la surface de référence

[12] Aucun débit ne peut être inférieur à 60 m³/h.

[13] Le débit retenu sera limité à 720 m3/h en cas de risque protégé par un système d'extinction automatique à eau. Tout résultat supérieur sera ramené à cette valeur.

[14] La quantité d'eau nécessaire sur le réseau sous pression (voir chapitre 5, alinéa 9) doit être distribuée par des points d'eau incendie situés à moins de 100 m des accès principaux des bâtiments et distants entre eux de 150 m maximum. Par ailleurs, les points d'eau incendie seront positionnés dans la mesure du possible de telle sorte que l'exposition au flux thermique du personnel amené à intervenir ne puisse excéder 5 kW/m².

Dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction (D9A)

Désignation du site :	PDC Industrial FR III - Ormes
Activités :	Entrepôt logistique - Bâtiment B, cellule 1.1
Scénario :	Stockage liquides inflammables
N° rapport :	R25106

Surface de bâtiments (m²) :	3 237
Surface de voirie(s) et accès (m²) :	0
Surface bassin(s) étanche(s) (m²) :	0

Volume considéré stocké dans une cellule (m³) :	3 375

Besoins pour la lutte extérieure			Résultat document D9 : (Besoins x 2 heures au minimum) ou minimum imposé par AMPG	420
			+	+
Moyens de lutte intérieur contre l'incendie	Sprinkleurs		Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maxi en fonctionnement	500
			+	+
	Rideau d'eau		Besoins x 90 mn	0
			+	+
	RIA		A négliger	0
			+	+
	Mousse HF et MF		Débit de solution moussante x temps de noyage (en général 15-25 mn)	0
			+	+
	Brouillard d'eau et autres systèmes	3237	Débit x temps de fonctionnement requis	0
			+	+
Volume d'eau liés au intempéries			10 l/m² de surface de drainage	33
			+	+
Présence de stock de liquide			100% du volume abrité sur la zone de collecte	482
				=
			Volume total de liquide à mettre en rétention (m³)	1 435

Dimensionnement des besoins en eau en cas d'incendie (D9)

Désignation du site : PDC Industrial FR III - Ormes
Activités : Entrepôt logistique - Bâtiment B, cellule 4
Stockage marchandises standards
N° rapport : R25106

Critère	Coefficient additionnels	Coefficients retenus pour le calcul			Commentaires
		Activité	Stockage RDC	Picking RDC	
Hauteur de stockage [1] [2] [3]					
- jusqu'à 3 m	0	0	0,2	0	Stockage jusqu'à 12 m en cellule Stockage jusqu'à 3 m picking et en mezzanine
- jusqu'à 8 m	+0,1				
- jusqu'à 12m	+0,2				
- jusqu'à 30 m	+0,5				
- jusqu'à 40 m	+0,7				
- au-delà de 40 m	+0,8				
Type de construction [4]					
- ossature stable au feu >= 1 heure	-0,1	0	-0,1	-0,1	Résistance mécanique l'ossature supérieure ou égae à R60
- ossature stable au feu >= 30 minutes	0				
- ossature stable au feu < 30 minutes	+0,1				
Matériaux aggravants					
Présence d'au moins un matériau aggravant [5]	+0,1	OUI	OUI	NON	Présence de panneaux photovoltaïque en toiture
		0,1	0,1	0	
Types d'intervention internes					
- accueil 24/24 (présence permanente à l'entrée).	-0,1	0	-0,1	-0,1	DAI généralisée reportée 24/24 7/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels
- DAI généralisée reportée 24/24 7/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels. [6]	-0,1				
- service de sécurité incendie 24/24 avec moyens appropriés équipe de seconde intervention, en mesure d'intervenir 24/24 [7]	-0,3				
∑ coefficient		0,1	0,1	-0,2	
1 + ∑ coeffients		1,1	1,1	0,8	
Surface de référence (en m²)		0	5377	618	
$Qi = 30 \times \frac{S}{500} \times \left(1 + \sum Coeff\right)$ [8]		0	355	30	
Catégorie de risque [9]		R1	R2	R2	Stockage de marchandises standards
- Risque faible : Q_{RF} = Qi x 0,5 - Risque 1 : Q1 = Qi x 1 - Risque 2 : Q2 = Qi x 1,5 - Risque 3 : Q3 = Qi x 2		0	532	44	
Risque protégé par une installation d'extinction automatique à eau [10] : Q_{RF}, Q1, Q2 ou Q3 ÷ 2		NON	OUI	OUI	
		0	266	22	
Débit calculé [11] (Q en m³/h)			288		
DEBIT REQUIS [12][13][14] **(Q en m³/h)**			300		
BESOIN EN EAU REQUIS SUR 2 HEURES (en m³)			600		

[1] *Sans autre précision, la hauteur de stockage doit être considérée comme étant égale à la hauteur du bâtiment mois 1 mètre (cas des bâtiments de stockage).*

[2] *En cas de présence exclusive de liquides inflammables ou combustibles (point d'éclair inférieur à 93 °C) dans des contenants de capacité unitaire > 1 m³, retenir un coefficient égal à 0 (valable pour les stockages et les activités).*

[3] *Pour les activités, retenir un coefficient égale à 0.*

[4] *Pour ce coefficient, ne pas tenir compte de l'installation d'extinction automatique à eau*

[5] *Les matériaux aggravants à prendre en compte sont :*
- fluide caloporteur organique combustible d'une capacité de plus de 1 m3 ;
- panneaux sandwichs à isolant combustible présentant un classement de réaction au feu B s1 d0 ou inférieur selon l'arrêté du 21 novembre 2002 ;
- bardage extérieur combustible (bois, matières plastiques) ;
- revêtement d'étanchéité bitumé sur couverture (sauf couverture en béton) ;
- aménagements intérieurs en bois (planchers, sous toiture, etc.) ;
- matériaux d'isolation thermique combustibles en façade et en toiture (matières plastiques, matériaux biosourcés, etc.) ;
- panneaux photovoltaïques.
Si la catégorie de risque retenue est déjà majorée du fait de la présence de panneaux sandwichs (voir chapitre 4.1.2), ceux-ci ne sont plus considérés comme des matériaux aggravants.

[6] *Une installation d'extinction automatique à eau de type sprinkleur peut faire office de détection automatique d'incendie.*

[7] *La présence seule d'équipiers de première intervention ou d'un service de sécurité utilisant uniquement des moyens de première intervention (extincteurs, RIA) ne permet pas de retenir cette minoration.*

[8] *Qi : débit intermédiaire du calcul en m³/h.*

[9] *La catégorie de risque RF, 1, 2 ou 3 est fonction du classement des activités et stockages référencés en annexe 1.*
Pour le risque RF, voir également le chapitre 4.1.2.

[10] *Un risque est considéré comme protégé par une installation d'extinction automatique à eau si :*

- Protection autonome, complète (couvrant l'ensemble de la surface de référence) et dimensionnée en fonction de la nature du stockage et de l'activité réellement présente en exploitation, en fonction des règles de l'art et des référentiels existants.

- Installation entretenue et vérifiée régulièrement.
- Installation en service en permanence.

[11] *Le débit calculé correspond à la somme des débits liés aux activités et aux stockages dans la surface de référence*

[12] *Aucun débit ne peut être inférieur à 60 m³/h.*

[13] *Le débit retenu sera limité à 720 m3/h en cas de risque protégé par un système d'extinction automatique à eau. Tout résultat supérieur sera ramené à cette valeur.*

[14] *La quantité d'eau nécessaire sur le réseau sous pression (voir chapitre 5, alinéa 9) doit être distribuée par des points d'eau incendie situés à moins de 100 m des accès principaux des bâtiments et distants entre eux de 150 m maximum. Par ailleurs, les points d'eau incendie seront positionnés dans la mesure du possible de telle sorte que l'exposition au flux thermique du personnel amené à intervenir ne puisse excéder 5 kW/m².*

Dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction (D9A)

Désignation du site :	PDC Industrial FR III - Ormes
Activités :	Entrepôt logistique - Bâtiment B, cellule 4
	Stockage marchandises standards
N° rapport :	R25106

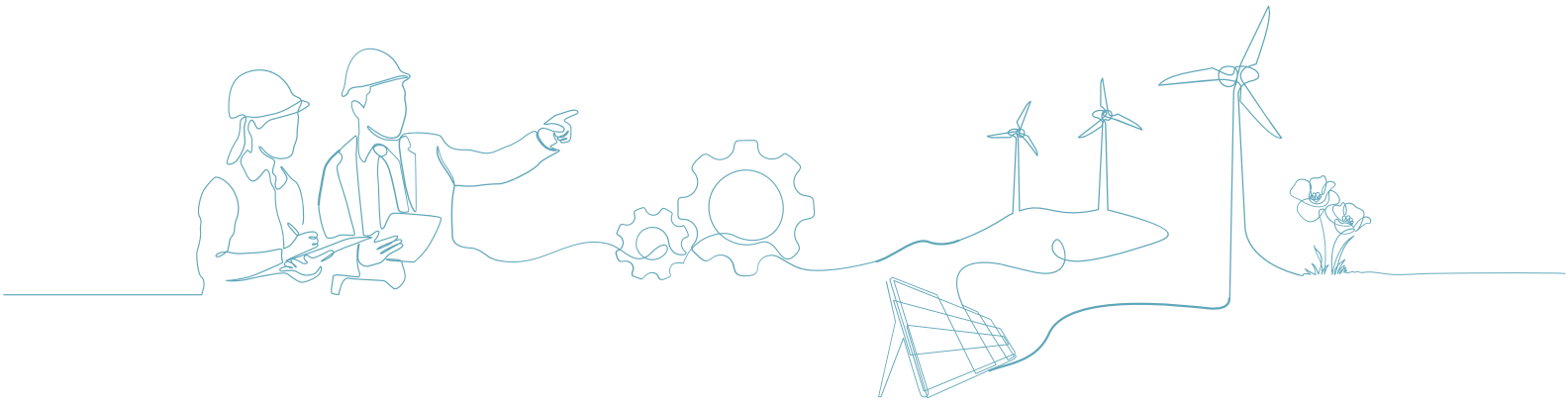
Surface de bâtiments (m²) :	31 270
Surface de voirie(s) et accès (m²) :	23 996
Surface bassin(s) étanche(s) (m²) :	756

Volume considéré stocké dans une cellule (m³) :	2 000

Besoins pour la lutte extérieure		Résultat document D9 : (Besoins x 2 heures au minimum) ou minimum imposé par AMPG	600
		+	+
Moyens de lutte intérieur contre l'incendie	Sprinkleurs	Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maxi en fonctionnement	500
		+	+
	Rideau d'eau	Besoins x 90 mn	0
		+	+
	RIA	A négliger	0
		+	+
	Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x temps de noyage (en général 15-25 mn)	0
		+	+
	Brouillard d'eau et autres systèmes	Débit x temps de fonctionnement requis	0
		+	+
Volume d'eau liés au intempéries		10 l/m² de surface de drainage	560
		+	+
Présence de stock de liquide		20% du volume de liquides contenu dans une cellule	400
			=
		Volume total de liquide à mettre en rétention (m³)	2 060

Néodyme Breizh
Agence Bretagne Loire-Atlantique
34 rue Léopold Sédar Senghor
29900 Concarneau
02 98 90 15 49
contact@neodyme.bzh

SIÈGE SOCIAL
6 rue de la Douzillère
37300 JOUE-LES-TOURS
02 47 75 18 87
www.neodyme.fr
neodyme@neodyme.fr
N° SIRET : 478 720 931 00052
TVA Intra : FR11 478 720 931



ANNEXE 10 : RAPPORTS FLUMILOG – SC1

Néodyme

Rapport FLUMilog

(120 pages)

FLUMilog

Interface graphique v.6.2.3.0

Outil de calculV6.0.7

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**SYG**
Société :	**NEODYME_Breizh**
Nom du Projet :	**BatA_C1_1510**
Cellule :	**A1**
Commentaire :	**2662+aerosols**
Création du fichier de données d'entrée :	**10/07/2025 à17:11:59avec l'interface graphique v. 6.2.3.0**
Date de création du fichier de résultats :	**10/7/25**

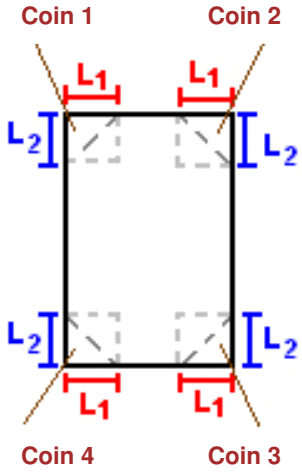
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

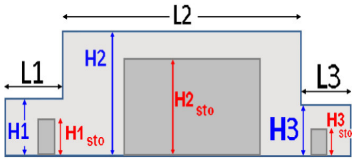
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :			
Longueur maximum de la cellule (m)	105,4		
Largeur maximum de la cellule (m)	28,6		
Hauteur maximum de la cellule (m)	13,2		
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



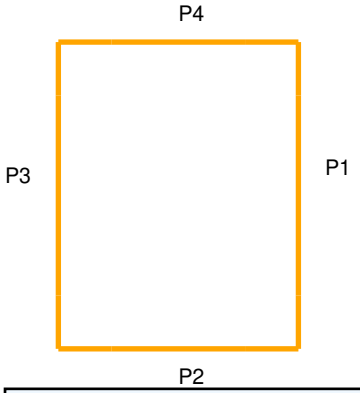
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

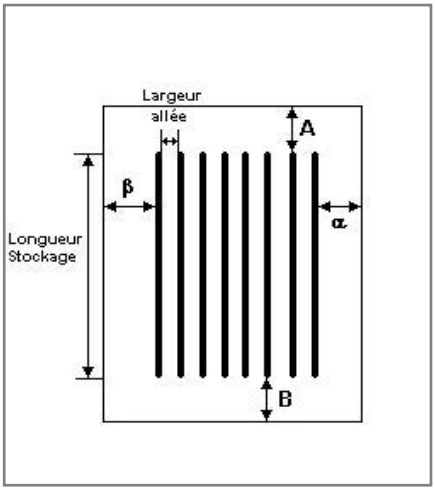
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	10
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule :



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau Acier	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	2	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	2,8	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	3,8	0,0	4,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Ecran thermique metallique	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	240	120	240	240
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	240	120	240	240
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	240	120	240	240
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	240	120	240	240

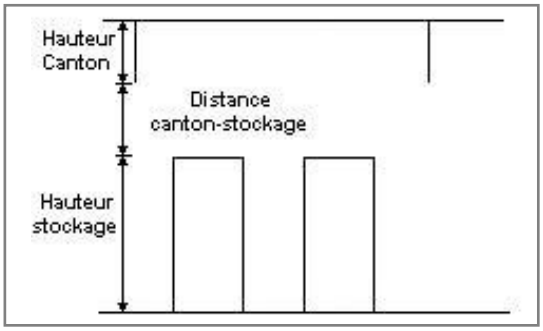
Stockage de la cellule :



Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	83,4	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	0,0	m
Longueur de préparation B	22,0	m
Hauteur maximum de stockage	11,2	m
Hauteur du canton	2,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	5	
Largeur d'un double rack	2,4	m
Nombre de racks simples	2	
Largeur d'un rack simple	1,2	m
Largeur des allées entre les racks	2,3	m

Palette type de la cellule

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

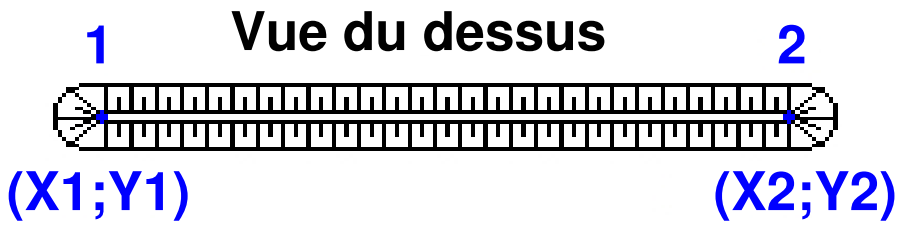
Données supplémentaires

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

Merlons



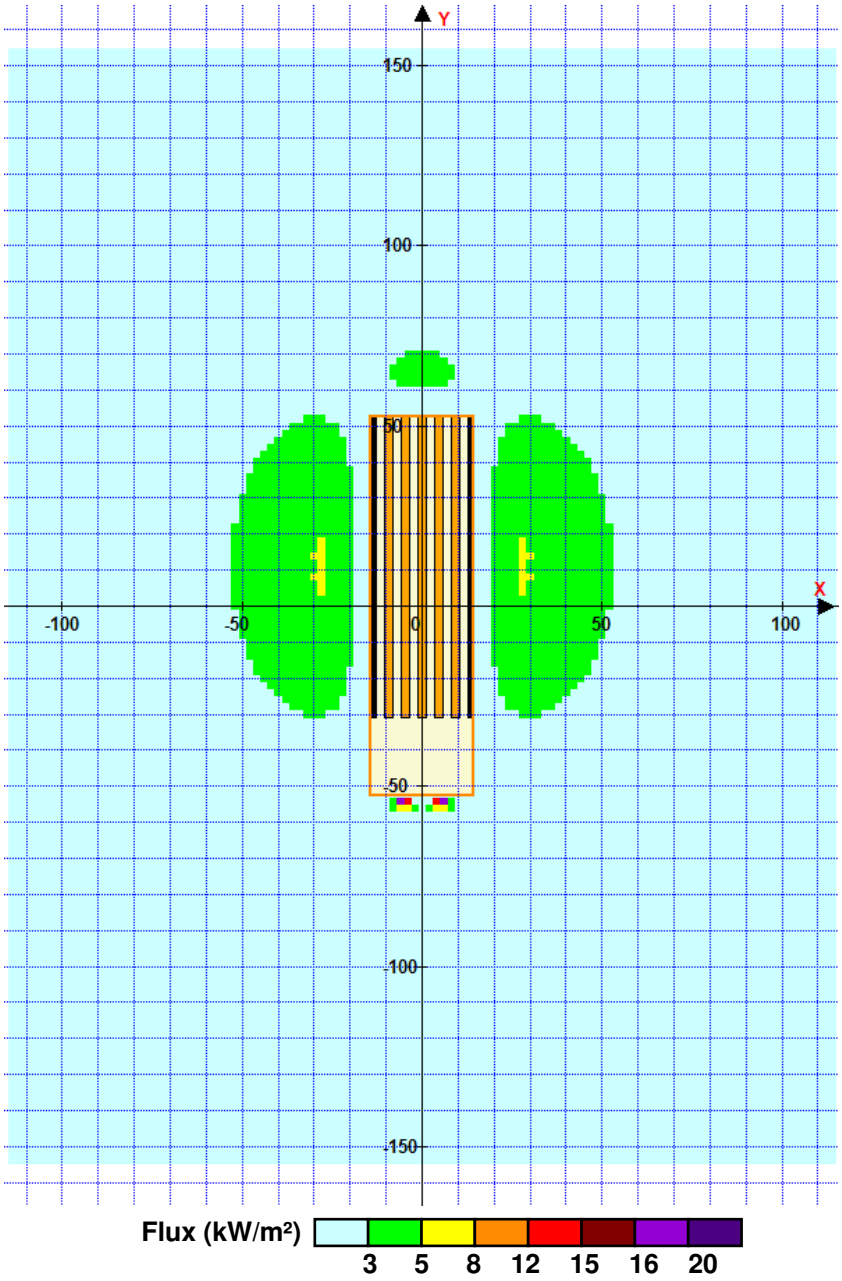
		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	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 :

Durée de l'incendie dans la cellule : 128,0 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.6.2.3.0

Outil de calculV6.0.7

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**SYG**
Société :	**NEODYME**
Nom du Projet :	**BatA_C2_1510**
Cellule :	**C2_2662**
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**10/07/2025 à13:11:29avec l'interface graphique v. 6.2.3.0**
Date de création du fichier de résultats :	**10/7/25**

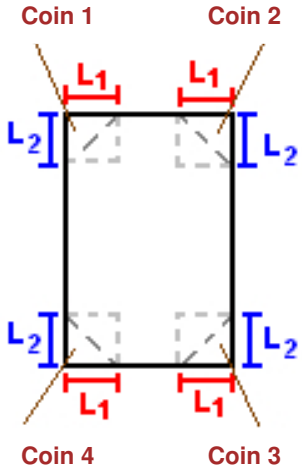
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

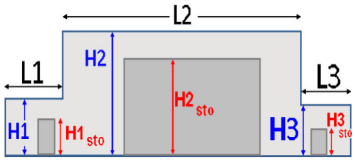
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :			
Longueur maximum de la cellule (m)	111,6		
Largeur maximum de la cellule (m)	54,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	13,6		
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



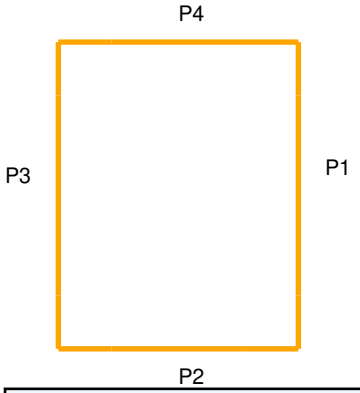
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

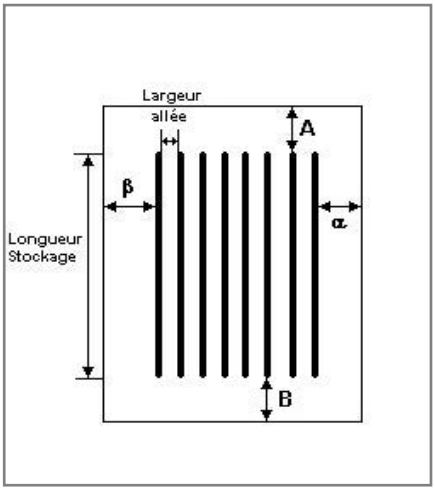
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	20
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule :



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau Acier	Poteau beton	Poteau Acier
Nombre de Portes de quais	0	6	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	3,4	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0	4,0	4,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Ecran thermique metallique	Beton Arme/Cellulaire	Ecran thermique metallique
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120	240	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120	240	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120	240	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120	240	120

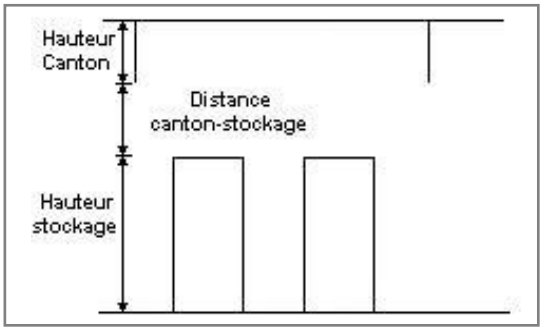
Stockage de la cellule :



Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	88,6	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	1,0	m
Longueur de préparation B	22,0	m
Hauteur maximum de stockage	11,6	m
Hauteur du canton	2,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	9	
Largeur d'un double rack	2,4	m
Nombre de racks simples	2	
Largeur d'un rack simple	1,2	m
Largeur des allées entre les racks	2,9	m

Palette type de la cellule

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

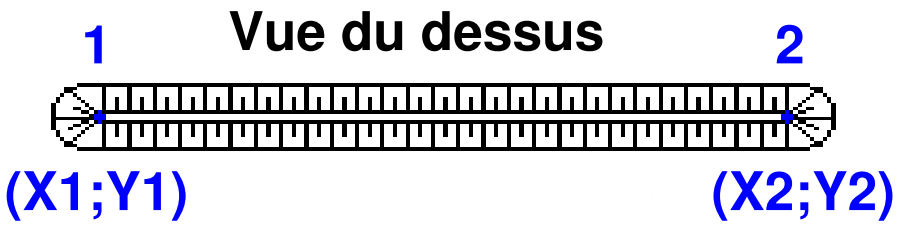
Données supplémentaires

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

Merlons



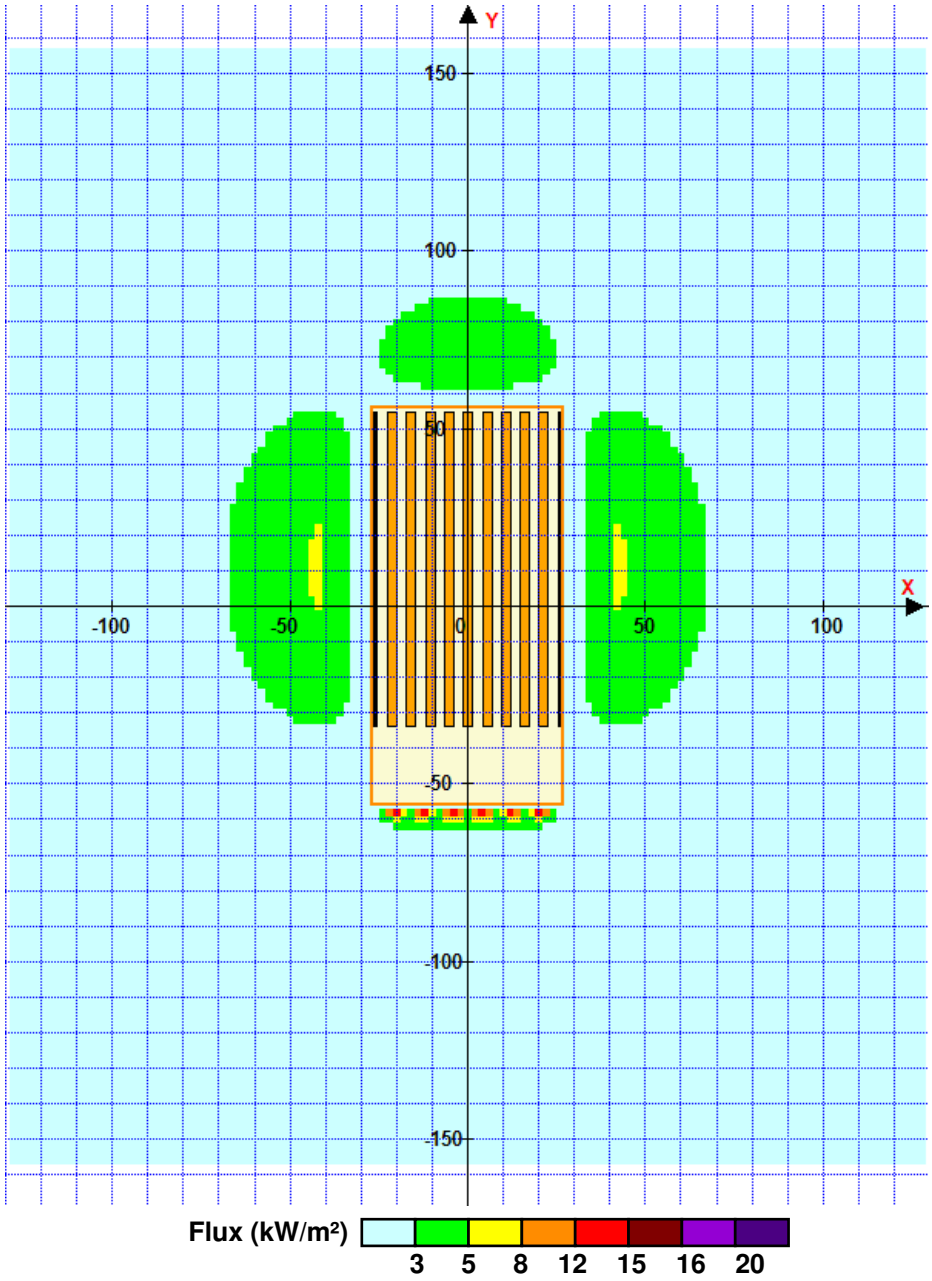
		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	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 :

Durée de l'incendie dans la cellule : 131,0 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.6.2.3.0

Outil de calculV6.0.7

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**SYG**
Société :	**NEODYME**
Nom du Projet :	**BatA_C3_1510**
Cellule :	**C3_2662_Mezz**
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**10/07/2025 à13:13:56avec l'interface graphique v. 6.2.3.0**
Date de création du fichier de résultats :	**10/7/25**

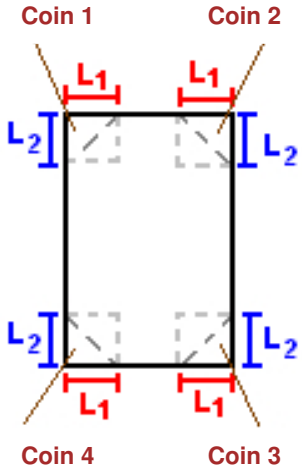
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

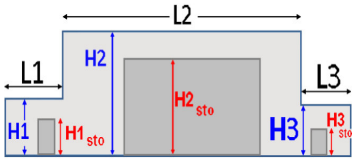
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cel 3			
Longueur maximum de la cellule (m)	111,6		
Largeur maximum de la cellule (m)	54,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	13,6		
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



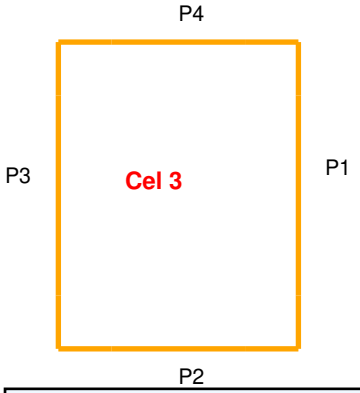
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

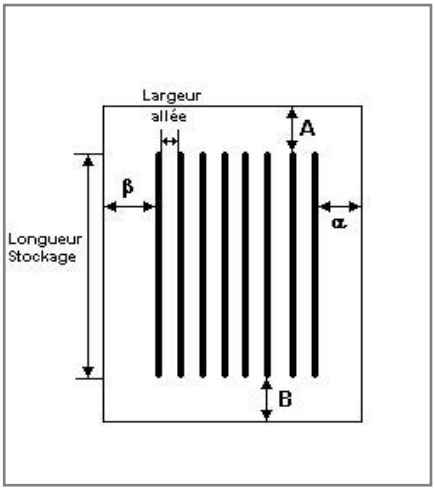
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	20
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cel 3



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau Acier	Poteau beton	Poteau Acier
Nombre de Portes de quais	0	6	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	3,4	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0	4,0	0,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Ecran thermique metallique	Beton Arme/Cellulaire	Ecran thermique metallique
R(i) : Résistance Structure(min)	240	120	120	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	240	120	120	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	240	120	120	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	240	120	120	120

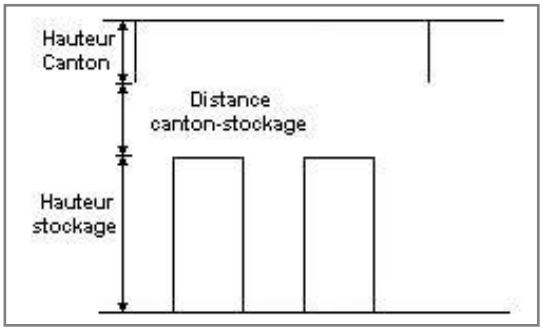
Stockage de la cellule : Cel 3



Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	109,6	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	1,0	m
Longueur de préparation B	1,0	m
Hauteur maximum de stockage	11,6	m
Hauteur du canton	2,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	9	
Largeur d'un double rack	2,4	m
Nombre de racks simples	2	
Largeur d'un rack simple	1,2	m
Largeur des allées entre les racks	2,9	m

Palette type de la cellule Cel 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

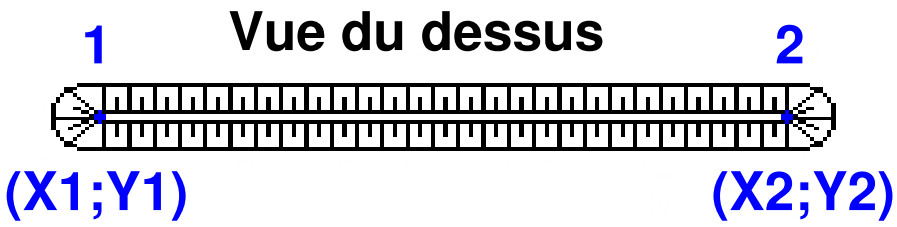
Données supplémentaires

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

Merlons



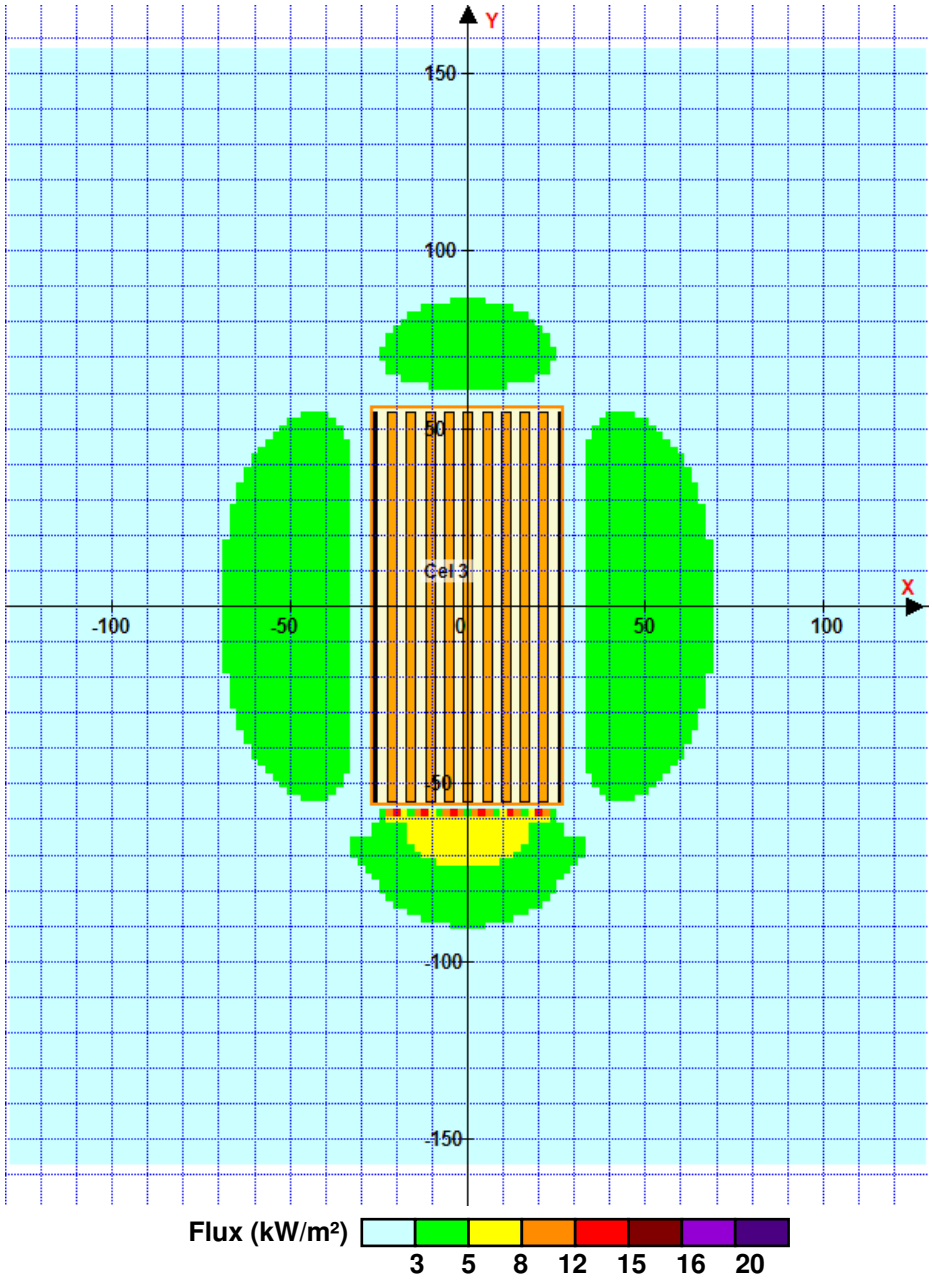
		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	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 : Cel 3

