

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

Révision Mai 2025

AREFIM ROYE – Lot B

LES PORTES DE PICARDIE

80 700 ROYE

Etude de dangers



19 Bis avenue Léon Gambetta
92120 Montrouge

T+33 1 46 94 80 64

www.b27.fr
contact@b27.fr

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	3
2	RÉSUMÉ NON TECHNIQUE DE L'ÉTUDE DE DANGERS	4
2.1	Analyse Préliminaire des Risques.....	4
2.2	Analyse Détaillée des Risques	6
2.3	Mesures de maîtrise des risques	7
2.4	Cotation des risques	7
3	PRESENTATION DU SITE.....	9
3.1	Description du projet.....	9
3.2	Classement ICPE et IOTA	10
4	MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE DE DANGERS.....	13
5	IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGERS	14
5.1	Les produits et procédés mis en œuvre dans l'entrepôt.....	14
5.2	Les dangers liés à l'environnement humain et industriel	22
5.3	Les dangers liés à l'environnement naturel.....	28
5.4	L'accidentologie	36
5.5	Réduction des potentiels de dangers	56
6	ANALYSE PRÉLIMINAIRE DES RISQUES	57
6.1	Identification de la vulnérabilité des cibles	57
6.2	Evaluation de la probabilité et de la gravité.....	57
6.3	Synthèse de l'analyse préliminaire des risques.....	61
6.4	Conclusion de l'analyse préliminaire des risques	69
7	ANALYSE DÉTAILLÉE DES RISQUES.....	70
7.1	Evaluation de l'intensité des effets liés à l'incendie dans une cellule de stockage	70
7.2	Evaluation de la gravité des phénomènes étudiés	109
7.3	Evaluation de la probabilité des phénomènes étudiés	109
7.4	Evaluation de la cinétique des phénomènes dangereux	116
8	SYNTHESE DES MESURES PRISES POUR MAITRISER LES RISQUES SUR LE SITE	120
8.1	Les dispositions constructives	120
8.2	Les moyens de secours.....	121
8.3	Les mesures organisationnelles	125
9	IMPACT FINANCIER DES MESURES DE PREVENTION	126

1 INTRODUCTION

La gestion d'une entreprise comporte toujours des risques.

Des événements indésirables peuvent provoquer des nuisances importantes sur l'environnement du site.

Une identification des risques dès la phase de conception de l'outil industriel permet d'identifier les défaillances éventuelles pour en diminuer les effets et la fréquence d'occurrence.

Dans le cadre de cette étude, nous avons choisi d'utiliser la méthode de l'analyse préliminaire des risques (APR).

L'approche des risques inclut des causes de deux ordres :

- Des causes d'origine externe (liées à l'environnement et aux infrastructures),
- Des causes d'origine interne (liées à l'activité).

L'APR nécessite l'identification des éléments dangereux présents sur le site (substances, équipements, activité). A partir de ces éléments dangereux, les situations de danger sont identifiées. Pour chacune de ces situations de dangers, les causes et les conséquences sont recensées. Sont ensuite définies les mesures de maîtrise des risques à mettre en place.

Le but de cette étude est de mettre en évidence les dispositifs de sécurité mis en place et de déterminer le niveau de risque du site.

Cette étude de dangers a été rédigée par Thomas GODARD en collaboration avec AREFIM ROYE.

2 RÉSUMÉ NON TECHNIQUE DE L'ÉTUDE DE DANGERS

La société AREFIM ROYE envisage la création d'un bâtiment de logistique à usage d'entreposage et de bureaux, sur un terrain de 160 686 m² dans la Zone « Les Portes de Picardie », sur la commune de Roye (80 700).

Le projet consiste en la réalisation d'un bâtiment à usage d'entreposage et de bureaux divisé en dix cellules de stockage, complété d'un poste de garde.

La Surface Plancher totale du projet sera de 74 511 m².

Le site sera susceptible d'accueillir au total 144 000 palettes pouvant représenter environ 72 000 tonnes de produits combustibles.

Dans l'entrepôt, toutes les cellules sont destinées à accueillir des produits combustibles courants classés sous la rubrique 1510.

Il est également prévu de pouvoir stocker des produits inflammables à raison de 500 t par cellule dans les cellules 7 à 10 et des aérosols en très faible quantité dans la cellule 7 de l'établissement.

L'accidentologie sur les accidents impliquant des entrepôts indique que la quasi-totalité des accidents sont des incendies, justifiés par la présence systématique de matières combustibles constituant le risque essentiel de ce genre d'installations.

Compte tenu des conclusions de l'analyse préliminaire des risques, les deux phénomènes suivants ont été retenus pour l'analyse détaillée des risques :

- Incendie dans une cellule de stockage :
 - Effets thermiques,
 - Dispersion de fumées, effets toxiques,
 - Déversement des eaux d'extinction d'incendie.

2.1 Analyse Préliminaire des Risques

L'APR a mis en évidence les phénomènes dangereux suivants :

Phénomènes dangereux identifiés dans l'APR	Explications des phénomènes dangereux retenus
P1 - Incendie d'un camion P6 - Incendie dans le local de charge P8 - Explosion du local de charge P9 - Incendie dans le local sprinkler ou surpresseur P11 - Incendie de panneaux photovoltaïques P12 - Incendie sur les équipements électriques de l'installation photovoltaïque	Le phénomène majorant de ces phénomènes dangereux est la propagation de l'incendie à la zone de stockage et le déclenchement d'un l'incendie dans une cellule (correspondant au phénomène dangereux <i>P3 – Incendie d'une cellule</i>).
P2 - Déversement de produits liquides	Les mesures de préventions liées à ce phénomène dangereux seront mises en place sur le site : entretien régulier des véhicules, règles de circulation, etc...
P4 - Incendie de la cellule de stockage d'aérosols	La quantité d'aérosols étant limitée à 14 tonnes, soit 0,04% du tonnage de la cellule 7, nous avons considéré que ce scénario s'apparentait au phénomène dangereux P3 – Incendie d'une cellule.
P3 - Incendie d'une cellule P5 - Incendie de la cellule de stockage de liquides inflammables	Peut engendrer un rayonnement thermique, des fumées toxiques et des eaux d'extinction, ainsi qu'initier un incendie généralisé.
P7 - Emission de gaz toxiques (local de charge)	Certains types de batteries contiennent de l'acide sulfurique qui, lors d'un dysfonctionnement, peut être dégagé sous forme de vapeur. Le seuil de toxicité de l'acide sulfurique est de 15 mg/m ³ (SEI 30 min – NIOSH 2005). Or, le seuil olfactif est bien inférieur, de l'ordre de 1 mg/m ³ . C'est la raison pour laquelle dans l'accidentologie, aucun cas de décès n'est constaté lors de l'émission de gaz par des batteries.

(Phénomènes dangereux retenus)

Cette analyse préliminaire des risques met en évidence deux phénomènes à étudier à travers l'analyse détaillée des risques :

P3 : Incendie d'une cellule de stockage

P5 : Incendie de la cellule de stockage de liquides inflammables

2.2 Analyse Détaillée des Risques

2.2.1 Etudes des effets thermiques : l'incendie

En cas d'incendie dans une cellule de stockage, la combustion de des matières stockées va produire un flux thermique.

L'objectif de ces modélisations est de déterminer les distances de perception des flux thermiques de :

- **8 kW/m²** pour le seuil des effets domino correspondant au seuil de dégâts grave sur les structures.
- **5 kW/m²** pour le seuil des effets létaux délimitant la zone des dangers graves pour la vie humaine ;
- **3 kW/m²** pour le seuil des effets irréversibles délimitant la zone des dangers significatifs pour la vie humaine.

Les valeurs proposées sont les valeurs de seuils d'effet thermiques présentées par l'arrêté du 29 septembre 2005 relatif aux valeurs de référence de seuils d'effets des phénomènes accidentels des installations classées.

Les modélisations réalisées à l'aide de l'outil FLUMilog représentent les distances auxquelles sont perçues les flux de 3, 5 et 8 kW/m² en cas d'incendie dans une cellule de stockage de produits combustibles courants pour une configuration de stockage majorante.

2.2.1.1 Incendie d'une cellule de produits courants

Aucun flux thermique ne sort des limites de propriété.

2.2.1.2 Incendie d'une cellule de liquides inflammables

Aucun flux thermique ne sort des limites de propriété.

2.2.1.3 Incendie de plusieurs cellules

La durée d'incendie est inférieure à la tenue au feu des murs séparatifs entre cellules.

2.2.2 Effets des effets toxiques et des effets sur la visibilité des fumées

Le risque toxique est lié à la dispersion des fumées de combustion lors d'un éventuel incendie sur le site.

Les modélisations ont été réalisées en recherchant à modéliser la dispersion de produits toxiques émis en cas d'incendie dans une cellule.

Ces modélisations montrent qu'il n'existe pas de risque de dépassement des seuils de toxicité autour du bâtiment.

Les éléments toxiques susceptibles d'être emportés dans les fumées ont en effet toutes les chances de se disperser sans engendrer de risques toxiques aux alentours ni à des distances élevées du site.

Il n'existe donc pas de risque pour les populations avoisinantes.

2.2.3 Etude des effets de déversement des eaux d'extinction incendie

Le besoin en rétention des eaux incendie de 3 010 m³ a été calculé selon le guide technique D9A.

Ce bassin étanche a été dimensionné pour retenir l'orage vingtennal sur les voiries (528 m³) ainsi que le volume des eaux d'extinction incendie (3 010 m³) dimensionné suivant le guide D9A (comprenant donc une pluie de 10 mm), en retranchant la part d'orage dans la D9A (1 010 m³). Suivant ce calcul, le bassin étanche devra présenter un volume minimal de 2 528 m³.

Conformément à la demande du Service Départemental d'Incendie et de Secours de la Somme dans son avis du 31 mars 2025, le bassin étanche de rétention des eaux incendie présentera un volume minimal de 3 010 m³.

Une vanne de barrage sera implantée en aval du bassin étanche.

En cas d'incendie, la vanne sera automatiquement fermée afin de retenir les eaux d'extinction dans ce bassin (asservissement au déclenchement de l'installation d'extinction automatique d'incendie).

En cas de sinistre, les eaux stockées seront analysées. Si elles ne présentent pas de pollution, elles seront rejetées dans le réseau des eaux pluviales, si elles sont polluées, elles seront éliminées comme déchets dangereux par une société spécialisée.

2.3 Mesures de maîtrise des risques

Les mesures de maîtrise des risques sont un ensemble d'éléments techniques et/ou organisationnels nécessaires et suffisants pour assurer une fonction de sécurité.

Une mesure de maîtrise des risques peut être assurée par un ou plusieurs dispositifs de sécurité :

- Il sera strictement interdit de fumer sur le site afin d'éviter l'inflammation par une cigarette,
- Les installations électriques feront l'objet d'un contrôle annuel par une société spécialisée afin d'éviter les dysfonctionnements,
- L'interdiction d'apporter une flamme nue sur site et l'obligation du permis feu seront affichées afin d'éviter les échauffements par point chaud,
- Les engins de levage feront l'objet d'une maintenance semestrielle effectuée par le fournisseur pour prévenir l'inflammation lié à la manutention,
- Les bâtiments seront équipés d'une installation de protection contre la foudre,
- Des moyens de secours (extincteurs, RIA et installation sprinkler) permettront d'éviter la propagation à la cellule voisine et d'éteindre les îlots/racks,
- Des mesures de maîtrise des risques (désenfumage, poteaux incendie, colonnes sèches, compartimentage) permettront de contenir l'incendie dans la cellule,
- Les eaux d'extinction incendie seront retenues dans un ouvrage de confinement étanche afin d'éviter la pollution des eaux et des sols,
- Le site sera clôturé et placé sous gardiennage 24h/24 et 7j/7 afin de lutter contre la malveillance.

2.4 Cotation des risques

A l'issue de l'analyse, chaque scénario identifié est positionné sur la matrice Probabilité x Gravité ci-dessous :

Gravité des conséquences sur les personnes exposées au risque (note 1)	PROBABILITE (sens croissant de E vers A)				
	Evénement possible mais extrêmement peu probable E	Evénement très improbable D	Evénement improbable C	Evènement probable B	Evénement courant A
Désastreux 5					
Catastrophique 4					
Important 3					
Sérieux 2					
Modéré 1					

Les modélisations nous ont montré l'absence d'effet thermique ou toxique en dehors des limites de propriété en prenant en compte les mesures de maîtrise des risques.

Aucun scénario n'est à coter.

Toutes les mesures ont été prises pour obtenir un niveau de risque aussi bas que possible au regard des enjeux du site.

3 PRESENTATION DU SITE

3.1 Description du projet

La société AREFIM ROYE envisage la création d'un bâtiment de logistique à usage d'entreposage et de bureaux, sur un terrain de 165 370 m² dans la Zone « Les Portes de Picardie », sur la commune de Roye (80 700).

Le projet consiste en la réalisation d'un bâtiment à usage d'entreposage et de bureaux divisé en dix cellules de stockage, complété d'un poste de garde.

La Surface Plancher totale du projet sera de 74 511 m².

- Cellule 1 : 4 954 m²
- Cellule 2 : 11 838 m²
- Cellule 3 : 11 871 m²
- Cellule 4 : 11 871 m²
- Cellule 5 : 11 838 m²
- Cellule 6 : 4 954 m²
- Cellule 7 : 3 439 m²
- Cellule 8 : 3 439 m²
- Cellule 9 : 3 439 m²
- Cellule 10 : 3 439 m².

Le bâtiment sera équipé de deux locaux de charge, dédiés au chargement des batteries des chariots élévateurs. Ils auront une surface de 804 m² et de 286 m². La surface en cumulé des locaux de charge fera ainsi 1 090 m². Un local de charge sera implanté en saillie de la façade nord-est de l'entrepôt, le second sera implanté en saillie de la façade sud-est de l'entrepôt.

Un ensemble de bureaux administratifs et de locaux sociaux (RDC, R+1 et R+2) sera implanté en saillie de la façade est du bâtiment. Ces locaux représentent une surface plancher de 893 m² en RDC et 707 m² en R+1 et R+2, soit une surface plancher totale de 2 307 m².

En application du Code de l'Environnement, l'activité de ce site industriel sera à autorisation pour les rubriques 1510 et 4331 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

Il sera également soumis à déclaration au titre des rubriques 1185, 2925 et 1436.

Le site sera non classé au titre des rubriques 4320 et 4734.

Le site sera susceptible d'accueillir au total 144 000 palettes pouvant représenter environ 72 000 tonnes de produits combustibles.

Dans l'entrepôt, toutes les cellules sont destinées à accueillir des produits combustibles courants classés sous la rubrique 1510.

Il est prévu de pouvoir stocker des produits inflammables dans les cellules 7 à 10 et des aérosols en très faible quantité dans la cellule 7 de l'établissement.

Tous les produits seront stockés selon les règles de comptabilité.

D'une manière générale les différentes étapes de l'activité logistique qui sera exercée sur le site sont :

- La réception des produits avec un approvisionnement par poids lourds,
- Le stockage des produits,
- La préparation des commandes,
- L'expédition des produits par route par poids lourds.

Dans les cellules de stockage, seuls des produits emballés seront manipulés, aucun stockage de type vrac ne sera effectué. Les produits stockés seront placés sur des palettes qui seront rangées dans les zones d'entreposage.

La mise en place d'un système informatisé de gestion du site permettra de tenir à jour un état des marchandises stockées avec leur localisation dans le bâtiment.

Le principal risque lié à ce type d'activité est l'incendie du fait de la nature des produits stockés. Les produits de grande consommation ne présentent pas de danger en soit mais leur combustibilité ramenée à l'échelle du stockage (environ 12 000 tonnes de matières combustibles dans la plus grande cellule de stockage) présente un risque d'incendie de grande ampleur.

3.2 Classement ICPE et IOTA

En application du Code de l'Environnement, l'activité de ce site industriel sera à autorisation pour les rubriques 1510 et 4331 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

Il sera également soumis à déclaration au titre des rubriques 1185, 2925 et 1436.

Le site sera non classé au titre des rubriques 4320 et 4734.

Le tableau récapitulatif ci-dessous présente l'ensemble des rubriques retenues pour le site.

Le site ne sera pas classé SEVESO seuil bas ou haut.

La nomenclature IOTA figure à l'article R214-1 du Code de l'Environnement. L'établissement est soumis à déclaration en application des articles L214-1 à L214-3 du Code de l'Environnement dans le cadre de la rubrique 2.1.5.0.