Durée de l'incendie dans la cellule : Cel 3 135,0 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.6.2.3.0

Outil de calculV6.0.7

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**SYG**
Société :	**NEODYME**
Nom du Projet :	**BatA_C4_1510**
Cellule :	**C4_2662_Mezz_ect**
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**10/07/2025 à13:17:19avec l'interface graphique v. 6.2.3.0**
Date de création du fichier de résultats :	**10/7/25**

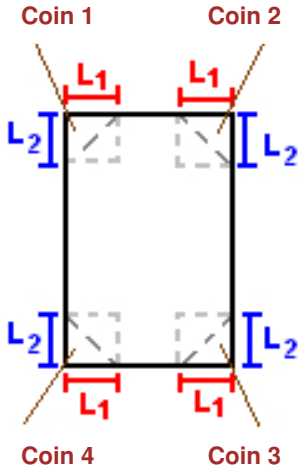
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

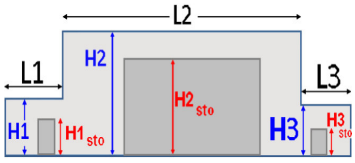
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cel 4			
Longueur maximum de la cellule (m)	111,6		
Largeur maximum de la cellule (m)	54,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	13,6		
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



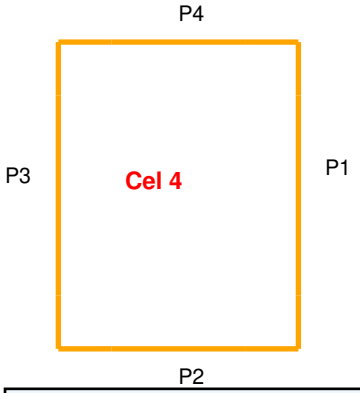
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

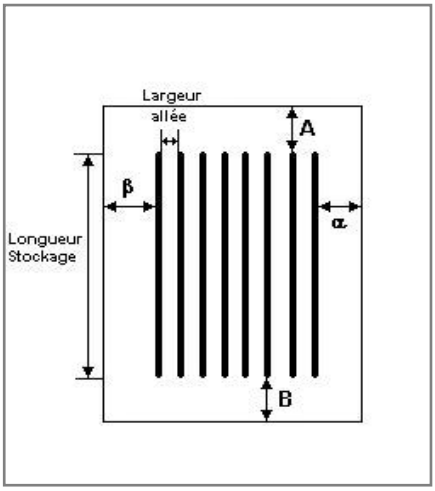
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	20
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cel 4



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau Acier	Poteau beton	Poteau Acier
Nombre de Portes de quais	0	6	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	3,4	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0	4,0	0,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Ecran thermique metallique	Beton Arme/Cellulaire	Ecran thermique metallique
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120	240	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120	240	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120	240	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120	240	120

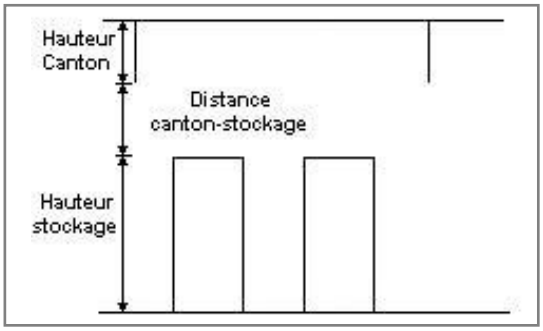
Stockage de la cellule : Cel 4



Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	109,6	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	1,0	m
Longueur de préparation B	1,0	m
Hauteur maximum de stockage	11,6	m
Hauteur du canton	2,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	9	
Largeur d'un double rack	2,4	m
Nombre de racks simples	2	
Largeur d'un rack simple	1,2	m
Largeur des allées entre les racks	2,9	m

Palette type de la cellule Cel 4

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

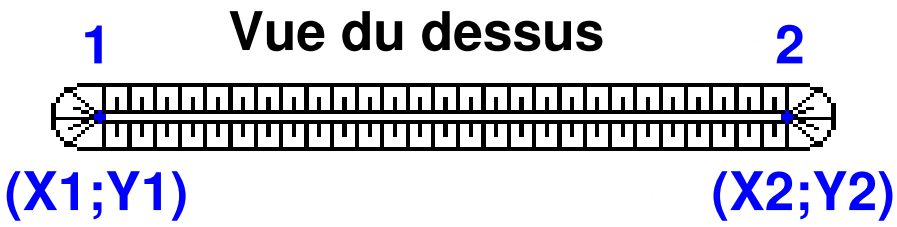
Données supplémentaires

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

Merlons



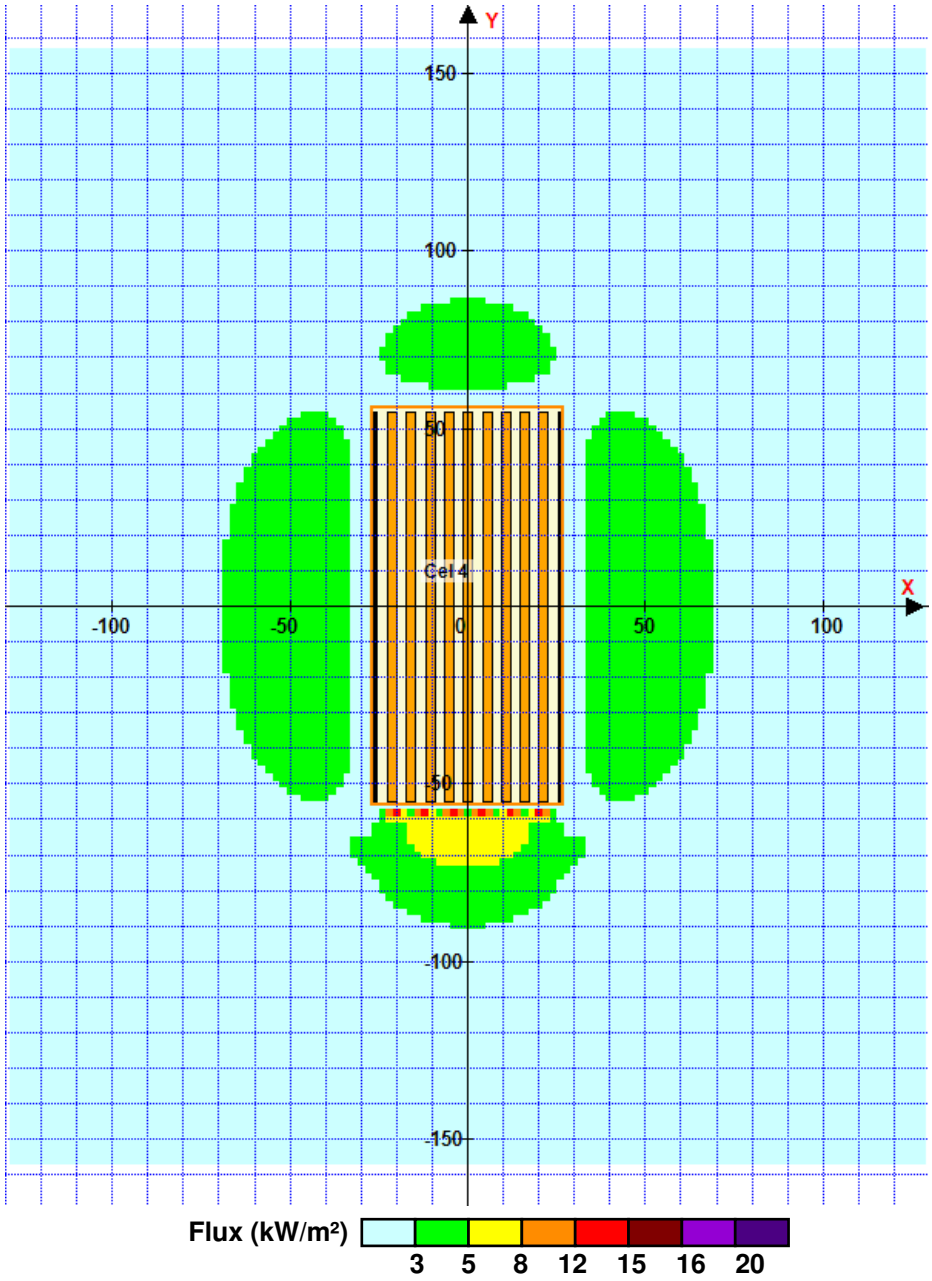
		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	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 : Cel 4

Durée de l'incendie dans la cellule : Cel 4 135,0 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.6.2.3.0

Outil de calculV6.0.7

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**SYG**
Société :	**NEODYME**
Nom du Projet :	**BatA_C5_1510**
Cellule :	**C5_2662**
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**10/07/2025 à13:18:27avec l'interface graphique v. 6.2.3.0**
Date de création du fichier de résultats :	**10/7/25**

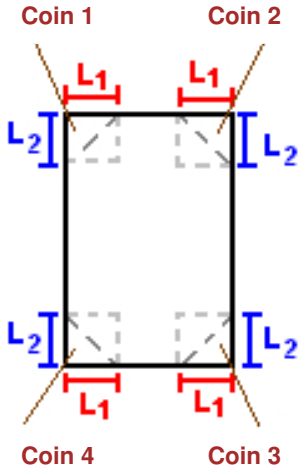
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

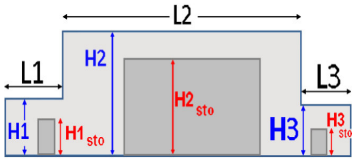
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :			
Longueur maximum de la cellule (m)	111,6		
Largeur maximum de la cellule (m)	54,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	13,6		
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



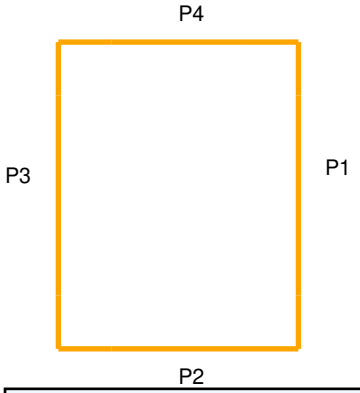
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

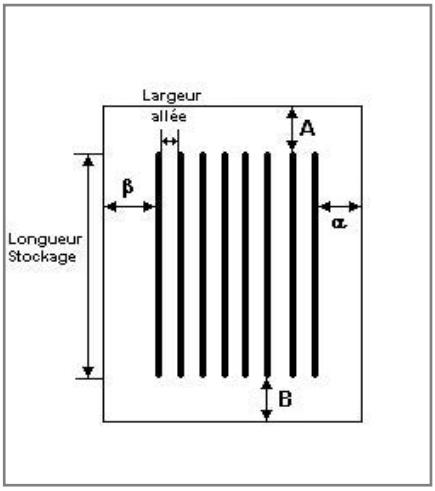
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	20
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule :



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau Acier	Poteau Acier	Poteau beton	Poteau Acier
Nombre de Portes de quais	0	6	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	3,4	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0	4,0	0,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Ecran thermique metallique	Ecran thermique metallique	Beton Arme/Cellulaire	Ecran thermique metallique
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120	120	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120	120	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120	120	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120	120	120

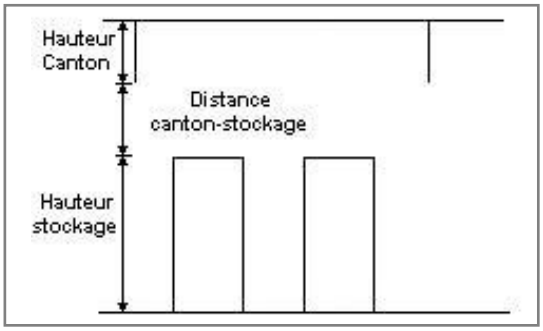
Stockage de la cellule :



Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	88,6	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	1,0	m
Longueur de préparation B	22,0	m
Hauteur maximum de stockage	11,6	m
Hauteur du canton	2,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	9	
Largeur d'un double rack	2,4	m
Nombre de racks simples	2	
Largeur d'un rack simple	1,2	m
Largeur des allées entre les racks	2,9	m

Palette type de la cellule

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

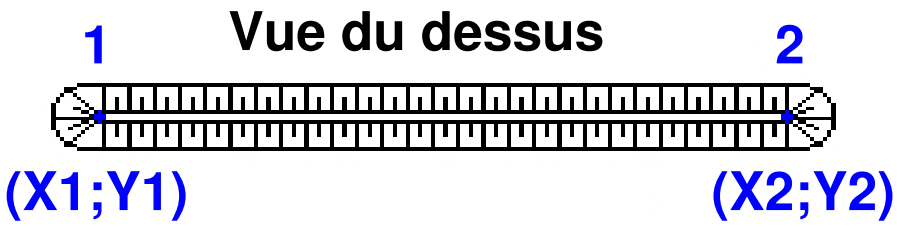
Données supplémentaires

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

Merlons



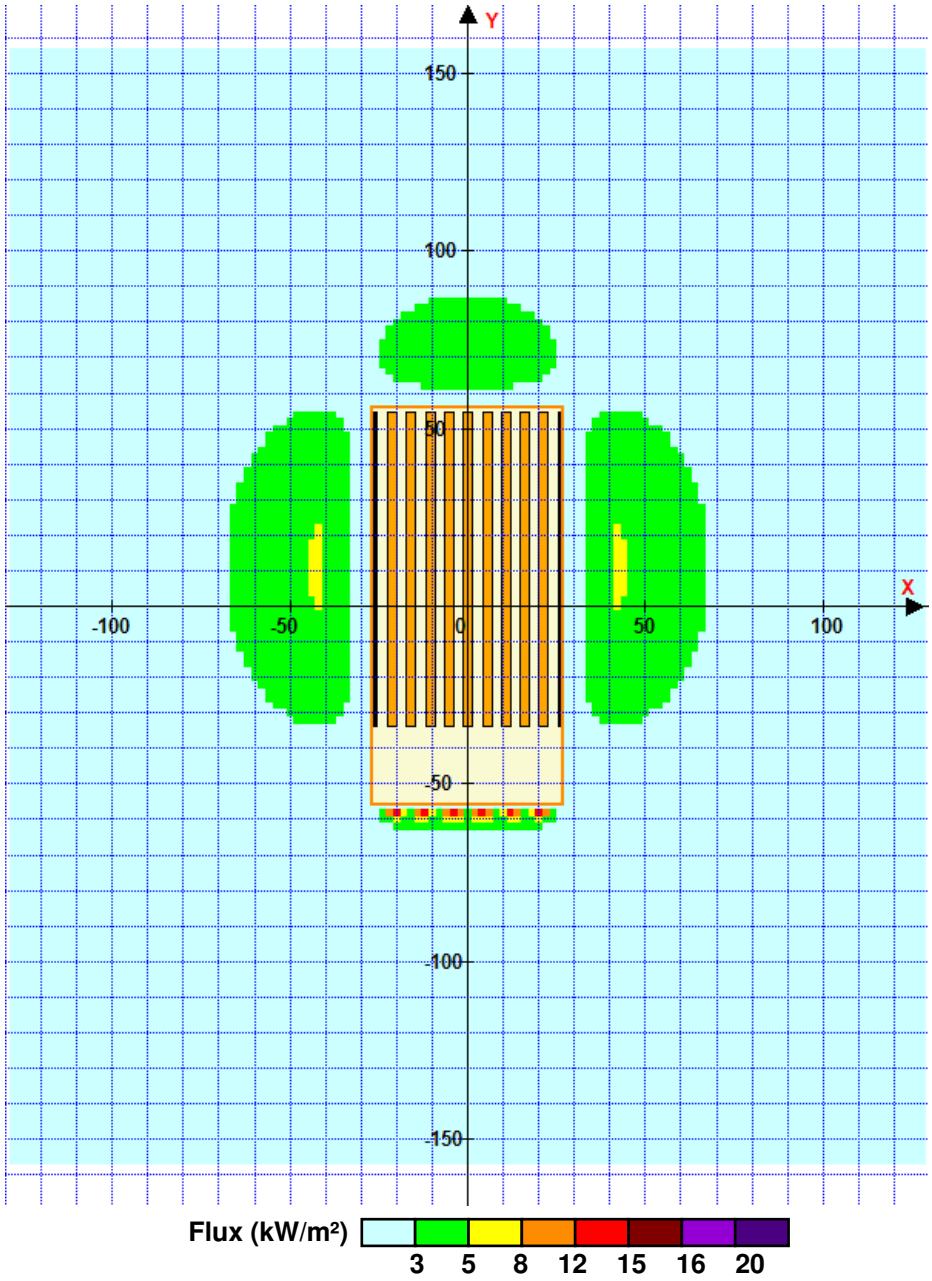
		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	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 :

Durée de l'incendie dans la cellule : 131,0 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.6.2.3.0

Outil de calculV6.0.7

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**JBC**
Société :	**NEODYME**
Nom du Projet :	**BatB_C3-1_1510**
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**04/08/2025 à10:12:49avec l'interface graphique v. 6.2.3.0**
Date de création du fichier de résultats :	**4/8/25**

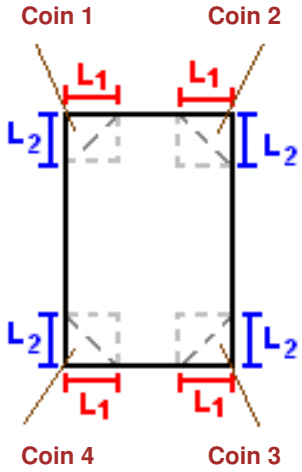
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

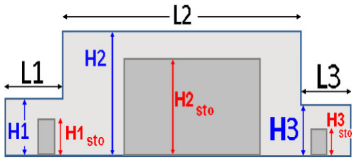
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :			
Longueur maximum de la cellule (m)	120,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	28,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	13,2		
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



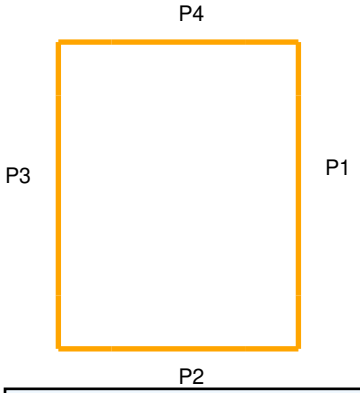
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

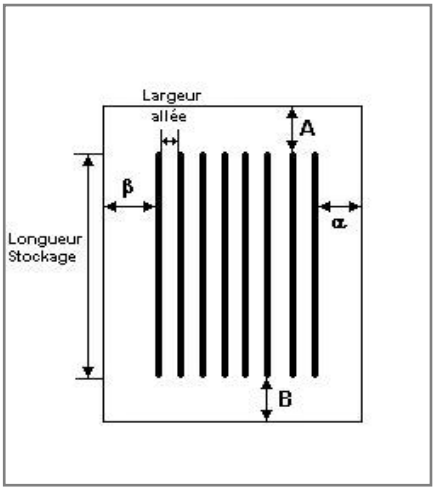
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	11
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule :



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	3
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	2,8
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0	0,0	3,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Panneaux sandwich-laine de roche	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau
R(i) : Résistance Structure(min)	240	240	240	60
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	240	240	240	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	240	240	240	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	240	240	240	15

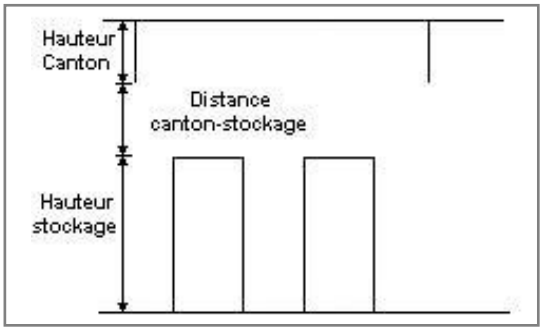
Stockage de la cellule :



Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	96,0	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	22,0	m
Longueur de préparation B	2,0	m
Hauteur maximum de stockage	11,2	m
Hauteur du canton	2,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0	m



Stockage en rack

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

Palette type de la cellule

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

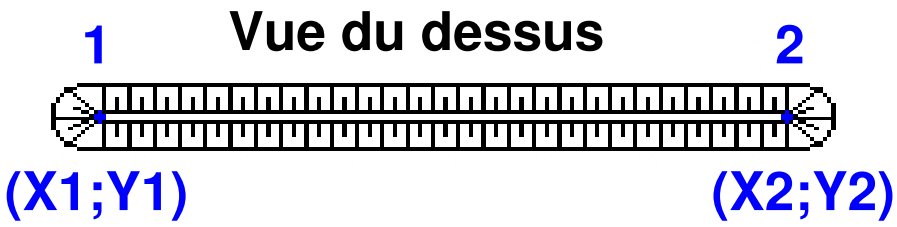
Données supplémentaires

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

Merlons



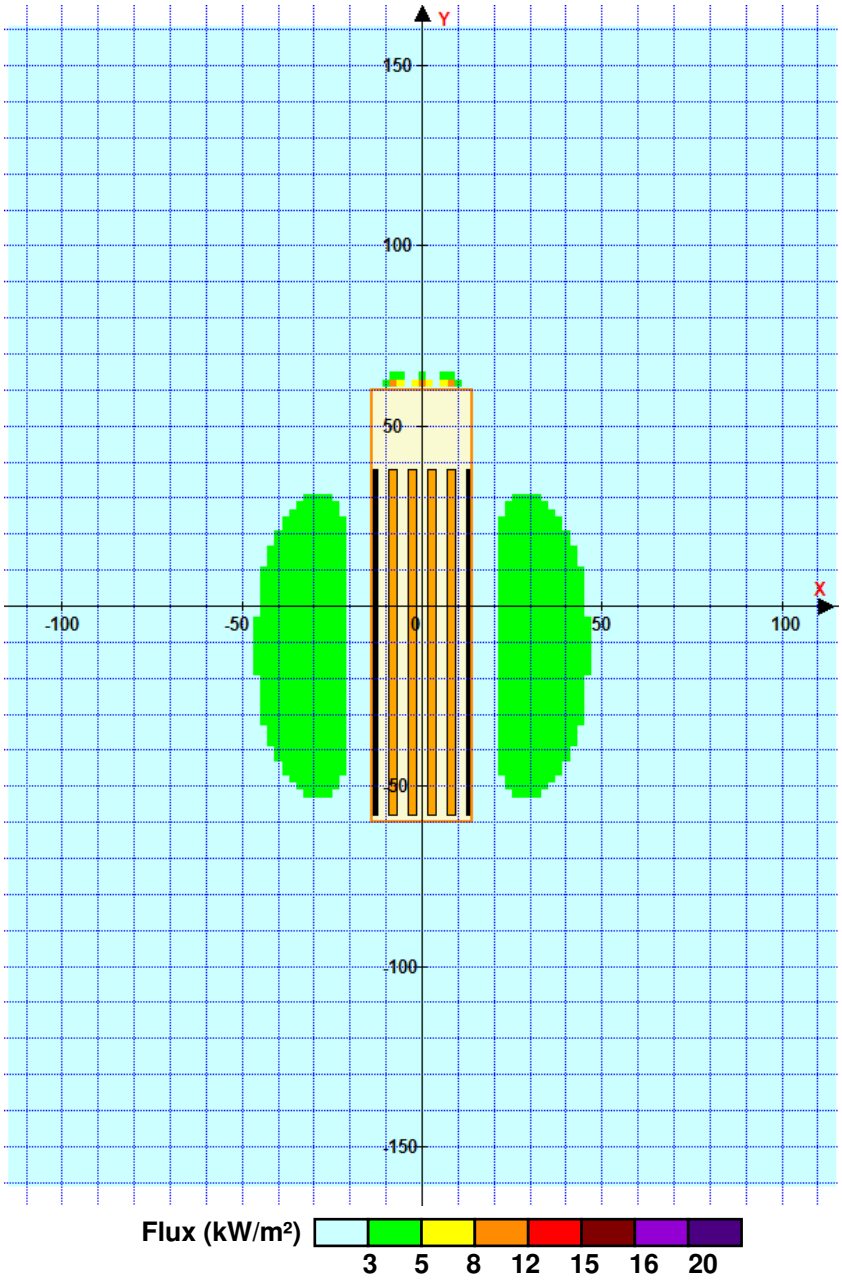
		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	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 :

Durée de l'incendie dans la cellule : 126,0 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.6.2.3.0

Outil de calculV6.0.7

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**JBC**
Société :	**NEODYME**
Nom du Projet :	**BatB_C3-2_1510**
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**04/08/2025 à11:08:30avec l'interface graphique v. 6.2.3.0**
Date de création du fichier de résultats :	**4/8/25**

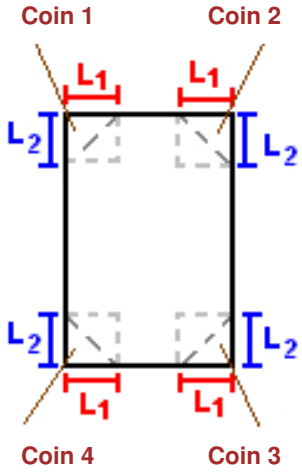
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

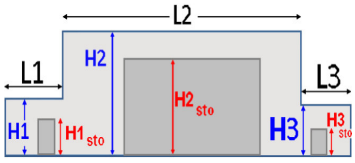
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :			
Longueur maximum de la cellule (m)	120,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	24,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	13,2		
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



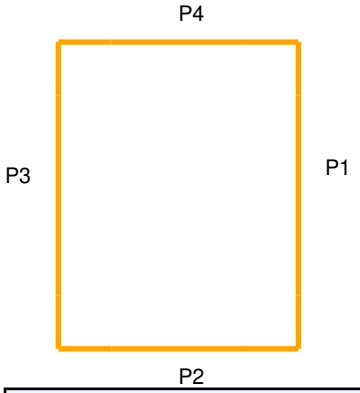
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

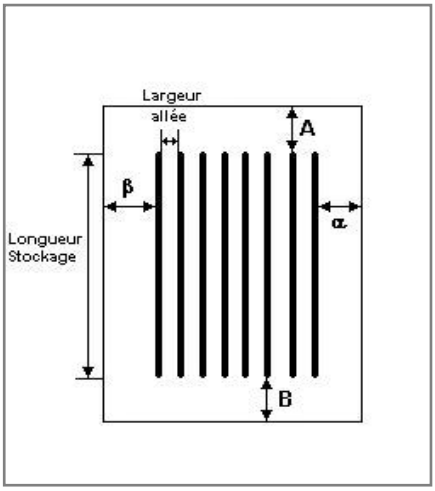
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	10
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule :



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	4
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	4,0
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0	0,0	4,5
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Panneaux sandwich-laine de roche	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau
R(i) : Résistance Structure(min)	240	240	240	60
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	240	240	240	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	240	240	240	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	240	240	240	15

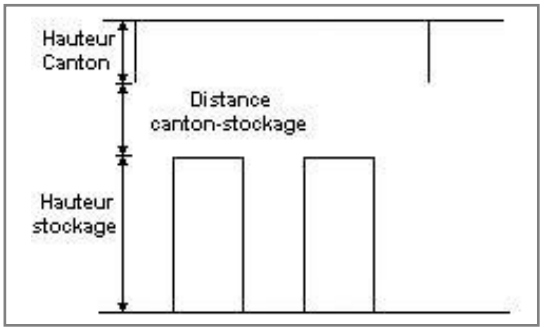
Stockage de la cellule :



Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	96,0	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	22,0	m
Longueur de préparation B	2,0	m
Hauteur maximum de stockage	11,2	m
Hauteur du canton	2,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	3	
Largeur d'un double rack	2,5	m
Nombre de racks simples	2	
Largeur d'un rack simple	1,2	m
Largeur des allées entre les racks	3,4	m

Palette type de la cellule

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

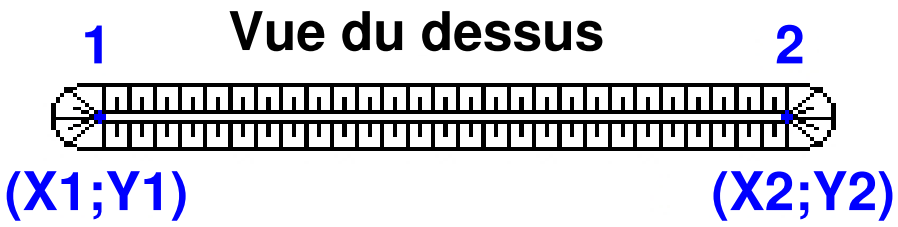
Données supplémentaires

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

Merlons



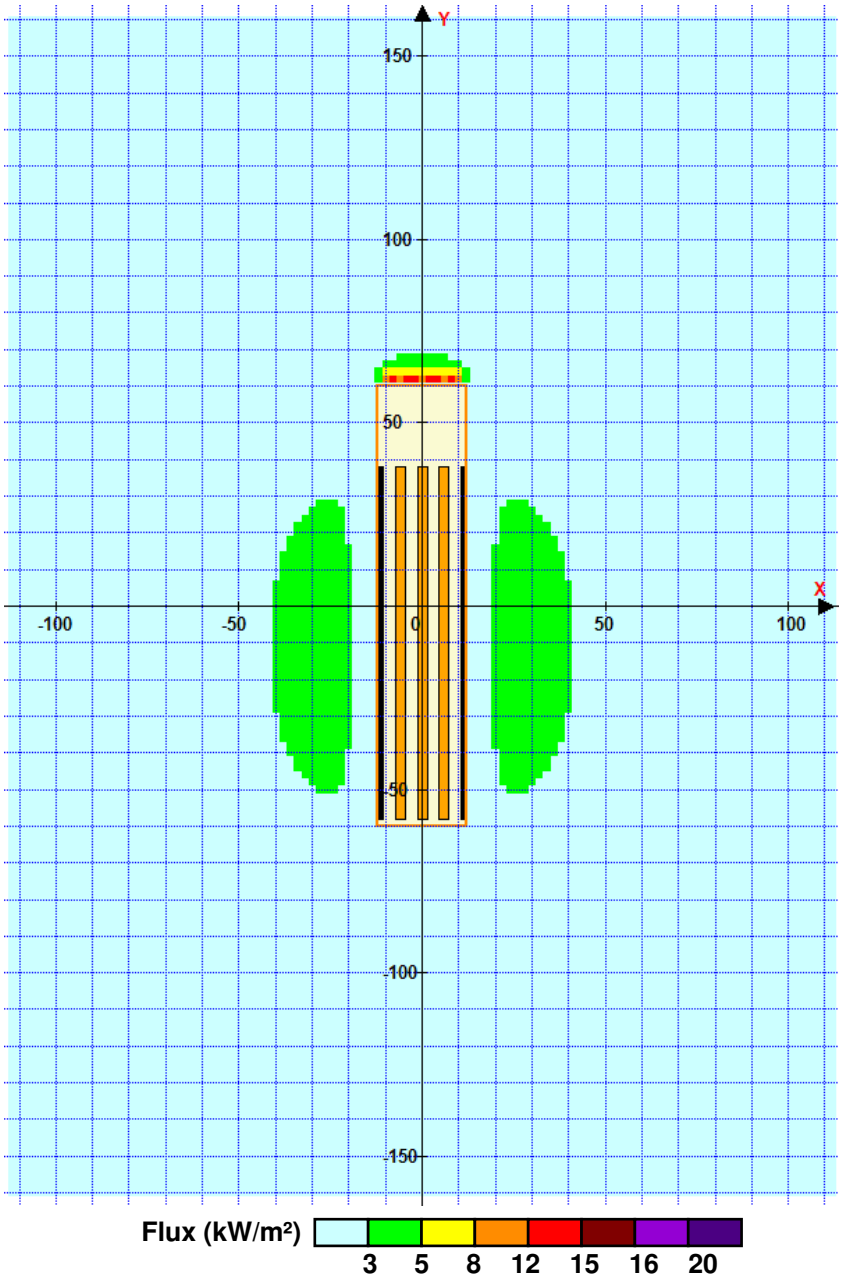
		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	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 :

Durée de l'incendie dans la cellule : 124,0 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.6.2.3.0

Outil de calculV6.0.7

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**JBC**
Société :	**NEODYME**
Nom du Projet :	**BatB_C4_1510**
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**04/08/2025 à10:10:07avec l'interface graphique v. 6.2.3.0**
Date de création du fichier de résultats :	**4/8/25**

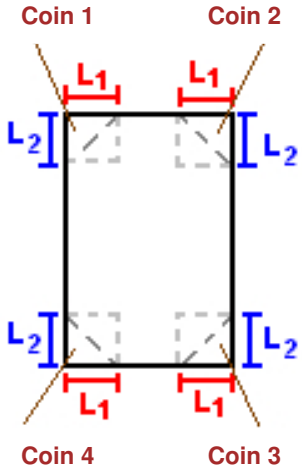
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

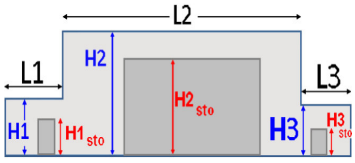
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :			
Longueur maximum de la cellule (m)	120,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	52,0		
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



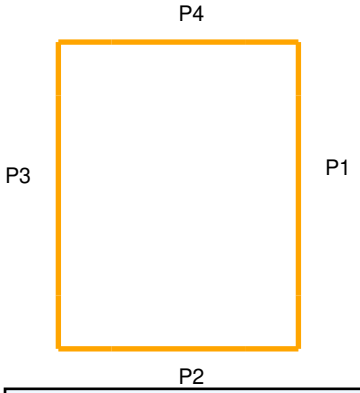
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

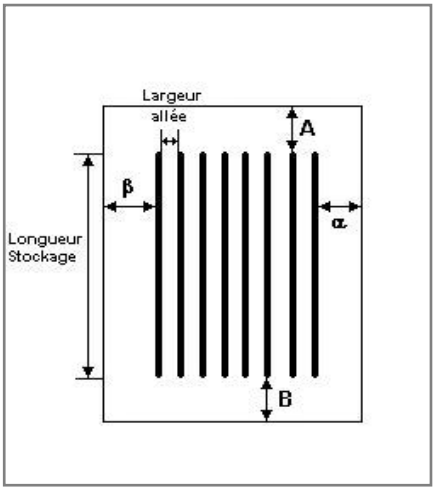
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	21
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule :



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Autostable	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	6
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	2,8
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0	0,0	3,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Panneaux sandwich-laine de roche	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120	240	60
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120	240	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120	240	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120	240	15

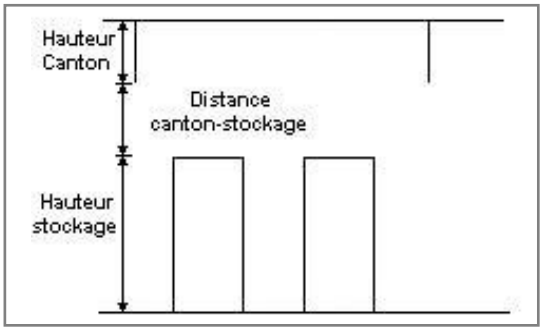
Stockage de la cellule :



Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	96,0	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	22,0	m
Longueur de préparation B	2,0	m
Hauteur maximum de stockage	11,7	m
Hauteur du canton	2,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	8	
Largeur d'un double rack	2,5	m
Nombre de racks simples	2	
Largeur d'un rack simple	1,2	m
Largeur des allées entre les racks	3,2	m

Palette type de la cellule

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

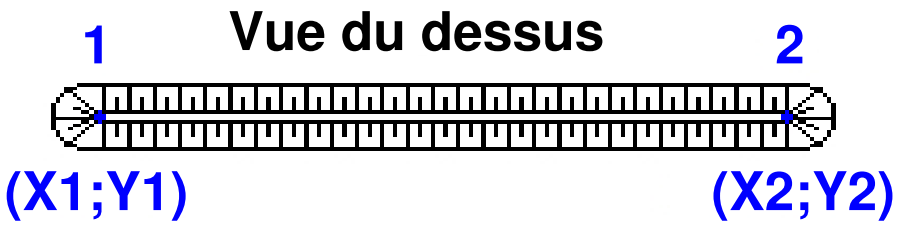
Données supplémentaires

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

Merlons



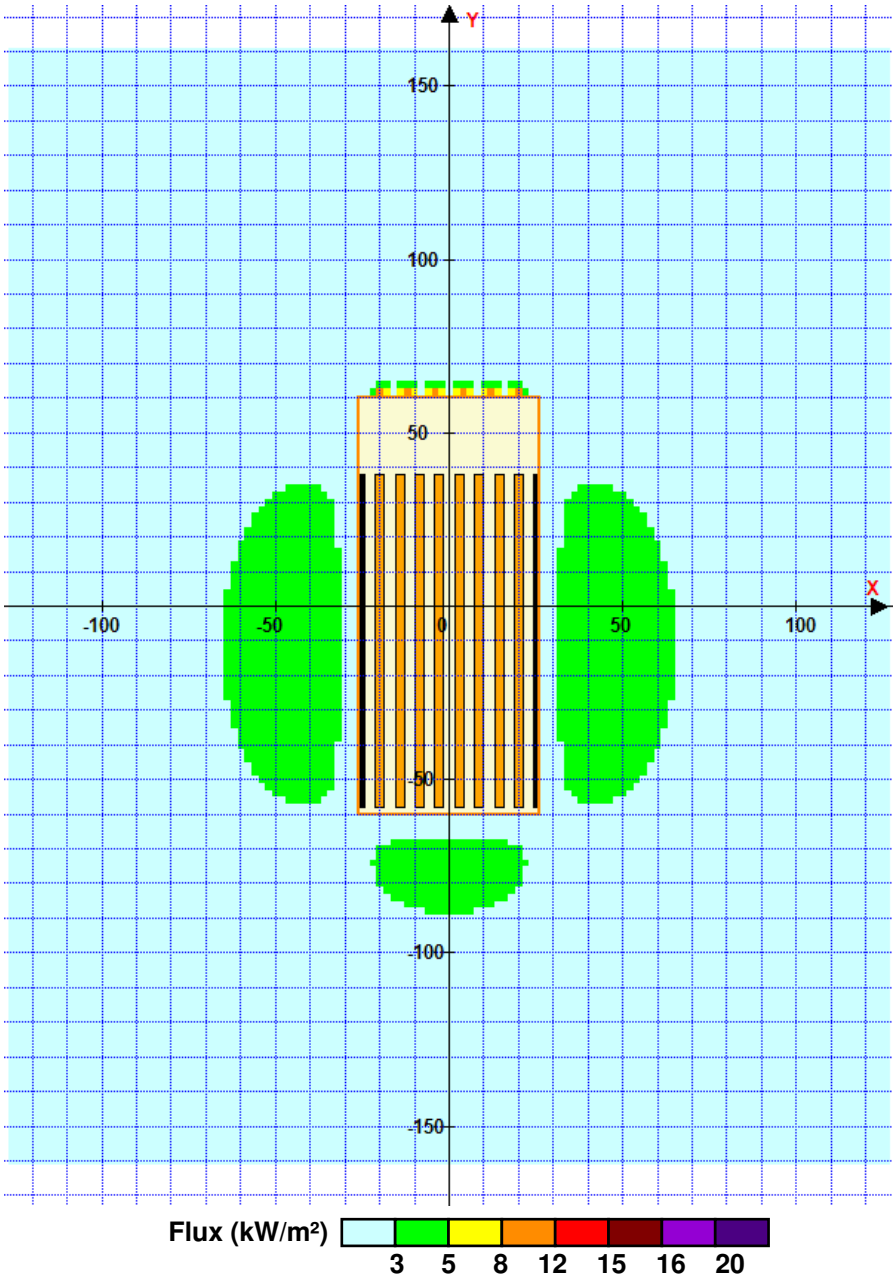
		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	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 :

Durée de l'incendie dans la cellule : 132,0 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.6.2.3.0

Outil de calculV6.0.7

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**JB**
Société :	**NEODYME**
Nom du Projet :	**BatB_C5_1510**
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**04/08/2025 à10:05:12avec l'interface graphique v. 6.2.3.0**
Date de création du fichier de résultats :	**4/8/25**

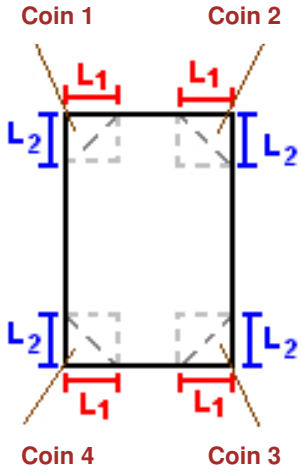
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

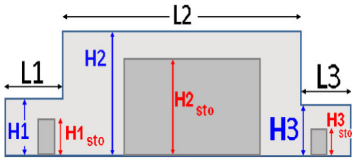
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :			
Longueur maximum de la cellule (m)	120,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	52,0		
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



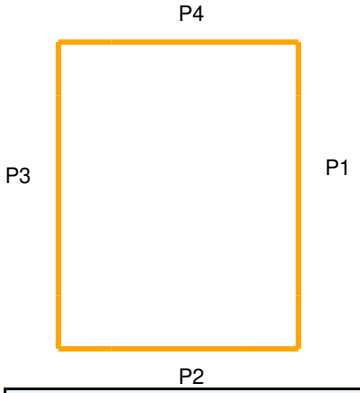
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

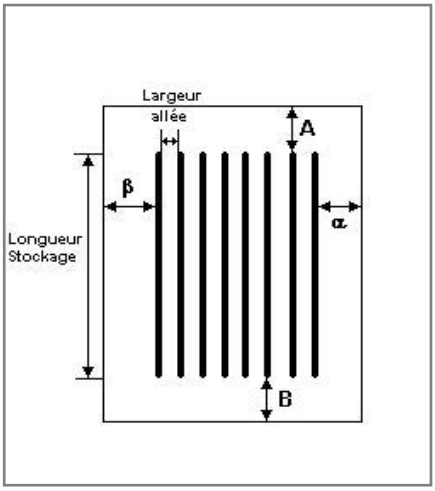
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	21
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule :



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Autostable	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	6
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	2,8
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0	0,0	3,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Panneaux sandwich-laine de roche	Panneaux sandwich-laine de roche	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120	120	60
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120	120	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120	120	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120	120	15

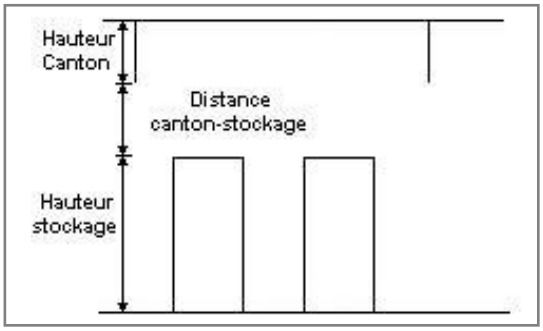
Stockage de la cellule :



Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	96,0	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	22,0	m
Longueur de préparation B	2,0	m
Hauteur maximum de stockage	11,7	m
Hauteur du canton	2,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	8	
Largeur d'un double rack	2,5	m
Nombre de racks simples	2	
Largeur d'un rack simple	1,2	m
Largeur des allées entre les racks	3,2	m

Palette type de la cellule

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

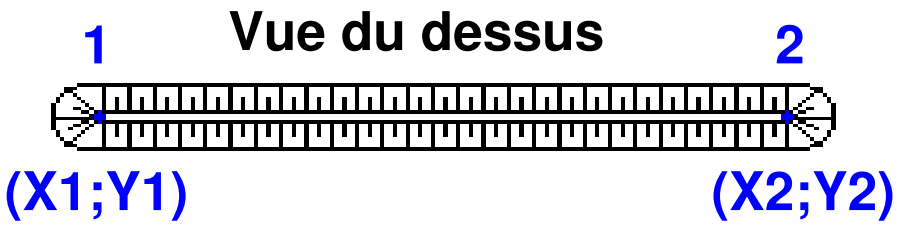
Données supplémentaires

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

Merlons



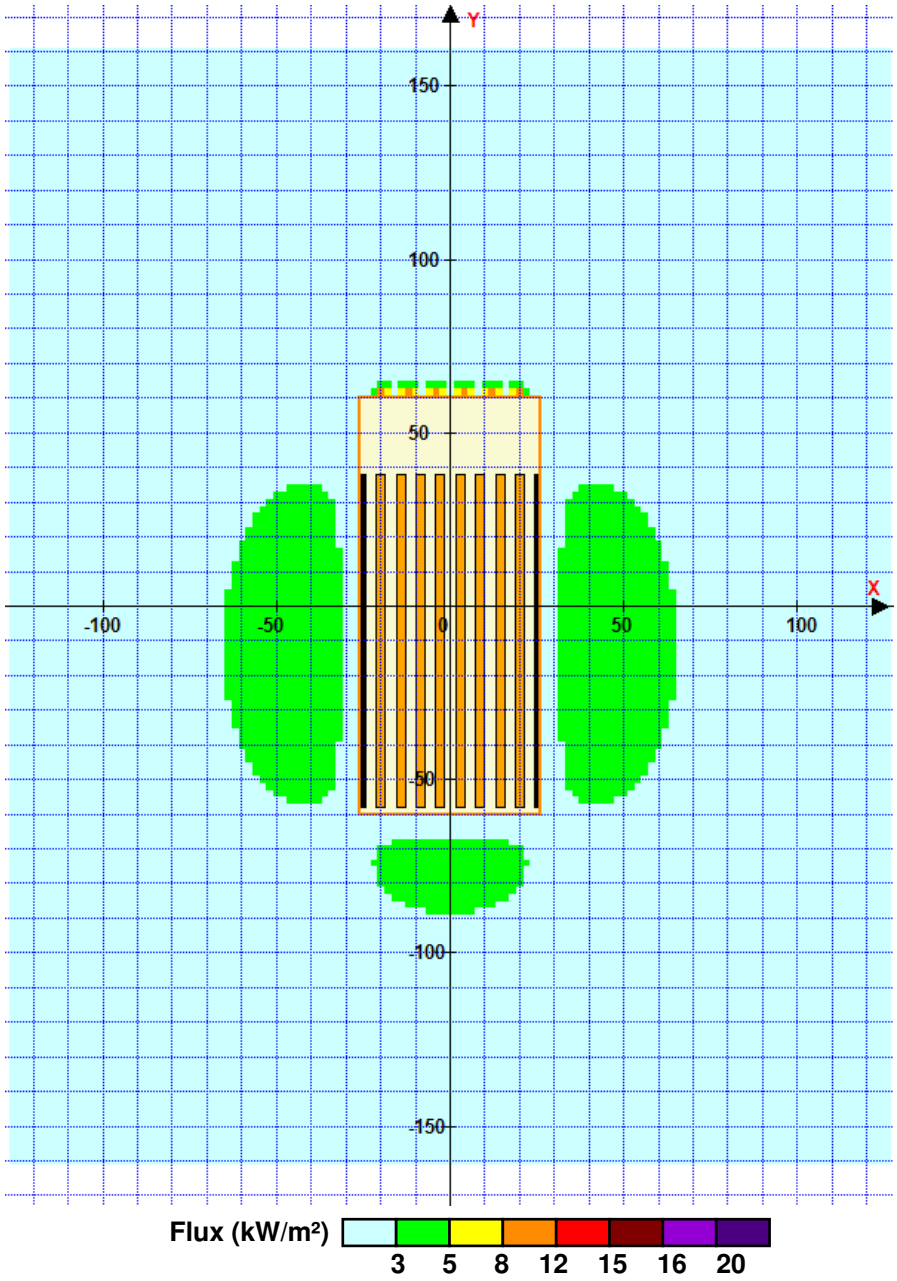
		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	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 :

Durée de l'incendie dans la cellule : 132,0 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.6.2.3.0

Outil de calculV6.0.7

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**SYG**
Société :	**NEODYME_Breizh**
Nom du Projet :	**BatA_C1_2662**
Cellule :	**A1**
Commentaire :	**2662+aerosols**
Création du fichier de données d'entrée :	**10/07/2025 à17:12:27avec l'interface graphique v. 6.2.3.0**
Date de création du fichier de résultats :	**10/7/25**

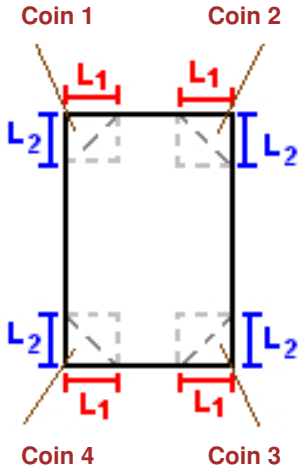
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

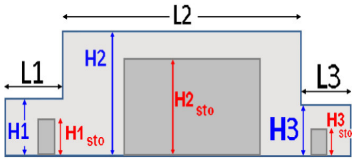
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :			
Longueur maximum de la cellule (m)	105,4		
Largeur maximum de la cellule (m)	28,6		
Hauteur maximum de la cellule (m)	13,2		
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



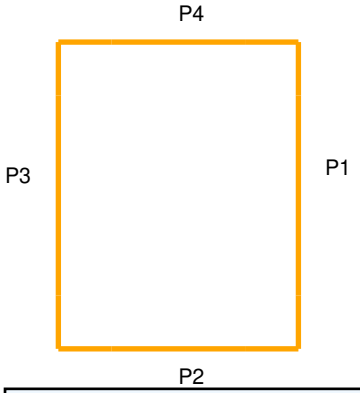
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

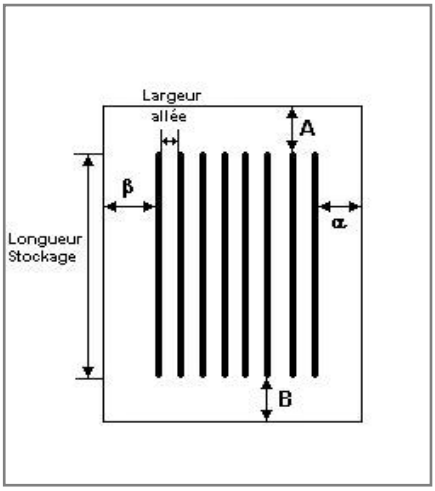
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	10
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule :



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau Acier	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	2	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	2,8	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	3,8	0,0	4,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Ecran thermique metallique	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	240	120	240	240
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	240	120	240	240
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	240	120	240	240
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	240	120	240	240

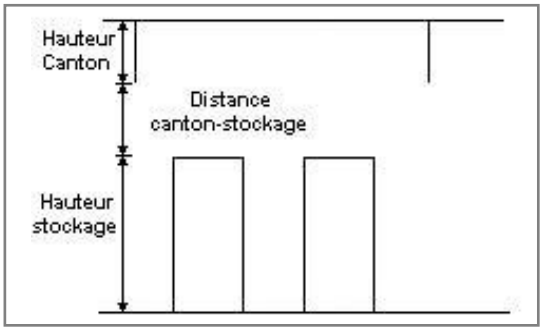
Stockage de la cellule :



Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	83,4	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	0,0	m
Longueur de préparation B	22,0	m
Hauteur maximum de stockage	11,2	m
Hauteur du canton	2,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	5	
Largeur d'un double rack	2,4	m
Nombre de racks simples	2	
Largeur d'un rack simple	1,2	m
Largeur des allées entre les racks	2,3	m

Palette type de la cellule

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

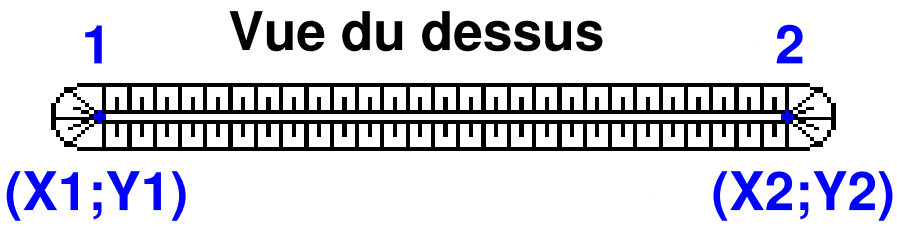
Données supplémentaires

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



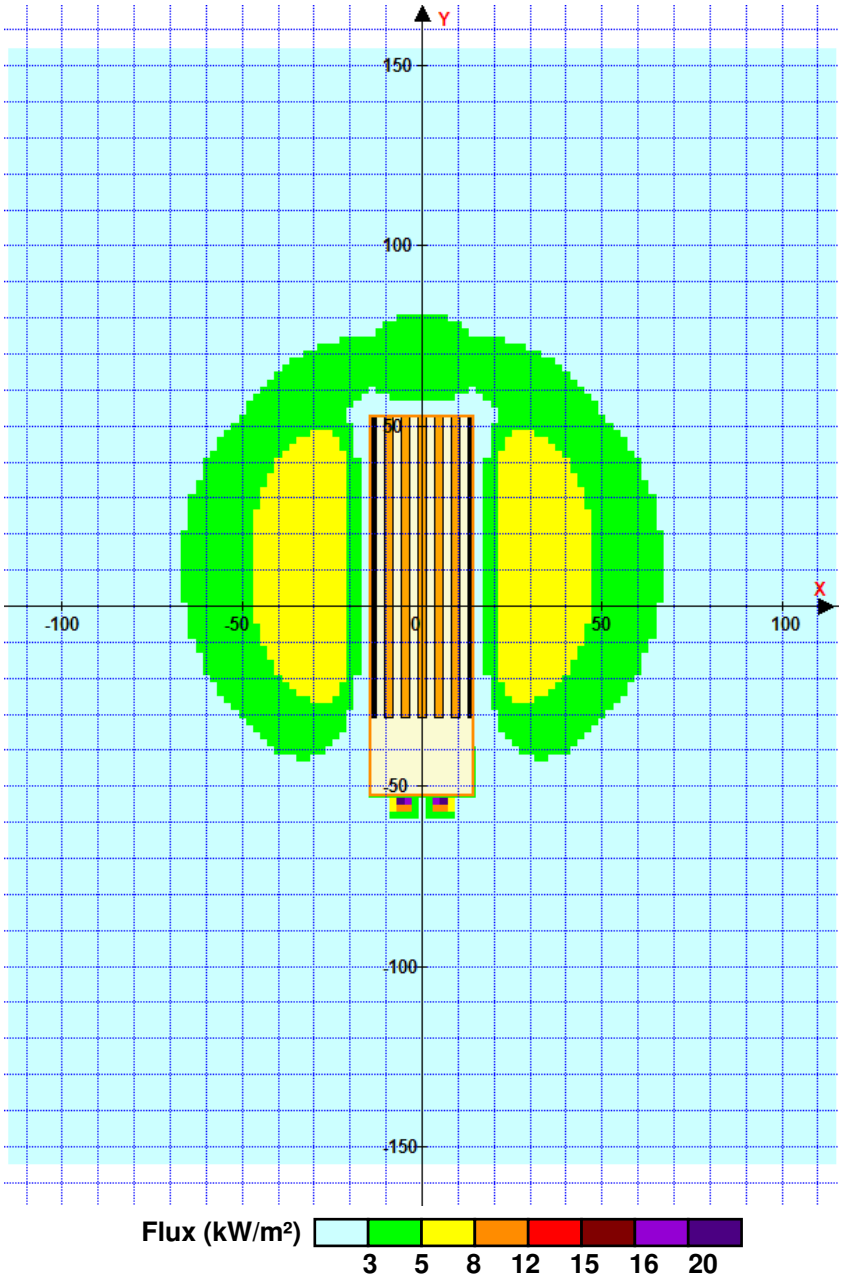
		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	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 :

Durée de l'incendie dans la cellule : 98,0 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.6.2.3.0

Outil de calculV6.0.7

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**SYG**
Société :	**NEODYME**
Nom du Projet :	**BatA_C2_2662**
Cellule :	**C2_2662**
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**10/07/2025 à13:13:25avec l'interface graphique v. 6.2.3.0**
Date de création du fichier de résultats :	**10/7/25**

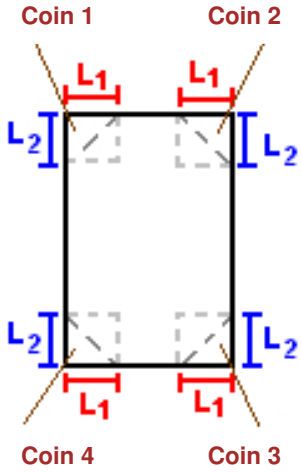
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

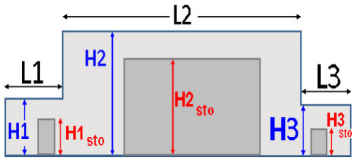
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :			
Longueur maximum de la cellule (m)	111,6		
Largeur maximum de la cellule (m)	54,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	13,6		
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



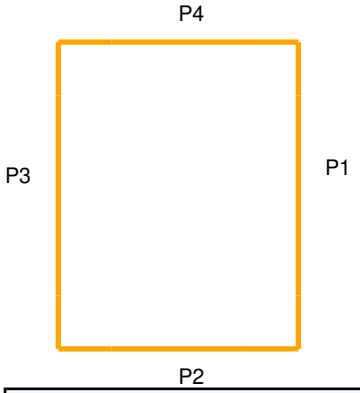
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

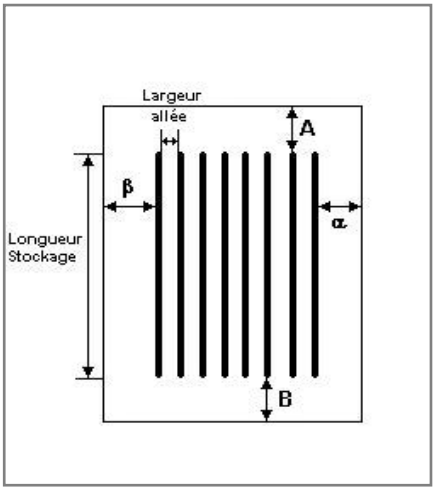
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	20
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule :



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau Acier	Poteau beton	Poteau Acier
Nombre de Portes de quais	0	6	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	3,4	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0	4,0	4,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Ecran thermique metallique	Beton Arme/Cellulaire	Ecran thermique metallique
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120	240	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120	240	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120	240	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120	240	120

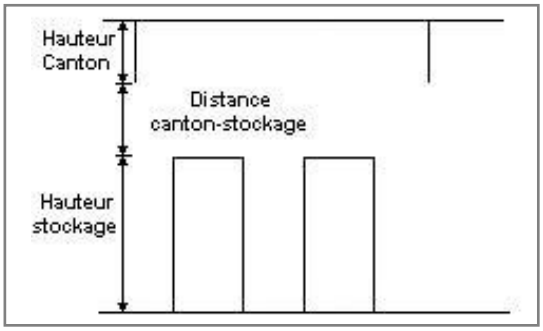
Stockage de la cellule :



Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	88,6	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	1,0	m
Longueur de préparation B	22,0	m
Hauteur maximum de stockage	11,6	m
Hauteur du canton	2,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,1	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	9	
Largeur d'un double rack	2,4	m
Nombre de racks simples	2	
Largeur d'un rack simple	1,2	m
Largeur des allées entre les racks	2,9	m

Palette type de la cellule

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

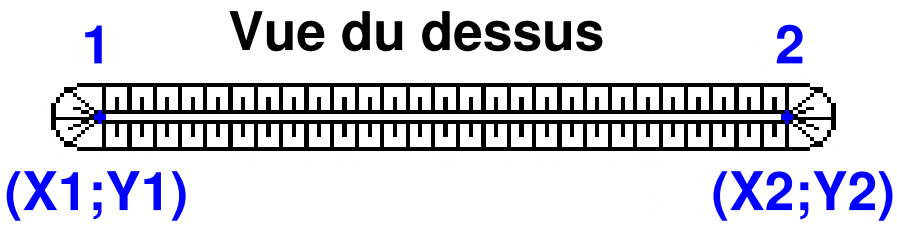
Données supplémentaires

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



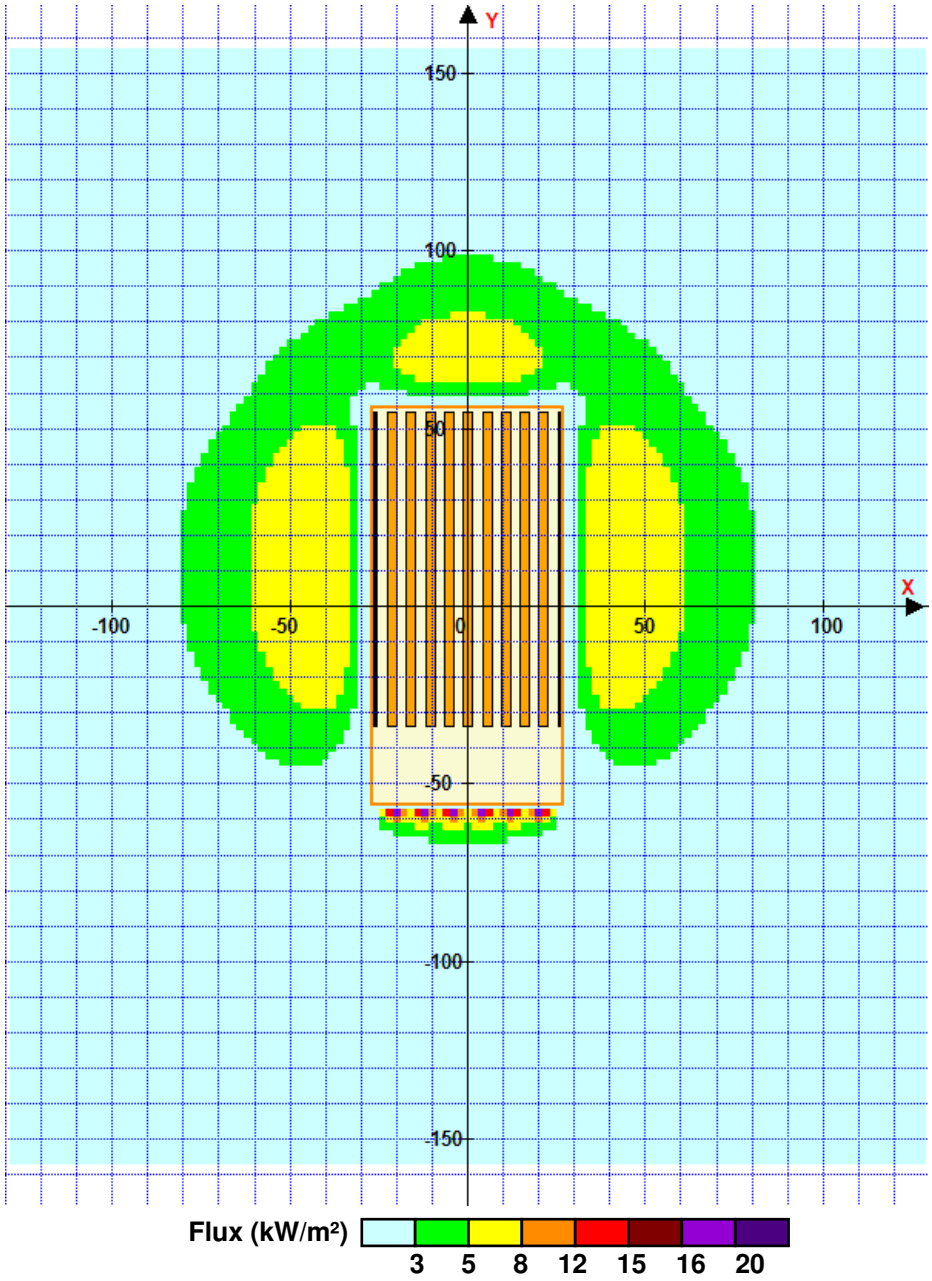
		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	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 :

Durée de l'incendie dans la cellule : 100,0 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.6.2.3.0

Outil de calculV6.0.7

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**SYG**
Société :	**NEODYME**
Nom du Projet :	**BatA_C3_2662**
Cellule :	**C3_2662_Mezz**
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**10/07/2025 à13:16:46avec l'interface graphique v. 6.2.3.0**
Date de création du fichier de résultats :	**10/7/25**

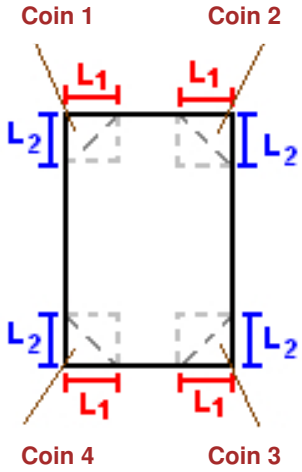
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

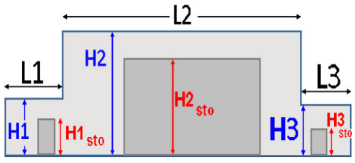
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cel 3			
Longueur maximum de la cellule (m)	111,6		
Largeur maximum de la cellule (m)	54,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	13,6		
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



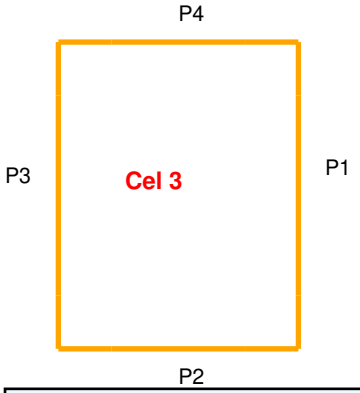
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

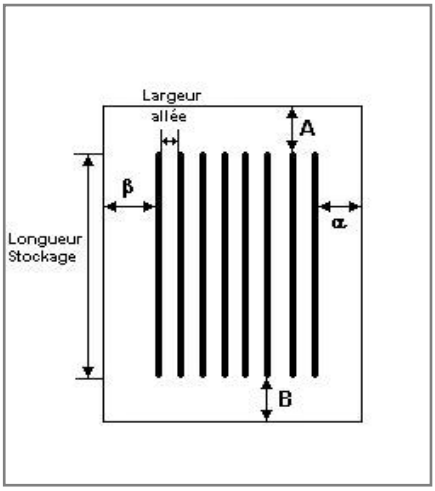
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	20
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cel 3