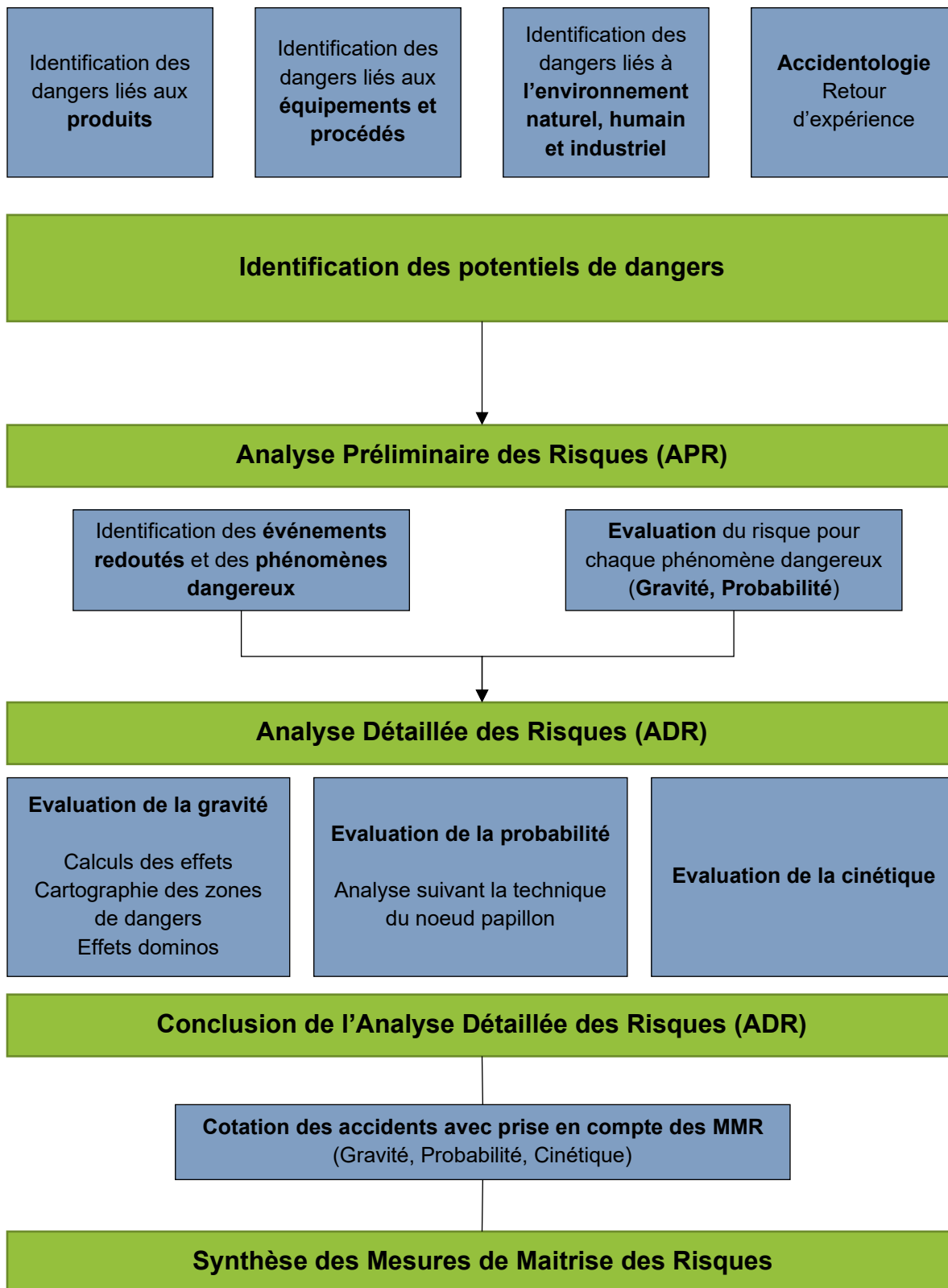
Le tableau ci-dessous récapitule l'ensemble des rubriques ICPE et IOTA pour cet établissement.

Rubrique	Désignation de l'activité	Capacité	Cellules concernées	Régime
1510-1	Entrepôts couverts (installations, pourvues d'une toiture, dédiées au stockage de matières ou produits combustibles en quantité supérieure à 500 tonnes), à l'exception des entrepôts utilisés pour le stockage de matières, produits ou substances classés, par ailleurs, dans une unique rubrique de la présente nomenclature, des bâtiments destinés exclusivement au remisage des véhicules à moteur et de leur remorque, des établissements recevant du public et des entrepôts exclusivement frigorifiques : Projet soumis à évaluation environnementale systématique.	Surface d'entreposage = 71 082 m ² Hauteur au faîtage = 17 m Volume = 1 208 394 m³ Capacité de stockage maximale : 144 000 palettes	Toutes les cellules	Autorisation
4331-1	Liquides inflammables de catégorie 2 ou catégorie 3 à l'exclusion de la rubrique 4330. La quantité susceptible d'être présente dans l'installation étant supérieure à 1 000 tonnes. <i>Quantité seuil bas au sens de l'article R. 511-10 = 5 000 t</i> <i>Quantité seuil haut au sens de l'article R. 511-10 = 50 000 t</i>	Capacité de stockage maximale : 2 000 t	Cellules 7, 8, 9, 10	Autorisation
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 (fabrication, emploi, stockage). 2. Emploi dans des équipements clos en exploitation. a) 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 (D)	Mise en place de roof-top en toitures contenant au total plus de 300 kg de gaz à effet de serre fluorés	/	Déclaration avec contrôle
2925-1	Atelier de charge d'accumulateur dont la puissance maximale de courant continu est supérieure à 50 kW .	Puissance maximale de courant continu : 600 kW	/	Déclaration
1436-2	Stockage ou emploi de liquides de point éclair compris entre 60° C et 93°C, à l'exception des boissons alcoolisées.	Stockage maximal de 300 t de liquides de point	Cellules 7, 8, 9, 10	Déclaration avec contrôle

Rubrique	Désignation de l'activité	Capacité	Cellules concernées	Régime
	La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant supérieure à 100 tonnes mais inférieure à 1 000 tonnes.	éclair compris entre 60 et 93° C		
4320	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 La quantité susceptible d'être présente dans l'installation étant inférieure à 15 tonnes	Capacité de stockage maximale : 14 tonnes	Cellule 7	Non classé
4321	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 La quantité susceptible d'être présente dans l'installation étant supérieure à 500 tonnes mais inférieure à 5 000 tonnes <i>Quantité seuil bas au sens de l'article R. 511-10 = 5 000 t</i> <i>Quantité seuil haut au sens de l'article R. 511-10 = 50 000 t</i>	Capacité de stockage maximale : 14 t	Cellule 7	Non classé
4734	Produits pétroliers spécifiques et carburants de substitution : essences et naphthas ; kérosènes (carburants d'aviation compris) ; gazoles (gazole diesel, gazole de chauffage domestique et mélanges de gazoles compris) ; fioul lourd ; carburants de substitution pour véhicules, utilisés aux mêmes fins et aux mêmes usages et présentant des propriétés similaires en matière d'inflammabilité et de danger pour l'environnement.	Capacité de stockage maximale : 40 t	Cellules 7, 8, 9, 10	Non classé
2.1.5.0	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou dans le sol ou dans le sous-sol, la surface du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha.	Superficie de la parcelle d'assiette du projet = 16,54 ha Aucun bassin versant amont n'est intercepté	/	Déclaration

4 MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE DE DANGERS

Le schéma de principe de l'étude de dangers est le suivant :



5 IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGERS

Cette première étape permet d'identifier et de recenser les potentiels de dangers susceptibles de produire des accidents sur le site.

L'identification des potentiels de dangers est effectuée à partir de l'analyse :

- Des marchandises et produits stockés sur le site,
- Des installations techniques mises en œuvre.

Elle analyse également les dangers liés à l'environnement naturel et humain par rapport aux installations du site.

Enfin, le retour d'expérience sur des installations similaires est étudié au travers de l'accidentologie de bases de données comme la base de données ARIA du Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles (BARPI), service spécialisé du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire (DPPR/SEI/BARPI).

5.1 Les produits et procédés mis en œuvre dans l'entrepôt

5.1.1 Les produits

5.1.1.1 Le stockage de matières combustibles courantes

Toutes les cellules de stockage pourront accueillir un stockage de produits combustibles.

La grande majorité de ces produits seront des produits combustibles courants classés sous la rubrique 1510 de la nomenclature des installations classées ne présentant pas d'autre danger que leur combustibilité.

La demande concerne la rubrique 1510 de la nomenclature des installations classées. Pourront également être stockés dans l'entrepôt des produits classables sous les rubriques 1530, 1532, 2662, 2663-1 et 2663-2 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

Le stockage ne sera pas exclusivement classable sous une seule des rubriques 1530, 1532, 2662, 2663.1 et 2663.2.

- **Agencement d'une cellule, densité de stockage**

Les cellules de l'entrepôt seront aménagées en zone de stockage (racks ou mase) et zone de préparation. Au droit des façades quais de l'établissement, une zone de préparation de commande de 15 mètres de profondeur sera conservée libre de rack.

Dans cette zone, le stockage en masse est envisageable sur deux hauteurs de palettes. Sur le reste de la profondeur des cellules, l'espace sera occupé par des racks ou de la masse.

Dans le cas du stockage sur racks, la densité de stockage sera de l'ordre de 2 palettes/m², pour une hauteur libre sous poutre de 14,7 mètres qui permettra le stockage sur 8 niveaux (sol + 7).

A titre indicatif, en équivalent palettes complètes, le nombre de palettes de marchandises combustibles courantes stockées dans le bâtiment sera donc de l'ordre de 144 000.

Le poids moyen d'une palette étant de l'ordre de 500 kg (matières combustibles), le poids total de matière combustible dans le bâtiment pourrait être estimé à 72 000 tonnes.

Une palette présentant un volume moyen de 1,5 m³, les 144 000 palettes correspondent à un volume de 216 000 m³.

Quelle que soit la répartition future dans les cellules, la quantité entreposée sera limitée à 144 000 palettes.

	Surface de la cellule	Nombre d'équivalents palettes complètes de marchandises combustibles	Quantité de produits stockés	Volume de marchandises
Cellule 1	4 954 m ²	10 000 palettes	5 000 tonnes	15 000 m ³
Cellule 2	11 838 m ²	24 000 palettes	12 000 tonnes	36 000 m ³
Cellule 3	11 871 m ²	24 000 palettes	12 000 tonnes	36 000 m ³
Cellule 4	11 871 m ²	24 000 palettes	12 000 tonnes	36 000 m ³
Cellule 5	11 838 m ²	24 000 palettes	12 000 tonnes	36 000 m ³
Cellule 6	4 954 m ²	10 000 palettes	5 000 tonnes	15 000 m ³
Cellule 7	3 439 m ²	7 000 palettes	3 500 tonnes	10 500 m ³
Cellule 8	3 439 m ²	7 000 palettes	3 500 tonnes	10 500 m ³
Cellule 9	3 439 m ²	7 000 palettes	3 500 tonnes	10 500 m ³
Cellule 10	3 439 m ²	7 000 palettes	3 500 tonnes	10 500 m ³
TOTAL SITE	71 322 m²	144 000 palettes	72 000 tonnes	216 000 m³

5.1.1.2 Le stockage de produits inflammables (rubriques 1436, 4331 et 4734)

Les cellules 7, 8, 9 et 10 pourront accueillir un stockage de produits inflammables classés sous les rubriques 1436, 4331 et 4734 de la nomenclature ICPE. Dans ce cas, le stockage de produits inflammables se fera uniquement dans ces cellules et en l'absence d'autres produits dangereux.

Les liquides inflammables seront stockés sur des palettes, elles-mêmes stockées sur des racks.

Le nombre de palettes pouvant être stockées dans chacune des cellules 7, 8, 9 et 10 est estimé à 1 500.

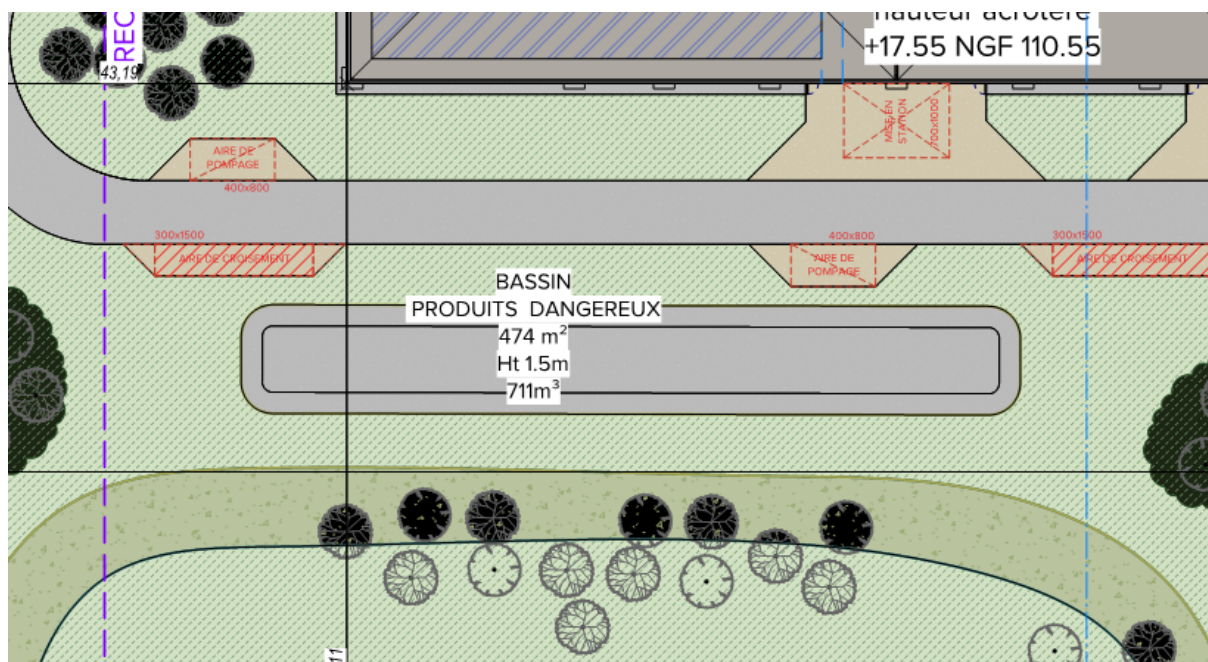
Le volume maximal de liquides inflammables dans une cellule sera de 500 m³.

Ces quatre cellules seront reliées à une rétention déportée réalisée sous la forme d'un bassin étanche situé au sud-ouest du bâtiment. Le volume de la rétention déportée a été calculé de la manière suivante :

- Produits dangereux au maximum entreposés dans une cellule = 500 m³ ;
- Eaux d'extinction incendie : 500 m² x 7L x 42,4 min = 149 m³ ;
- Volume d'eau lié aux intempéries (10L/m²) : 7,5 m³ pour 750 m² d'emprise de bassin ;

La rétention déportée devra donc avoir un volume de 657 m³ minimum.

Le plan masse joint au présent dossier permet de constater que le bassin de rétention déportée situé au sud-ouest du site aura un volume de 711 m³.



Répartition du stockage dans le bâtiment pour la rubrique 4331 :

Cellules stockage liquides inflammables	Surface de la cellule dédiée	Nombre d'équivalents palettes	Volume de liquide inflammable
Cellule 7	3 439 m ²	1 500 palettes	500 m ³
Cellule 8	3 439 m ²	1 500 palettes	500 m ³
Cellule 9	3 439 m ²	1 500 palettes	500 m ³
Cellule 10	3 439 m ²	1 500 palettes	500 m ³
STOCKAGE TOTAL		6 000 palettes	2 000 m³

La quantité de liquides inflammables que site pourra stocker sera au maximum dans les cellules 7, 8, 9 et 10 est résumé ci-dessous.

Rubriques produits inflammables	Nombre d'équivalents palettes	Quantité stockée
Liquides inflammables Rubrique 4331	6 000 palettes	2 000 tonnes
Liquides de point éclair compris entre 60 et 93°C Rubrique 1436	900 palettes	300 tonnes
Produits pétroliers spécifiques Rubrique 4734	120 palettes	40 tonnes

Ces quantités ne sont pas cumulables. Ainsi, si le site est amené à stocker 6 000 palettes de liquides inflammables classables sous la rubrique 4331, il ne pourra stocker aucun autre produit de la liste énoncée ci-dessus.

Les cellules 7, 8, 9 et 10 seront divisées en zones de collecte inférieures ou égales à 500 m², équipées chacune de dispositifs de collecte.

Ces quatre cellules seront reliées à une rétention déportée commune réalisée sous la forme d'un bassin étanche situé au sud-ouest du bâtiment.

Comme indiqué ci-avant, le bassin de rétention déportée situé au sud-ouest du site aura un volume de 711 m³.

Chaque dispositif de collecte sera équipé d'un siphon coupe-feu destiné à assurer le rôle de coupe-feu et à éviter que l'incendie ne se propage à la rétention.

Le sprinklage de ces cellules sera adapté au stockage de liquides inflammables.

5.1.1.3 Le stockage de générateurs aérosols (rubriques 4320 et 4321)

La cellule 7 pourra accueillir un stockage d'aérosols (rubriques 4320 et 4321 de la nomenclature des ICPE). Les aérosols pourront contenir des liquides inflammables (propulseur de laque ou de déodorant par exemple). Le stockage d'aérosols se fera uniquement dans la cellule 7 et en l'absence d'autres produits dangereux.

La hauteur de stockage des produits classables sous les rubriques 4320 et 4321 sera limitée à 8 mètres. Au-dessus, des palettes de marchandises combustibles courantes pourront être stockées. La hauteur de stockage des générateurs aérosols contenant des liquides inflammables sera alors limitée à 5 m.

Le sprinklage de cette cellule sera adapté au stockage d'aérosols.

La quantité d'aérosols sera limitée à 14 tonnes.

Répartition du stockage dans le bâtiment pour les rubriques 4320 et 4321 :

Cellules stockage aérosols	Surface de la cellule dédiée	Nombre d'équivalents palettes	Quantité d'aérosols stockés
Cellule 7	3 439 m ²	70 palettes	14 tonnes

Les quantités de 4320 et 4321 ne sont pas cumulables. Le site pourra accueillir au maximum 14 tonnes d'aérosols classables sous les rubriques 4320 et 4321 en cumulé.

Le stockage des aérosols se fera en suivant les préconisations de l'article 7 du rapport OMEGA 4 émis par l'INERIS. En cas de stockage d'aérosols dans la cellule 7 et afin de prévenir la propagation d'un éventuel incendie de la zone de stockage des aérosols vers l'entrepôt, un compartimentage grillagé vertical dans l'axe central des palettiers sera mis en place. Un tel grillage métallique, qui serait tendu entre le sol et la toiture de l'entrepôt, sera de mailles suffisamment serrées pour retenir les boîtiers projetés et suffisamment résistants et convenablement ancrés.

5.1.1.4 Les produits liés au conditionnement

- **Les palettes et les cartons**

Le papier, bois et carton sont essentiellement constitués de cellulose, laquelle se thermolyse en différents produits très facilement combustibles (aldéhydes, alcools, cétones, etc.) de telle sorte que la combustion est rapide et pratiquement totale.

Ces produits ne présentent aucune toxicité mais ils sont combustibles. Leur pouvoir calorifique est de l'ordre de 4 000 kcal/kg

Matériau	Éléments constitutifs principaux	Principaux gaz susceptibles de se dégager
Papier, carton, bois	C, H, O	CO, CO ₂ , H ₂ O Des traces d'aldéhydes et d'acroléine

Les traitements éventuels de ces produits peuvent entraîner la formation d'autres produits de décomposition mais qui seront dans des quantités négligeables.

- **Les emballages plastiques**

A température ambiante, les matières plastiques sont considérées comme ne présentant aucun danger. Portées à température élevée, elles vont libérer des produits de dégradation, des adjuvants ou des monomères résiduels. La nature et la toxicité de ces émissions dépendent de nombreux facteurs : nature du matériau, apport énergétique, teneur en oxygène, ...

Dans l'industrie de l'emballage, les matières plastiques usuelles sont :

- les Polyéthylènes : PE,
- le Polychlorure de vinyl : PVC,
- les Polyuréthanes : PUR,
- les Polystyrènes : PS.

Le pouvoir calorifique des matières plastiques dépend de la composition chimique du matériau.

Matières plastiques	Pouvoir calorifique
Polyéthylène (PE)	33 900 à 46 000 kJ/kg
Polychlorure de vinyl (PVC)	15 000 à 21 700 kJ/kg
Polyuréthane (PUR)	23 900 à 31 000 kJ/kg
Polystyrène	31 700 à 41 200 kJ/kg

Les principaux gaz formés lors de la combustion des matières plastiques sont :

- Le monoxyde de carbone (CO), le dioxyde de carbone (CO₂), la vapeur d'eau,
- Le méthane et les hydrocarbures aliphatiques et aromatiques.

Le monoxyde de carbone est très souvent le toxique majeur.

Pour les matières plastiques contenant des atomes de chlore (PVC) ou d'azote (PU), il y a également formation :

- de chlorure d'hydrogène et d'hydrocarbures chlorés,
- d'ammoniac, de nitriles, de cyanogène, de cyanure d'hydrogène et plus rarement d'oxydes d'azote.

Le Polyéthylène ne présente pas pour sa part, sauf traitement spécial de risque particulier en termes de toxicité.

Dans le cas de la combustion des plastiques, la presque totalité des particules solides des fumées est représentée par des suies (noir de carbone et produits carbonés dont la combustion n'a pas été totale).

L'un des risques majeurs liés aux produits de combustion est l'inhalation des particules de suies qui vont empêcher la correcte ventilation pulmonaire. Ce sont ces suies qui produisent l'opacité des fumées.

Sous l'effet de la température, les matières plastiques se décomposent en émettant des gaz inflammables et de l'hydrogène. Cette émission favorise la propagation de l'incendie.

5.1.2 Procédés et équipements

- **L'installation électrique**

L'ensemble de l'installation électrique sera conforme aux normes en vigueur.

Elle sera contrôlée annuellement par un organisme agréé.

Tous les appareils comportant des masses métalliques seront mis à la terre et reliés par des liaisons équipotentielles. Les circuits seront protégés par des disjoncteurs.

Un interrupteur général placé de façon parfaitement visible permettra de couper l'alimentation électrique. Compte tenu de l'omniprésence d'équipements électriques dans le bâtiment, nous avons considéré qu'ils pouvaient être source potentielle d'inflammation.

- **Les locaux de charge des batteries**

Les procédés mis en œuvre dans les locaux de charge des batteries peuvent être à l'origine d'un incendie ou d'une explosion.

Pour ces locaux techniques présentant un risque d'explosion de gaz (hydrogène), les mesures de protection suivantes seront mises en place :

- Ventilation des locaux,
- Parois coupe-feu,
- Asservissement de l'activité de charge à la ventilation mécanique,

En cas de déversement accidentel d'acide, une rétention des acides est prévue dans chaque local de charge. Ils seront également équipés d'un rince œil, pour faire face aux éventuels cas de projection d'acide sur le personnel.

Nous avons considéré l'éventuelle initiation d'un incendie dans un des locaux de charge.

- **L'installation photovoltaïque**

Conformément à l'article L171-4 du Code de la construction et de l'habitation, la toiture des nouvelles cellules construites sera équipée de panneaux photovoltaïques dont la surface totale représentera au minimum 30 % de la surface totale de la toiture de l'établissement.

Ces équipements de production d'électricité utilisant l'énergie solaire photovoltaïque seront implantés suivant les conditions prévues à l'article 29 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.

Les principaux dangers associés à la mise en place et au fonctionnement d'une installation photovoltaïque sont les suivants :

- Départ de feu au niveau des panneaux photovoltaïques,
- Départ de feu sur les installations électriques associées aux panneaux photovoltaïques.

Les sources d'inflammations peuvent être les suivantes :

- Impact foudre,
- Défaut technique,
- Travail par point chaud,
- Défaut de conception ou de montage conduisant à une surchauffe,
- Effets domino,
- Choc mécanique,
- Présence d'éléments combustibles au contact direct d'éléments sous tension.

Le risque électrique est donc le principal risque lié à la présence et au fonctionnement d'une installation photovoltaïque, dans certaines conditions spécifiques combinaison d'événements initiateurs, ce risque peut entraîner le développement d'un incendie.

- **Le système d'extinction automatique d'incendie**

Les cellules de stockage seront équipées d'une installation d'extinction automatique d'incendie de type sprinkler adaptée à la nature des produits stockés.

L'installation sera indépendante du circuit électrique du bâtiment. Le déclenchement se fera par fonte du fusible calibré selon les règles en vigueur. La perte de pression entraînée par l'ouverture des têtes au-dessus de l'incendie déclenchera les pompes.

Pour le site, l'installation comprendra :

- Un local équipé d'une motopompe autonome diesel en charge à démarrage automatique,
- Une cuve d'eau d'un volume de 800 m³ pour les réseaux « extinction automatique et RIA »,
- Une pompe électrique maintenant l'installation à une pression statique constante de 10 bars environ,
- Une armoire d'alarme avec renvoi en télésurveillance.

Le local sprinklage présente un potentiel de dangers incendie et déversement accidentel lié à la présence de gasoil servant à l'alimentation du groupe motopompe et permettant le fonctionnement de l'installation d'extinction automatique

- **Le réseau incendie surpressé**

Les poteaux incendie seront alimentés par une réserve de 1 200 m³ implantée à l'extérieur du site et associée à un surpresseur de 600 m³/h qui permettra d'alimenter le réseau incendie avec un débit de 600 m³/h pendant 2 heures.

De la même manière que le local sprinklage, le local surpresseur présente un potentiel de dangers incendie et déversement accidentel lié à la présence de gasoil servant à l'alimentation du groupe motopompe.

5.1.3 Conclusion

Les potentiels de dangers proviennent de la combustibilité des matières stockées.

Le tableau suivant résume les potentiels de dangers liés aux produits et procédés mis en œuvre dans l'entrepôt :

Activités	Equipements	Potentiels de dangers	Phénomènes dangereux
Produits			
Stockage	Racks, masse	Présence de matières combustibles (produits 1510, emballages, palettes)	Incendie
		Présence de liquides inflammables	Incendie
		Présence d'aérosols	Incendie
		Présence de produits liquides	Déversement
Transport de palettes	Chariots élévateurs	Présence de matières combustibles	Incendie
Livraison, expédition	Camions	Présence de matières combustibles	Incendie
		Présence de carburant	Incendie Pollution
Procédés et équipements			
Charge des batteries	Batteries à l'hydrogène	Présence d'hydrogène	Dégagement de gaz toxiques
			Explosion
Extinction automatique	Pompes	Présence de carburant	Incendie
Surpresseur	Cuve gasoil		Pollution
Production d'énergie	Equipements photovoltaïques	Présence d'équipements électriques	Incendie

5.2 Les dangers liés à l'environnement humain et industriel

5.2.1 Les enjeux à proximité du site

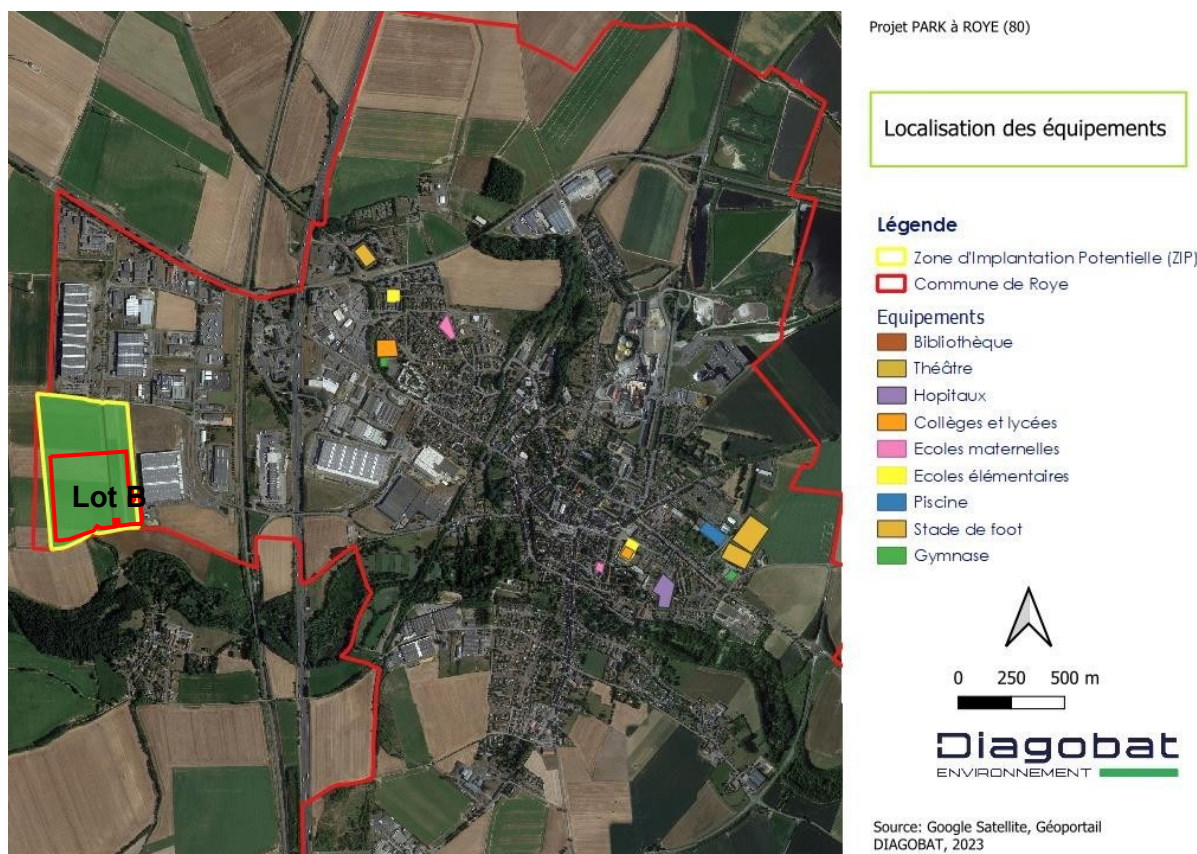
Le terrain du projet est situé à l'Ouest de la commune de Roye, rue du Vieux Catil.

Il s'implante au sein d'une zone d'activité existante et présente une surface de 160 686 m².

Le terrain est bordé :

- Au Nord : par le lot A du permis d'aménager de la zone, et plus largement par la D54 – Rue du Vieux Catil et par la zone industrielle de Roye
- A l'Est : par la zone industrielle de Roye
- Au Sud et à l'Ouest : par des parcelles agricoles

Le projet s'implante en périphérie de la commune, éloigné des habitations.



Carte des alentours du projet

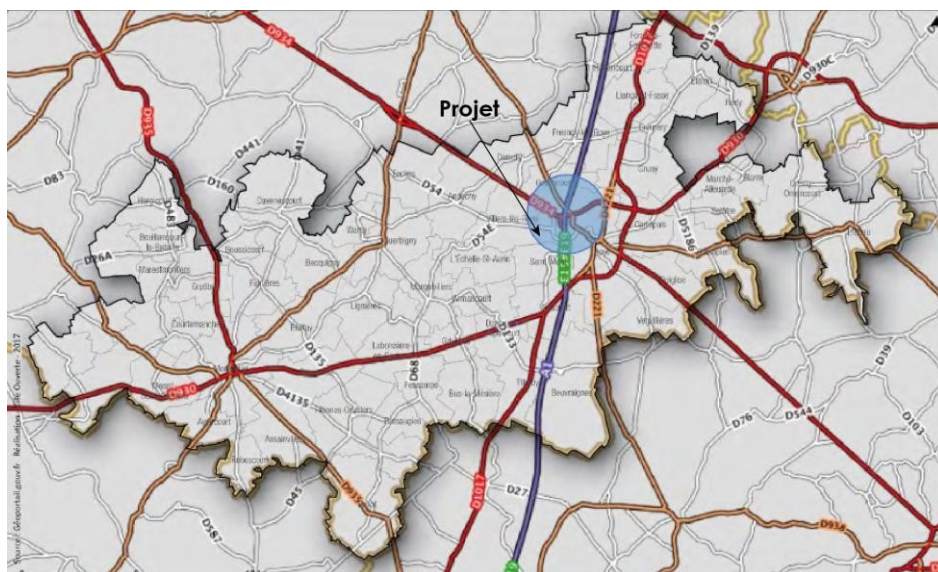
5.2.2 La desserte communale

5.2.2.1 Le réseau routier

La commune de Roye est relativement bien desservie. L'Est de la commune est traversé par l'AutoRoute A1 qui est un lieu clé du positionnement territorial. De nombreuses routes départementales majeures traversent la commune de Roye : la D934 (axe Amiens/Noyon), la D930 (axe Saint-Quentin/Montdidier), la D1017 (axe Senlis/Péronne). D'autres routes départementales desservent la commune telles que la D4221, la D221, la D186 et la D34.

Les parcelles du projet sont facilement accessibles depuis l'échangeur A1 (situé à environ 1,4km), via la route D934, puis la route D354 et la D54.

Actuellement une voirie traverse le site d'étude mais est interdite à la circulation à l'exception des engins agricoles.



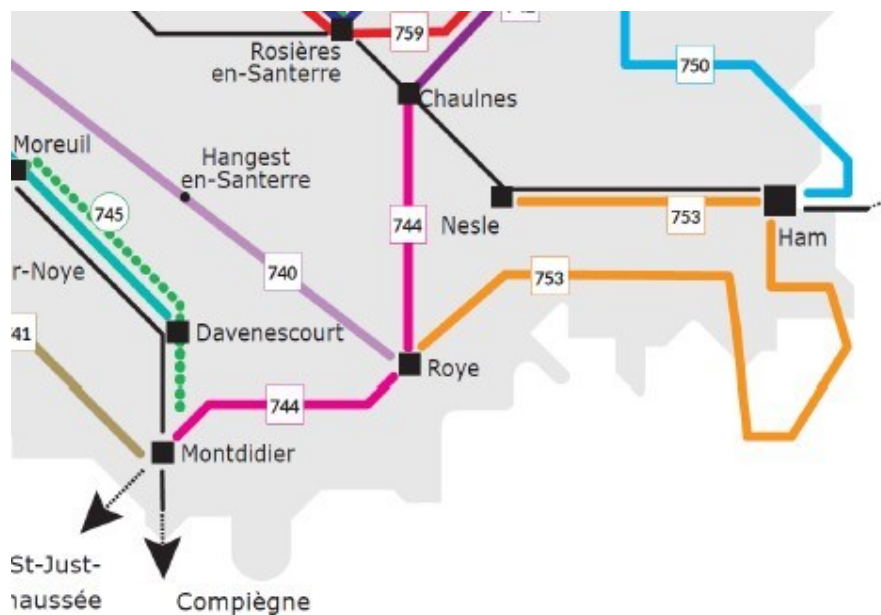
5.2.2.2 Les transports en commun

Roye ne dispose pas de gare SNCF, les plus proches étant celles de :

- Chaulnes au nord située à 14 km, soit 29 min en ligne d'autocar 744
- Montdidier à l'ouest situé à 19 km, soit 36 min en ligne d'autocar 744

En l'absence de TER sur Roye, des cars express assurent les connexions entre Roye et le réseau ferroviaire TER proche.