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau Acier	Poteau beton	Poteau Acier
Nombre de Portes de quais	0	6	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	3,4	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0	4,0	0,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Ecran thermique metallique	Beton Arme/Cellulaire	Ecran thermique metallique
R(i) : Résistance Structure(min)	240	120	120	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	240	120	120	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	240	120	120	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	240	120	120	120

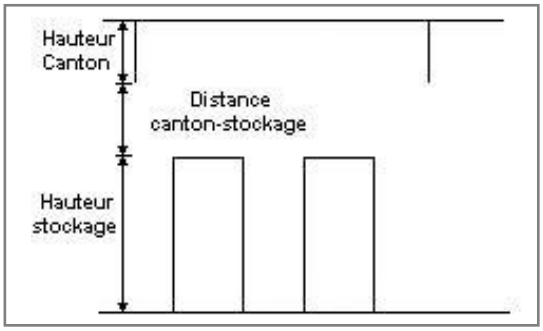
Stockage de la cellule : Cel 3



Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	109,6	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	1,0	m
Longueur de préparation B	1,0	m
Hauteur maximum de stockage	11,6	m
Hauteur du canton	2,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	9	
Largeur d'un double rack	2,4	m
Nombre de racks simples	2	
Largeur d'un rack simple	1,2	m
Largeur des allées entre les racks	2,9	m

Palette type de la cellule Cel 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

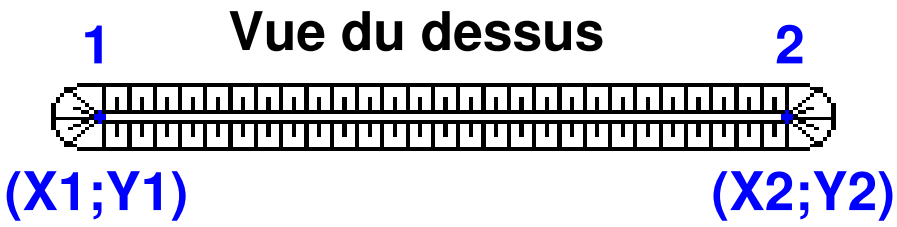
Données supplémentaires

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

Merlons



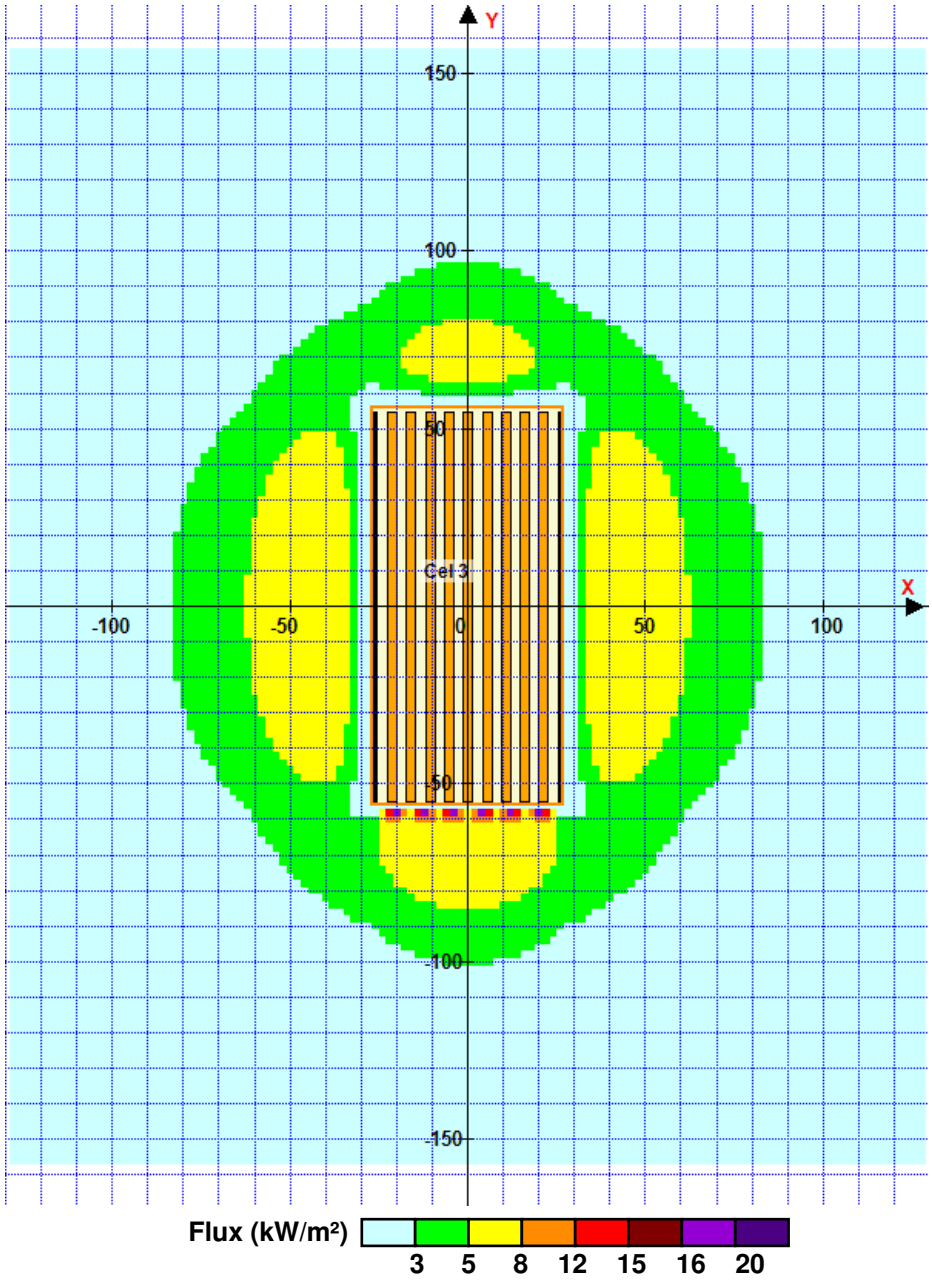
		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	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 : Cel 3

Durée de l'incendie dans la cellule : Cel 3 103,0 **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.6.2.3.0

Outil de calculV6.0.7

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**SYG**
Société :	**NEODYME**
Nom du Projet :	**BatA_C4_2662**
Cellule :	**C4_2662_Mezz_ect**
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**10/07/2025 à13:17:45avec l'interface graphique v. 6.2.3.0**
Date de création du fichier de résultats :	**10/7/25**

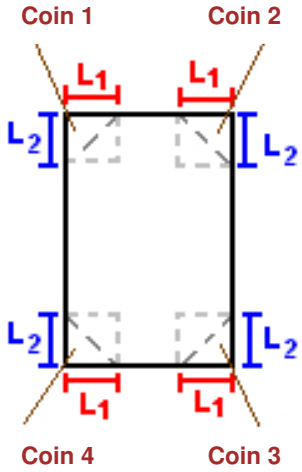
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

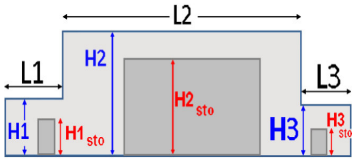
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cel 4			
Longueur maximum de la cellule (m)	111,6		
Largeur maximum de la cellule (m)	54,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	13,6		
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



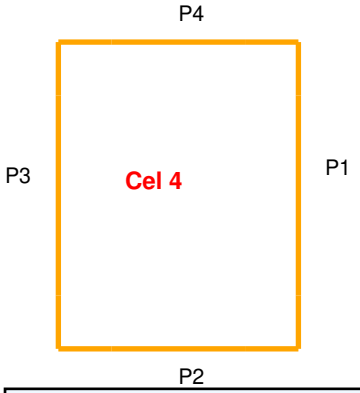
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

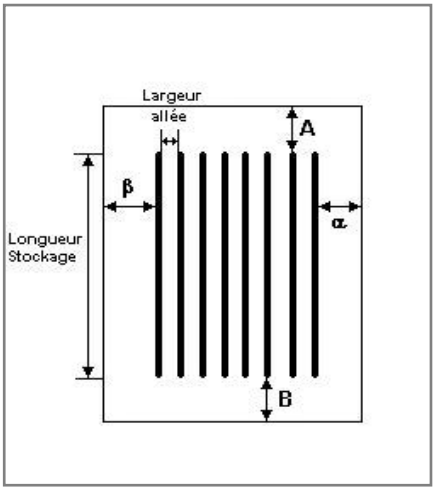
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	20
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cel 4



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau Acier	Poteau beton	Poteau Acier
Nombre de Portes de quais	0	6	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	3,4	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0	4,0	0,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Ecran thermique metallique	Beton Arme/Cellulaire	Ecran thermique metallique
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120	240	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120	240	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120	240	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120	240	120

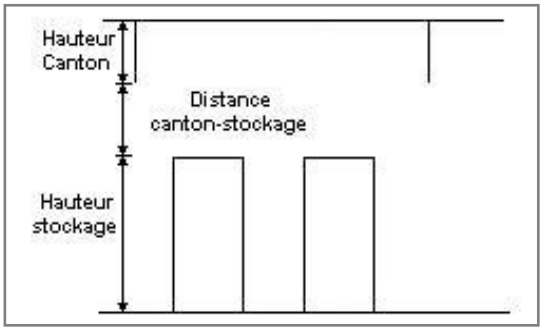
Stockage de la cellule : Cel 4



Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	109,6	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	1,0	m
Longueur de préparation B	1,0	m
Hauteur maximum de stockage	11,6	m
Hauteur du canton	2,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	9	
Largeur d'un double rack	2,4	m
Nombre de racks simples	2	
Largeur d'un rack simple	1,2	m
Largeur des allées entre les racks	2,9	m

Palette type de la cellule Cel 4

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

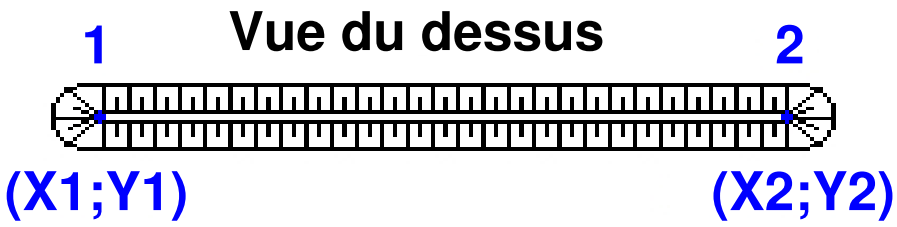
Données supplémentaires

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



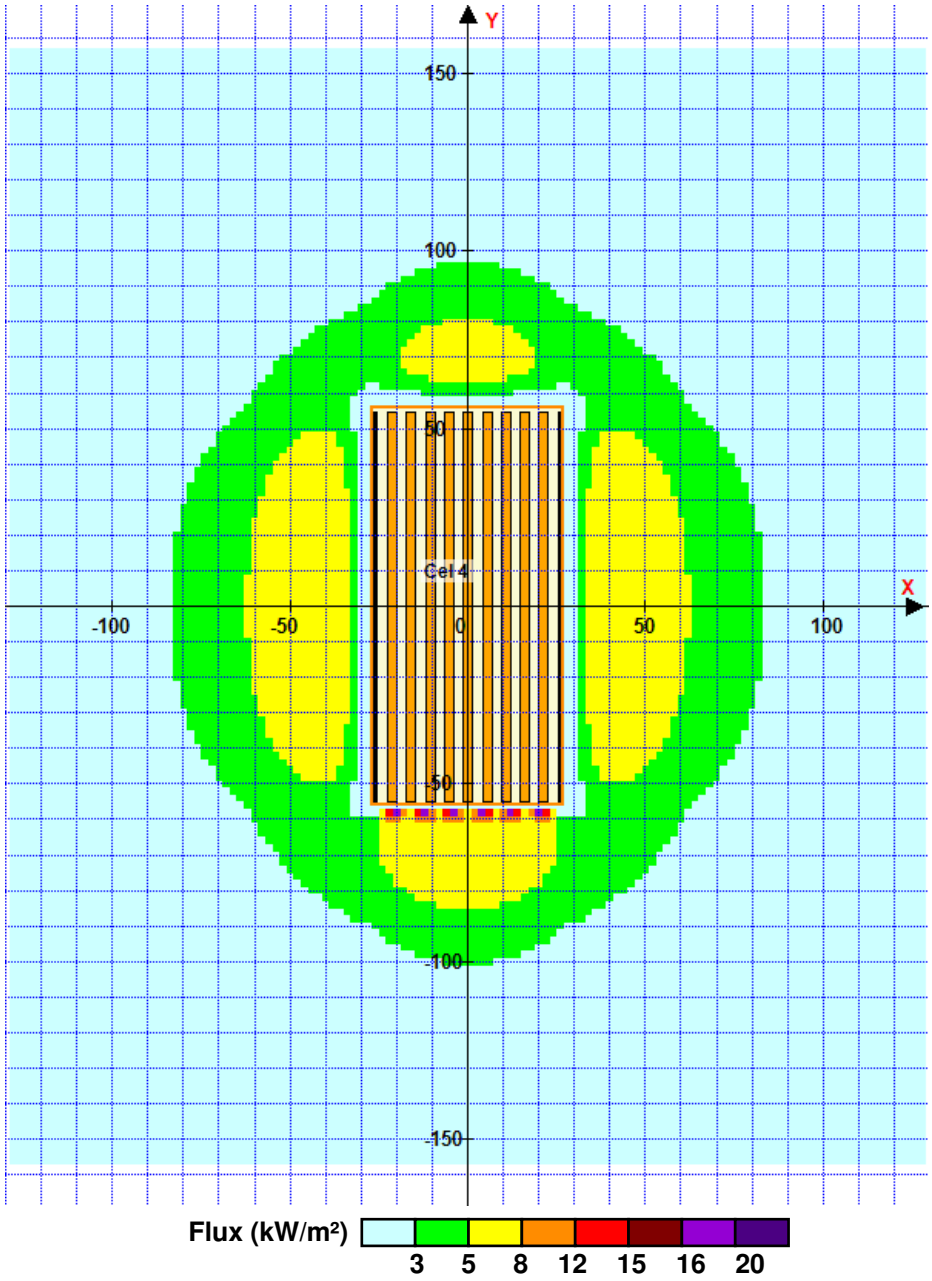
		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	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 : Cel 4

Durée de l'incendie dans la cellule : Cel 4 103,0 **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.6.2.3.0

Outil de calculV6.0.7

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**SYG**
Société :	**NEODYME**
Nom du Projet :	**BatA_C5_2662**
Cellule :	**C5_2662**
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**10/07/2025 à13:19:07avec l'interface graphique v. 6.2.3.0**
Date de création du fichier de résultats :	**10/7/25**

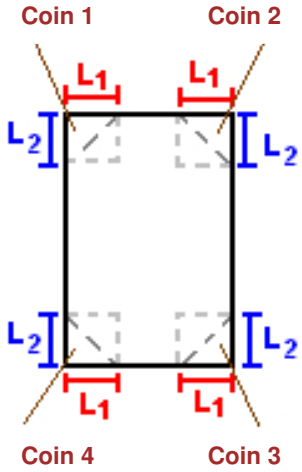
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

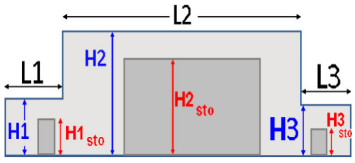
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :			
Longueur maximum de la cellule (m)	111,6		
Largeur maximum de la cellule (m)	54,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	13,6		
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



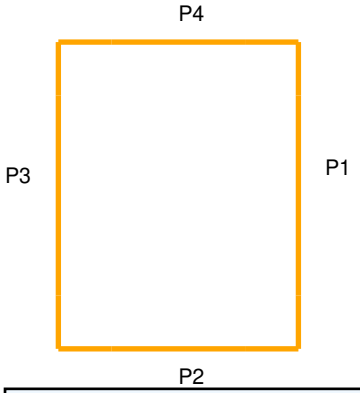
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

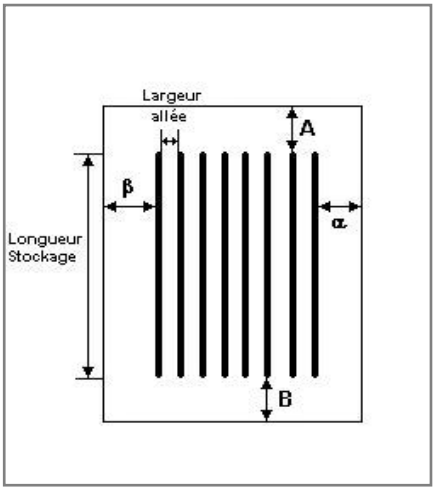
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	20
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule :



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau Acier	Poteau Acier	Poteau beton	Poteau Acier
Nombre de Portes de quais	0	6	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	3,4	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0	4,0	0,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Ecran thermique metallique	Ecran thermique metallique	Beton Arme/Cellulaire	Ecran thermique metallique
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120	120	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120	120	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120	120	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120	120	120

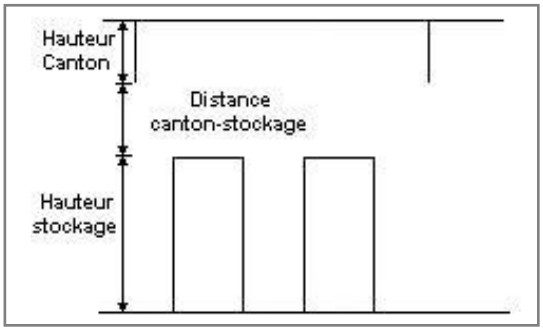
Stockage de la cellule :



Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	88,6	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	1,0	m
Longueur de préparation B	22,0	m
Hauteur maximum de stockage	11,6	m
Hauteur du canton	2,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	9	
Largeur d'un double rack	2,4	m
Nombre de racks simples	2	
Largeur d'un rack simple	1,2	m
Largeur des allées entre les racks	2,9	m

Palette type de la cellule

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

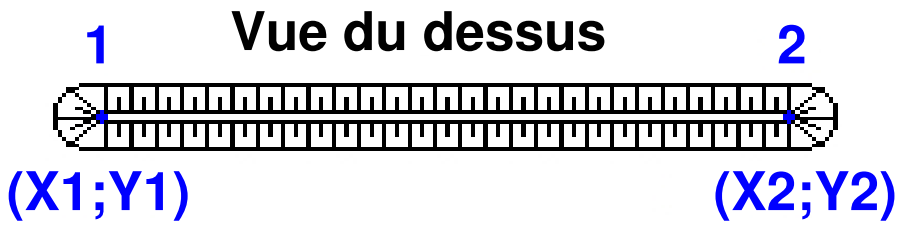
Données supplémentaires

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



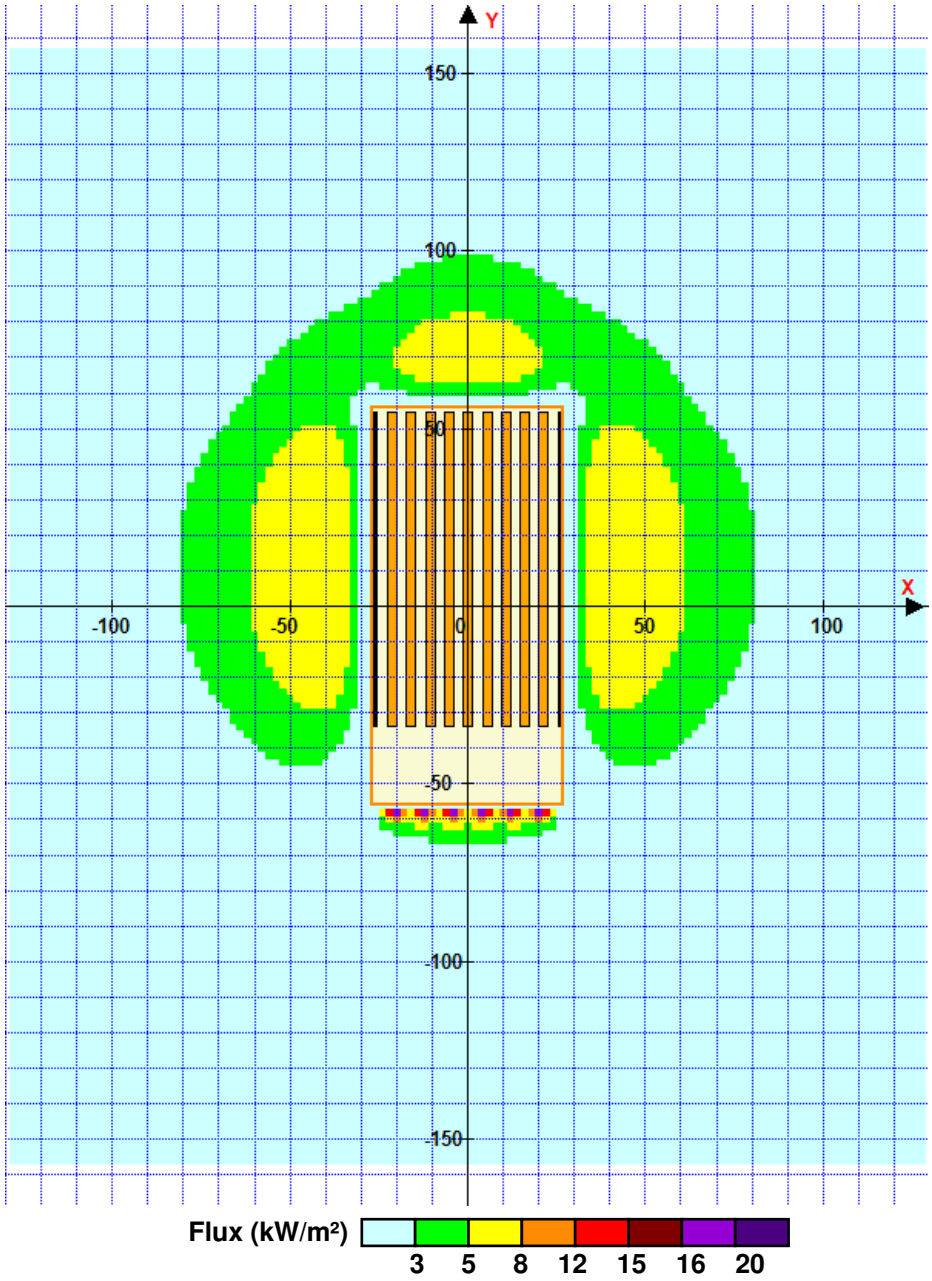
		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	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 :

Durée de l'incendie dans la cellule : 100,0 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.6.2.3.0

Outil de calculV6.0.7

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**JBC**
Société :	**NEODYME**
Nom du Projet :	**BatB_C3-1_2662**
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**04/08/2025 à10:41:26avec l'interface graphique v. 6.2.3.0**
Date de création du fichier de résultats :	**4/8/25**

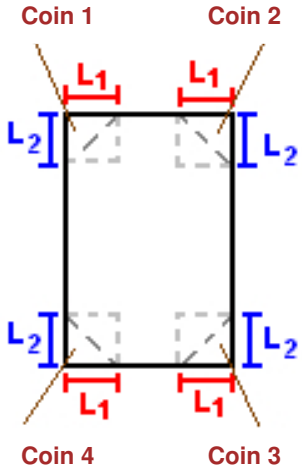
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

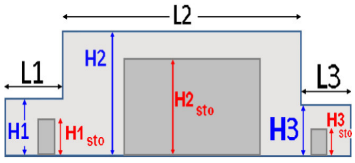
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :			
Longueur maximum de la cellule (m)	120,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	28,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	13,2		
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



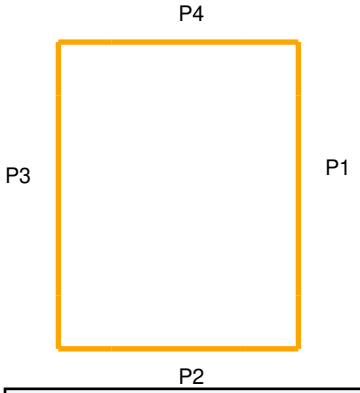
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

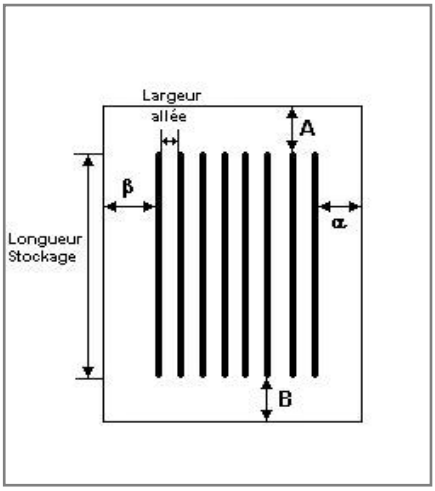
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	11
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule :



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	3
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	2,8
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0	0,0	3,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Panneaux sandwich-laine de roche	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau
R(i) : Résistance Structure(min)	240	240	240	60
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	240	240	240	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	240	240	240	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	240	240	240	15

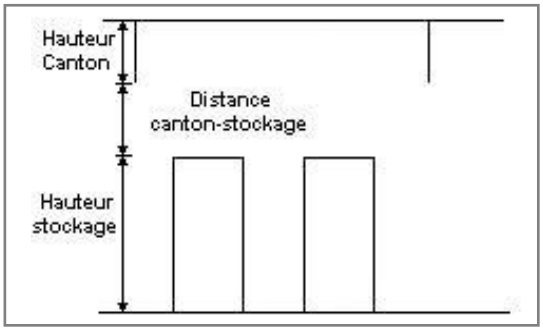
Stockage de la cellule :



Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	96,0	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	22,0	m
Longueur de préparation B	2,0	m
Hauteur maximum de stockage	11,2	m
Hauteur du canton	2,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0	m



Stockage en rack

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

Palette type de la cellule

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

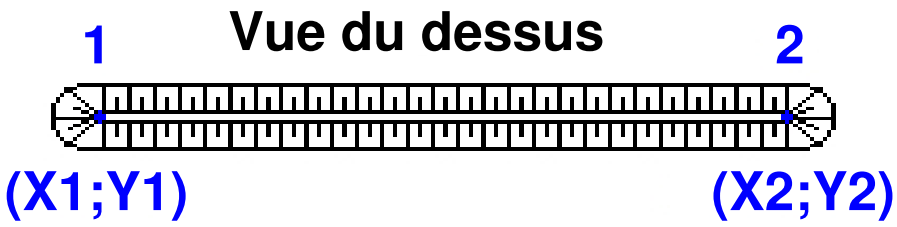
Données supplémentaires

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



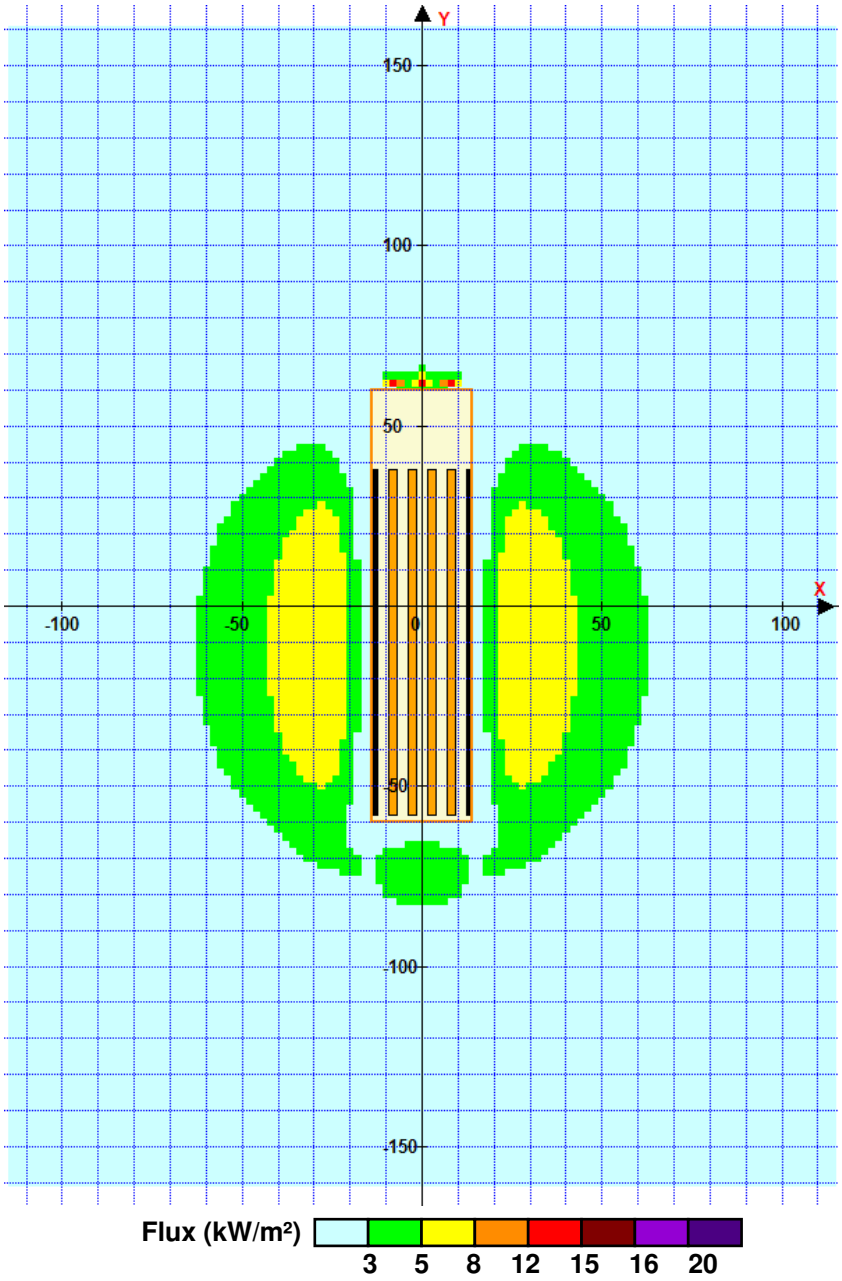
		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	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 :

Durée de l'incendie dans la cellule : 98,0 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.6.2.3.0

Outil de calculV6.0.7

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**JBC**
Société :	**NEODYME**
Nom du Projet :	**BatB_C3-2_2662**
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**04/08/2025 à11:09:10avec l'interface graphique v. 6.2.3.0**
Date de création du fichier de résultats :	**4/8/25**

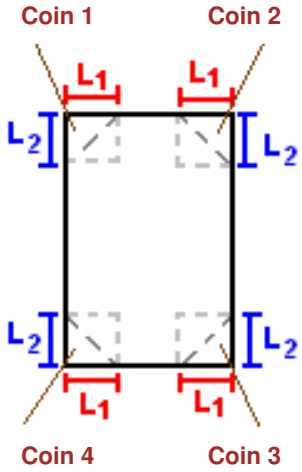
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

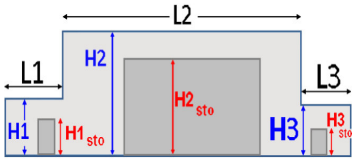
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :			
Longueur maximum de la cellule (m)	120,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	24,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	13,2		
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



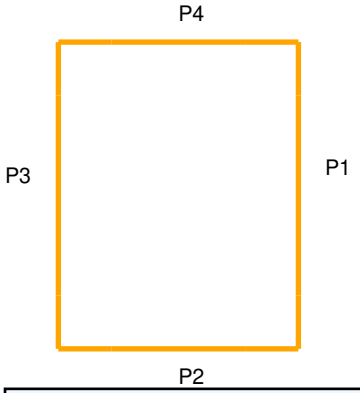
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

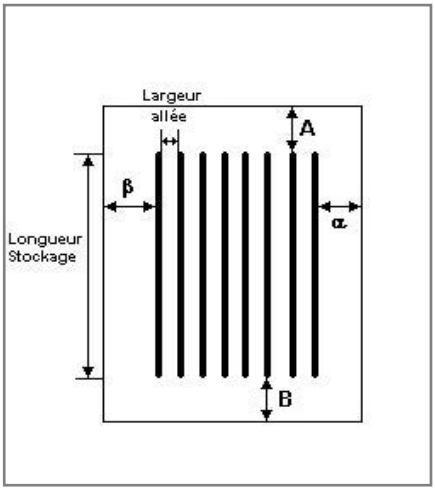
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	10
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule :



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	4
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	4,0
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0	0,0	4,5
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Panneaux sandwich-laine de roche	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau
R(i) : Résistance Structure(min)	240	240	240	60
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	240	240	240	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	240	240	240	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	240	240	240	15

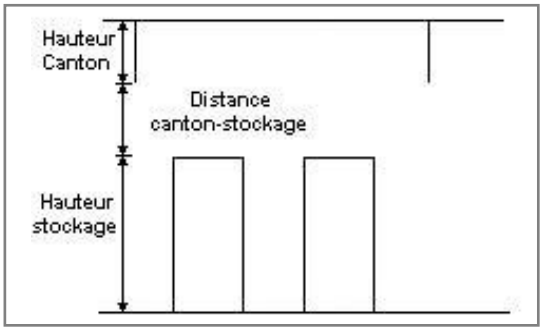
Stockage de la cellule :



Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	96,0	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	22,0	m
Longueur de préparation B	2,0	m
Hauteur maximum de stockage	11,2	m
Hauteur du canton	2,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	3	
Largeur d'un double rack	2,5	m
Nombre de racks simples	2	
Largeur d'un rack simple	1,2	m
Largeur des allées entre les racks	3,4	m

Palette type de la cellule

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

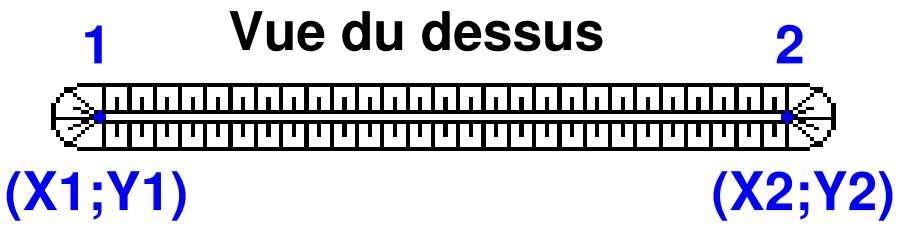
Données supplémentaires

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



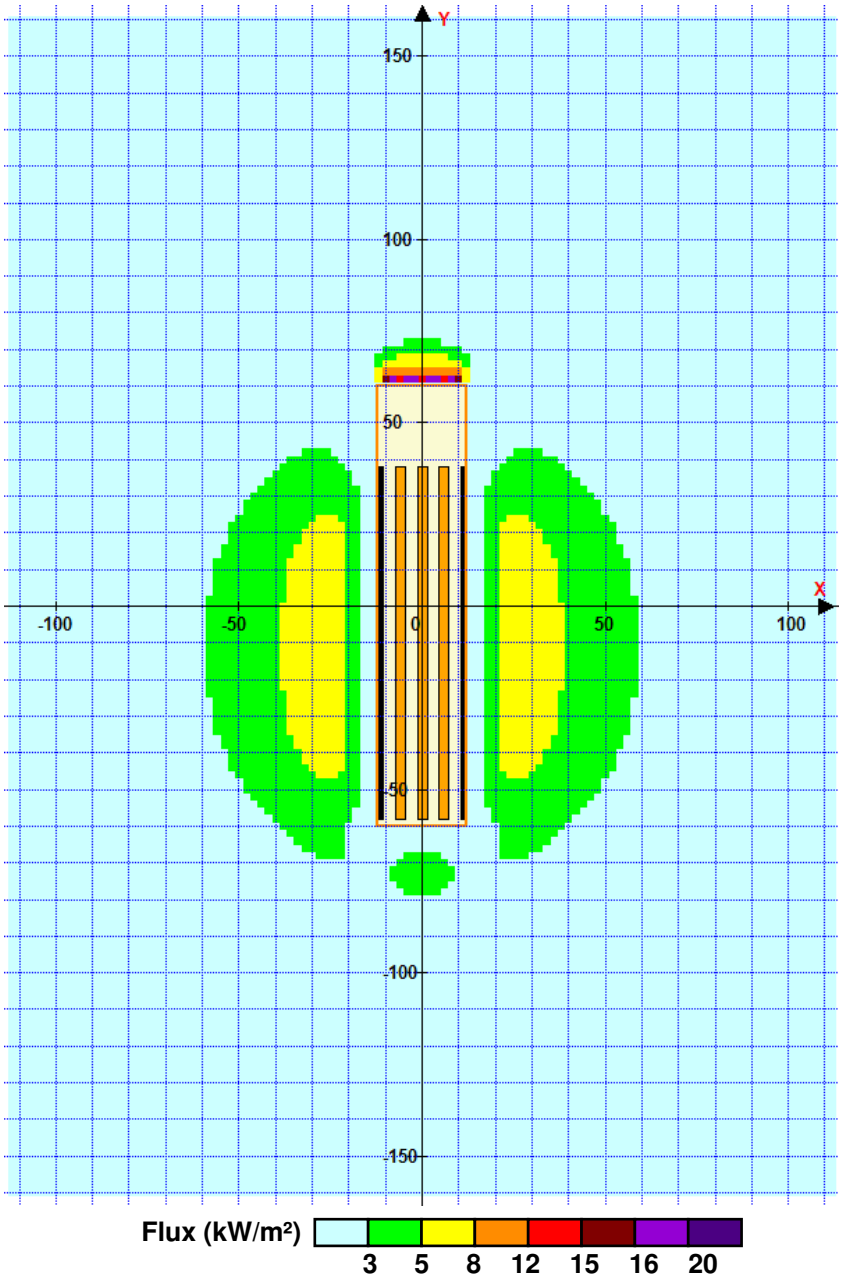
		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	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 :

Durée de l'incendie dans la cellule : 95,0 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.6.2.3.0

Outil de calculV6.0.7

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**JBC**
Société :	**NEODYME**
Nom du Projet :	**BatB_C4_2662**
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**04/08/2025 à10:10:59avec l'interface graphique v. 6.2.3.0**
Date de création du fichier de résultats :	**4/8/25**

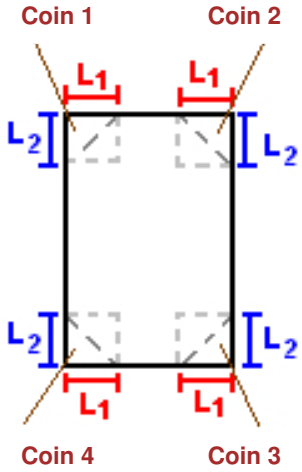
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

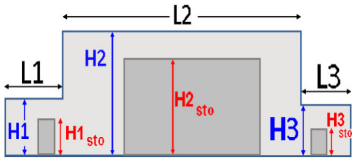
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :			
Longueur maximum de la cellule (m)	120,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	52,0		
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



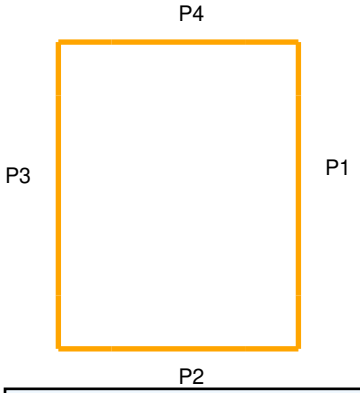
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

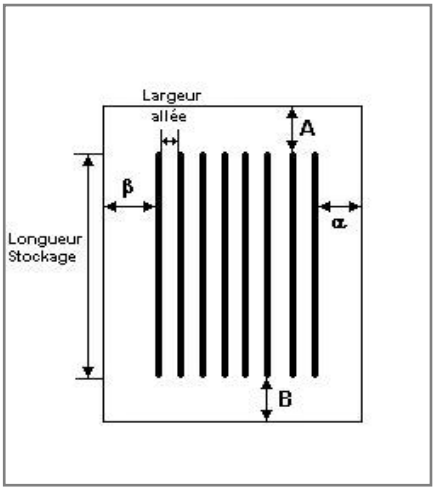
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	21
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule :



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	6
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	2,8
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0	0,0	3,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Panneaux sandwich-laine de roche	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120	240	60
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120	240	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120	240	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120	240	15

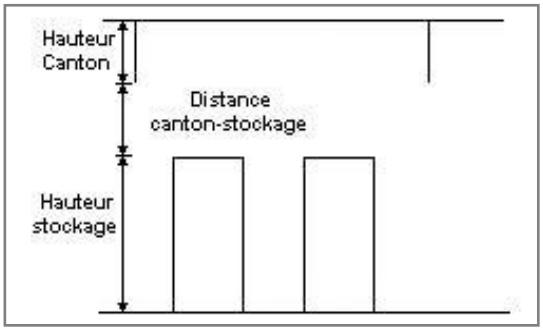
Stockage de la cellule :



Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	96,0	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	22,0	m
Longueur de préparation B	2,0	m
Hauteur maximum de stockage	11,7	m
Hauteur du canton	2,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	8	
Largeur d'un double rack	2,5	m
Nombre de racks simples	2	
Largeur d'un rack simple	1,2	m
Largeur des allées entre les racks	3,2	m

Palette type de la cellule

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

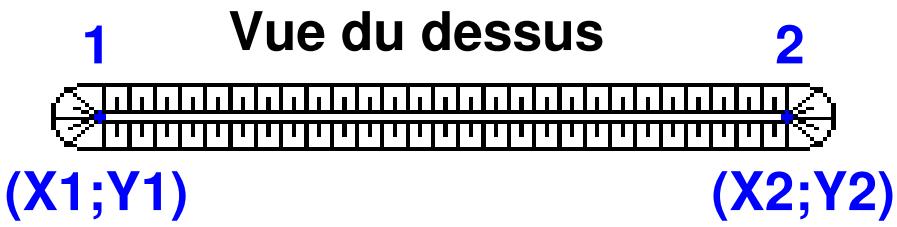
Données supplémentaires

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



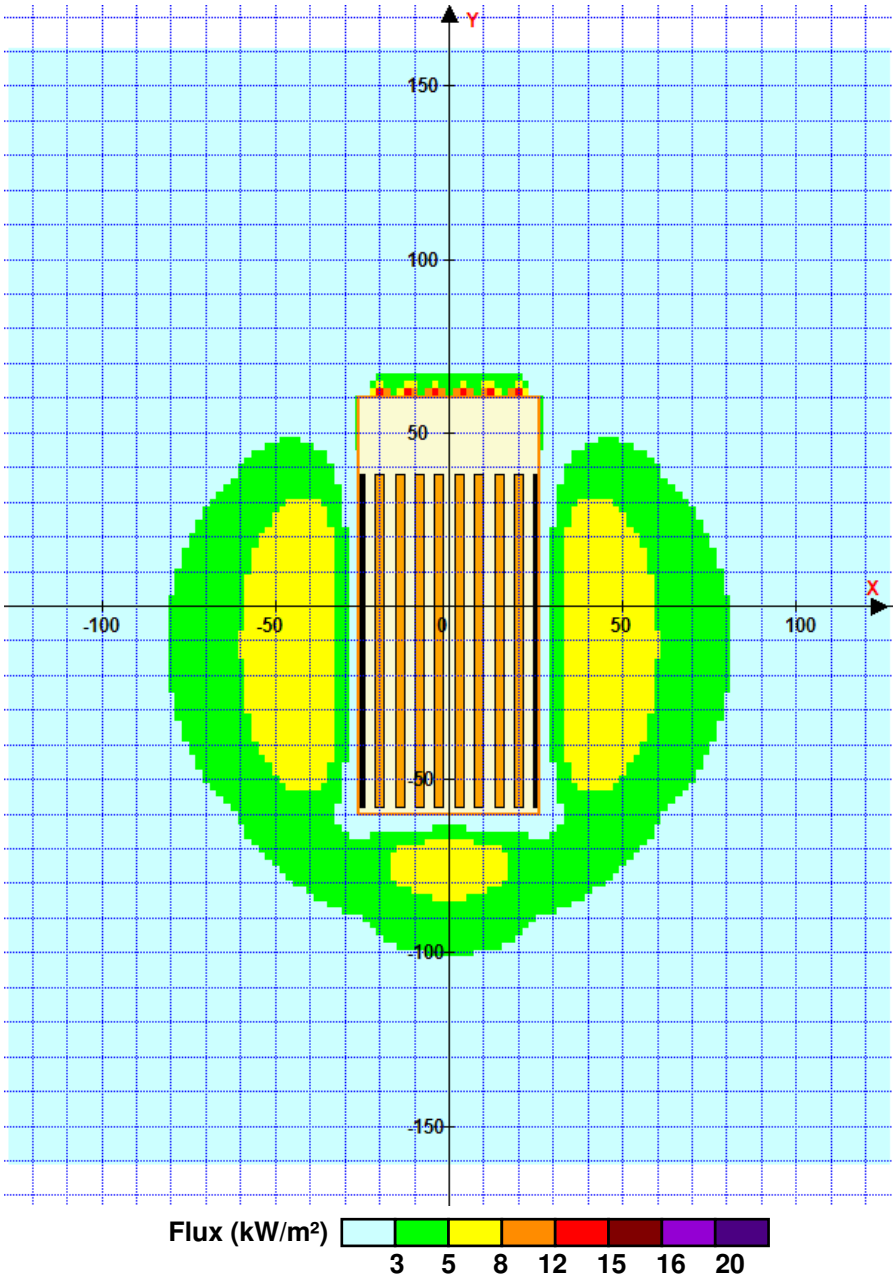
		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	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 :

Durée de l'incendie dans la cellule : 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.6.2.3.0

Outil de calculV6.0.7

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**JBC**
Société :	**NEODYME**
Nom du Projet :	**BatB_C5_2662**
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**04/08/2025 à10:06:05avec l'interface graphique v. 6.2.3.0**
Date de création du fichier de résultats :	**4/8/25**

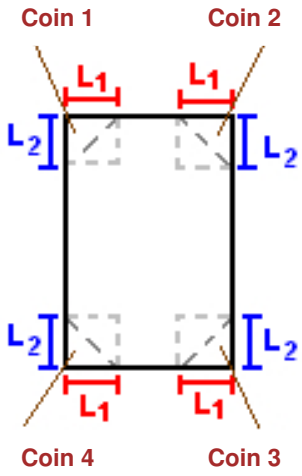
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

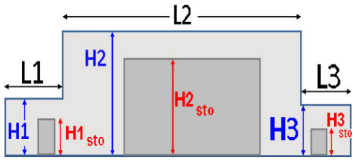
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :			
Longueur maximum de la cellule (m)	120,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	52,0		
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



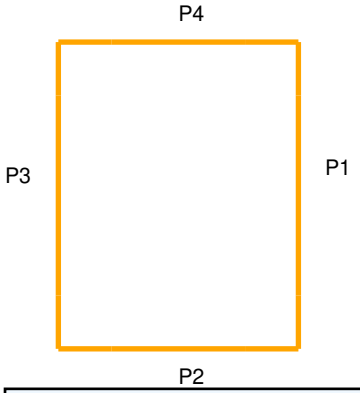
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

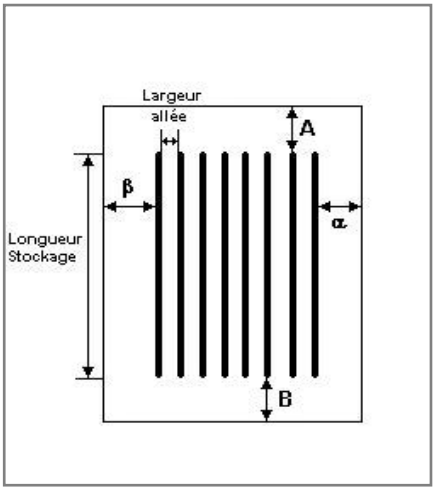
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	21
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule :



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	6
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	2,8
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0	0,0	3,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Panneaux sandwich-laine de roche	Panneaux sandwich-laine de roche	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120	120	60
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120	120	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120	120	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120	120	15

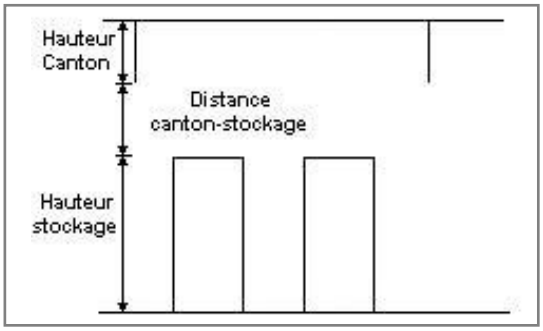
Stockage de la cellule :



Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	96,0	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	22,0	m
Longueur de préparation B	2,0	m
Hauteur maximum de stockage	11,7	m
Hauteur du canton	2,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	8	
Largeur d'un double rack	2,5	m
Nombre de racks simples	2	
Largeur d'un rack simple	1,2	m
Largeur des allées entre les racks	3,2	m

Palette type de la cellule

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

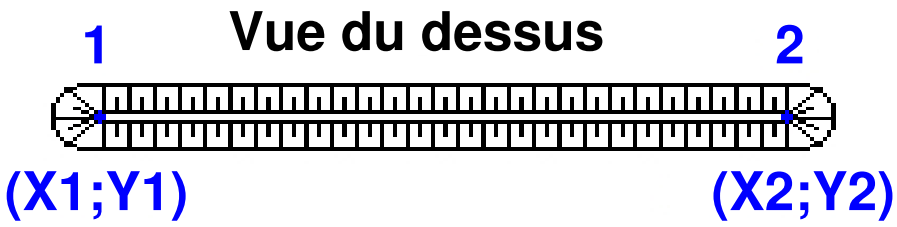
Données supplémentaires

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



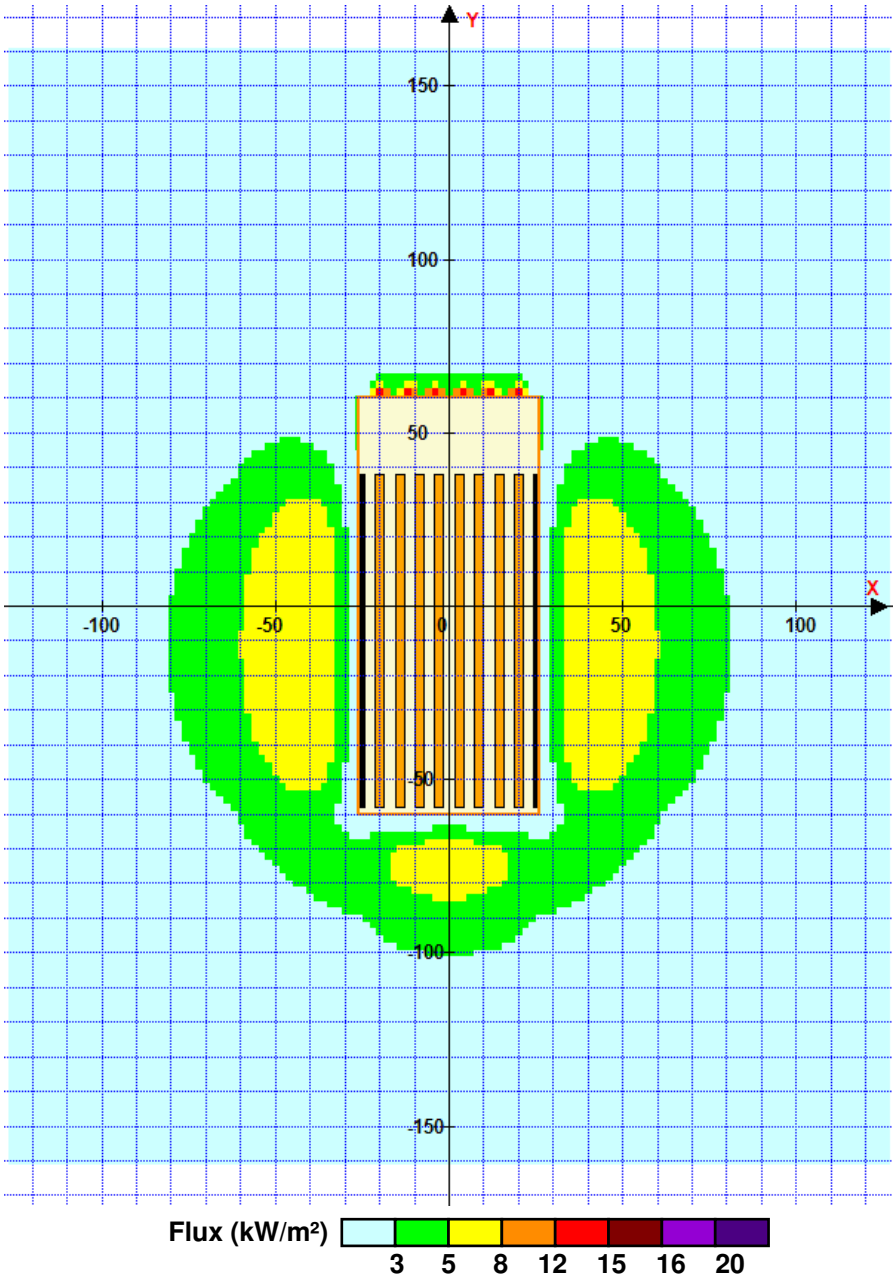
		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	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 :

Durée de l'incendie dans la cellule : 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.6.2.3.0

Outil de calculV6.0.7

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**JBC**
Société :	**NEODYME**
Nom du Projet :	**BatB_C4_d1510**
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**04/08/2025 à10:11:42avec l'interface graphique v. 6.2.3.0**
Date de création du fichier de résultats :	**4/8/25**

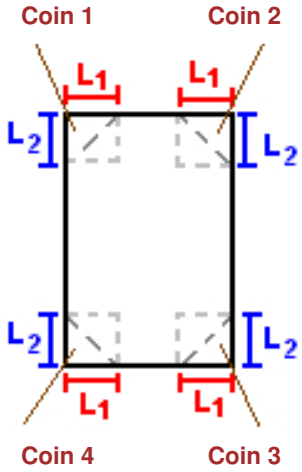
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

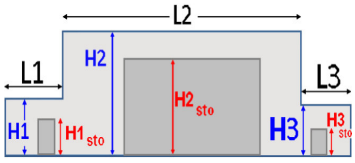
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :			
Longueur maximum de la cellule (m)	120,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	52,0		
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



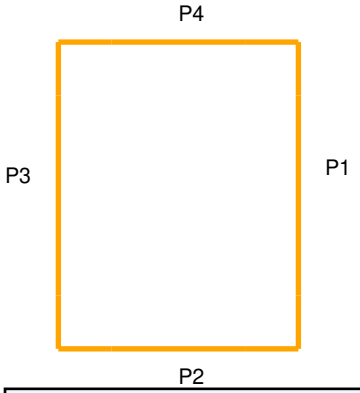
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

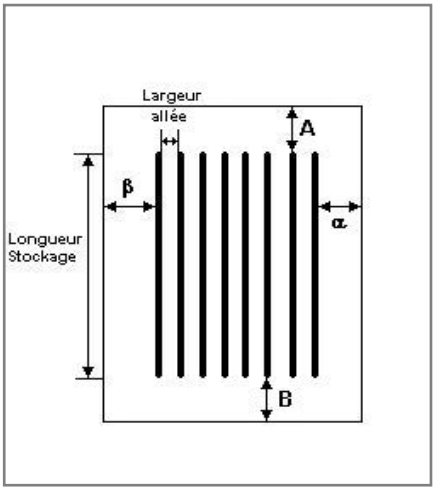
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	21
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule :



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	6
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	2,8
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0	0,0	3,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Panneaux sandwich-laine de roche	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120	240	60
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120	240	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120	240	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120	240	15

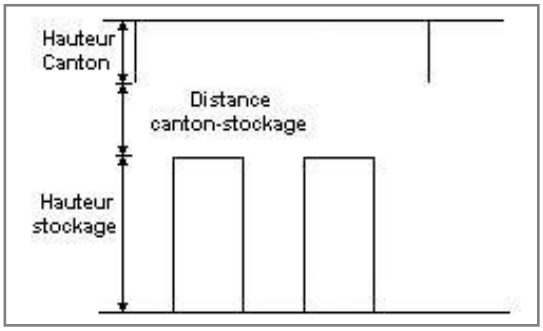
Stockage de la cellule :



Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	96,0	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	22,0	m
Longueur de préparation B	2,0	m
Hauteur maximum de stockage	11,0	m
Hauteur du canton	2,0	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	13	
Largeur d'un double rack	2,8	m
Nombre de racks simples	2	
Largeur d'un rack simple	1,4	m
Largeur des allées entre les racks	0,9	m

Palette type de la cellule

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

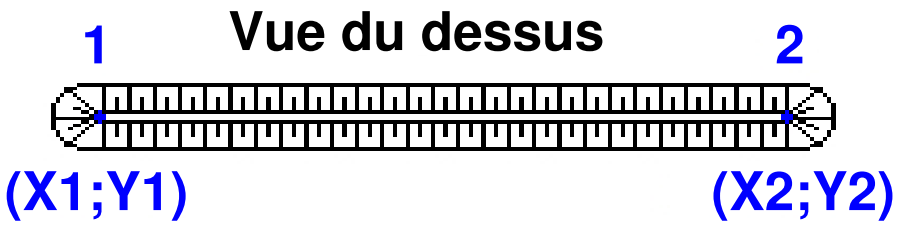
Données supplémentaires

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

Merlons



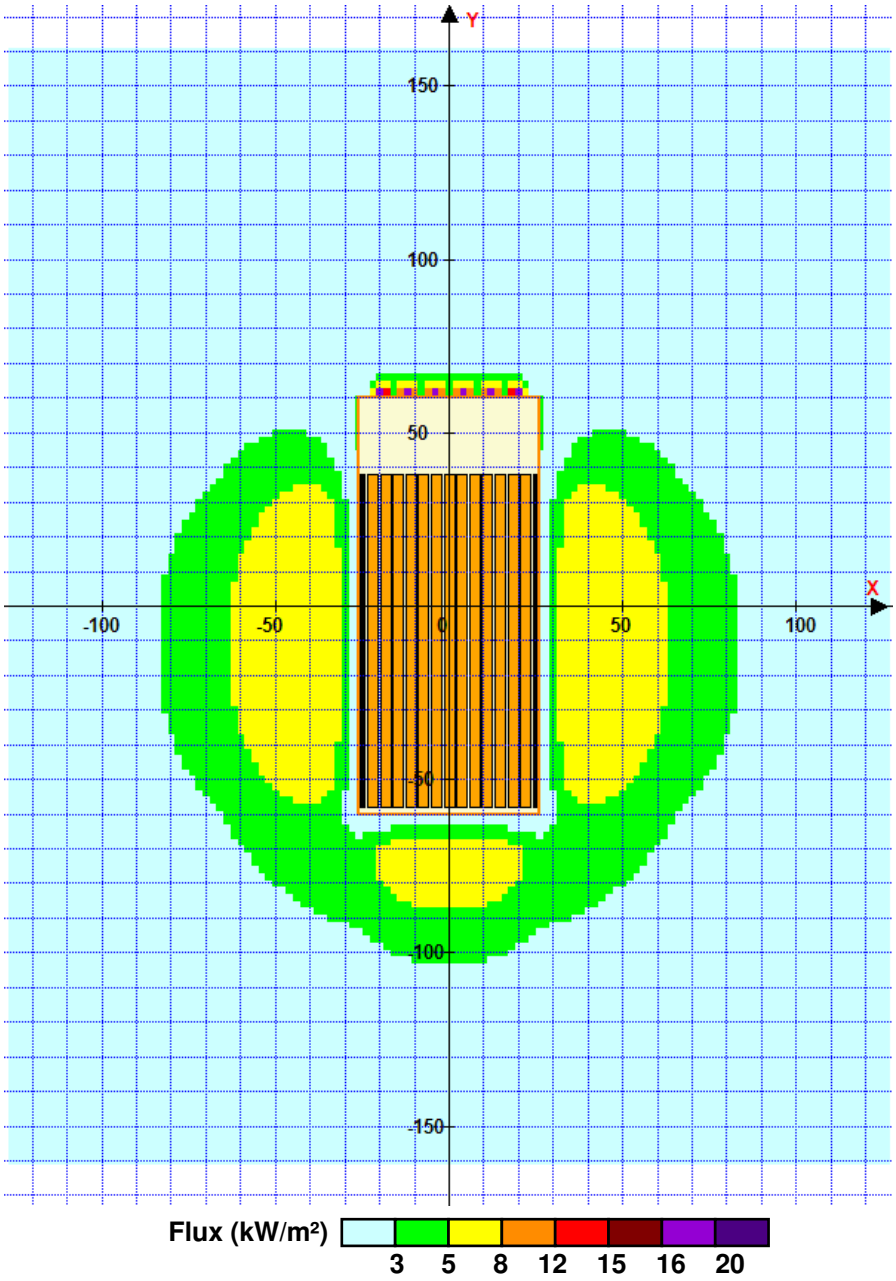
		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	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 :

Durée de l'incendie dans la cellule : 134,0 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.6.2.3.0

Outil de calculV6.0.7

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**JBC**
Société :	**NEODYME**
Nom du Projet :	**BatB_C5_d1510**
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**04/08/2025 à10:06:39avec l'interface graphique v. 6.2.3.0**
Date de création du fichier de résultats :	**4/8/25**

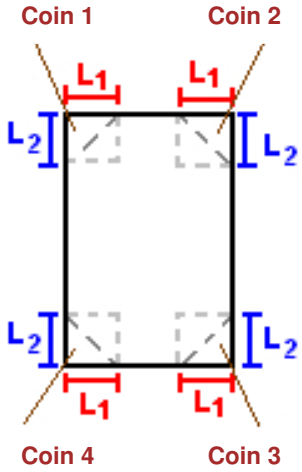
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

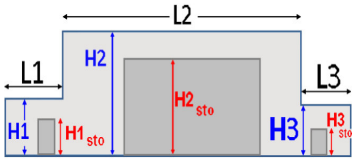
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°5			
Longueur maximum de la cellule (m)	120,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	52,0		
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



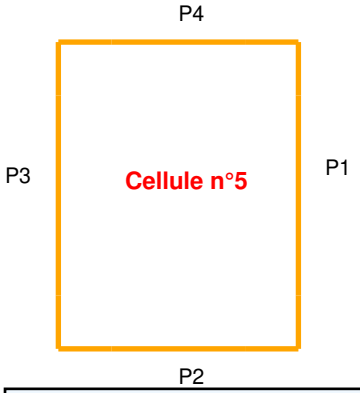
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

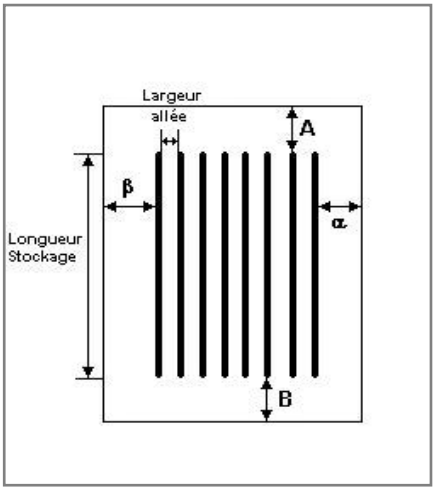
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	21
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°5



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	6
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	2,8
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0	0,0	3,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Panneaux sandwich-laine de roche	Panneaux sandwich-laine de roche	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120	120	60
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120	120	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120	120	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120	120	15

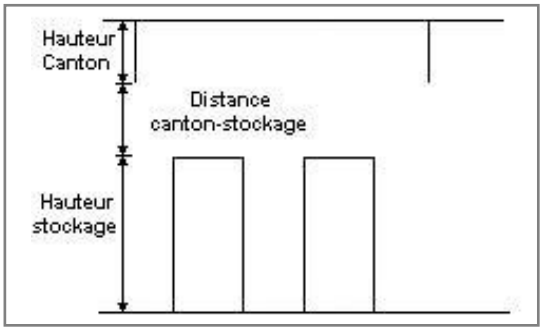
Stockage de la cellule : Cellule n°5



Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	96,0	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	22,0	m
Longueur de préparation B	2,0	m
Hauteur maximum de stockage	11,0	m
Hauteur du canton	2,0	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	13	
Largeur d'un double rack	2,8	m
Nombre de racks simples	2	
Largeur d'un rack simple	1,4	m
Largeur des allées entre les racks	0,9	m

Palette type de la cellule Cellule n°5

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

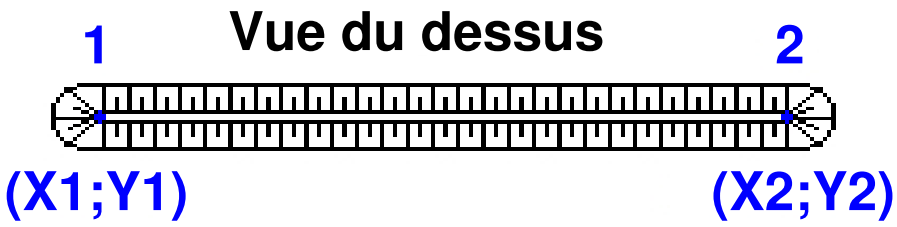
Données supplémentaires

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

Merlons



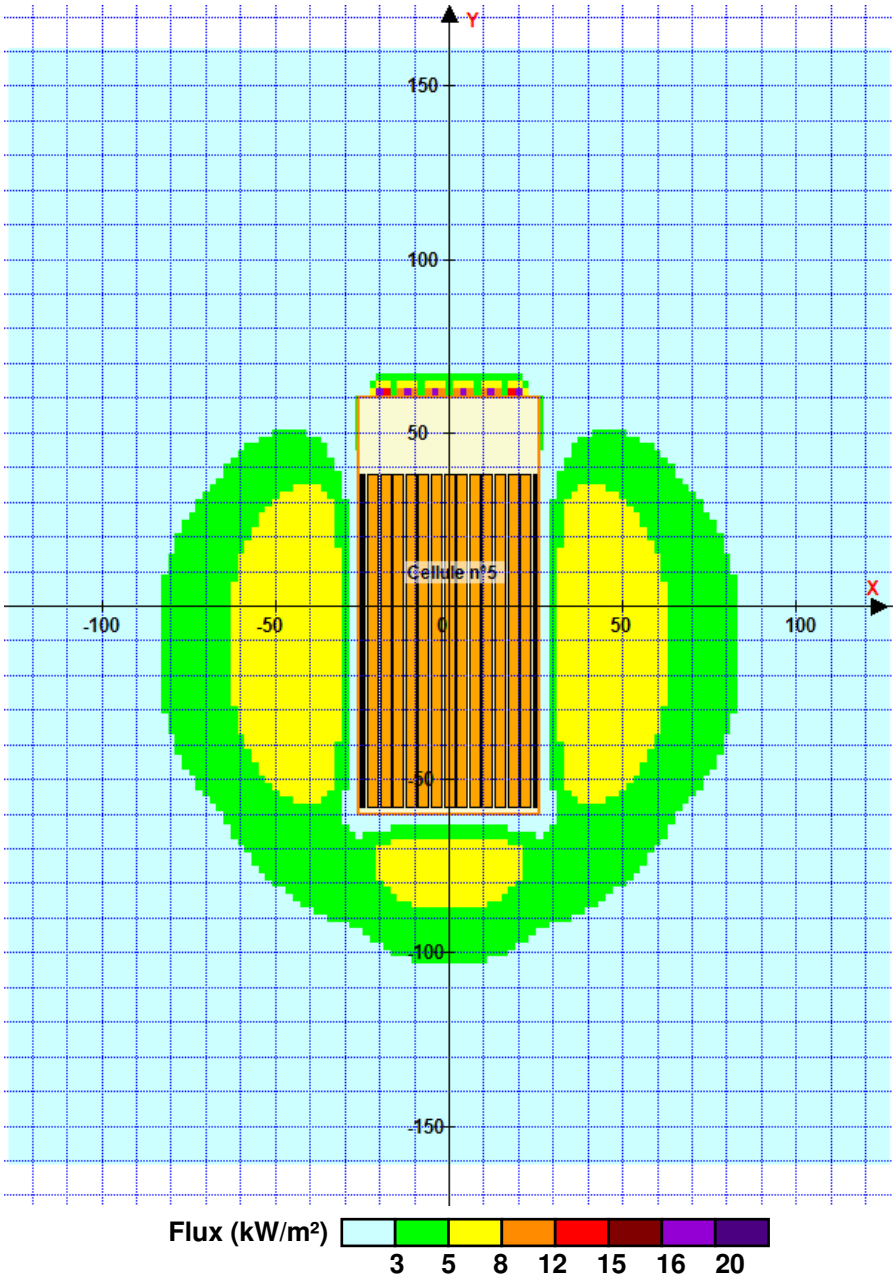
		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	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°5**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°5 **134,0** **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.6.2.3.0