Roye voit 4 arrêts de bus (Collège, Salengro, Ancienne Gare et Ancienne Station de service) de la ligne régulière 744 qui fait la liaison Chaulnes / Roye / Montdidier. La ligne a une fréquence d'environ 9 allers-retours par jour.



Extrait du plan du réseau de cars Keolis "Trans'80"

Aussi, « Flixbus », un autocar de longue distance, assure une liaison directe une fois par jour depuis Paris (Bercy Seine) jusqu'à Roye Péage en 1h55.

5.2.3 Les installations voisines – Les risques technologiques

5.2.3.1 Les installations classées en fonctionnement

D'après la base de données des installations classées, plusieurs sites ICPE sont présents au sein de la ZA de Roye :

- ARGAN directement au nord du site ;
- FSP SA à environ 300m au nord-est ;
- NEOLOG ex SCCV à environ 200m au nord ;
- COISPLET DEBOFFLE SARL à environ 400m ;
- NEOLOG ex SCCV à environ 500m au nord.

Ces sites ne sont pas SEVESO et ne sont pas concernées par la directive « IED » (qui encadre les activités sources d'émissions industrielles), mais simplement soumis au régime ICPE. Leurs caractéristiques sont présentées sur les pages suivantes (d'après les données mises à disposition par les services de l'Etat).



ARGAN (directement au nord du site)

ICPE sous autorisation – En exploitation avec titre → **Aucun enjeu associé**

Code rubrique	Alinéa	Libellé rubrique	Régime autorisé ⁽¹⁾	Volume
1436	2	Liquides combustibles de point éclair compris entre 60° C et 93° C (stockage ou emploi de)	Déclaration avec contrôle	300.000 t
1510	2.a	Entrepot autorisé	Autorisation	455000.000 m3
1530	2	Papiers, cartons ou analogues (dépôt de) hors ERP et 1510	Déclaration avec contrôle	2200.000 m3
1532	2.b	Stockage bois déclaré	Déclaration	2200.000 m3
2910	A.2	Combustion	Déclaration avec contrôle	2.200 MW
2925	1	Charge d'accumulateurs dégageant de l'hydrogène	Déclaration	300.000 kW
4331	1	Liquides inflammables de catégorie 2 ou catégorie 3	Autorisation	1890.000 t

FSP SA (environ 300m au nord-est)

ICPE sous autorisation – En exploitation avec titre → **Aucun enjeu associé**

Code rubrique	Alinéa	Libellé rubrique	Régime autorisé ⁽¹⁾	Volume
2661	2.b	MATIERES PLASTIQUES, CAOUTCHOUC...(EMPLOI OU REEMPLOI)	Déclaration	10.000 t/j
2661	1.a	MATIERES PLASTIQUES, CAOUTCHOUC...(EMPLOI OU REEMPLOI)	Autorisation	40.000 t/j
2662	1	Stockage de polymères enregistré	Enregistrement	3115.000 m3
2663	2.b	Stockage de pneumatiques	Déclaration	3268.000 m3
2920	2.b	Réfrigération ou compression (installation de) pression >10E5 Pa	Déclaration	201.730 kW
2921	1.b	Installations de refroidissement évaporatif	Déclaration avec contrôle	102.000 kW
2925	1	Charge d'accumulateurs dégageant de l'hydrogène	Déclaration	4.200 kW

NEOLOG ex SCCV (environ 200m au nord)

ICPE Enregistrement – En exploitation avec titre → **Aucun enjeu associé**

Code rubrique	Alinéa	Libellé rubrique	Régime autorisé (1)	Volume
1510	2.b	Entrepot enregistré	Enregistrement	288000.000 m3
1530	1	Papiers, cartons ou analogues (dépôt de) hors ERP et 1510	Enregistrement	36760.000 m3
1532	2.b	Stockage bois déclaré	Déclaration	18864.000 m3
2662	1	Stockage de polymères enregistré	Enregistrement	36760.000 m3
2663	2.a	Stockage de pneumatiques	Enregistrement	36760.000 m3
2663	1.a	Stockage de pneumatiques alvéolaires ou expansés	Enregistrement	36760.000 m3
2716	2	déchets non dangereux non inertes (transit)	Déclaration avec contrôle	350.000 m3
2925	1	Charge d'accumulateurs dégageant de l'hydrogène	Déclaration	160.000 kW

COISPLET DEBOFFLE SARL (environ 400m)

ICPE Autorisation – En exploitation avec titre → **Aucun enjeu associé**

Code rubrique	Alinéa	Libellé rubrique	Régime autorisé (1)	Volume
2795	2	Lavage de fûts, conteneurs, ... de substances ou mélanges ou de déchets dangereux	Déclaration avec contrôle	0.029 m3/jj

NEOLOG ex SCCV (environ 500m au nord)

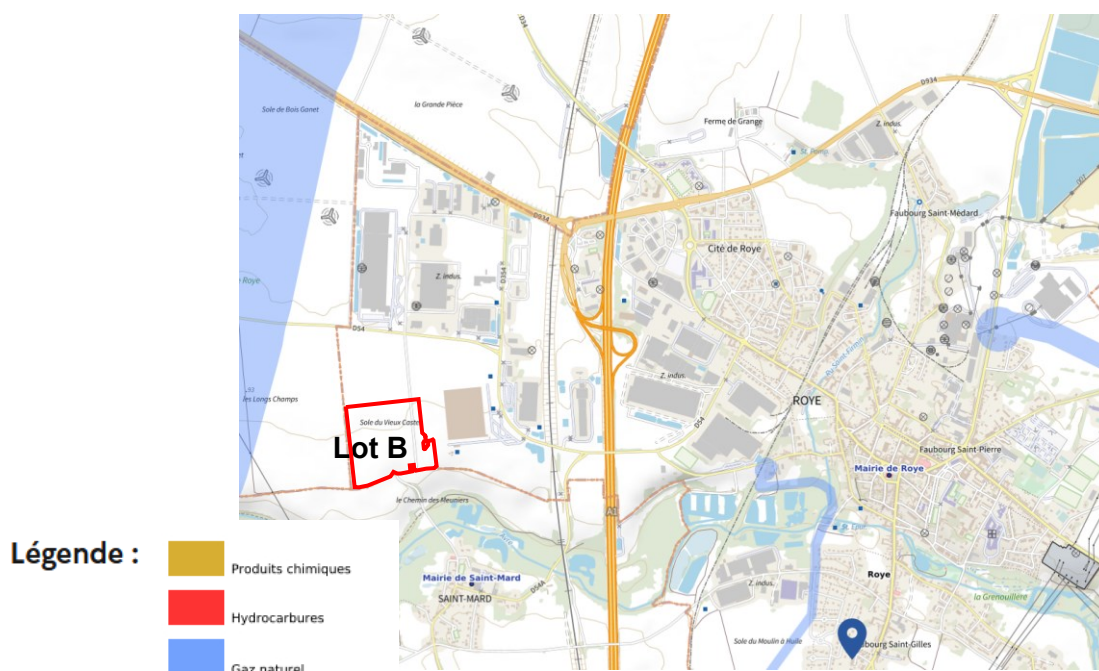
ICPE Enregistrement – En fin d'exploitation → **Aucun enjeu associé**

Code rubrique	Alinéa	Libellé rubrique	Régime autorisé (1)	Volume
1510	2.b	Entrepot enregistré	Enregistrement	216000.000
1530	1	Papiers, cartons ou analogues (dépôt de) hors ERP et 1510	Enregistrement	28620.000
1532	2.b	Stockage bois déclaré	Déclaration	19080.000
2662	1	Stockage de polymères enregistré	Enregistrement	28620.000
2663	2.a	Stockage de pneumatiques	Enregistrement	28620.000
2663	1.a	Stockage de pneumatiques alvéolaires ou expansés	Enregistrement	28620.000
2716	2	déchets non dangereux non inertes (transit)	Déclaration avec contrôle	350.000
2925	1	Charge d'accumulateurs dégageant de l'hydrogène	Déclaration	120.000

Ces établissements présentent un risque d'incendie mais compte tenu de la distance entre le projet et ces bâtiments, ils ne présentent pas de danger pour le site.

5.2.3.2 Les canalisations de transport de matières dangereuses

Le projet se trouve à proximité d'une canalisation de gaz, mais son périmètre ne l'intercepte pas.



Localisation des canalisations de transport de matières dangereuses (source GéoRisques)

5.2.3.3 Pollution des sols

Les parcelles du projet ont toujours été libres de toute activité polluante ou de construction. Aucune pollution significative n'est donc susceptible d'avoir impacté le site. Le site BASOL le plus proche est situé à moins de 2km des parcelles du projet. Aucun impact n'est attendu sur les parcelles.

5.2.3.4 Engins de guerre

Les vestiges de guerre constituent dans le département de la Somme, un risque majeur. L'Est du département, dont Roye fait partie, est plus particulièrement concerné puisqu'il correspond à la ligne de front de la première guerre mondiale (Albert – Péronne - Roye). Le centre de déminage de Laon intervient pour l'enlèvement de ces engins sur les départements de la Somme, de l'Oise et de l'Aisne et il est chargé de leur élimination.

Une étude sera réalisée afin de vérifier l'absence d'engins pyrotechniques sur une profondeur de 3 mètres (zone de déblai/remblai et fondations), en accord avec le bureau d'études VRD.

5.2.4 Les actes malveillants

Un certain nombre de mesures sera pris pour assurer la sécurité du site pendant et en dehors des heures de fonctionnement.

Le site sera entouré d'une clôture périphérique.

Le bâtiment sera gardienné par télésurveillance 24h/24 et 7j/7. L'ensemble des alarmes de l'établissement sera reporté en télésurveillance.

5.2.5 Conclusion

L'environnement humain et industriel ne présente pas de potentiel de dangers pour le site.

5.3 Les dangers liés à l'environnement naturel

Certains phénomènes naturels peuvent avoir des conséquences importantes sur les installations et être initiateurs d'accident sur le site.

Les paragraphes qui suivent étudient les événements naturels pouvant affecter l'établissement et les conséquences éventuelles.

5.3.1 Les intempéries

- **Les chutes de neige**

La structure sera calculée selon les règles en vigueur (DTU neige et vent).

- **Les vents violents**

La structure du bâtiment sera calculée selon les règles en vigueur (DTU neige et vent).

Le terrain d'implantation du projet est sujet aux vents de secteur Sud et Ouest.

En moyenne sur l'année, il y a 50,8 jours où des rafales de vent supérieures à 16m/s sont enregistrées et 1 avec des rafales supérieures à 28m/s.

5.3.2 Le risque inondation

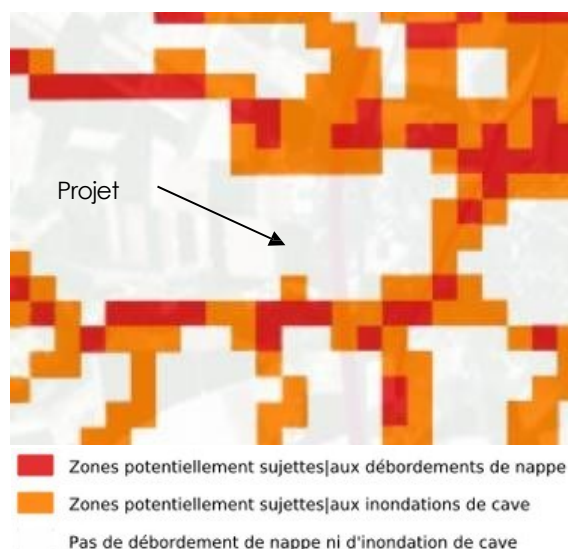
On distingue trois types d'inondations :

- La montée lente des eaux en région de plaine par débordement d'un cours d'eau ou remontée de la nappe phréatique,
- La formation rapide de crues torrentielles consécutives à des averses violentes,
- Le ruissellement pluvial renforcé par l'imperméabilisation des sols et les pratiques culturales limitant l'infiltration des précipitations.

La commune de Roye n'est concernée par aucun Plan de Prévention des Risques Naturels – Inondation.

Toutefois, la commune de Roye enregistre 5 inondations et/ou coulées de boue, elle bénéficie du programme PAPI qui couvre l'aléa inondation qui vise à réduire les conséquences des inondations sur les personnes et les biens.

Le projet se situe en dehors des zones à risque de débordement de nappe ou d'inondation de cave.



Source : BRGM – georisques.gouv.fr

5.3.3 Le risque de mouvements de terrain

Un mouvement de terrain est un déplacement plus ou moins brutal du sol ou du sous-sol, fonction de la nature et de la disposition des couches géologiques. Il s'inscrit dans le cadre des processus généraux d'érosion mais peut être favorisé, voire provoqué, par certaines activités anthropiques.

Base de Données Nationale des Mouvements de Terrain


La base BDNMVT (Base de Données Nationale des Mouvements de Terrain) recense les phénomènes avérés de types glissements de terrain, éboulements, effondrements, coulées de boue

et érosions de berges sur le territoire français dans le cadre de la prévention des risques naturels depuis 1981.

Elle permet principalement le recueil, l'analyse et la restitution des informations de base nécessaires à l'étude des phénomènes dans leur ensemble ainsi qu'à la cartographie des aléas qui leur sont liés.

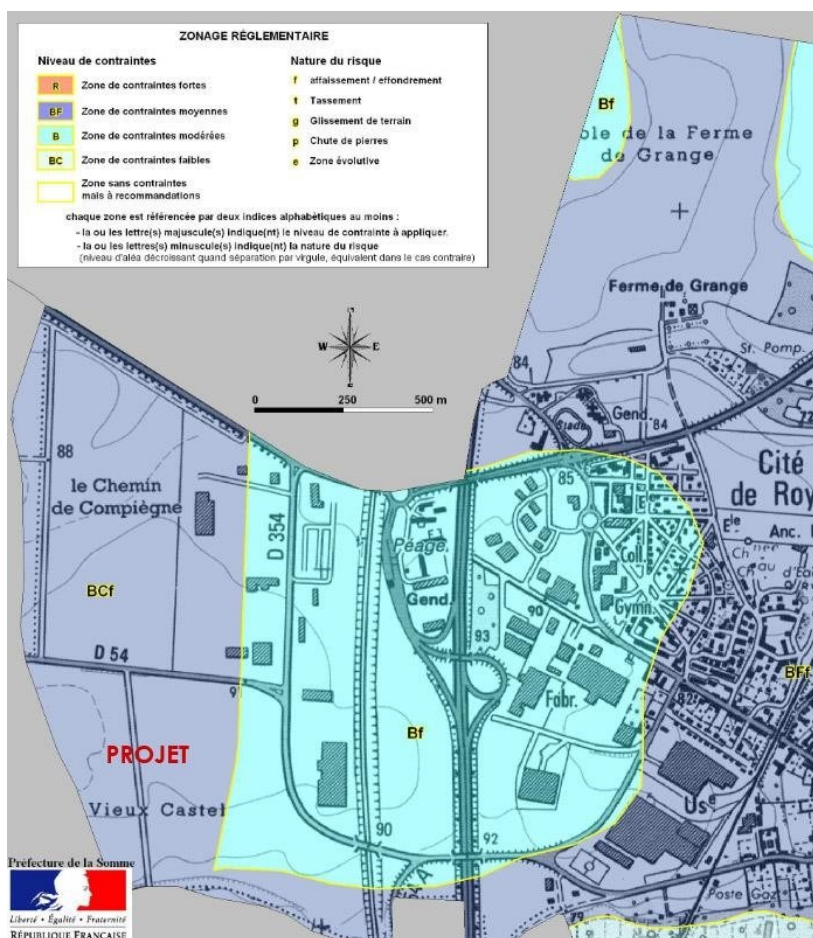
La base BDNMVT est gérée et développée par le BRGM depuis 1994 avec le soutien du Ministère en charge de l'Environnement, en collaboration avec le Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (LCPC), le réseau de l'équipement (LR et CETE) et les services de Restauration des Terrains en Montagne (RTM).

Le plan de prévention des risques mouvements de terrain de l'arrondissement de Montdidier a été **approuvé par arrêté préfectoral le 12 juin 2008**. La commune de Roye est concernée par ce plan. Ce plan permet de couvrir les glissements de terrain et les éboulements ou chutes de pierres. Ce PPRI permet d'encadrer les constructions dans les zones exposées voir de les interdire. La commune de Roye enregistre un risque de cavité interminée et deux mouvements de terrains.

Identifiant	Type	Nom
PICAW0009143 	indéterminé	

Libellé	Début le	Sur le journal officiel du
Mouvement de Terrain	07/05/2001	16/03/2002
Mouvement de Terrain	25/12/1999	30/12/1999

D'après le zonage réglementaire du PPR Mouvement de terrain de Montdidier, les parcelles du projet se trouve en zone bleu foncé correspondant à une zone de contraintes moyennes.



Carte PPR mouvement de terrain Montdidier

Le règlement concernant ce zonage est repris ci-après :

Article 2.Voie

Les travaux de création et de modifications substantielles des caractéristiques géométriques et mécaniques de la voirie sont soumis à une étude de sol effectuée selon les prescriptions de la norme NF P 94-500, afin de détecter la présence éventuelle de cavités et évaluer la stabilité des sols vis-à-vis du glissement. Les cavités seront mises en sécurité le cas échéant. Les conclusions de cette étude de sol, notamment le dimensionnement des fondations et la nature des matériaux à utiliser, seront prises en compte pour la réalisation des travaux.

Article 3.Réseaux

- La construction et la réhabilitation des réseaux enterrés de distribution de gaz sont soumises à une étude de sol effectuée selon les prescriptions de la norme NF P 94-500, afin de détecter la présence éventuelle de cavités et évaluer la stabilité des sols vis-à-vis du glissement. Les cavités seront mises en sécurité le cas échéant. Les caractéristiques de la construction ou de l'ouvrage, notamment le dimensionnement des fondations et la nature des matériaux utilisés, doivent tenir compte des conclusions de cette étude de sol.
- La création et le remplacement des pylônes des réseaux électriques haute tension sont soumis à une étude de sol effectuée selon les prescriptions de la norme NF P 94-500, afin de détecter la présence éventuelle de cavités et évaluer la stabilité des sols vis-à-vis du glissement. Les cavités seront mises en sécurité le cas échéant. Il sera tenu compte des conclusions de cette étude de sol lors de la réalisation des travaux, notamment pour dimensionner les fondations des pylônes.
- La construction et la réhabilitation hors partie privée de branchement des réseaux d'assainissement et d'adduction en eau potable sont soumises à une étude de sol effectuée selon les prescriptions de la norme NF P 94-500, dont la finalité est de détecter la présence éventuelle de cavités et d'explicitier comment les mettre en sécurité le cas échéant. Les caractéristiques de la construction ou de l'ouvrage, notamment le dimensionnement des fondations et la nature des matériaux utilisés, doivent tenir compte des conclusions de cette étude de sol.

3.5. Zones Bleu Foncé « f,g » ($BF_{f,g}$)

Cette zone regroupe les secteurs soumis à un aléa « effondrement » moyen associé à un aléa « glissement » faible.

Les dispositions spécifiques de chaque zone sont également soumises aux dispositions générales (cf. *Titre 2*).

Article 1. Projets nouveaux de constructions et d'aménagements

- Les projets nouveaux tels que définis au 1 / Article 3 sont soumis à une étude de sol obligatoire effectuée selon les prescriptions de la norme NF P 94-500, dont la finalité est de détecter la présence éventuelle de cavités et d'explicitier comment les mettre en sécurité le cas échéant. Les caractéristiques de la construction ou de l'ouvrage, notamment le dimensionnement de fondations et la nature des matériaux utilisés, doivent tenir compte des conclusions de cette étude de sol.
- Les projets nouveaux tels que définis au 1 / Article 3 dont l'emprise au sol est supérieure à 20 m² sont soumis à une étude de sol obligatoire effectuée selon les prescriptions de la norme NF P 94-500, afin d'évaluer la stabilité des sols vis-à-vis du glissement. Les caractéristiques de la construction ou de l'ouvrage, notamment le dimensionnement de fondations et la nature des matériaux utilisés, doivent tenir compte des conclusions de cette étude de sol.
- Il est autorisé sans que cela ne soit soumis à une étude de sol :
 - une seule extension attenante au bâtiment principal existant à la date d'approbation du PPR quelle que soit sa destination ;
 - ou
 - un seul changement de destination d'un bâtiment attenant au bâtiment principal ;à condition que :
 - l'emprise au sol de la construction ne soit pas augmentée de plus de 20 m² de surface hors oeuvre brute (SHOB) et limitée à un seul niveau inférieur à 4 mètres de hauteur à compter de la date d'approbation du PPR.
- En l'absence d'assainissement collectif ou de réseau collectif d'évacuation des eaux pluviales, l'étude géotechnique devra également porter sur l'infiltration des eaux sans aggravation du risque d'effondrement.
- La mise en place d'installations de récupération d'eaux pluviales, pour limiter leur infiltration, est recommandée.

Article 2. Voirie

Les travaux de création et de modifications substantielles des caractéristiques géométriques et mécaniques de la voirie sont soumis à une étude de sol effectuée selon les prescriptions de la norme NF P 94-500, afin de détecter la présence éventuelle de cavités et évaluer la stabilité des sols vis-à-vis du glissement. Les cavités seront mises en sécurité le cas échéant. Les conclusions de cette étude de sol, notamment le dimensionnement des fondations et la nature des matériaux à utiliser, seront prises en compte pour la réalisation des travaux.

Article 3. Réseaux

- La construction et la réhabilitation des réseaux enterrés de distribution de gaz sont soumises à une étude de sol effectuée selon les prescriptions de la norme NF P 94-500, afin de détecter la présence éventuelle de cavités et évaluer la stabilité des sols vis-à-vis du glissement. Les cavités seront mises en sécurité le cas échéant. Les caractéristiques de la construction ou de l'ouvrage, notamment le dimensionnement des fondations et la nature des matériaux utilisés, doivent tenir compte des conclusions de cette étude de sol.

Le projet respectera les prescriptions édictées dans le PPRM.

5.3.4 Le risque de retrait-gonflements des sols argileux

Exposition au retrait gonflement des argiles

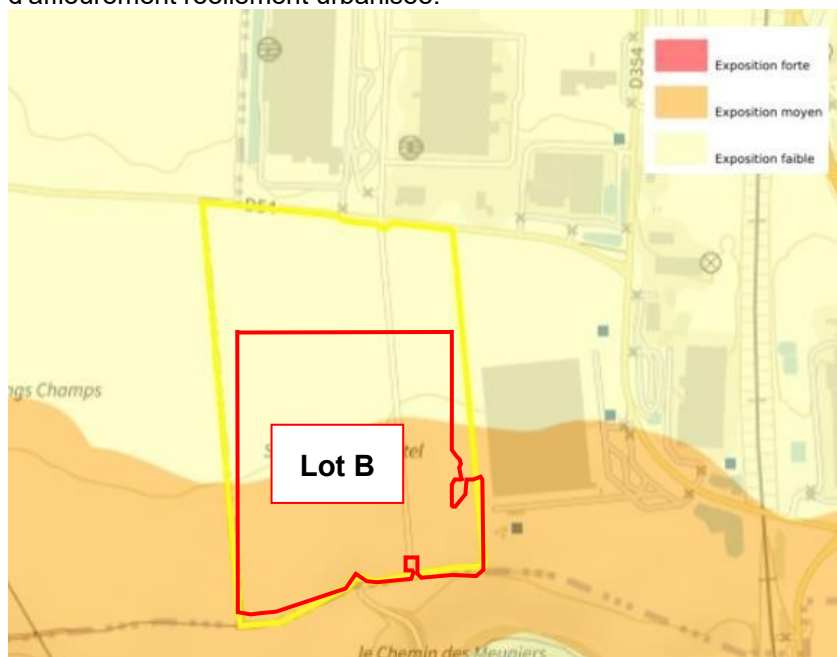
Sous l'effet de certaines conditions météorologiques (précipitations insuffisantes, températures et ensoleillement supérieurs à la normale), les horizons superficiels du sous-sol peuvent se dessécher plus ou moins profondément.

Sur les formations argileuses, cette dessiccation se traduit par un phénomène de retrait, avec un réseau de fissures parfois très profondes. L'argile perd son eau et se rétracte, ce phénomène peut être accentué par la présence d'arbres à proximité.

Lorsque ce phénomène se développe sous le niveau des fondations, la perte de volume du sol support génère des tassements différentiels pouvant entraîner des fissurations au niveau du bâti.

Sont particulièrement concernées les formations argileuses qui contiennent des minéraux argileux gonflants du groupe des smectites. Il a ainsi été réalisé une cartographie départementale de l'aléa retrait-gonflement, selon une méthodologie mise au point par le BRGM.

Cette base de données représente la cartographie départementale de l'aléa retrait-gonflement dus aux sous-sols argileux. La carte d'aléa résulte du croisement de la carte de susceptibilité et des densités de sinistres calculées pour chacune des formations en tenant compte de la surface d'affleurement réellement urbanisée.



Plan d'exposition au retrait gonflement des argiles : Source géorisques

Le projet se situe dans une zone à risque d'exposition faible et moyen de retrait gonflement des argiles.

Une étude géotechnique sera réalisée et fera partie du cahier des charges technique du constructeur retenu.

Plan de Prévention des Risques Naturels – Retrait gonflement des argiles

Le PPRN – Retrait-gonflement des argiles a pour objectif de :

- délimiter, à l'échelle communale, les zones exposées au phénomène de retrait-gonflement des argiles ;
- rendre obligatoire des prescriptions permettant de diminuer le risque pour les projets de construction et pour les biens et activités existants dans les zones exposées.

La commune d'Ormes n'est soumise à aucun PPRN – Retrait gonflement des argiles.

5.3.5 Le risque de séismes

La cartographie du zonage sismique

Le zonage sismique actuellement en vigueur en France a été rendu réglementaire en 1991 (décret n°91-461 du 14/05/1991, remplacé depuis par les articles R563-1 à R563-8 du Code de

l'Environnement modifiés par les décrets n°2010-1254, n° 2010-1255 ainsi que par l'arrêté de 22/10/2010).

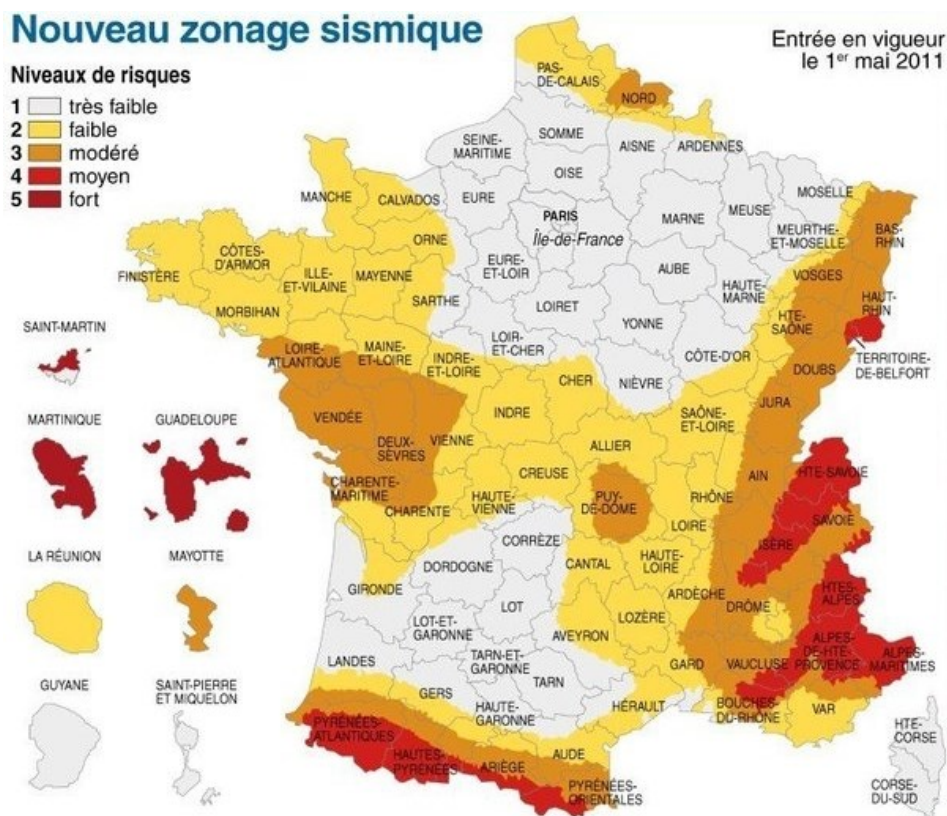
Les futures normes de construction européennes Eurocode8 précisent la nature des règles de construction qui doivent s'appliquer sur un zonage sismique de type probabiliste prenant en compte différentes périodes de retour.

La France a engagé une révision du zonage en vigueur. La première étape, financée par le Ministère en charge de l'Environnement, a consisté à établir une carte d'aléa sismique à l'échelle communale sur l'ensemble du territoire français. Celle-ci a été dévoilée en 2005.

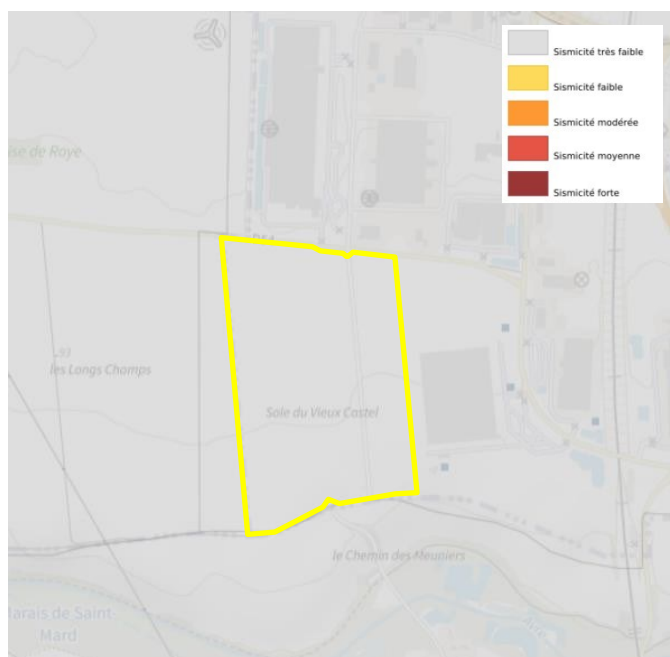
Le Groupe d'Etude et de Proposition pour la Prévention du risque sismique en France (GEPP) a été chargé par le Ministère en charge de l'Environnement de proposer un zonage cartographique découpant le territoire en différentes zones de sismicité. Pour chacune de ces zones, le GEPP a attribué des mouvements sismiques de référence.

Le territoire national est divisé en cinq zones de sismicité croissante :

- Zone de sismicité 1 (très faible) ;
- Zone de sismicité 2 (faible) ;
- Zone de sismicité 3 (modérée) ;
- Zone de sismicité 4 (moyenne) ;
- Zone de sismicité 5 (forte).



Cartographie du zonage sismique en France mise à jour du 1 mai 2011



Cartographie du zonage sismique (source géorisques)

D'après la carte des zones de sismicité issue du site gouvernemental Géoportail, la commune de Roye est classée en zone de sismicité très faible.

La commune n'est donc pas soumise à un Plan de Prévention des Risques Naturels Séismes, le projet n'est pas soumis à l'application de règles parasismiques.

5.3.6 Le risque foudre

La foudre vient en 4^{ème} position des causes d'incendie : l'impact de la foudre peut initier une inflammation d'un mélange inflammable et également entraîner une surtension au niveau d'appareillages électriques.

La foudre est un phénomène physique. C'est une décharge électrique aérienne résultant d'un phénomène atmosphérique complexe, elle est accompagnée d'éclairs (manifestation lumineuse) et de tonnerre (manifestation sonore).

Les éclairs dont la décharge se produit du nuage vers le sol sont responsables de nombreux dégâts et pertes causés à l'environnement, aux constructions et aux hommes.

Un coup de foudre direct peut entraîner la destruction du bâtiment et des équipements par incendie ou explosion, la détérioration des équipements électriques. Un réseau de terre dimensionné pour évacuer le courant sera installé en fond de fouille et tous les poteaux y seront reliés.

La foudre est un phénomène naturel et à ce titre, il est difficile de la maîtriser totalement.

Les installations classées pour la protection de l'environnement relevant de la rubrique 1510 sont soumises aux prescriptions de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié. Cet arrêté impose la réalisation d'une analyse risque foudre (ARF) par un organisme compétent complétée par une étude technique (ET).

Le bâtiment sera équipé d'une installation de protection contre les effets directs et indirects de la foudre conforme aux normes en vigueur.

5.3.7 Conclusion

Les enjeux liés à l'environnement naturel ont été pris en compte dans la conception du bâtiment.

5.4 L'accidentologie

5.4.1 Stockage de matières combustibles

Le risque lié au stockage dans les entrepôts est principalement l'inflammation non contrôlée pouvant entraîner un incendie des produits ou matériaux d'emballage.

Cette accidentologie a été réalisée d'après les renseignements fournis par la base de données ARIA du ministère de l'écologie, consultable sur INTERNET.

La base de données du BARPI fait l'inventaire des accidents technologiques et industriels.

La consultation porte sur les 30 000 accidents inventoriés dans la base de données du BARPI.

La consultation des accidents enregistrés pour l'activité H52-10 « Entreposage et stockage » permet de recenser 1 045 accidents dont le plus vieux date des années 50.

La base de données nous donne peu d'informations sur ces accidents.

La plupart des bâtiments concernés sont de petite taille, de construction ancienne.

Toutefois une analyse accidentologique réalisée par le BARPI sur les accidents impliquant des entrepôts sur une période allant du 01/01/2009 au 31/12/2016, jointe en annexe n°1, indique que la quasi-totalité des accidents sont des incendies justifiés par la présence systématique de matières combustibles constituant le risque essentiel de ce genre d'installations (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.