Outil de calculV6.0.7

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**JBC**
Société :	**NEODYME**
Nom du Projet :	**BatB_C4_C3C5_d1510**
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**07/08/2025 à10:10:35avec l'interface graphique v. 6.2.3.0**
Date de création du fichier de résultats :	**7/8/25**

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

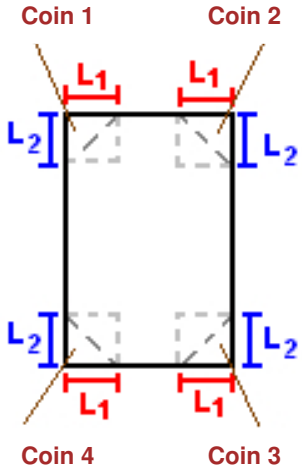
Hauteur de la cible : 1,8 m

Données murs entre cellules

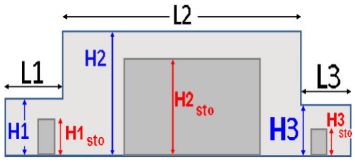
REI C1/C2 : 240 min ; REI C1/C3 : 120 min

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :4			
Longueur maximum de la cellule (m)	120,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	52,0		
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



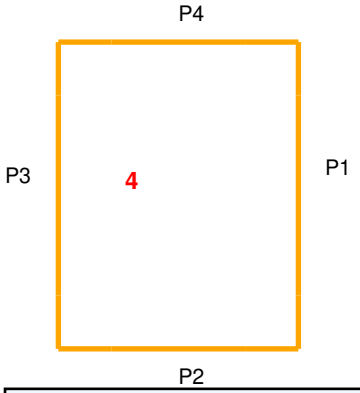
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	21
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

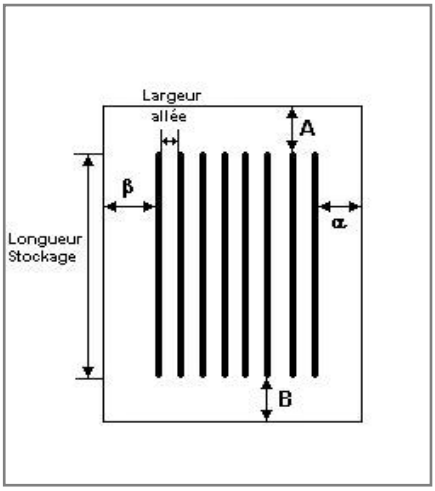
Parois de la cellule : 4



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	6
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	2,8
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0	0,0	3,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Panneaux sandwich-laine de roche	Panneaux sandwich-laine de roche	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120	240	60
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120	240	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120	240	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120	240	15

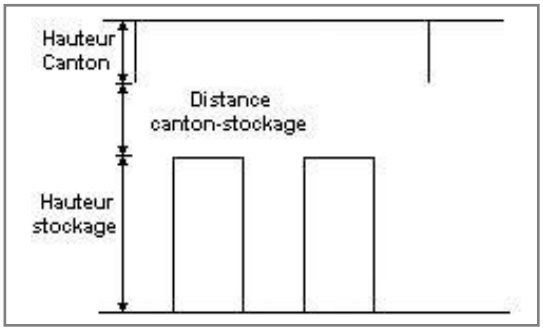
Stockage de la cellule : 4

Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	



Dimensions

Longueur de stockage	96,0	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	22,0	m
Longueur de préparation B	2,0	m
Hauteur maximum de stockage	11,0	m
Hauteur du canton	2,0	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	13	
Largeur d'un double rack	2,8	m
Nombre de racks simples	2	
Largeur d'un rack simple	1,4	m
Largeur des allées entre les racks	0,9	m

Palette type de la cellule 4

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

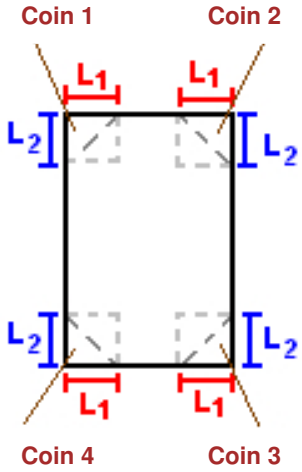
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

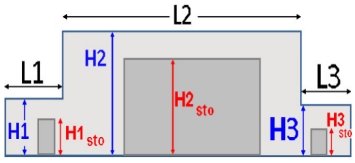
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :3.2			
Longueur maximum de la cellule (m)	120,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	24,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	13,2		
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



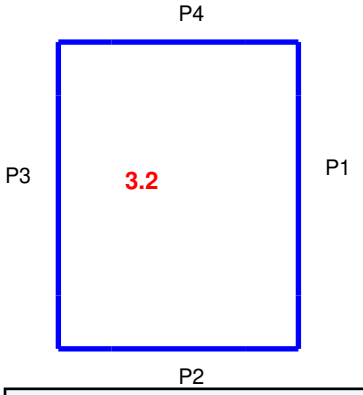
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	10
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : 3.2



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	6	0	0	4
Largeur des portes (m)	2,8	0,0	0,0	4,0
Hauteur des portes (m)	3,0	4,0	0,0	4,5
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Panneaux sandwich-laine de roche	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau
R(i) : Résistance Structure(min)	240	240	240	60
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	240	240	240	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	240	240	240	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	240	240	240	15

Stockage de la cellule : 3.2

Mode de stockage LI

Masse totale de liquides inflammables 2300 t

Palette type de la cellule 3.2

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

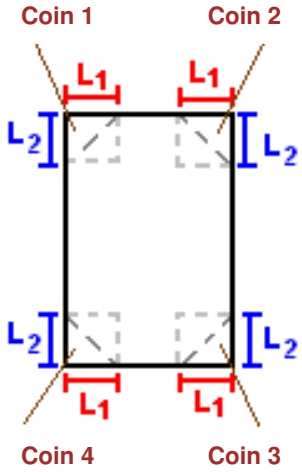
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

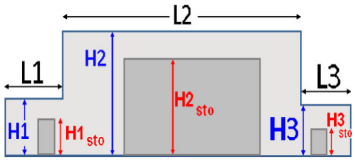
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule3

Nom de la Cellule :5			
Longueur maximum de la cellule (m)	120,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	52,0		
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



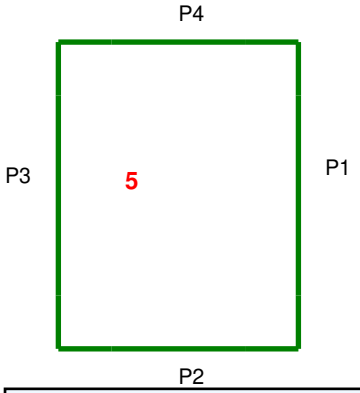
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

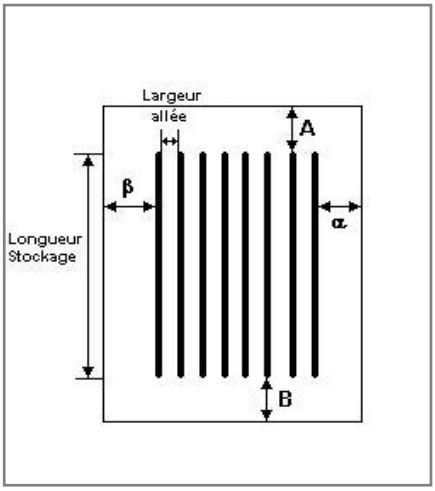
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	21
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : 5



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	6
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	2,8
Hauteur des portes (m)	4,0	0,0	4,0	3,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Panneaux sandwich-laine de roche	Panneaux sandwich-laine de roche	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120	120	60
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120	120	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120	120	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120	120	15

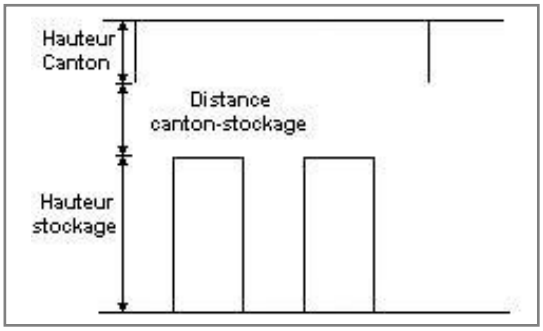
Stockage de la cellule : 5



Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	96,0	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	22,0	m
Longueur de préparation B	2,0	m
Hauteur maximum de stockage	11,0	m
Hauteur du canton	2,0	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	13	
Largeur d'un double rack	2,8	m
Nombre de racks simples	2	
Largeur d'un rack simple	1,4	m
Largeur des allées entre les racks	0,9	m

Palette type de la cellule 5

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

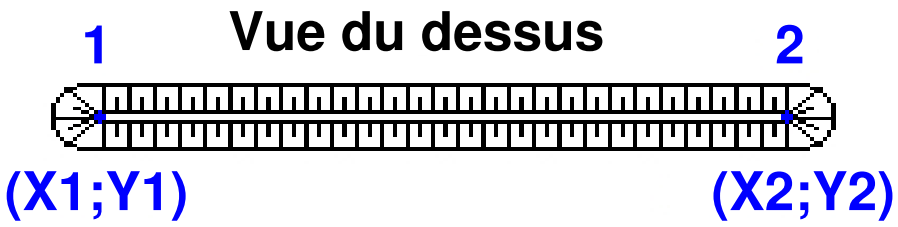
Données supplémentaires

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

Merlons



		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	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 : 4

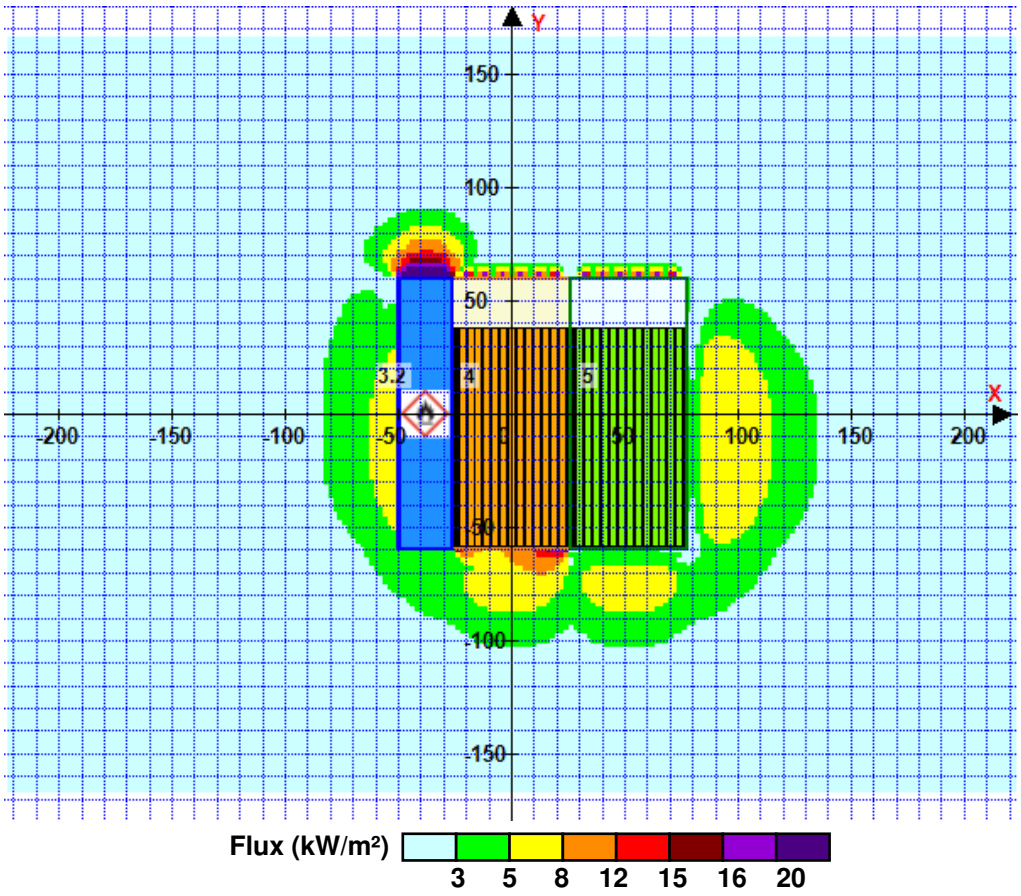
La cinétique de l'incendie n'est pas calculée pour les liquides inflammables.

Durée de l'incendie dans la cellule : 4 134,0 min

Durée indicative de l'incendie dans la cellule LI : 3.2 242,0 min (durée de combustion calculée)

Durée de l'incendie dans la cellule : 5 134,0 min

Distance d'effets des flux maximum



Avertissement: Dans le cas d'un scénario de propagation, l'interfacede 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.6.2.3.0

Outil de calculV6.0.7

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**JBC**
Société :	**NEODYME**
Nom du Projet :	**BatB_C5_C4_d1510**
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**06/08/2025 à16:22:21avec l'interface graphique v. 6.2.3.0**
Date de création du fichier de résultats :	**6/8/25**

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

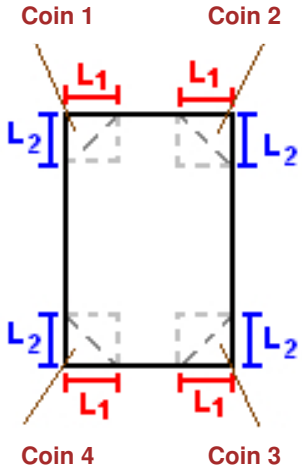
Hauteur de la cible : 1,8 m

Données murs entre cellules

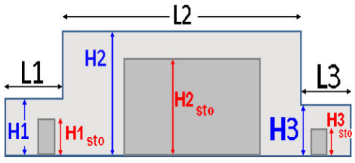
REI C1/C2 : 120 min

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :5			
Longueur maximum de la cellule (m)	120,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	52,0		
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



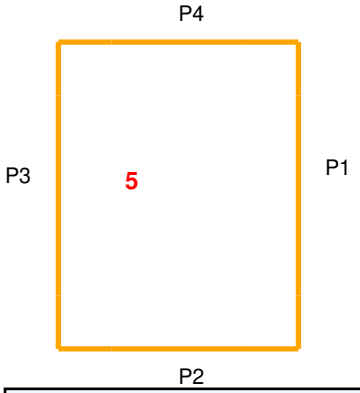
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

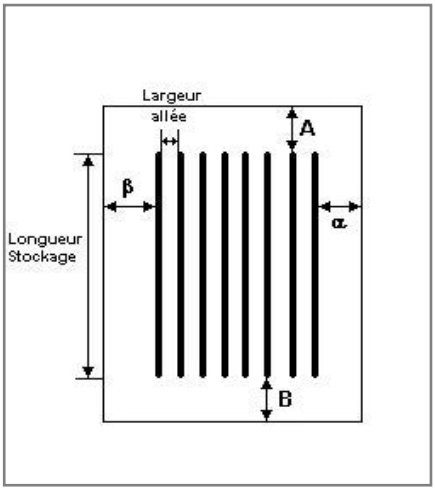
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	21
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : 5



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	6
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	2,8
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0	0,0	3,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Panneaux sandwich-laine de roche	Panneaux sandwich-laine de roche	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120	120	60
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120	120	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120	120	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120	120	15

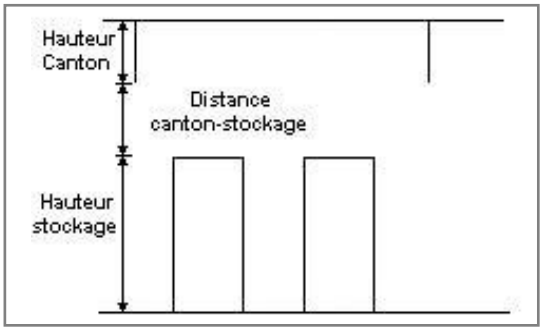
Stockage de la cellule : 5



Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	96,0	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	22,0	m
Longueur de préparation B	2,0	m
Hauteur maximum de stockage	11,0	m
Hauteur du canton	2,0	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	13	
Largeur d'un double rack	2,8	m
Nombre de racks simples	2	
Largeur d'un rack simple	1,4	m
Largeur des allées entre les racks	0,9	m

Palette type de la cellule 5

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

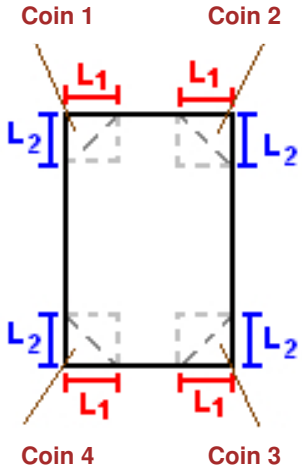
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

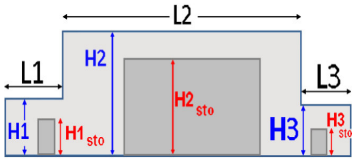
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :4			
Longueur maximum de la cellule (m)	120,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	52,0		
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



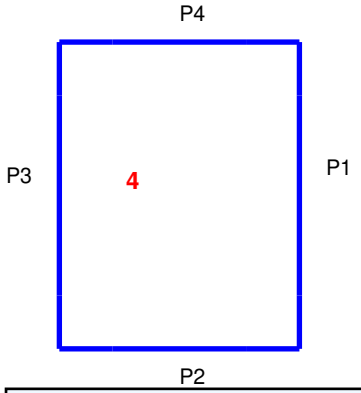
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

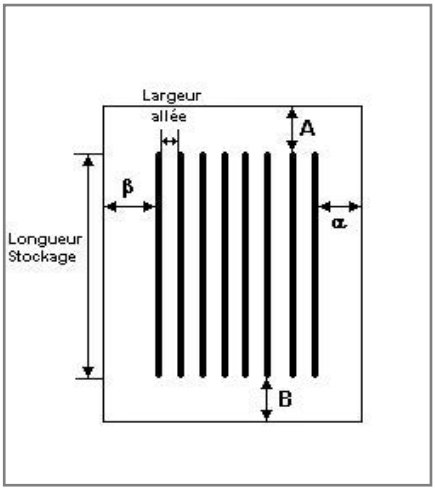
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	21
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : 4



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	6	0	0	0
Largeur des portes (m)	2,8	0,0	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	3,0	4,0	0,0	0,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Panneaux sandwich-laine de roche	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120	240	60
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120	240	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120	240	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120	240	15

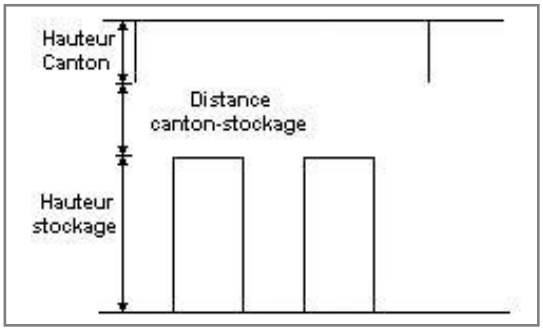
Stockage de la cellule : 4



Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	96,0	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	22,0	m
Longueur de préparation B	2,0	m
Hauteur maximum de stockage	11,0	m
Hauteur du canton	2,0	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	13	
Largeur d'un double rack	2,8	m
Nombre de racks simples	2	
Largeur d'un rack simple	1,4	m
Largeur des allées entre les racks	0,9	m

Palette type de la cellule 4

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

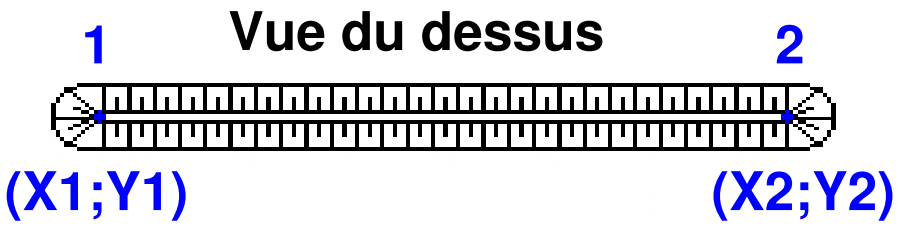
Données supplémentaires

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

Merlons



		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	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

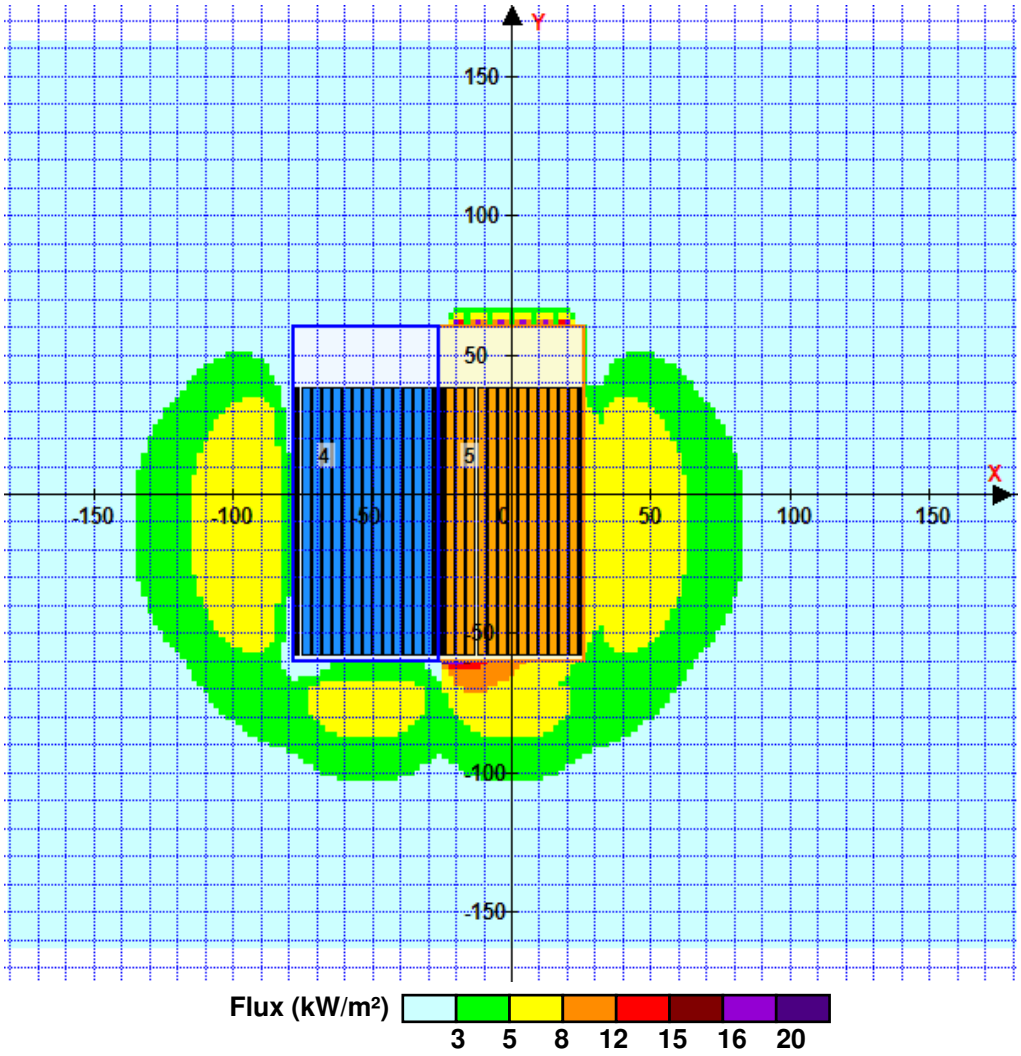
II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : 5

Durée de l'incendie dans la cellule : 5 134,0 min

Durée de l'incendie dans la cellule : 4 134,0 min

Distance d'effets des flux maximum



Avertissement: Dans le cas d'un scénario de propagation, l'interfacede 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 11 : RAPPORTS FLUMILOG – SC2

Néodyme

Rapport FLUMilog

(36 pages)

FLUMilog

Interface graphique v.6.2.3.0

Outil de calculV6.0.7

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**SYG**
Société :	**NEODYME_Breizh**
Nom du Projet :	**BatA_C1_Eth_1050**
Cellule :	**A1**
Commentaire :	**2662+aerosols**
Création du fichier de données d'entrée :	**17/07/2025 à11:39:49avec l'interface graphique v. 6.2.3.0**
Date de création du fichier de résultats :	**17/7/25**

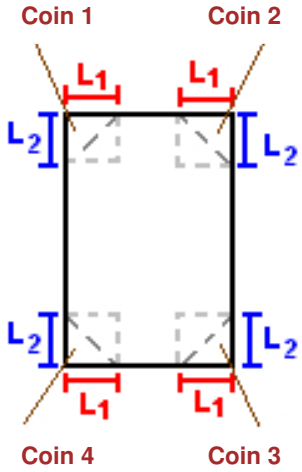
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

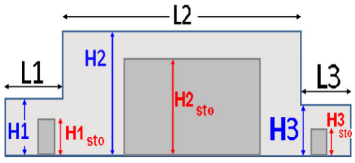
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :			
Longueur maximum de la cellule (m)	105,4		
Largeur maximum de la cellule (m)	28,6		
Hauteur maximum de la cellule (m)	13,2		
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



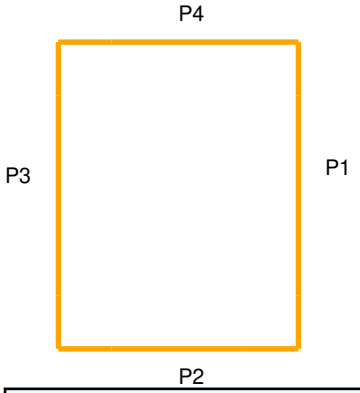
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	10
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule :



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau Acier	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	2	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	2,8	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	3,8	0,0	4,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Ecran thermique metallique	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	240	120	240	240
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	240	120	240	240
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	240	120	240	240
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	240	120	240	240

Stockage de la cellule :

Mode de stockage LI

Masse totale de liquides inflammables 1050 t

Palette type de la cellule

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 : Ethanol **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

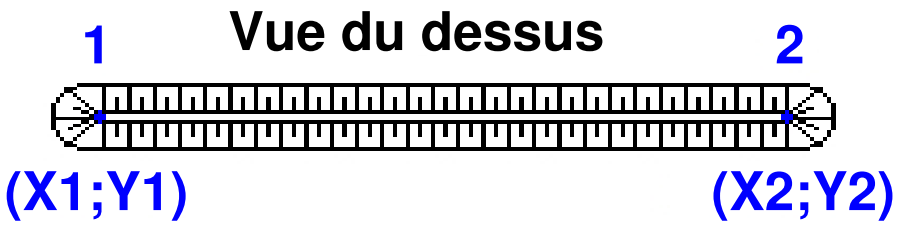
NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : Sans Objet

Puissance dégagée par la palette : Sans Objet

Merlons



		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	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

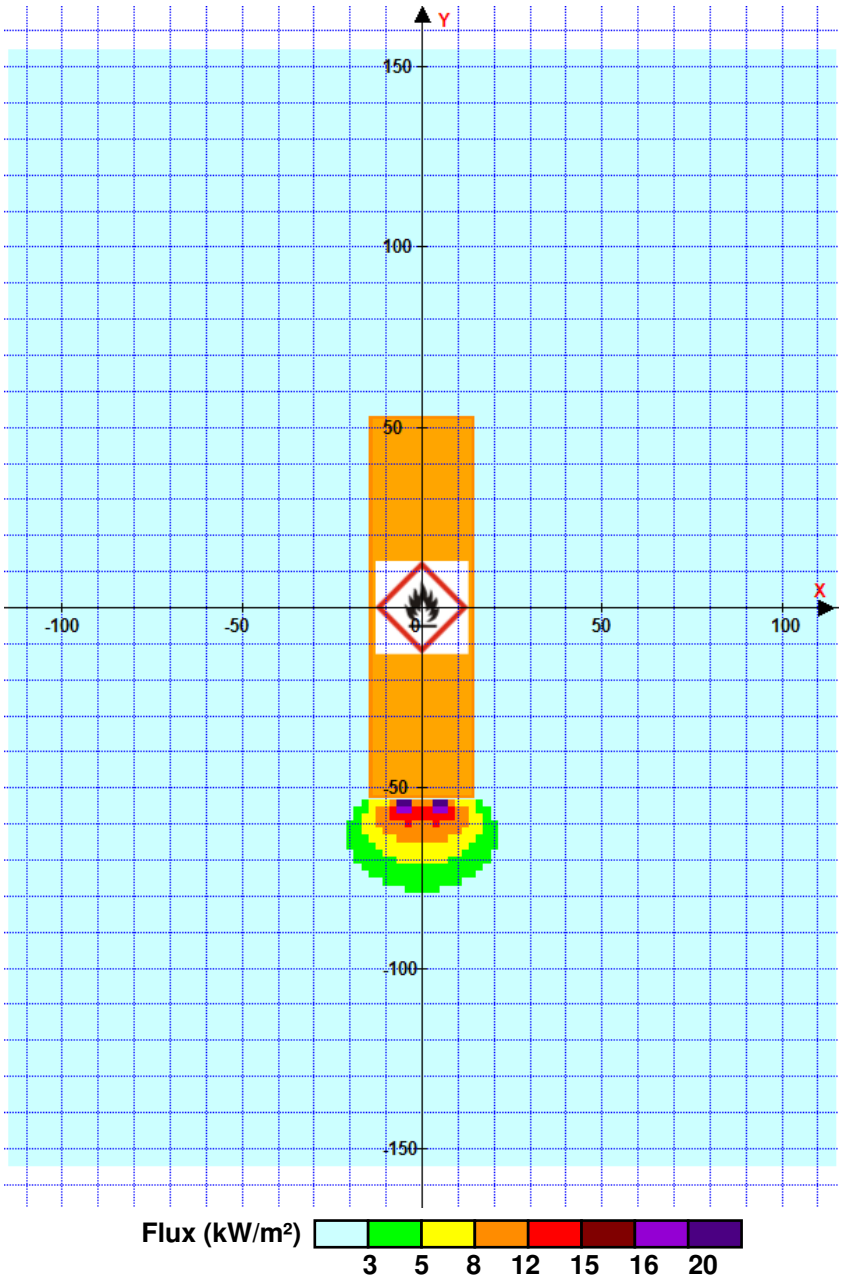
II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule :

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

Durée indicative de l'incendie dans la cellule LI : 232,2 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.