Les phénomènes dangereux se répartissent de la façon suivante :

Typologies (Non exclusives l'une de l'autre)	Nombre d'accident	Pourcentage (en %)	Pourcentage IC tout secteur confondu Année 2016
Incendie	170	82	60
Explosion	17	8	6
Rejet de matière dangereux	91	44	40

La répartition des bâtiments sinistrés en fonction de leur surface au sol est la suivante :

Surface	Nombre d'accident	Pourcentage (en %)
Entre 0 et 5 000 m ² (non compris)	85	41
Entre 5 000 m ² et 10 000 m ² (non compris)	27	13
≥ 10 000 m ²	31	15
Inconnue	61	29

Au cours de ces 8 dernières années, de nombreux accidents ont eu lieu dans des bâtiments « multipropriétaires ». 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.

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 faits (ARIA 43518, 45201).

L'accidentologie indique que 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).

Les évolutions récentes de la base de données ARIA permettent d'analyser plus finement la chaîne causale de l'accident, en distinguant les défaillances (causes premières) des causes profondes. Leur répartition est la suivante :

- **Causes premières ou défaillances identifiées :**

Elles sont caractérisées par :

- De nombreux actes de malveillance (ARIA 35920, 35977, 36071, 38746, 39958, 43353, 43518, 43834...) 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 manoeuvre 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) 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).

- **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 ;
 - 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).

L'étude accidentologique du BARPI peut être complétée avec les accidents les plus récents suivants :

Type d'incident	Lieu	Date	Code ARIA	Classement	Causes	Conséquence (humaine, environnemental, chimique)
Incendie d'un camion sur le parking d'une entreprise de stockage	Montélimar	25/02/2017	49311	1510 – Enregistrement	Acte de malveillance	Aucune conséquence
Incendie dans une entrepôt désaffecté	Marseille	28/03/2017	49455	Bâtiment de trois niveaux de 10 000 m ² chacun	Acte de malveillance	Aucune conséquence
Incendie de batteries au lithium	Mesnil-Amelot	10/04/2017	49516	1510 – Autorisation	Départ de feu de batteries dans le local de charge	Aucune conséquence
Incendie dans un centre de coliposte	Moissy-Cramayel	12/05/2017	49658	1510 – Autorisation	Départ de feu sur un colis contenant des batteries d'outillage – suite à la chute sur le tapis d'un retourne conteneur, des cellules de lithium-ion se sont enflammées	Aucune conséquence
Incendie dans un entrepôt	Anzin	11/08/2017	50176	Entrepôt de 7 000 m ²	Départ de feu dans la partie administrative	Aucune conséquence
Installation sur une installation logistique	Moissy-Cramayel	10/08/2017	50199	1510 – Autorisation	Départ de feu dans une benne à déchets	Aucune conséquence
Incendie de palettes de bois dans un entrepôt	Andrézieux-Bouthéon	24/04/2018	51379	1510 – Autorisation	Départ de feu au niveau d'un stockage externe de palettes de bois	Aucune conséquence
Incendie dans un entrepôt frigorifique	Attignat	03/07/2018	51852	1510 – Autorisation 1511 – Enregistrement	Echauffement du rotor du moteur d'un compresseur	2 pompiers intoxiqués Fuite d'ammoniac
Feu dans un entrepôt de garde-meuble	Meaux	25/07/2018	51991	Entrepôt de 10 000 m ²	--	Aucune conséquence

Incendie d'une palette dans un entrepôt	Le Malesherbois	25/08/2018	52432	Entrepôt	Départ de feu sur une palette de bois compressée avec de l'huile de colza (cubes allume feu) Piste criminelle envisagée	Un employé légèrement intoxiqué
Mise hors service d'une barrière de sécurité (sprinklage) à la suite d'un incendie	Andrézieux-Bouthéon	19/11/2018	52633	1510 – Autorisation	Départ de feu dans le local sprinkler lors d'une opération de maintenance Incendie dû à une surchauffe	Aucune conséquence
Incendie dans un entrepôt d'une ancienne verrerie	Reims	24/11/2018	52642	Entrepôt de 6 000 m²	--	Aucune conséquence
Incendie dans un entrepôt	Saran	26/12/2018	52880	1510 – Autorisation classé Seveso Haut	Palette mal positionnée entraînant une surchauffe au niveau de la housseuse	Aucune conséquence
Incendie dans un entrepôt frigorifique	Saint-Martin	06/02/2019	53107	Hangar frigorifique	Feu d'origine électrique	Dégagement de fumées (conséquence environnementale)
Incendie dans un entrepôt	La Garde	06/05/2018	53602	Entrepôt de 3 000 m²	Feu de palettes et de détrit	Aucune conséquence
Feu d'entrepôt	Mulhouse	18/05/2019	53669	Entrepôt de 12 000 m² contenant des meubles et des produits chimiques	Départ de feu	Aucune conséquence
Incendie dans un entrepôt d'une friche industrielle	Attichy	19/03/2019	53676	Entrepôt de 1 000 m² sur un ancien site industriel	Acte de malveillance, 4 mineurs ont mis le feu à des cartons	Dégagement de fumées toxiques (bouteilles de gaz)

Incendie sur deux sites industriels mitoyens	Rouen et Petit-Quevilly	26/09/2019	54441	Site A : entrepôt SEVESO seuil haut Site B : entrepôt à enregistrement 1510	Des enquêtes judiciaire et administrative sont effectuées pour déterminer l'origine du départ de feu et ses impacts éventuels sur la population et l'environnement.	
Incendie dans un entrepôt	Bailleul	20/01/2021	56644	Entrepôt de 5 000 m²	Départ de feu dans un entrepôt, de 5 000 m², stockant 7 000 palettes de confiseries et 185 palettes de présentoirs dans une entreprise de transport	Pas de conséquence à l'extérieur du site. Le temps que les secours effectuent une levée de doute sur le niveau de pollution atmosphérique dû aux fumées d'incendie, 19 élèves d'une école voisine sont confinés
Feu de stockage de palettes	Vitry-sur-Seine	11/06/2021	57456	Entrepôt	Un feu se déclare sur 2 000 m² de palettes à l'air libre et une alvéole de 800 m² dans un entrepôt de 3 000 m² contenant des pneumatiques	Pas de conséquence à l'extérieur du site
Incendie d'un entrepôt de produits alimentaires	Bondues	23/07/2021	57680	Entrepôt de stockage de produits alimentaires à température régulée	Départ d'incendie au niveau des installations techniques des chambres froides	Pas de conséquence à l'extérieur du site. 4 mois après le sinistre, le site est entièrement démantelé.

Feu d'un bâtiment d'expédition de marchandises	Crissey	20/11/2021	58245	Site Seveso Seuil haut	Départ de feu au niveau de la plateforme de transit. La cause première la plus probable est un problème sur la batterie lithium-ion d'un transpalette et de son chargeur.	Pas de conséquence à l'extérieur du site
Feu dans un entrepôt abritant des batteries au lithium	Colombiers	14/12/2021	58361	Entrepôt	Une sourde explosion suivie d'un incendie se produisent dans un entrepôt dont une partie contient des vélos et scooters électriques et un conteneur de recharge de batteries Lithium-ion (Li-ion)	Les relevés en particules sont non significatifs. Le volet roulant plastique d'une maison située à 25 m est retrouvé déformé par le rayonnement thermique (supérieur à 170 °C). Des éléments de batteries sont retrouvés à plus de 40 m de l'entrepôt dans les jardins de riverains.

Inondation d'une plateforme logistique	Mer	04/06/2022	59187	Entrepôt	Effondrement d'une partie de la toiture d'un bâtiment logistique en lien avec les fortes précipitations (pluie et grêles) qui se sont produites durant une heure Cet événement météorologique a causé des problèmes similaires dans 4 autres entrepôts de la commune (ARIA 59263, 59269, 59270, 59825).	Pas de conséquence à l'extérieur du site
Incendie au niveau d'un compacteur à cartons d'un entrepôt logistique	Oytier-Saint-Oblas	21/08/2022	59485	Entrepôt	Départ de feu au niveau d'une benne utilisée pour stocker du bois (palettes cassées) accolée à un entrepôt logistique.	Aucune conséquence
Incendie de palettes dans un entrepôt frigorifique	Villeneuve-les-bouloc	14/12/2022	60006	Entrepôt frigo	Départ de feu sur des palettes de denrées alimentaires au niveau d'une chambre froide à -17 °C de 3 600 m² dans un entrepôt frigorifique de 7 200 m².	L'incendie concerne des emballages de type plastique, carton, bois ainsi que des denrées alimentaires. Il est resté cantonné à un rack de stockage de denrées alimentaires composé de 5 000 palettes. Pas de conséquence à l'extérieur du site

Incendie de batteries au lithium et de pneumatiques dans un entrepôt	Grand Couronne	16/01/2023	60243	Entrepôt de 26 000 m²	Départ de feu dans une cellule de stockage de produits divers, essentiellement des équipements automobiles, stockant 12 250 batteries automobiles au lithium.	Pas de conséquence à l'extérieur du site Les mesures de qualité de l'air se révèlent nulles sur l'ensemble des substances recherchées
Incendie de chariot élévateur dans un entrepôt	Etainhus	20/01/2023	60188	Entrepôt de 20 000 m²	Départ de feu sur un chariot élévateur fonctionnant au gaz	Aucune conséquence

L'étude des derniers accidents ne remet pas en cause les conclusions de l'étude du BARPI présentée précédemment.

- **Conclusion**

L'accidentologie relève très peu de cas de sinistres graves sur des bâtiments pouvant entrer dans le cadre des ICPE.

Les enseignements retirés de ce retour d'expérience sont :

- la nécessité de maintenance et d'entretien des installations (installations électriques, chariots),
- l'importance de surveillance des sites (nombreux cas de malveillance),
- la nécessité de compartimentage et d'isolement des bâtiments (murs coupe-feu, toiture),
- l'importance d'assurer l'alimentation en eau des moyens de secours et la rétention des eaux d'extinction sur les sites.

5.4.2 Stockage d'aérosols

L'étude accidentologique d'un stockage d'aérosols est basée sur le rapport DRA-006 Ω 4 de l'INERIS : « Modélisation d'un incendie affectant un stockage de générateurs d'aérosols » ainsi que sur l'analyse des accidents recensés dans la base de données du BARPI.

L'étude de l'INERIS indique que la rapidité de la propagation des incendies d'aérosols est une caractéristique de ce type d'événement. En effet les comptes rendus détaillés d'accident précisent que l'incendie se développe très rapidement à tel point qu'un bâtiment de 6000 m² a été totalement détruit en 20 minutes environ (Le Meux – 18 avril 1995).

Un autre aspect caractéristique de ce type d'accident est le mode de propagation de l'incendie, qui résulte en partie de la projection des aérosols. Les distances de projection peuvent être significatives et atteindre quelques dizaines de mètres (une distance d'une trentaine de mètres semble être le maximum observé). Il semble également que plusieurs de ces incendies ont commencé par la perforation d'un ou plusieurs générateurs (par la fourche de l'engin utilisé pour la manutention des palettes) et par l'inflammation de la fuite de gaz résultant de cette perforation. Cette inflammation pourrait avoir comme origine par exemple soit le fonctionnement de l'engin de manutention soit le mécanisme même de la rupture du générateur (échauffement par frottement).

Depuis la fin des années 80, plusieurs incendies ont détruit des stockages de générateurs d'aérosols, tant en France qu'à l'étranger. L'analyse des comptes-rendus de plusieurs incendies de stockages contenant des générateurs d'aérosols fait ressortir les éléments suivants :

La plupart des accidents se sont produits au cours de l'activité de stockage dans des entrepôts ou magasins de détail, où les produits et marchandises stockés n'étaient pas uniquement des générateurs d'aérosols ;

Tous ces incendies ont provoqué des dégâts matériels très importants (généralement la destruction complète des entrepôts) et ont également, parfois, fait des victimes ;

Les atteintes à l'environnement naturel semblent relativement limitées ;

Les fumées sont noires et peuvent gêner la visibilité dans un environnement proche du site ; hormis pour les personnes qui interviennent, aucune intoxication n'est constatée ;

La rapidité de la propagation des incendies dans les bâtiments incriminés, liée incontestablement à la nature des produits contenus dans les générateurs d'aérosols (gaz liquéfiés et alcools) est un élément caractéristique de ce type d'événement ;

L'incendie se propage en partie par la projection des générateurs d'aérosols. Les distances de projection peuvent être significatives et atteindre quelques dizaines de mètres (une distance d'une trentaine de mètres semble être le maximum observé) ;

Ces incendies se caractérisent par un flux thermique rayonné très intense et des conditions d'extinction particulièrement difficiles (provoquant des blessés parmi les pompiers) ;

Il n'a pas été observé de dégâts externes liés à des surpressions (tels que ruptures de vitres ou problèmes auditifs pour les riverains) ;

Dans plusieurs cas, le début de l'incendie a eu pour lieu la remorque d'un camion en cours de chargement ou déchargement. Le feu s'est ensuite propagé au local de stockage par projection de boîtiers ;

- **Caractéristiques des accidents impliquant des aérosols**

Concernant les accidents impliquant les aérosols, les incendies ont montré des caractéristiques communes, à savoir :

- Une propagation particulièrement rapide du feu,
- Un flux thermique rayonné très intense,
- Des conditions d'extinction particulièrement difficiles.

De plus, l'incendie d'un générateur aérosol donne lieu à un phénomène de BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion). Ce phénomène de vaporisation rapide des gaz liquéfiés et la combustion non moins rapide de ces gaz en mélange avec l'air génèrent une onde de pression aérienne. Dans le cas des aérosols, les essais d'incendie en grandeur réelle réalisés sur des palettes d'aérosols et décrits dans le rapport Ω -4 Modélisation d'un incendie affectant un stockage d'aérosols ont conduit l'INERIS à conclure que :

« Lorsqu'un générateur est chauffé dans un incendie, il donne lieu au phénomène de BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) : sa pression interne augmente en même temps que la résistance mécanique de l'enveloppe diminue, jusqu'à atteindre la pression de rupture. Il se produit alors une vaporisation brutale des gaz propulseurs ainsi qu'une inflammation de ces gaz et éventuellement du ou des solvants inflammables contenus dans la formulation. Une boule de feu se développe alors à partir de son centre, situé à quelques mètres au-dessus de la position initiale du générateur. Le diamètre et la durée de la boule de feu dépendent de la capacité du générateur d'aérosols, ainsi que de la proportion des produits inflammables (gaz propulseurs et solvants) contenus dans la formulation. Le flux thermique rayonné par une telle boule de feu participe à la propagation de l'incendie. Au cours d'un BLEVE, la vaporisation rapide des gaz liquéfiés et la combustion non moins rapide de ces gaz en mélange avec l'air génèrent une onde de pression aérienne ; dans le cas d'un générateur, l'intensité de la surpression reste négligeable, de même que les effets produits par cette surpression. »

L'incendie d'un stockage d'aérosols conduit donc à une génération de BLEVE en séries, chaque phénomène entraînant une surpression négligeable. L'ensemble des effets de surpression n'est pas cumulable en l'absence de simultanéité des explosions.

- **Conclusion**

Les accidents significatifs (entraînant des dommages importants) relatifs aux aérosols concernent presque exclusivement les zones de stockage de ces produits. De plus, d'après le rapport Ω -4 Modélisation d'un incendie affectant un stockage d'aérosols, le risque d'explosion au sein de la cellule contenant des aérosols est négligeable et n'a donc pas lieu d'être considéré. Les mesures de sécurité issues de l'analyse des accidents significatifs sont de 5 ordres :

- Agir sur la zone en feu avec un agent extincteur et dès le début de l'incendie pour éviter l'embrasement généralisé du local (installation sprinkler, etc),

- Limiter la dégradation (par chocs) des aérosols pendant l'activité de stockage (système de stockage et formation du personnel).
- Utiliser des engins des installations électriques adaptés au risque lié à la présence éventuelle d'une atmosphère explosive.
- Aménager le local de stockage en conséquence et disposer notamment d'allées de circulation de largeur suffisante.
- Ventiler le local de stockage correctement et l'équiper de moyens efficaces de détection d'atmosphère explosive.

5.4.3 Stockage de liquides inflammables

L'étude accidentologique d'un stockage de liquides inflammables est basée sur l'analyse des accidents recensés dans la base de données du BARPI et sur le rapport DRA-006 Ω 2 de l'INERIS « Feux de nappe ».

On observe que les incendies de liquides inflammables se caractérisent par un développement rapide de l'incendie du fait de la forte combustibilité des produits et de la formation au sol d'une nappe de liquides enflammés.

Le principal risque concernant ces produits est l'incendie. Il peut se produire suite à un épandage accidentel ou par propagation d'un départ de feu indépendant.

Les accidents de ce type se caractérisent par une propagation très rapide du sinistre et un incendie violent. Les effets à redouter sont les effets thermiques et les fumées qui sont parfois visibles sur plusieurs kilomètres.

- **Causes**

- la malveillance a été à l'origine du sinistre de manière récurrente,
- l'épandage accidentel de combustible est survenu de manière récurrente suite à une fuite sur des équipements de transferts :
 - pompe (n°4998),
 - raccord de ligne de vidange (n°2914),
 - vanne (n°10120),
 - canalisation (n°8623),
 - regard de purge (n°3396).
- le surremplissage d'une capacité a été à l'origine d'un accident (n°16828),
- les sources d'inflammation du combustible peuvent être de nature diverse :
 - moteur électrique (n°7500),
 - travaux de soudage (n°3396, 9598),
 - étincelle (n°16828),
 - foudre et mauvaise équipotentialité (n°8183, 5959)

- **Conséquences**

Les principales conséquences observées de manière récurrente sont :

- la pollution des eaux de surface ainsi que la contamination des sols, voire des eaux souterraines,
- plus rarement, des blessés ou des décès.

- **Facteurs aggravants**

L'INERIS indique également dans son rapport DRA-006 Ω 2 « Feux de nappe » que, pour les stockages de liquides inflammables, les facteurs pouvant être qualifiés d'« aggravants » sont :

- L'absence de capacités de rétention,
- Une cuvette commune à plusieurs bacs, voire à tout un dépôt,
- L'alimentation continue du feu en combustible par la non-fermeture des vannes, résultant d'un dysfonctionnement ou d'une erreur humaine associée à un défaut de conception du système de sécurité,
- L'entraînement des hydrocarbures enflammés par les eaux d'extinction, facilitant la propagation de l'incendie.

- **Conclusion**

En ce qui concerne la gravité de tels événements, les comptes-rendus des accidents passés font part de victimes chez les pompiers ou le personnel de l'installation et d'importants dommages matériels sur l'installation ou sur l'environnement proche (habitations voisines, végétation, points d'eau, cours d'eau ou station d'épuration polluées, sols souillés par les hydrocarbures, pollution atmosphérique...).

Les enseignements retirés de ce retour d'expérience sont :

- Agir sur la zone en feu avec un agent extincteur et dès le début de l'incendie pour éviter l'embrasement généralisé du local (installation sprinkler, etc),
- La nécessité des rétentions adaptées aux liquides inflammables avec un volume suffisant,
- Aménager le local de stockage en conséquence et disposer notamment d'allées de circulation de largeur suffisant,
- La nécessité de maintenance et d'entretien des installations (installations électriques, chariots),
- La nécessité de compartimentage et d'isolement des bâtiments (murs coupe-feu, toiture),
- l'importance de surveillance des sites (nombreux cas de malveillance).

5.4.4 Locaux de charge des batteries

L'accidentologie du BARPI ne fait pas état d'accident dans les locaux de charge des batteries des chariots élévateurs tels qu'ils apparaissent sur le site.

Les trois accidents retenus concernent des entreprises de fabrication d'accumulateur.

Un seul cas correspond au dégagement de gaz toxique dû à la décomposition d'acide sulfurique n'ayant pas eu de conséquence. Les autres cas correspondent à des incendies sur les batteries en charge ou non.

Les conséquences sont la formation de fumées et la propagation possible de l'incendie au reste du bâtiment.

5.4.5 Installations photovoltaïques

Au 9 février 2016, la base de données ARIA recense 53 accidents français impliquant des panneaux photovoltaïques, dont 57% dans des locaux agricoles. Dans la majorité des cas (41 soit 77%), les départs de feux sont externes à l'installation photovoltaïque (feux à l'intérieur de stockage, travaux par point chaud, feu de cheminée...) et se propagent ensuite à des toitures couvertes de panneaux.

Néanmoins, l'installation ou les panneaux sont mentionnés comme étant à l'origine du feu dans 12 cas. Très peu d'informations sont disponibles concernant leurs causes. De plus, elles relèvent en général d'hypothèses.

L'analyse des accidents et le retour d'expérience d'utilisateurs montrent que des problèmes sont rencontrés avant (défauts matériels ou de pose), pendant (difficultés d'intervention pour les pompiers) et après les sinistres (conséquences des événements).

- **Défauts matériels ou de pose**

Les caractéristiques des installations (constructeur, équipements) sont rarement connues dans ARIA. Cependant, des événements mettant en cause des panneaux de marque Scheuten équipés de boîtiers de jonction Solexus sont mentionnés dans la presse. 5 000 installations photovoltaïques françaises seraient potentiellement touchées. La défectuosité se trouverait au niveau d'un mauvais câblage du boîtier de jonction qui créerait des arcs électriques.

Concernant l'installation des panneaux, des incendies sont observés pendant ou à la suite de leur pose dans 4 événements (ARIA 37489, 38176, 38126, 40204). Selon certains organismes de contrôle, le nombre d'installations hors normes serait en hausse. Les incidents constatés seraient liés à des "poses mal faites" (ARIA 40204).

- **Difficultés d'intervention pour les pompiers**

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).

Toutefois, 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.

- **Conséquences des événements**

Les conséquences des 53 accidents sont essentiellement matérielles. Les coûts de ces dernières peuvent se chiffrer en centaine de milliers d'euros en fonction de la surface de panneaux détruite ainsi que de la durée de mise à l'arrêt des installations (ARIA 35972, 37736). Les panneaux endommagés sont parfois traités dans une filière spécialisée. Ceux qui ne sont pas réutilisables à la suite de l'accident du Val-De-Reuil (ARIA 37736) sont ainsi considérés comme des déchets industriels.

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)

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.

- **Conclusion**

L'accidentologie relève très peu de cas d'installation photovoltaïque à l'origine de départ de feu (12 cas).

À la lecture de différentes publications disponibles sur le sujet, 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 (vieillesse) ;
- 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.

5.4.6 Phénomènes naturels

Des phénomènes naturels tels que la foudre ou les précipitations atmosphériques (pluie, neige, grêle) et les inondations peuvent être à l'origine d'accidents dans les entreprises.

La base ARIA du BARPI a recensé les accidents initiés par la foudre et les précipitations atmosphériques/inondations. Il n'y a pas de recensement d'accidents ayant le séisme pour origine.

5.4.6.1 Le risque foudre

La base ARIA recense ainsi 200 événements survenus en France entre mai 1866 et novembre 2018 impliquant la foudre et affectant des installations classées ou des canalisations. Les dommages observés sont aussi bien dus aux effets directs de la foudre (foudroiement de toiture, de stockage, de transformateurs électriques ou de gazoducs : ARIA 4801, 5678, 5870, 7295, 15234...), qu'aux effets indirects se matérialisant par des dysfonctionnements électriques : surtensions, court-circuit et coupure d'électricité avec perte de redondance des lignes d'alimentation, surchauffe de fusibles ou destruction de cartes électroniques pilotant des automatiques de procédés ou de protection incendie : ARIA 614, 1200, 12143, 19716, 28591, 47036, 48671, 52720...

Installations concernées

La répartition des événements par rubrique de la nomenclature lorsqu'elle est renseignée dans ARIA (81 cas) est la suivante :

Rubrique	Nombres d'accidents
4734	21
1431	13
1432	11
1131	10
1410	9
4310	9
1132	6
2980	5
4130	5
4220	5
1180	4
1311	3
2101	3
2111	3
2781	3

Equipements impactés

Une grande variété d'équipements est impliquée dans les accidents, néanmoins ceux qui suivent sont les plus souvent cités et laissent supposer que les réseaux d'utilités sont extrêmement vulnérables aux impacts de foudre :

- Transformateurs électriques contenant ou non des PCB (26 cas, 13% des événements analysés : ARIA 614, 654,4801, 4900, 7348, 8909, 12150, 33544, 36473, 34966, 33120,33092, 36275, 35401, 38391, 37161, 38563, 40233, 40554, 42147, 42556, 44135, 4554,46787, 48584, 48658),
- Pâles d'éoliennes (ARIA 43841, 45016, 45960, 49768),
- Canalisations de transport de gaz naturel, selon le service du gaz, depuis 1970, 12 événements impliquant la foudre (1.10^{-5} fuite/km/an) dont 9 cas avec inflammation du gaz rejeté se sont produits (ARIA 48238). Des canalisations de distribution de gaz naturel ou les organes annexes qui leur sont associés (logettes de gaz) sont également mentionnés : ARIA 23626, 39587, 52367...

Enfin, la foudre peut entraîner des détériorations d'équipements telles que le percement d'enveloppes métalliques, l'allumage d'atmosphères inflammables ou explosibles au niveau des événements : 26535, 18325, 36304, 40953. Par ailleurs, des incendies de bacs à toit flottant se sont produits dans la zone du joint de toit où apparaissent des vapeurs inflammables (ARIA 12229, 12231,20819), la liaison équipotentielle robe/toit pouvant se révéler insuffisante pour assurer l'écoulement sûr d'un courant sans claquage. La foudre peut aussi conduire à la destruction d'équipements électriques ou électroniques ou en perturber le fonctionnement en raison des variations du potentiel électrique consécutives aux impacts au sol (ARIA 2715).

Phénomènes dangereux

Phénomènes	Nombres d'accidents	%
Explosion	17	8,50
Incendie	127	63,50
Rejet de matières dangereuses / polluantes	83	41,50

L'incendie constitue la typologie la plus fréquemment observée (63,5 % des cas) et concerne tant les unités industrielles que les bâtiments agricoles ou d'élevages (ARIA 3707, 6277, 7168, 7664, 8885, 9996, 10074, 11262, 11562, 12937, 15215, 15849, ...).

Les rejets de matières dangereuses ou polluantes sont aussi souvent le résultat des effets directs et indirects de la foudre :

- Ecoulements ou fuites à la suite d'impacts sur des équipements ou des canalisations (ARIA5675, 5678, 7508, 7545),
- Destruction de transformateurs : ARIA 7348, 8909, 12150, 33092....,
- Endommagement de dispositifs de télésurveillance ARIA 2715,
- Emissions polluantes ou toxiques consécutives à des coupures ou des perturbations électriques (ARIA 1884, 5874, 15749, 18563, 30199, 30894).

Conséquences

Conséquences	Nombres d'accidents	Parts (%)	Exemples d'accidents
Conséquences humaines	16	8	6139, 1220, 39303, 31773, 30199, 33120
Morts	3	1,50	6139, 12220, 39303
Blessés totaux	15	7,50	614, 654, 5678, 6139, 7545, 12948, 14352, 24526
Conséquences économiques	172	86	36227, 614, 654, 343, 1151, 1200, 2715, 3661
Dommages matériels	161	80,50	36227, 614, 654, 343, 1151, 1200, 2715, 3661
Pertes d'exploitation	65	32,50	36277, 2715, 3661, 3707, 4900, 5678, 5060, 5870
Conséquences sociales	63	31,50	10169, 15689, 22796, 24526, 24825, 28591
Chômage technique	11	5,50	10169, 15689, 22796, 24526, 24825, 28591, 38115
Privation d'usages – électricité	20	10	36473, 2715, 4900, 2874, 7348, 15749, 15934
Privation d'usages – gaz	7	3,50	5678, 7545, 25440, 39587, 49645, 51629, 52367
Conséquences environnementales	64	32	33319, 343, 1884, 5678, 5060, 5874, 8885, 12948
Pollution atmosphérique	32	16	33319, 343, 1884, 5678, 5060, 5874, 8885
Pollution de l'eau	17	8,50	32016, 1200, 2715, 8885, 9825, 12220, 23150
Pollution des sols	10	5	12150, 26577, 30130, 34966, 38563, 46606

Des pertes humaines sont à déplorer dans 3 accidents :

- 4 morts et 25 blessés à la suite d'une explosion dans une fonderie d'aluminium (ARIA 6139),
- 3 marins, 2 opérateurs et le chauffeur d'un camion tués dans l'explosion d'un pétrolier à quai dans un terminal touché par la foudre (ARIA 12220),
- 23 morts et 12 blessés dans l'explosion d'un atelier pyrotechnique (ARIA 39303).

Causes

Si la foudre est la cause première ou perturbation initiatrice d'événements sur un site industriel, défauts de protection ou de gestion des réseaux et des équipements électriques, problèmes de conception, d'exploitation ou de gestion du site constituent souvent les causes profondes des incidents ou accidents

Nombre d'accidents ont également pour origine des dysfonctionnements électriques (ARIA 2715,5874, 15749, 15934, 19539, 20844, 30199, 30892, ...) consécutifs à l'impact de la foudre.

L'accidentologie permet de mettre en évidence les moyens de prévention et de protection préconisés suivants :

- Canaliser les écoulements électriques,
- Réaliser une conduction électrique vers la terre suffisante,
- L'étanchéité des équipements pour éviter les fuites de matières combustibles,
- Protéger les équipements électriques affectés à la sécurité.

5.4.6.2 Le risque « précipitations atmosphériques - inondations »

Au 31 décembre 2014, la base ARIA contient 244 accidents faisant suite à une agression externe liée aux crues, submersions ou autres inondations.

Typologies

Les phénomènes connus occasionnés par ces accidents technologiques sont :

Phénomènes connus	Nombres d'accidents concernés	Part (%)
Rejets de matières dangereuses	53	21
Incendies	9	4
Explosions	5	2

Parmi les phénomènes rencontrés majoritairement lors des accidents industriels celui du rejet de matières dangereuses reste le plus important lors d'inondations d'installations industrielles.

En effet, la montée des eaux d'origine naturelle :

- Provoque la rupture de capacité contenant des matières dangereuses,
- Fait déborder les ouvrages de stockages des déchets liquides notamment dans les stations de traitement des effluents aqueux,
- Lessive les sols chargés de polluants de toute nature.

Conséquences

La répartition des conséquences principales sur les événements de l'échantillon est présentée dans le tableau suivant :

Conséquences	Nombres d'accidents concernés	%
Pertes d'exploitation	133	55
Chômage technique	58	24
Pollution des eaux superficielles	41	17
Pollution des sols	11	5

Perturbations et causes

Les inondations doivent être considérées comme des manifestations naturelles intenses participant au déclenchement d'un événement technologique.

Dès la conception des installations :

- Insuffisance de l'analyse des risques,
- Sous-dimensionnement des réseaux et des moyens d'évacuation des eaux de submersion,
- Absence de mise en place et de suivi d'ouvrage de protection...

Lors de l'exploitation des installations :

- Absence de veille météorologique,
- Gestion aléatoire des stockages des matières dangereuses,
- Manque de contrôle préalable des moyens de secours,
- Insuffisance de formation des opérateurs...

L'accidentologie permet de mettre en évidence les moyens de prévention et de protection préconisés suivants :

- Le respect des règles de construction et un dimensionnement adapté,
- L'efficacité de la récupération, du traitement et de l'évacuation des eaux pluviales,
- La vérification périodique et le nettoyage des réseaux.

5.4.7 Conclusion sur les phénomènes retenus

Le retour d'expérience confirme les risques identifiés au niveau de l'analyse des potentiels de dangers à savoir :

- Risque d'incendie dans les zones de stockage,

L'accidentologie permet d'étendre cette analyse en mettant en évidence les phénomènes secondaires suivants :

- Dispersion de fumées liées à l'incendie,
- Ecoulement d'eaux d'extinction polluées après incendie.

5.5 Réduction des potentiels de dangers

Les éléments de réduction des potentiels de dangers sont présentés dans le chapitre 6.4 à la colonne 'Mesures de prévention' de l'Analyse Préliminaire des Risques.

6 ANALYSE PRÉLIMINAIRE DES RISQUES

L'analyse préliminaire des risques (APR) est une méthode qui permet d'identifier et d'évaluer les risques, leurs causes, leurs effets et leurs conséquences. Elle se base sur une identification exhaustive des dangers présentés par l'installation. Ces dangers sont ensuite analysés à travers une matrice en termes de gravité (G) et de probabilité (P).

Ce classement permet d'identifier les scénarios « inacceptables » devant faire l'objet d'une étude détaillée.

6.1 Identification de la vulnérabilité des cibles

6.1.1 Enjeux internes

- **Personnel présent sur le site**

L'effectif présent sera de 220 personnes au maximum en simultané (au croisement de deux équipes)

6.1.2 Enjeux externes

Le terrain est bordé :

- Au Nord : par le lot A du permis d'aménager de la zone, et plus largement par la D54 – Rue du Vieux Catil et par la zone industrielle de Roye
- A l'Est : par la zone industrielle de Roye
- Au Sud et à l'Ouest : par des parcelles agricoles

6.2 Evaluation de la probabilité et de la gravité

Les deux tableaux suivants permettent d'évaluer la probabilité et la gravité. Ils sont issus de l'arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études des dangers des installations classées soumises à autorisation.

6.2.1 Cotation de la probabilité

L'échelle de probabilité proposée par l'arrêté du 29 septembre 2005 est la suivante :

	E	D	C	B	A
Qualitatif	« Événement possible mais extrêmement peu probable » N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles, mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années	« Événement très improbable » S'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité	« Événement improbable » Un événement similaire 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	« Événement probable » S'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation	« Événement courant » 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
Semi quantitatif	Cette échelle est intermédiaire entre les échelles qualitatives et quantitatives et permet de tenir compte des mesures de maîtrise des risques mises en place				
Quantitatif (par unité et par an)	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	

Pour évaluer la probabilité, il faut :

- 1) Estimer le niveau de confiance des barrières de Mesures de Maitrise des Risques (MMR),
- 2) Déterminer la fréquence d'occurrence des événements redoutés.