FLUMilog

Interface graphique v.6.2.3.0

Outil de calculV6.0.7

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**SYG**
Société :	**NEODYME_Breizh**
Nom du Projet :	**BatA_C1_LI_1600**
Cellule :	**A1**
Commentaire :	**2662+aerosols**
Création du fichier de données d'entrée :	**10/07/2025 à17:13:20avec l'interface graphique v. 6.2.3.0**
Date de création du fichier de résultats :	**10/7/25**

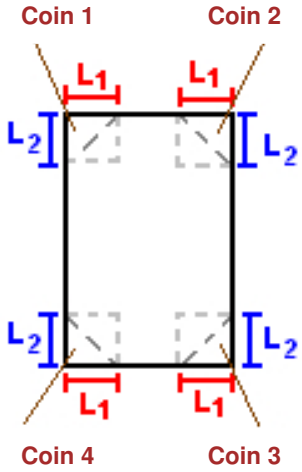
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

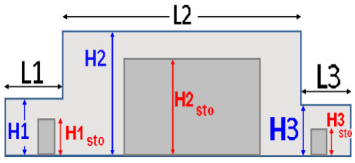
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :			
Longueur maximum de la cellule (m)	105,4		
Largeur maximum de la cellule (m)	28,6		
Hauteur maximum de la cellule (m)	13,2		
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



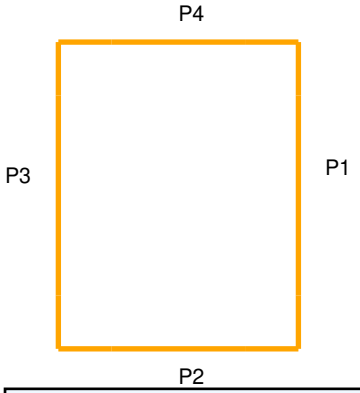
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	10
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule :



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau Acier	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	2	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	2,8	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	3,8	0,0	4,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Ecran thermique metallique	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	240	120	240	240
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	240	120	240	240
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	240	120	240	240
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	240	120	240	240

Stockage de la cellule :

Mode de stockage LI

Masse totale de liquides inflammables 1600 t

Palette type de la cellule

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

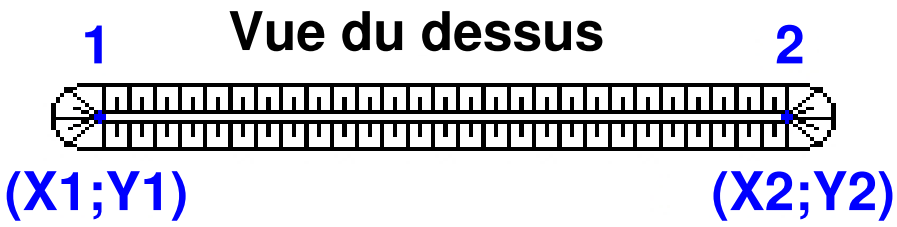
NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : Sans Objet

Puissance dégagée par la palette : Sans Objet

Merlons



		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	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

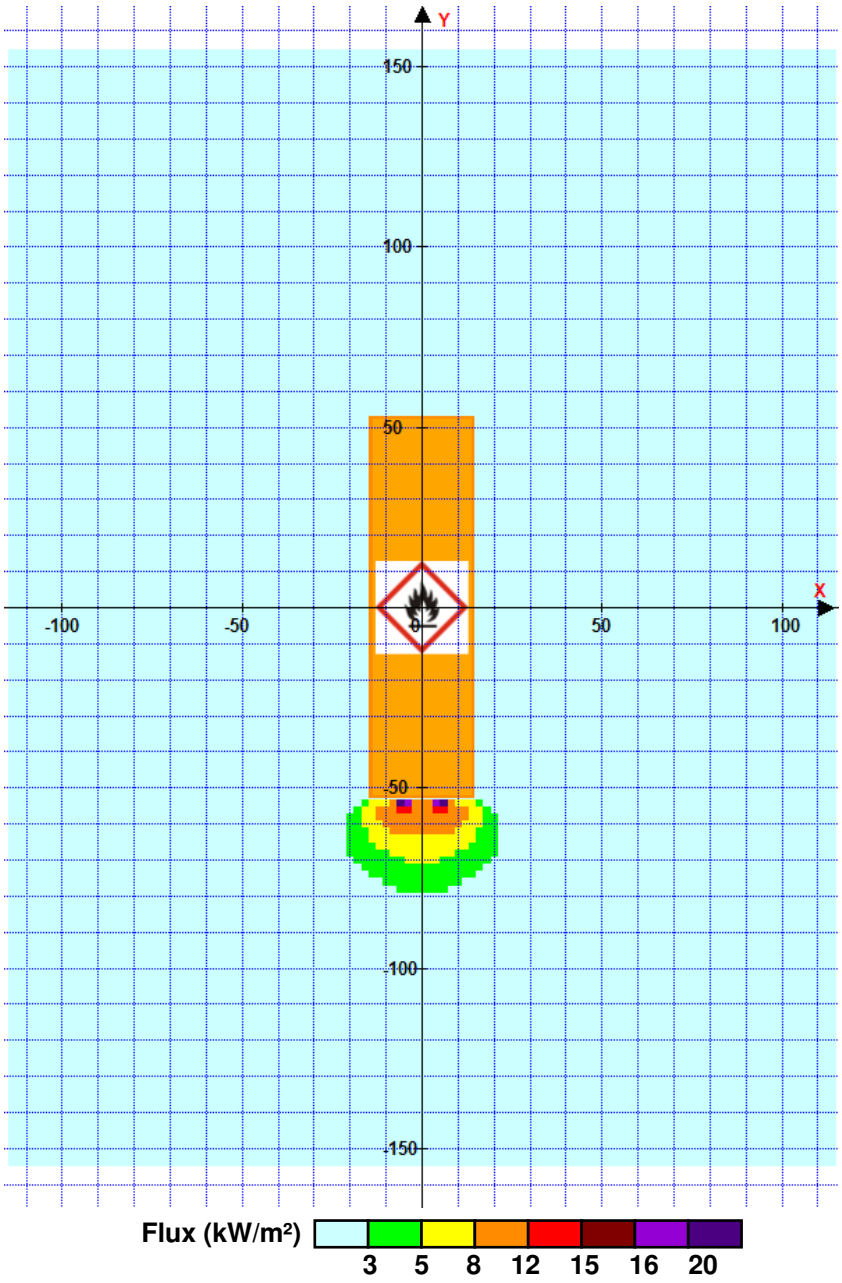
II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule :

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

Durée indicative de l'incendie dans la cellule LI : 160,8 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.

FLUMilog

Interface graphique v.6.2.3.0

Outil de calculV6.0.7

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**JBC**
Société :	**NEODYME**
Nom du Projet :	**BatB_C3-1_Eth_1200t**
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**04/08/2025 à10:44:43avec l'interface graphique v. 6.2.3.0**
Date de création du fichier de résultats :	**4/8/25**

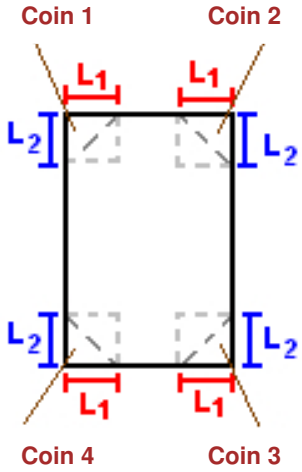
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

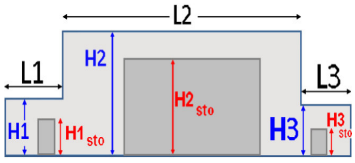
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :			
Longueur maximum de la cellule (m)	120,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	28,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	13,2		
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



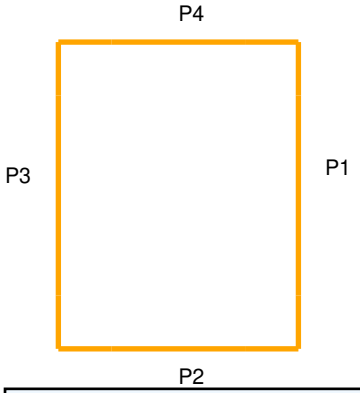
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	11
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule :



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	3
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	2,8
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0	0,0	3,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Panneaux sandwich-laine de roche	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau
R(i) : Résistance Structure(min)	240	240	240	60
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	240	240	240	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	240	240	240	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	240	240	240	15

Stockage de la cellule :

Mode de stockage LI

Masse totale de liquides inflammables 1200 t

Palette type de la cellule

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 : Ethanol **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

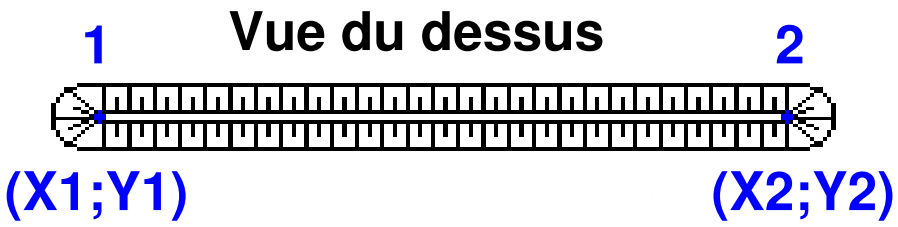
NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : Sans Objet

Puissance dégagée par la palette : Sans Objet

Merlons



		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	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

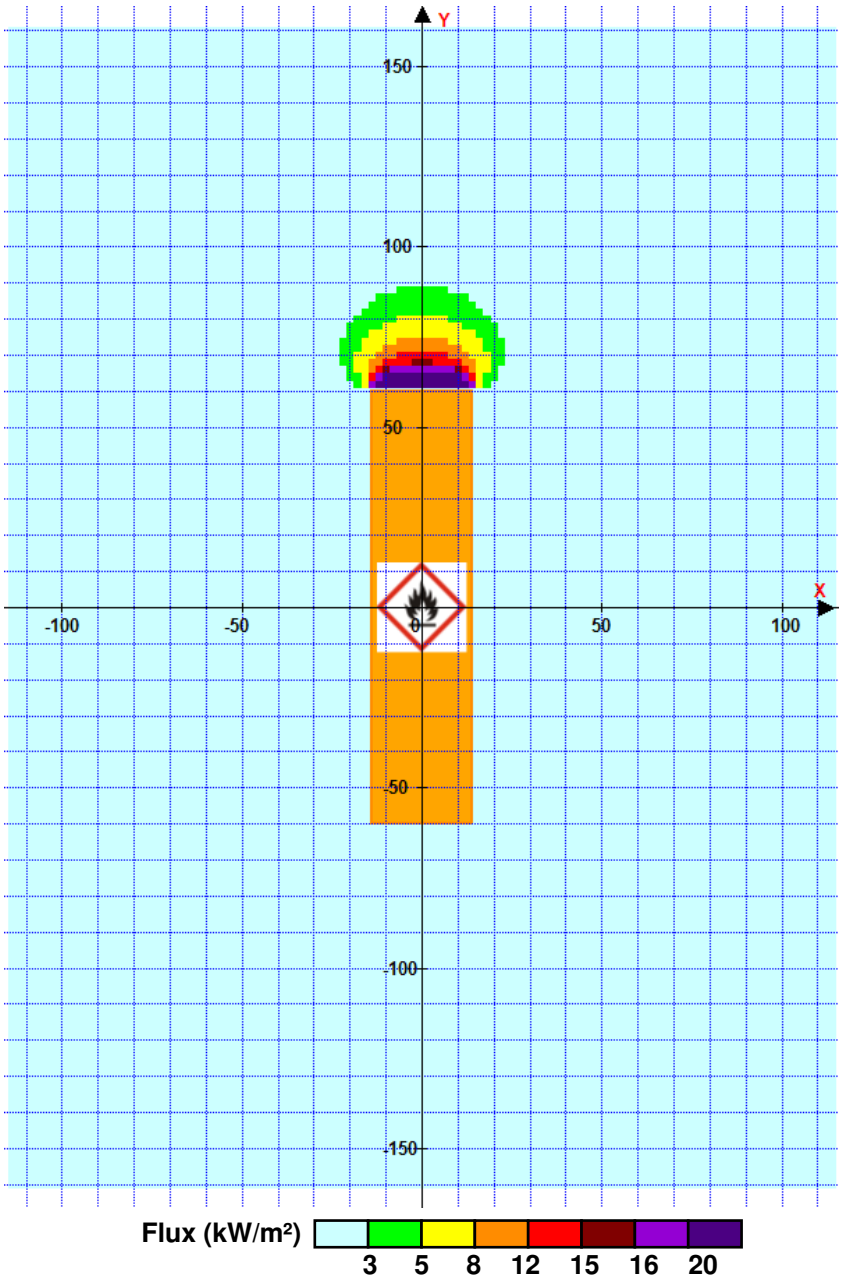
II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule :

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

Durée indicative de l'incendie dans la cellule LI : 238,1 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.

FLUMilog

Interface graphique v.6.2.3.0

Outil de calculV6.0.7

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**JBC**
Société :	**NEODYME**
Nom du Projet :	**BatB_C3-1_LI_2700t**
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**04/08/2025 à10:45:28avec l'interface graphique v. 6.2.3.0**
Date de création du fichier de résultats :	**4/8/25**

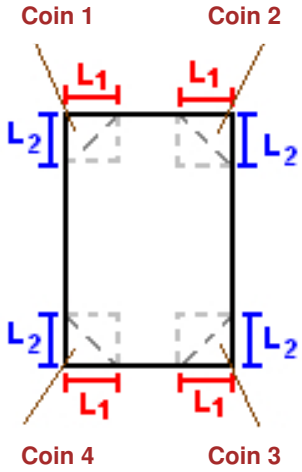
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

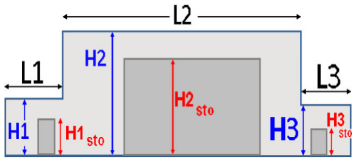
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :			
Longueur maximum de la cellule (m)	120,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	28,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	13,2		
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



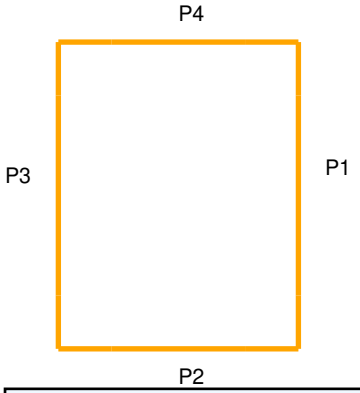
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	11
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule :



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	3
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	2,8
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0	0,0	3,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Panneaux sandwich-laine de roche	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau
R(i) : Résistance Structure(min)	240	240	240	60
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	240	240	240	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	240	240	240	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	240	240	240	15

Stockage de la cellule :

Mode de stockage LI

Masse totale de liquides inflammables 2700 t

Palette type de la cellule

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

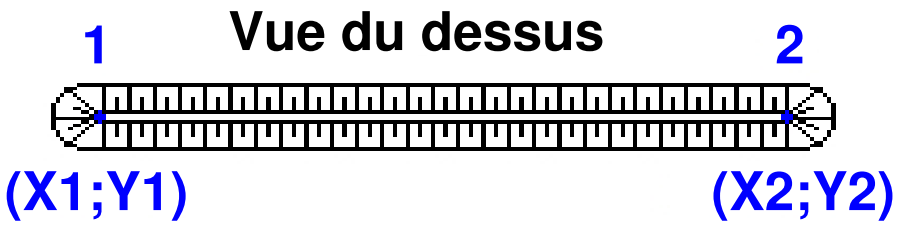
NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : Sans Objet

Puissance dégagée par la palette : Sans Objet

Merlons



		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	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

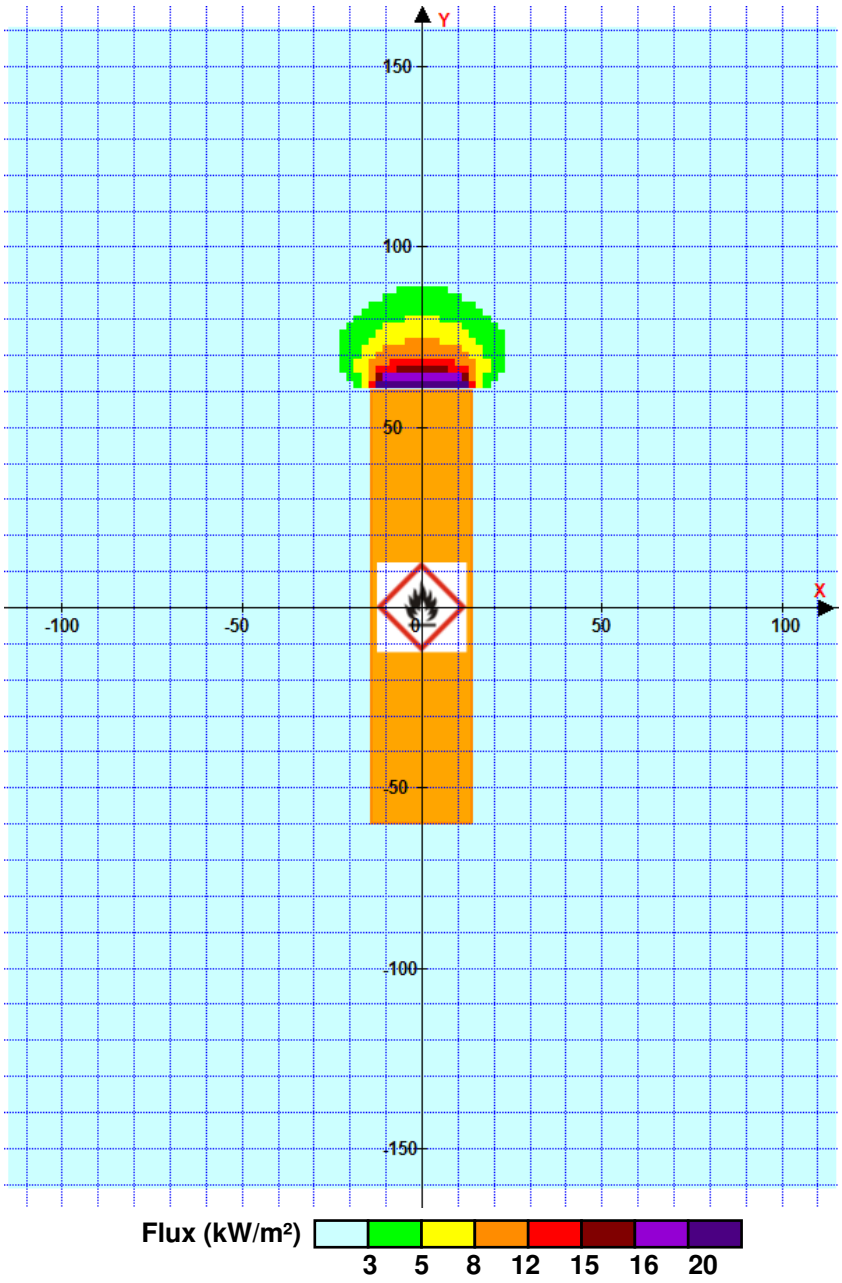
II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule :

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

Durée indicative de l'incendie dans la cellule LI : 243,5 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.

FLUMilog

Interface graphique v.6.2.3.0

Outil de calculV6.0.7

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**JBC**
Société :	**NEODYME**
Nom du Projet :	**BatB_C3-2_Eth**
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**04/08/2025 à11:10:30avec l'interface graphique v. 6.2.3.0**
Date de création du fichier de résultats :	**4/8/25**

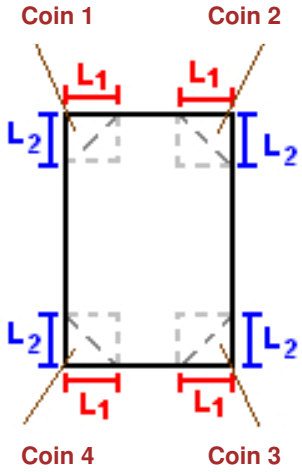
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

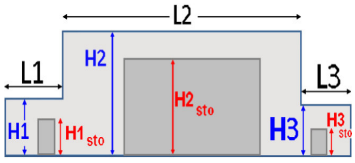
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :			
Longueur maximum de la cellule (m)	120,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	24,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	13,2		
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



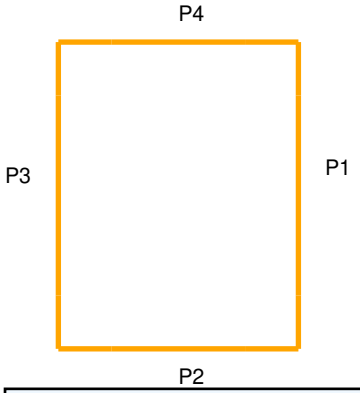
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	10
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule :



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	4
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	4,0
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0	0,0	4,5
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Panneaux sandwich-laine de roche	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau
R(i) : Résistance Structure(min)	240	240	240	60
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	240	240	240	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	240	240	240	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	240	240	240	15

Stockage de la cellule :

Mode de stockage LI

Masse totale de liquides inflammables 1000 t

Palette type de la cellule

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 : Ethanol **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

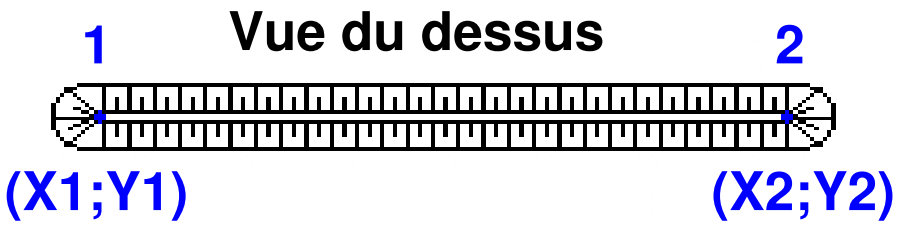
NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : Sans Objet

Puissance dégagée par la palette : Sans Objet

Merlons



		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	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

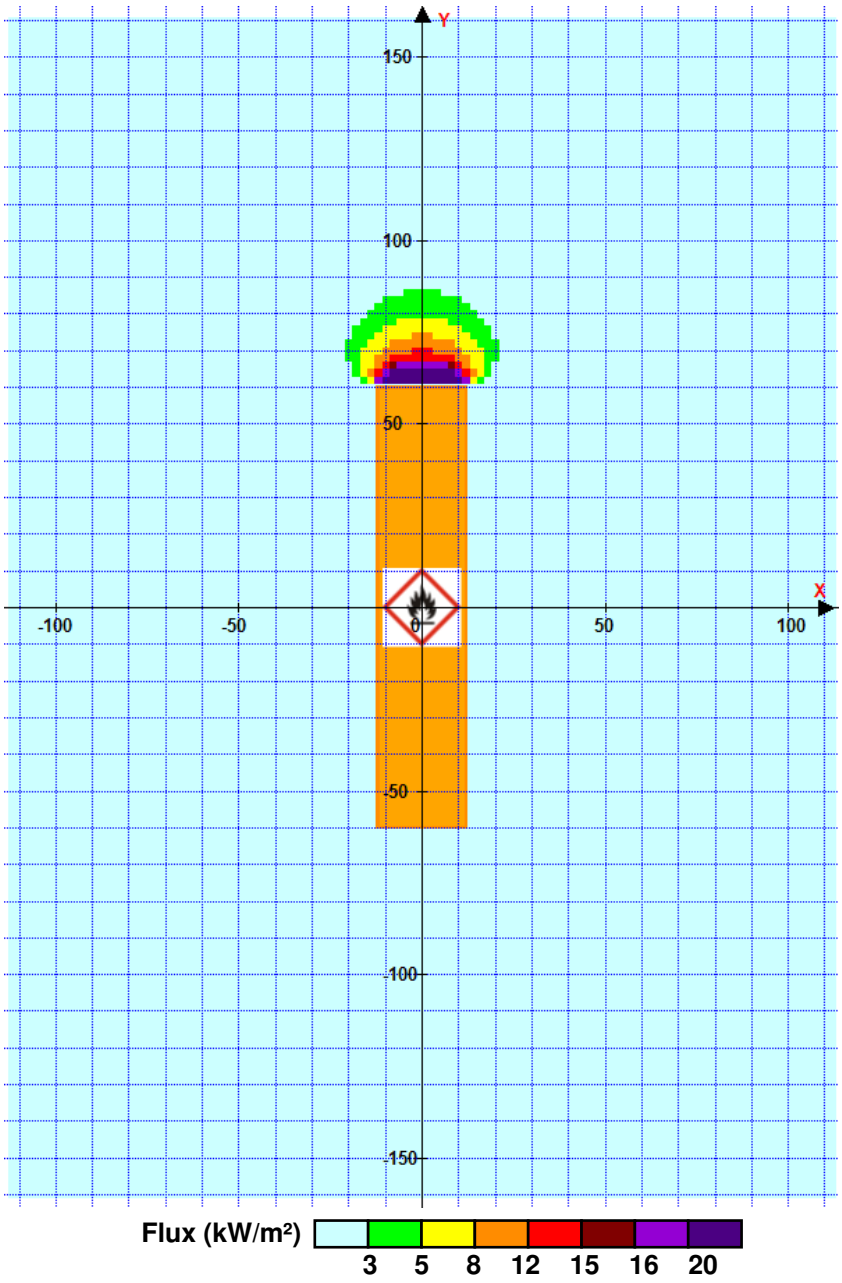
II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule :

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

Durée indicative de l'incendie dans la cellule LI : 231,5 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.

FLUMilog

Interface graphique v.6.2.3.0

Outil de calculV6.0.7

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**JBC**
Société :	**NEODYME**
Nom du Projet :	**BatB_C3-2_LI_2300t**
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**04/08/2025 à11:11:03avec l'interface graphique v. 6.2.3.0**
Date de création du fichier de résultats :	**4/8/25**

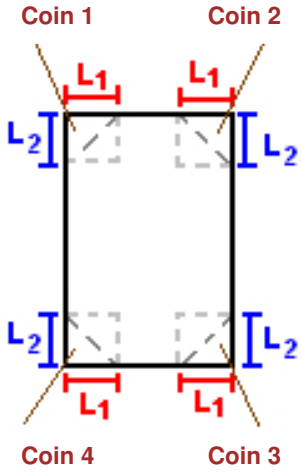
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

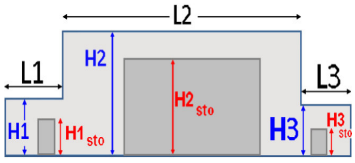
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :			
Longueur maximum de la cellule (m)	120,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	24,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	13,2		
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



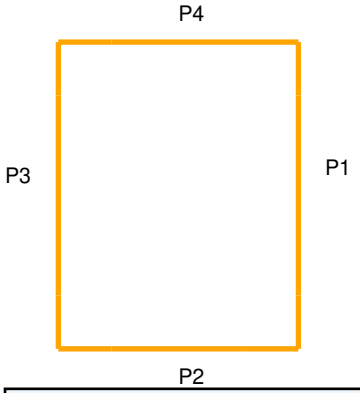
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	10
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule :



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	4
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	4,0
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0	0,0	4,5
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Panneaux sandwich-laine de roche	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau
R(i) : Résistance Structure(min)	240	240	240	60
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	240	240	240	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	240	240	240	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	240	240	240	15

Stockage de la cellule :

Mode de stockage LI

Masse totale de liquides inflammables 2300 t

Palette type de la cellule

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

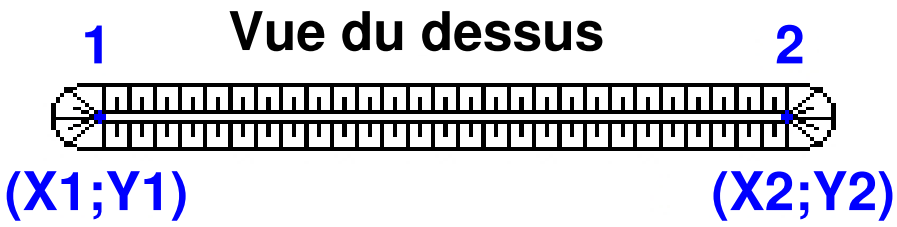
NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : Sans Objet

Puissance dégagée par la palette : Sans Objet

Merlons



		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	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

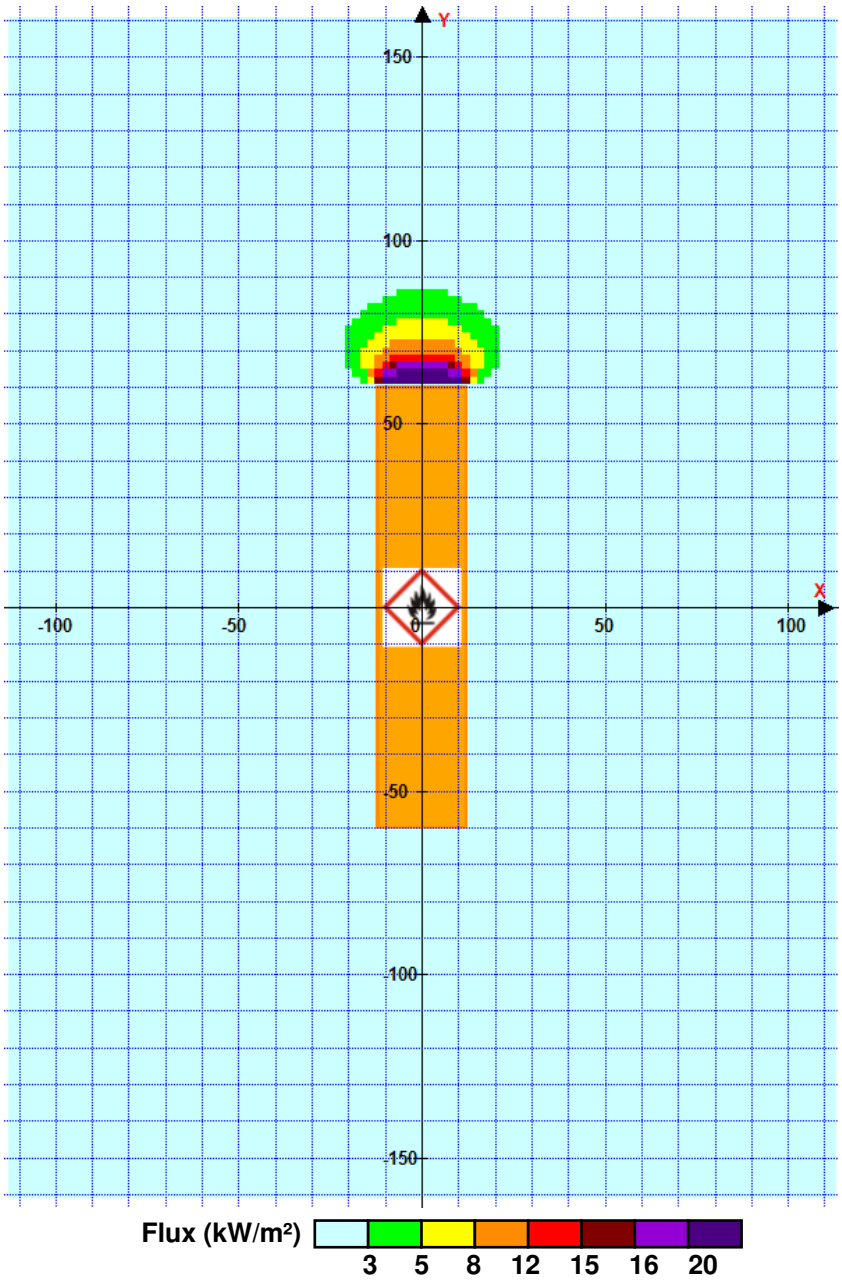
II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule :

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

Durée indicative de l'incendie dans la cellule LI : 242,0 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 12 : RAPPORTS FLUMILOG – SC3

Néodyme

Rapport FLUMilog

(18 pages)

FLUMilog

Interface graphique v.6.2.3.0

Outil de calculV6.0.7

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**SYG**
Société :	**NEODYME_Breizh**
Nom du Projet :	**BatA_C1_4320**
Cellule :	**A1**
Commentaire :	**2662+aerosols**
Création du fichier de données d'entrée :	**10/07/2025 à17:13:01avec l'interface graphique v. 6.2.3.0**
Date de création du fichier de résultats :	**10/7/25**

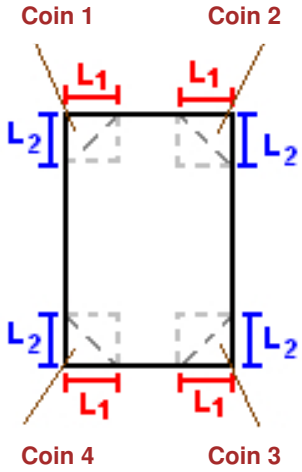
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

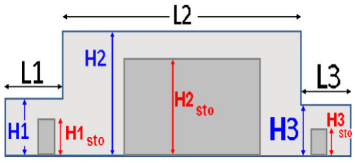
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :			
Longueur maximum de la cellule (m)	105,4		
Largeur maximum de la cellule (m)	28,6		
Hauteur maximum de la cellule (m)	13,2		
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



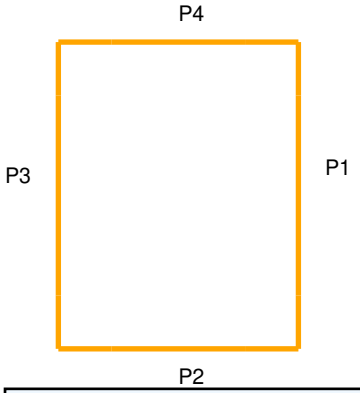
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

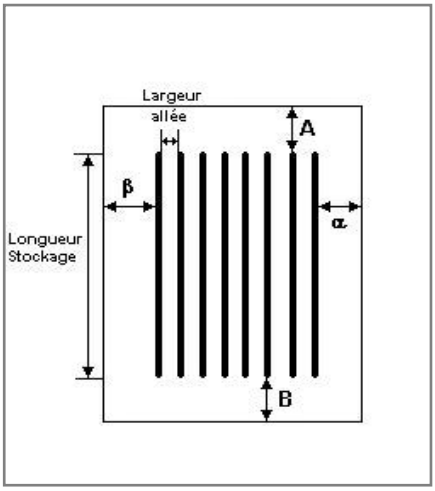
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	10
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule :



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau Acier	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	2	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	2,8	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	3,8	0,0	4,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Ecran thermique metallique	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	240	120	240	240
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	240	120	240	240
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	240	120	240	240
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	240	120	240	240

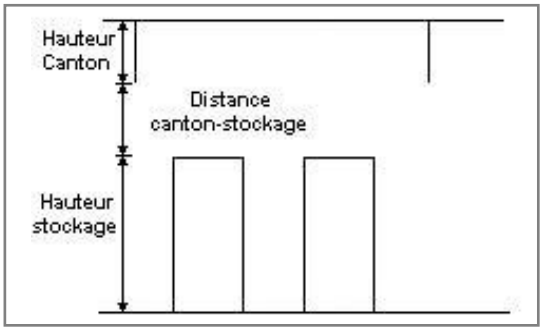
Stockage de la cellule :



Nombre de niveaux	4	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	83,4	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	0,0	m
Longueur de préparation B	22,0	m
Hauteur maximum de stockage	8,5	m
Hauteur du canton	2,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	2,7	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	5	
Largeur d'un double rack	2,4	m
Nombre de racks simples	2	
Largeur d'un rack simple	1,2	m
Largeur des allées entre les racks	2,3	m

Palette type de la cellule

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 4320 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

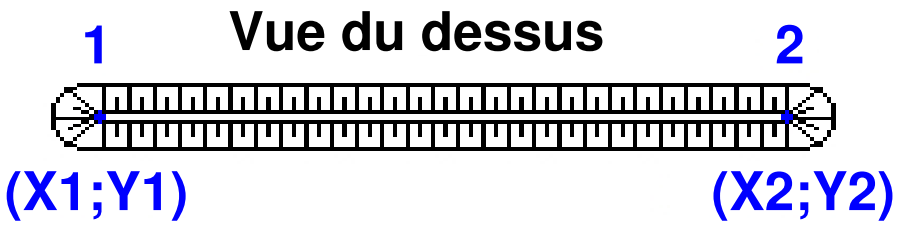
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	0,0	min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	

Merlons



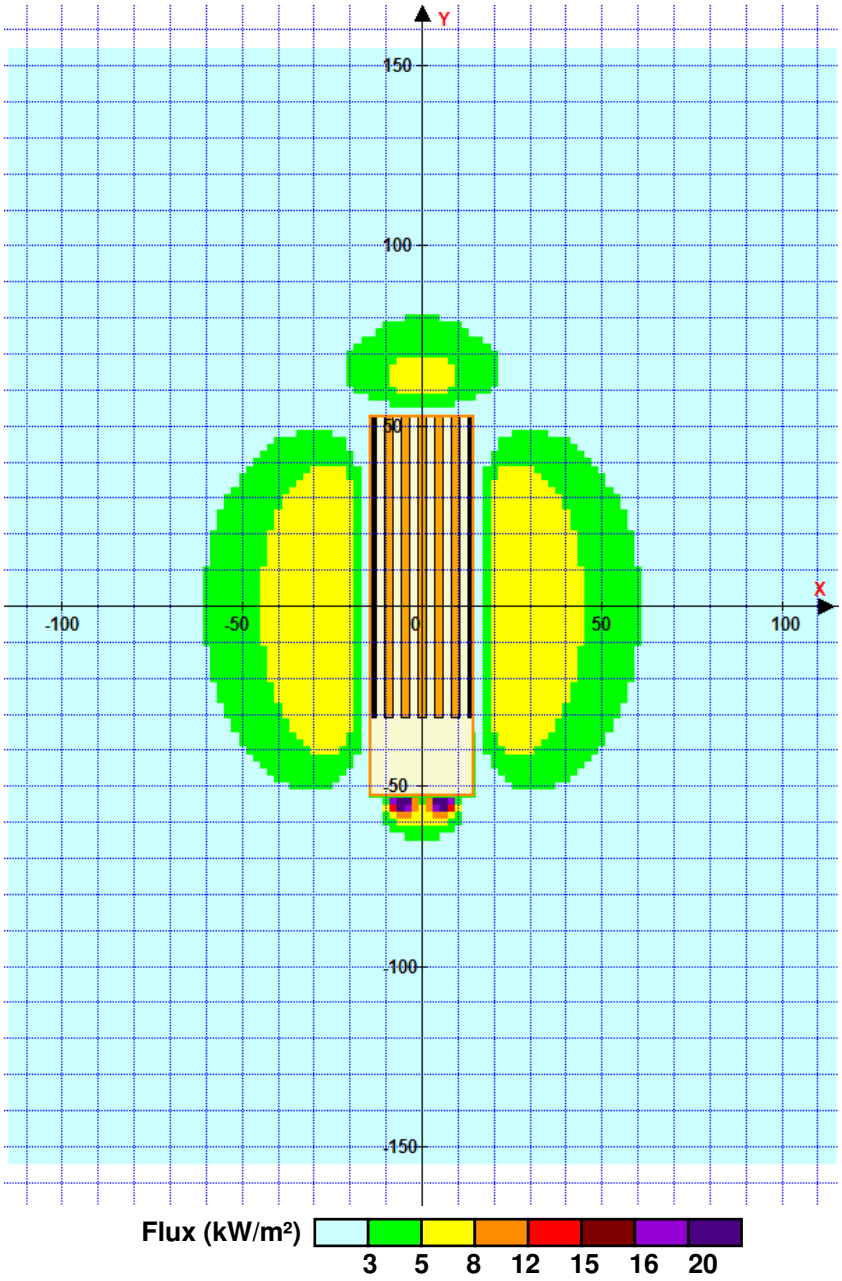
		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	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 :

Durée de l'incendie dans la cellule : 120,0 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.6.2.3.0

Outil de calculV6.0.7

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**JBC**
Société :	**NEODYME**
Nom du Projet :	**BatB_C3-1_4320**
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**04/08/2025 à10:42:19avec l'interface graphique v. 6.2.3.0**
Date de création du fichier de résultats :	**4/8/25**

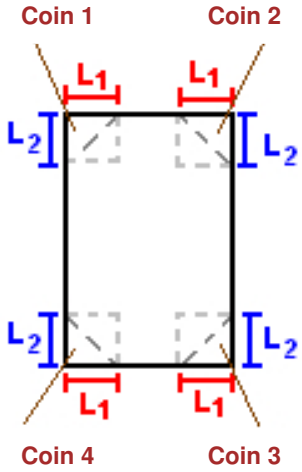
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

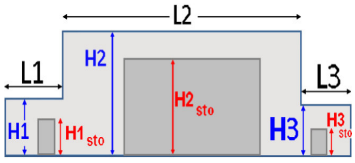
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :			
Longueur maximum de la cellule (m)	120,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	28,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	13,2		
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



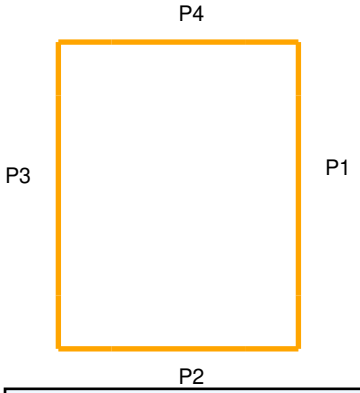
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

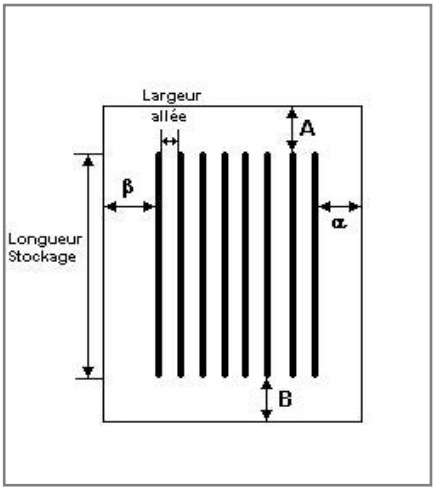
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	11
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule :



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	3
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	2,8
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0	0,0	3,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Panneaux sandwich-laine de roche	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau
R(i) : Résistance Structure(min)	240	240	240	60
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	240	240	240	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	240	240	240	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	240	240	240	15

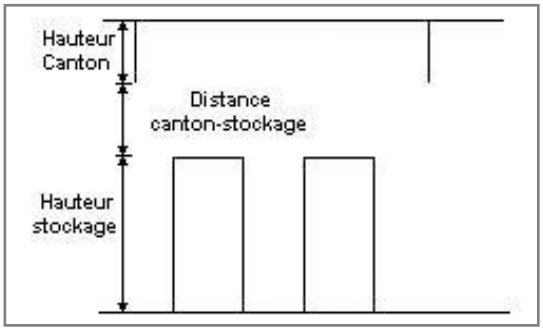
Stockage de la cellule :



Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	96,0	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	22,0	m
Longueur de préparation B	2,0	m
Hauteur maximum de stockage	8,5	m
Hauteur du canton	2,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	2,7	m



Stockage en rack

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

Palette type de la cellule

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 4320 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

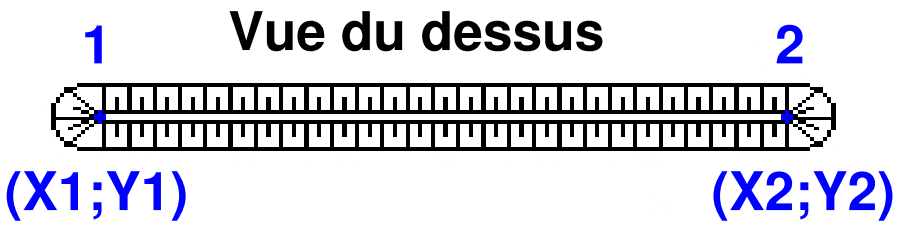
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	0,0	min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	

Merlons



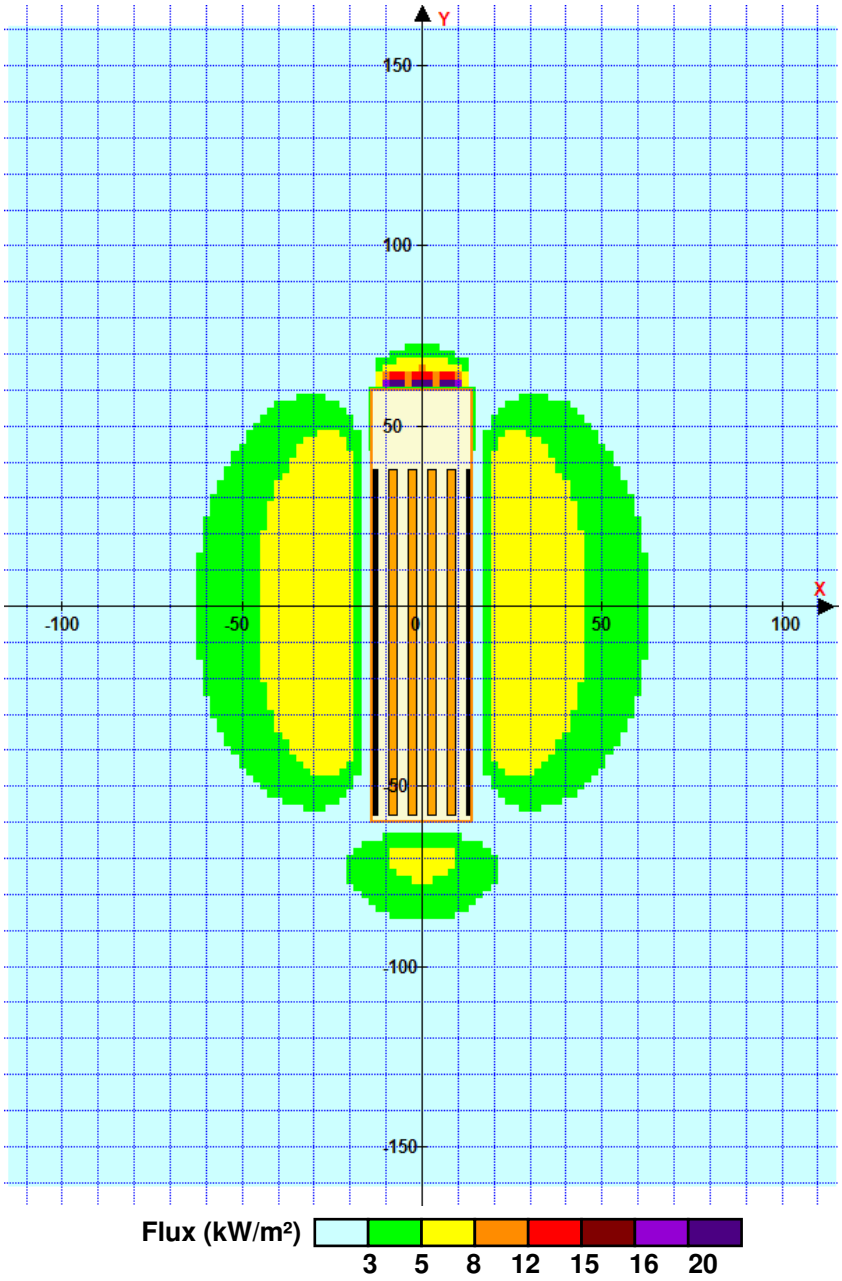
		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	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 :

Durée de l'incendie dans la cellule : 120,0 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.6.2.3.0

Outil de calculV6.0.7

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**JBC**
Société :	**NEODYME**
Nom du Projet :	**BatB_C3-2_4320**
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	**04/08/2025 à11:09:55avec l'interface graphique v. 6.2.3.0**
Date de création du fichier de résultats :	**4/8/25**

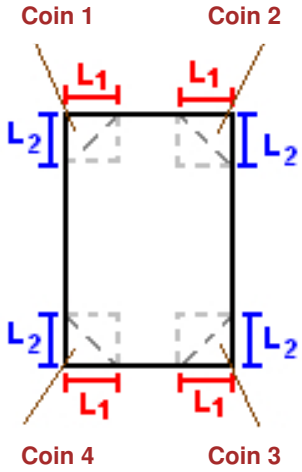
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

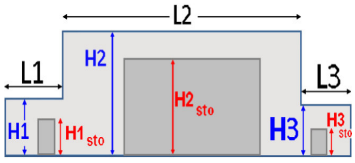
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :			
Longueur maximum de la cellule (m)	120,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	24,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	13,2		
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



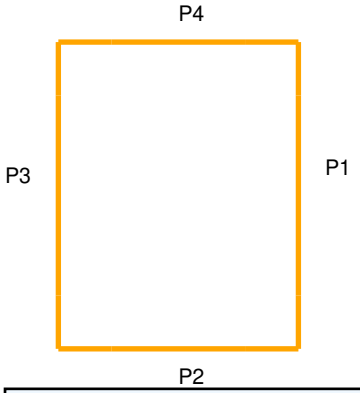
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

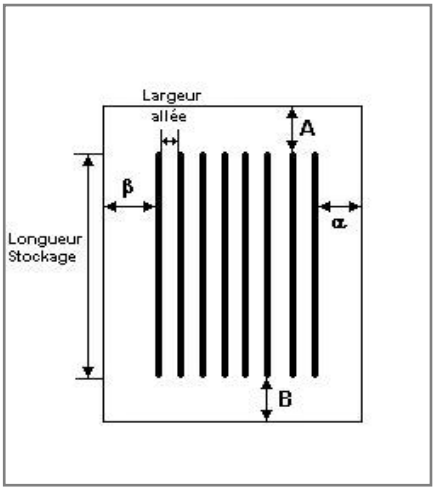
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	10
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule :



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	4
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	4,0
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0	0,0	4,5
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Panneaux sandwich-laine de roche	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau
R(i) : Résistance Structure(min)	240	240	240	60
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	240	240	240	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	240	240	240	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	240	240	240	15

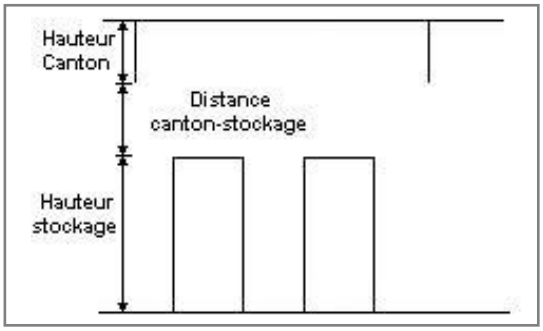
Stockage de la cellule :



Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	96,0	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	22,0	m
Longueur de préparation B	2,0	m
Hauteur maximum de stockage	8,5	m
Hauteur du canton	2,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	2,7	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	3	
Largeur d'un double rack	2,5	m
Nombre de racks simples	2	
Largeur d'un rack simple	1,2	m
Largeur des allées entre les racks	3,4	m

Palette type de la cellule

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 4320 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

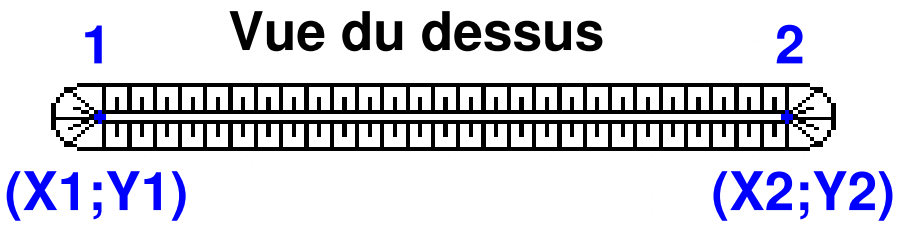
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	0,0	min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	

Merlons



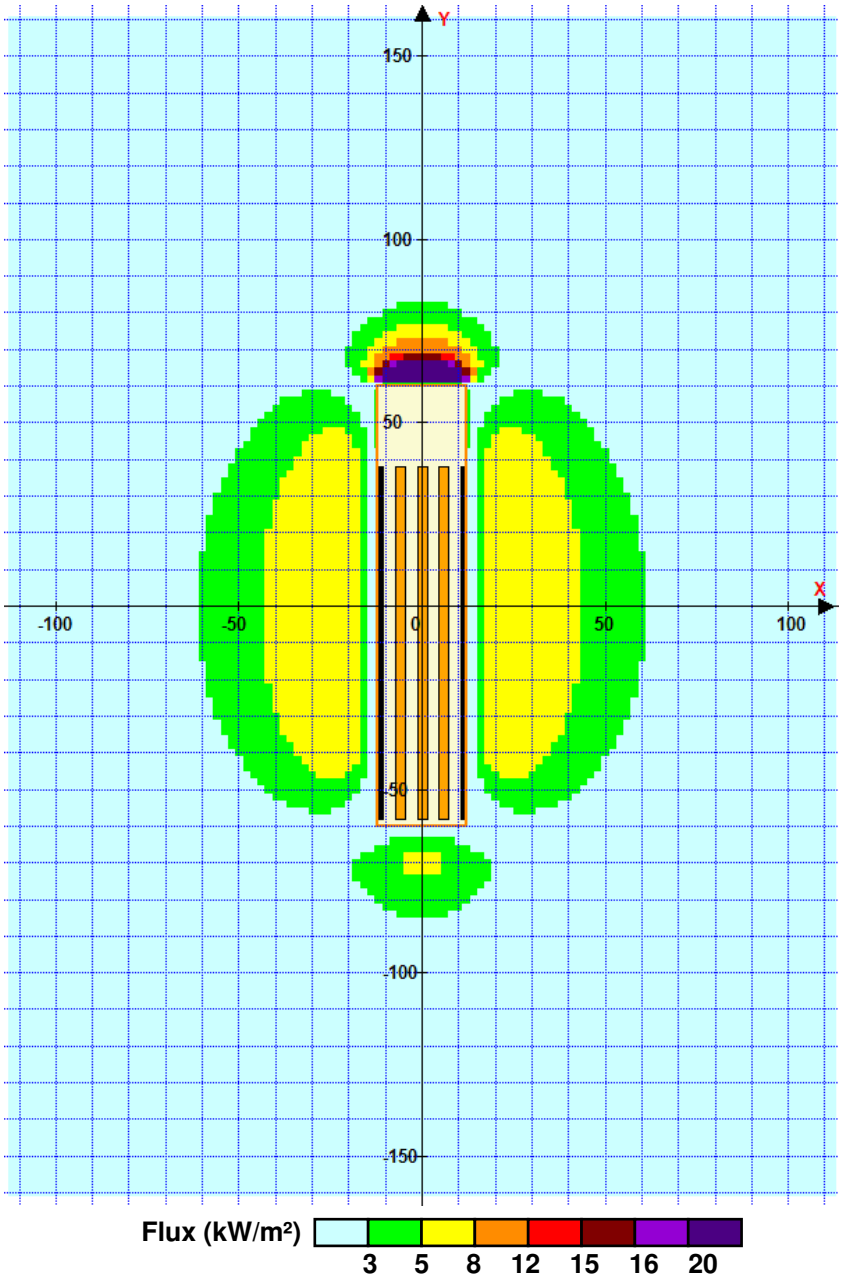
		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	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 :

Durée de l'incendie dans la cellule : 120,0 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 13 : RAPPORTS FLUMILOG – SCÉNARIO MIXTE

Néodyme

Rapport FLUMilog

(21 pages)

FLUMilog

Interface graphique v.6.2.3.0

Outil de calculV6.0.7

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**SYG**
Société :	**NEODYME_Breizh**
Nom du Projet :	**BatA_C1_2_4320_V2**
Cellule :	**A1**
Commentaire :	**2662+aerosols**
Création du fichier de données d'entrée :	**30/07/2025 à16:50:48avec l'interface graphique v. 6.2.3.0**
Date de création du fichier de résultats :	**30/7/25**

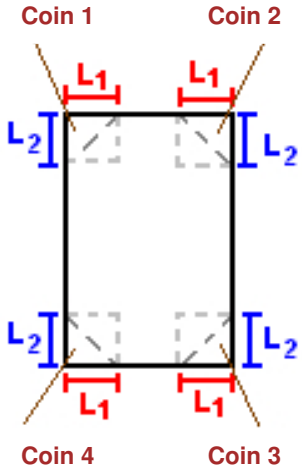
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

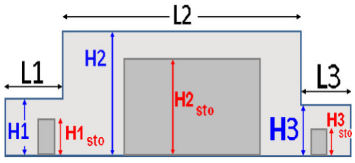
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :			
Longueur maximum de la cellule (m)	105,4		
Largeur maximum de la cellule (m)	28,6		
Hauteur maximum de la cellule (m)	13,2		
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



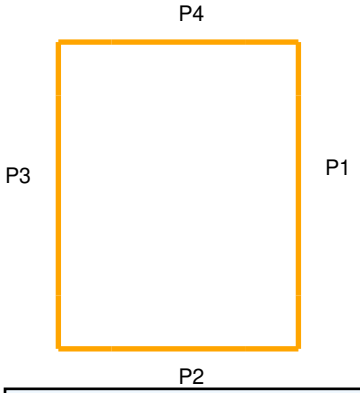
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

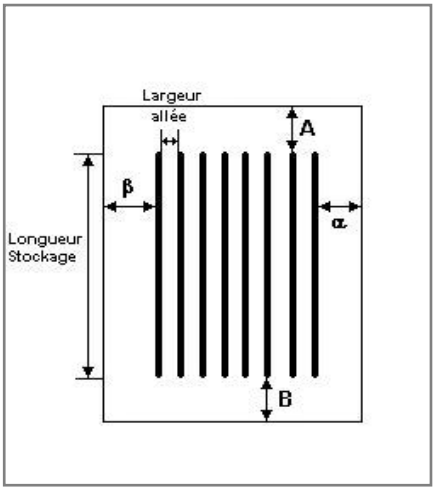
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	10
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule :



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau Acier	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	2	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	2,8	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	3,8	0,0	4,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Ecran thermique metallique	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	240	120	240	240
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	240	120	240	240
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	240	120	240	240
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	240	120	240	240

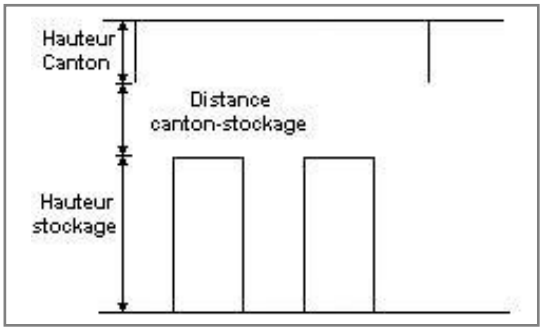
Stockage de la cellule :



Nombre de niveaux	4	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	83,4	m
Déport latéral α	14,6	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	0,0	m
Longueur de préparation B	22,0	m
Hauteur maximum de stockage	8,5	m
Hauteur du canton	2,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	2,7	m



Stockage en rack

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

Palette type de la cellule

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 4320 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

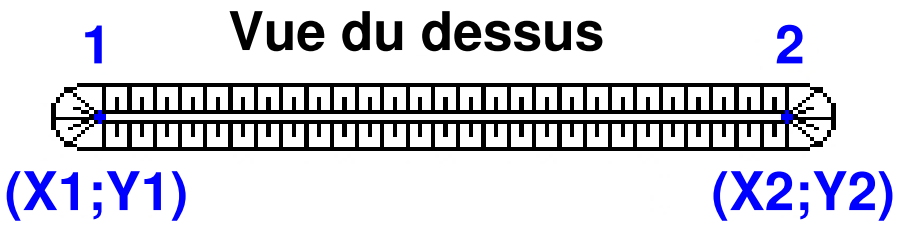
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	0,0	min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	

Merlons



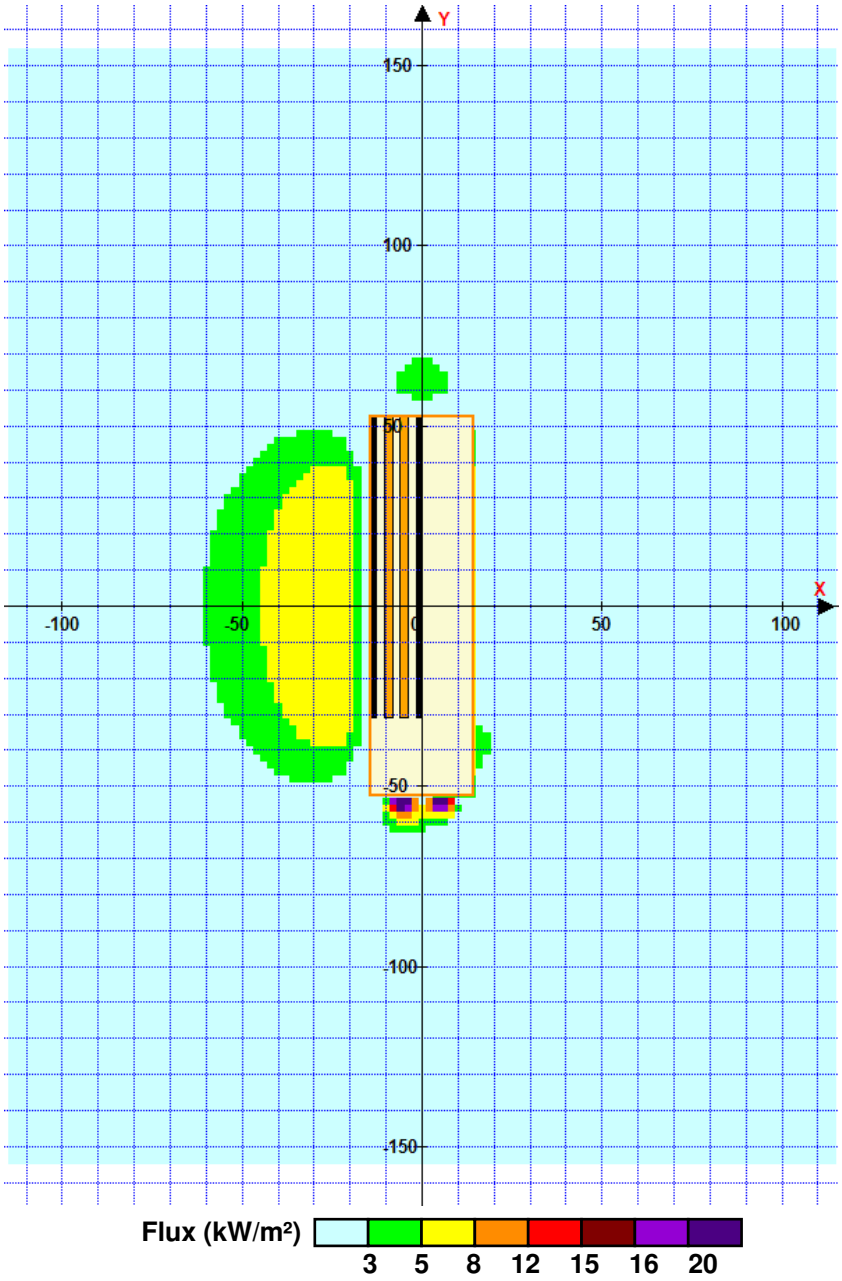
		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	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 :

Durée de l'incendie dans la cellule : 120,0 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.6.2.3.0

Outil de calculV6.0.7

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**SYG**
Société :	**NEODYME_Breizh**
Nom du Projet :	**BatA_C1_2_LI_1200**
Cellule :	**A1**
Commentaire :	**2662+aerosols**
Création du fichier de données d'entrée :	**10/07/2025 à17:11:21avec l'interface graphique v. 6.2.3.0**
Date de création du fichier de résultats :	**10/7/25**

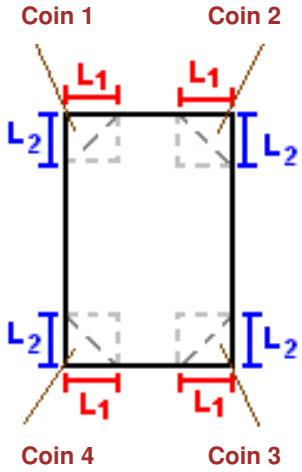
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

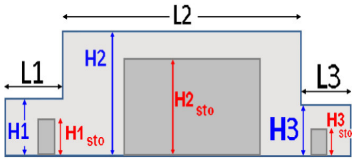
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :			
Longueur maximum de la cellule (m)	105,4		
Largeur maximum de la cellule (m)	14,3		
Hauteur maximum de la cellule (m)	13,2		
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



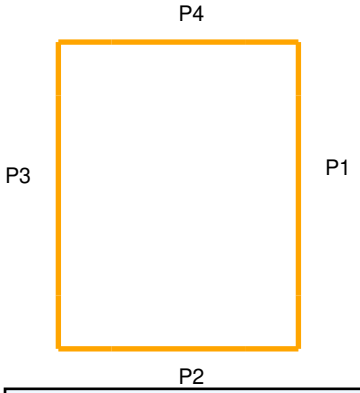
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	5
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule :



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau Acier	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	2	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	2,8	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	3,8	0,0	4,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Ecran thermique metallique	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	240	120	240	240
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	240	120	240	240
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	240	120	240	240
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	240	120	240	240

Stockage de la cellule :

Mode de stockage LI

Masse totale de liquides inflammables 1200 t

Palette type de la cellule

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

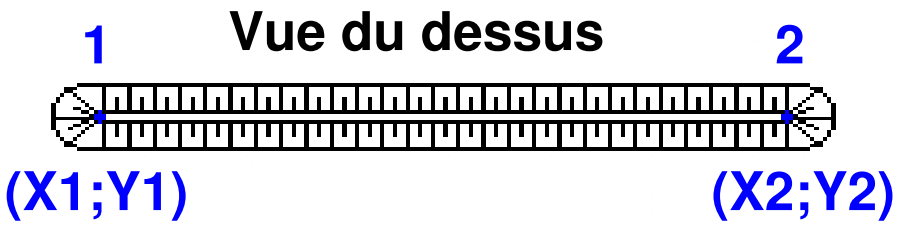
NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : Sans Objet

Puissance dégagée par la palette : Sans Objet

Merlons



		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	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

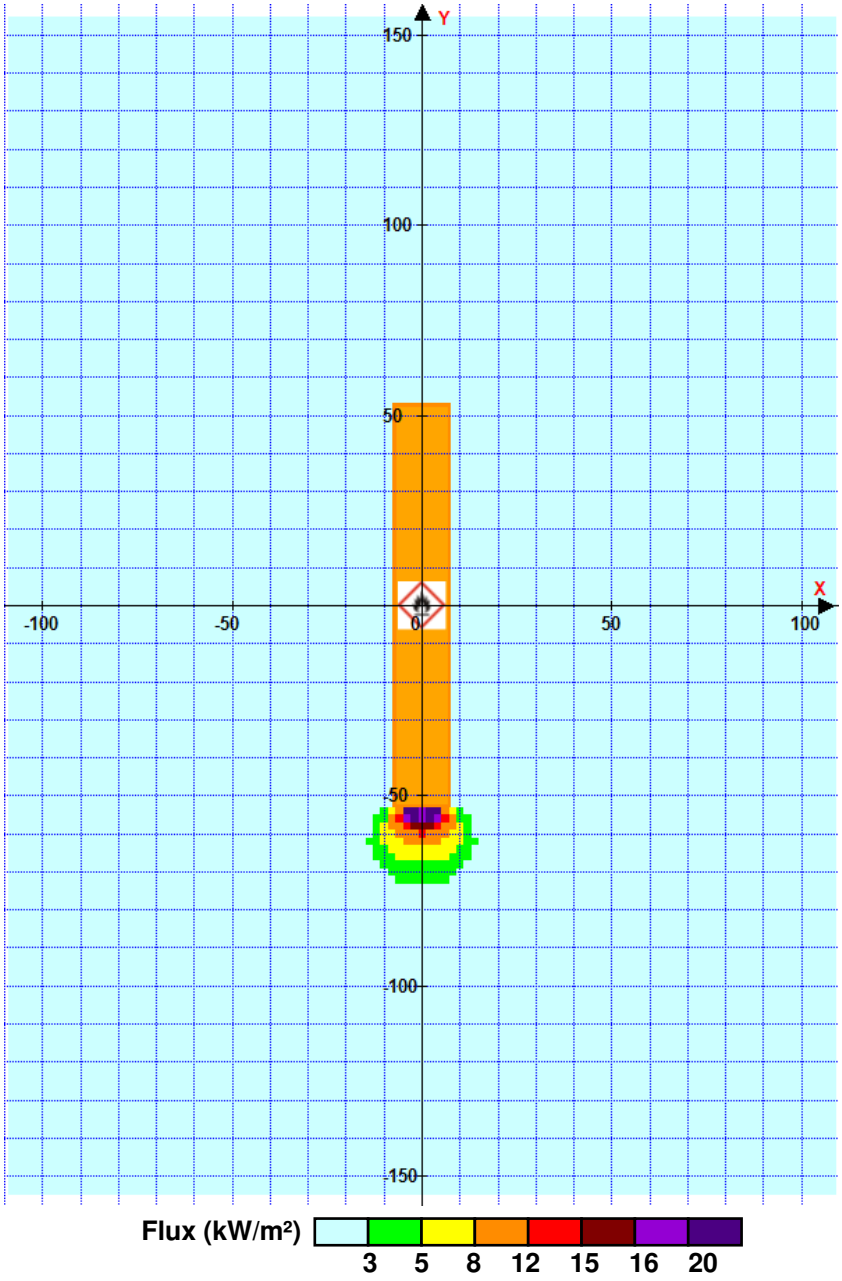
II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule :

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

Durée indicative de l'incendie dans la cellule LI : 241,3 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.

Agence Bretagne Loire-Atlantique
34 rue Léopold Sédar Senghor
29900 Concarneau
02 98 90 15 49
contact@neodyme.bzh

SIÈGE SOCIAL
6 rue de la Douzillère
37300 JOUE-LES-TOURS
02 47 75 18 87
www.neodyme.fr
neodyme@neodyme.fr
N° SIRET : 478 720 931 00052
TVA Intra : FR11 478 720 931