6.2.2 Cotation de la gravité

L'échelle de gravité proposée par l'arrêté du 29 septembre 2005 est la suivante :

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
1	Modéré	Pas de zone de létalité hors de l'établissement		Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieure à une personne
2	Sérieux	Aucune personne exposée	Au plus 1 personne exposée	Moins de 10 personnes exposées
3	Important	Au plus 1 personne exposée	Entre 1 et 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées
4	Catastrophique	Moins de 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes	Entre 100 et 1000 personnes exposées
5	Désastreux	Plus de 10 personnes exposées	Plus de 100 personnes exposées	Plus de 1000 personnes exposées
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 permettent				

Pour évaluer la gravité, il faut :

- 1) Déterminer la surface des zones d'effets sortant du site pour chaque type d'effet (SELS, SEL, SEI),
- 2) Identifier les ensembles homogènes impactés (ERP, zones habitées, zones industrielles, commerces, voies de circulation, terrains non bâti...)
- 3) Se référer aux règles forfaitaires énoncées dans la fiche 1 de la circulaire ministérielle du 10 mai 2010.
- 4) Estimer le nombre de personnes impactées pour chaque zone d'effet et associer la gravité correspondante au scénario retenu.

Ensembles homogènes		Règles forfaitaires
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
Voies de circulation	Voies de circulation automobiles	Voie susceptible d'être embouteillées : 300 pers./ km Autres voies : 0,4 pers / km / tranche de 100 véh. par jour
	Voies ferroviaires	Train de voyageurs : 0,4 pers. / km / train
	Chemins et voies piétonnes	Chemins et voies piétonnes non pris en compte sauf pour les chemins de promenade /randonnée : 2 pers. / km / tranche de 100 promeneurs par jour en moyenne
Terrains non bâtis	Terrains non aménagés et très peu fréquentés (champs, prairies, forêts, friches, marais...)	1 pers. / 100 ha
	Terrains aménagés mais peu fréquentés (jardins et zones horticoles, vignes, zones de pêche, gares de triage...)	1 pers. / 10 ha
	Terrains aménagés et potentiellement fréquentés ou très fréquentés (parkings, parcs et jardins publics, zones de baignades surveillées, terrains de sport (sans gradin néanmoins...))	10 pers. / ha + capacité du terrain

Extrait de la fiche 1 de la circulaire du 10 mai 2010

6.2.3 Grille de criticité

A l'issue de l'analyse des risques, chaque scénario identifié est positionné sur la matrice Probabilité x Gravité ci-dessous :

		PROBABILITE				
		Evénement possible mais extrêmement peu probable E	Evénement très improbable D	Evénement improbable C	Evénement probable B	Evénement courant A
GRAVITÉ	Désastreux 5					
	Catastrophique 4	MMR rang 1	MMR rang 2			
	Important 3	MMR rang 1	MMR rang 1	MMR rang 2		
	Sérieux 2			MMR rang 1	MMR rang 2	
	Modéré 1					MMR rang 1
<p>NON : zone de risque élevé</p> <p>MMR : zone de risque intermédiaire dans laquelle une démarche d'amélioration continue est particulièrement pertinente en vue 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</p> <p>Les rangs 1 et 2 correspondent à une gradation correspondant à la priorité que l'on peut accorder à la réduction des risques, en s'attachant d'abord à réduire les risques les plus importants (rangs les plus élevés).</p>						

6.3 Synthèse de l'analyse préliminaire des risques

Le tableau suivant dresse le bilan des phénomènes dangereux potentiels :

N°	Produit ou équipement	Evénement redouté central	Evénement initiateur	Evénement redouté secondaire	Phénomène dangereux	Mesures de prévention	Mesures de protection
Entrepôt							
1	Cour camion	Départ de feu au niveau de la cour camion	Echauffement des freins	Propagation de l'incendie à la zone de stockage	P1 : Incendie du camion	Limitation de la vitesse Maintenance des camions	Formation du personnel à la manipulation des moyens de secours Extincteurs à proximité des quais Poteaux incendie à proximité de la cour camions Plan d'Intervention
2			Echauffement des pneumatiques			Installations et équipements électriques conçus et exploités conformément aux normes et réglementation en vigueur	
3			Etincelle ou échauffement lié à une défaillance électrique du quai niveleur			Vérification périodique et maintenance par un organisme agréé	
4			Incident mécanique			Maintenance des camions	
5			Impact foudre			Dispositif de protection contre la foudre conforme à la norme en vigueur Analyse Risque Foudre et Etude Technique Vérification des dispositifs tous les ans ou suite à un impact foudre	
6			Abandon de mégots mal éteints			Interdiction de fumer	
7			Accident entre camions			Limitation de la vitesse	
8			Travail par point chaud (à proximité)			Permis feu/permis d'intervention	
9	Voies de circulation	Epanchage accidentel d'huile et de carburant	Fuite d'un véhicule	Contamination du réseau d'eau Dispersion susceptible d'atteindre le milieu extérieur	P2 : Déversement de produits liquides	Entretien régulier des véhicules	
10			Accident de la circulation			Règles de circulation	
11	Entrepôt	Départ de feu au niveau de l'entrepôt	Incendie au niveau du quai			Sprinkler	
12			Incendie d'un chariot			Maintenance chariot et contrôle semestriel Formation des caristes (CACES)	

N°	Produit ou équipement	Evènement redouté central	Evènement initiateur	Evènement redouté secondaire	Phénomène dangereux	Mesures de prévention	Mesures de protection
13			Etincelle ou échauffement lié à une défaillance électrique (court-circuit, surintensité, mauvais dimensionnement de l'installation électrique)	Propagation aux cellules adjacentes	P3 : Incendie d'une cellule	Installations et équipements électriques conçus et exploités conformément aux normes et réglementation en vigueur Vérification périodique et maintenance par un organisme agréé	Formation du personnel à l'utilisation des moyens de secours Extincteurs, RIA
14			Impact foudre	Rayonnement thermique Production de fumées toxiques		Dispositif de protection contre la foudre conforme à la norme en vigueur Analyse Risque Foudre et Etude Technique Vérification des dispositifs tous les ans ou suite à un impact foudre	Sprinklage (maintenance et vérification) Report de toutes les alarmes en télésurveillance + procédure intervention en heures non ouvrées
15			Travail par point chaud	Procédure de permis feu / permis d'intervention Clôture des travaux par une personne habilitée		Poteaux incendie implantés autour du bâtiment	
16			Abandon de mégots mal éteints	Interdiction de fumer Formation du personnel aux risques		Dispositifs de désenfumage pour faciliter l'intervention des secours	
17			Malveillance	Protection périphérique du site par une clôture métallique et fermeture des locaux hors périodes ouvrées Télésurveillance et détection anti-intrusion		Plan d'intervention et formation incendie Isolement du réseau eaux pluviales de voiries	
18			Abandon de mégots mal éteints			Interdiction stricte de fumer Formation du personnel aux risques	Zone grillagée dédiée au stockage d'aérosols
19			Etincelle ou échauffement lié à une défaillance électrique			Installations et équipements électriques conçus et exploités conformément aux normes et réglementations en vigueur.	Cellule isolée des cellules voisines par des murs et des portes coupe-feu de degré 4 heures.
20			Impact foudre			Dispositifs de protection contre la foudre conformes à la norme en vigueur Vérification des dispositifs tous les ans ou suite à un impact foudre.	Système sprinkler faisant office de détection incendie.

N°	Produit ou équipement	Evénement redouté central	Evénement initiateur	Evénement redouté secondaire	Phénomène dangereux	Mesures de prévention	Mesures de protection
21	Entrepôt	Départ de feu au niveau d'une cellule contenant les aérosols	Malveillance	Propagation aux cellules adjacentes	P4 : Incendie d'une cellule contenant les aérosols	Protection périphérique du site par une clôture métallique et fermeture des locaux hors période ouvrée Télésurveillance et détection anti intrusion.	extincteurs et RIA répartis dans l'ensemble des cellules pour intervention rapide du personnel
22			Travaux par points chauds	Rayonnement thermique		Procédure permis feu. Clôture des travaux par une personne habilitée	Report de toutes les alarmes en télésurveillance + procédure intervention en heures non ouvrées
23			Incendie chariot de manutention	Production de fumées toxiques		Maintenance chariot et contrôle semestriel Formation des caristes (CACES) ou/et autorisation de conduite.	Poteaux incendie implantés autour du bâtiment
24			Percement des boîtiers aérosols	Propagation d'un incendie aux cellules de stockage voisines		Formation du personnel aux risques Procédure acceptation des produits Utilisation de chariots adaptés aux aérosols	Dispositifs de désenfumage pour faciliter l'intervention des secours Plan d'intervention et formation incendie Isolement du réseau eaux pluviales de voiries
25			Abandon de mégots mal éteints			Interdiction stricte de fumer Formation du personnel aux risques	Cellules dédiées au stockage de liquides inflammables. Les cellules seront isolées entre elles et des cellules voisines par des murs et des portes coupe-feu de degré 4 heures..
26			Etincelle ou échauffement lié à une défaillance électrique			Installations et équipements électriques conçus et exploités conformément aux normes et réglementations en vigueur.	Sprinklage (maintenance et vérification) Détection incendie + extincteurs et RIA répartis dans l'ensemble des cellules

N°	Produit ou équipement	Evénement redouté central	Evénement initiateur	Evénement redouté secondaire	Phénomène dangereux	Mesures de prévention	Mesures de protection
27	Entrepôt	Départ de feu au niveau d'une cellule de stockage de liquides inflammables	Impact foudre	Propagation aux cellules adjacentes Rayonnement thermique Production de fumées toxiques	P5 : Incendie d'une cellule de stockage de liquides inflammables	Dispositifs de protection contre la foudre conformes à la norme en vigueur Vérification des dispositifs tous les ans ou suite à un impact foudre.	pour intervention rapide du personnel Report de toutes les alarmes en télésurveillance + procédure intervention en heures non ouvrées
28			Malveillance	Protection périphérique du site par une clôture métallique et fermeture des locaux hors période ouvrée Télésurveillance et détection anti intrusion.		11 poteaux incendie implantés autour du bâtiment. Dispositifs de désenfumage pour faciliter l'intervention des secours	
29			Travaux par points chauds	Procédure permis feu. Clôture des travaux par une personne habilitée		Plan d'intervention et formation incendie Isolement du réseau eaux pluviales de voiries	
30			Incendie chariot de manutention	Maintenance chariot et contrôle semestriel Formation des caristes (CACES) ou/et autorisation de conduite.			
31			Déversement de produits	Pollution eau/sol		Formation du personnel aux risques Procédure acceptation des produits	Sol étanche Formation du personnel à l'intervention sur déversement accidentel de produits Rétention déportée permettant d'absorber 100% des liquides inflammables de chaque cellule. Cellules divisées en zones de collecte inférieures ou égales à 500 m², équipées chacune de dispositifs de collecte. Isolement du réseau eaux pluviales de voiries par une vanne de rétention

N°	Produit ou équipement	Evènement redouté central	Evènement initiateur	Evènement redouté secondaire	Phénomène dangereux	Mesures de prévention	Mesures de protection
Local de charge							
32	Local de charge	Départ de feu au niveau d'un local de charge	Etincelle ou échauffement lié à une défaillance Court-circuit, surintensité, mauvais dimensionnement de l'installation électrique	Incendie	P6 : Incendie dans un local de charge	Installations et équipements électriques conçus et exploités conformément aux normes et réglementations en vigueur. Vérification périodique et maintenance par un organisme agréé	Formation du personnel à l'utilisation des moyens de secours Extincteurs, RIA
33			Impact foudre	Effets thermiques		Dispositif de protection contre la foudre conforme à la norme en vigueur Analyse Risque Foudre et Etude Technique	Détection incendie
34				Production de fumées et d'eaux d'extinction		Vérification des dispositifs tous les ans ou suite à un impact foudre	Interdiction de stockage de matières combustibles dans les locaux de charge et affichage de l'interdiction
35							
36			Travail par points chauds	Incendie généralisé		Maintenance des chariots élévateurs Contrôle semestriel	
		Incendie d'un chariot élévateur					
37	Décomposition de l'acide sulfurique contenu dans la batterie	Surchauffe des batteries	Dégagement de gaz toxiques	P7 : Emission de gaz toxiques			
38	Accumulation d'hydrogène au cours de la charge	Défaillances de ventilation	Création d'une atmosphère explosive	P8 : Explosion du local de charge	Contrôle régulier des batteries des chariots Prévention de toute source d'allumage	Ventilation du local de charge, en cas de dysfonctionnement de la ventilation arrêt automatique de la charge Détection hydrogène coupant la charge des batteries Dispositif de désenfumage Extincteurs RIA	
Local sprinkler							
39	Local sprinkler	Incendie du local sprinkler	Travail par point chaud		P10 : Incendie dans le local sprinkler	Permis feu	
40			Incident électrique			Installations et équipements électriques conçus et exploités conformément aux normes et réglementation en vigueur Vérification périodique et maintenance par un organisme agréé	
Télésurveillance							

N°	Produit ou équipement	Evénement redouté central	Evénement initiateur	Evénement redouté secondaire	Phénomène dangereux	Mesures de prévention	Mesures de protection
41			Malveillance			Interdiction de fumer dans les locaux techniques	
42			Impact foudre			Télésurveillance Dispositif de protection contre la foudre conforme à la norme en vigueur Analyse Risque Foudre et Etude Technique Vérification des dispositifs tous les ans ou suite à un impact foudre	
43	Cuve de gasoil	Ecoulement de gasoil	Choc	Pollution directe Pollution des eaux pluviales et des bassins de rétention	P11 : Pollution	Conception conforme Contrôle visuelle	Rétention sous la cuve Bouches de rétention dans le local
44			Corrosion			Contrôle visuelle Maintenance périodique	Surfaces imperméabilisées Présence de produits absorbants Application des consignes de sécurité
45			Déversement accidentel			Contrôle visuel	
Installation photovoltaïque							
46	Installation photovoltaïque	Départ de feu au niveau des panneaux photovoltaïques	Impact foudre	Destruction de l'installation Effets thermiques Propagation du feu à l'entrepôt	P12 : Incendie de panneaux photovoltaïques	Dispositif de protection contre la foudre conforme à la norme en vigueur Analyse Risque Foudre et Etude Technique Vérification des dispositifs tous les ans ou suite à un impact foudre	Dispositifs de coupure d'alimentation des panneaux Consignes de protection contre l'incendie sur lesquels sont indiqués la nature et les emplacements des panneaux
47			Défaut technique (arc électrique provoqué par court-circuit)			Installations et équipements électriques conçus et exploités conformément aux normes et réglementations en vigueur. Vérification périodique et maintenance par un organisme agréé	
48			Travail par point chaud			Permis feu / permis d'intervention	

N°	Produit ou équipement	Evénement redouté central	Evénement initiateur	Evénement redouté secondaire	Phénomène dangereux	Mesures de prévention	Mesures de protection
49			Défaut de conception ou de montage conduisant à une surchauffe			Contrôle périodique	
50			Effets dominos (propagation du feu)			Eléments de toiture BROOF T3	
51			Travail par point chaud			Permis feu / permis d'intervention	
52		Départ de feu sur les installations électriques associées aux panneaux photovoltaïques	Etincelle électrique	Destruction de l'installation Effets thermiques Propagation du feu à l'entrepôt	P13 : Incendie sur les équipements électriques de l'installation photovoltaïque.	Installations et équipements électriques conçus et exploités conformément aux normes et réglementation en vigueur. Vérification périodique et maintenance par un organisme agréé Télésurveillance	Dispositif de coupure d'alimentation des panneaux Consignes de protection contre l'incendie sur lesquels sont indiqués la nature et les emplacements des panneaux Moyens de défense incendie Extinction automatique Détection incendie
53			Impact foudre			Dispositif de protection contre la foudre conforme à la norme en vigueur Analyse Risque Foudre et Etude Technique Vérification des dispositifs tous les ans ou suite à un impact foudre	
54			Choc mécanique				
55			Présence d'éléments combustibles (feuilles) au contact direct d'éléments sous tension				
56			Effets dominos (propagation du feu)				

6.4 Conclusion de l'analyse préliminaire des risques

L'APR a mis en évidence les phénomènes dangereux suivants :

Phénomènes dangereux identifiés dans l'APR	Explications des phénomènes dangereux retenus
P1 - Incendie d'un camion P6 - Incendie dans le local de charge P8 - Explosion du local de charge P9 - Incendie dans le local sprinkler ou surpresseur P11 - Incendie de panneaux photovoltaïques P12 - Incendie sur les équipements électriques de l'installation photovoltaïque	Le phénomène majorant de ces phénomènes dangereux est la propagation de l'incendie à la zone de stockage et le déclenchement d'un l'incendie dans une cellule (correspondant au phénomène dangereux <i>P3 – Incendie d'une cellule</i>).
P2 - Déversement de produits liquides	Les mesures de préventions liées à ce phénomène dangereux seront mises en place sur le site : entretien régulier des véhicules, règles de circulation, etc...
P4 - Incendie d'une cellule de stockage contenant des aérosols	La quantité d'aérosols étant limitée à 14 tonnes, soit 0,04% du tonnage de la cellule 7, nous avons considéré que ce scénario s'apparentait au phénomène dangereux P3 – Incendie d'une cellule.
P3 - Incendie d'une cellule P5 - Incendie d'une cellule de stockage de liquides inflammables	Peut engendrer un rayonnement thermique, des fumées toxiques et des eaux d'extinction, ainsi qu'initier un incendie généralisé.
P7 - Emission de gaz toxiques (local de charge)	Certains types de batteries contiennent de l'acide sulfurique qui, lors d'un dysfonctionnement, peut être dégagé sous forme de vapeur. Le seuil de toxicité de l'acide sulfurique est de 15 mg/m ³ (SEI 30 min – NIOSH 2005). Or, le seuil olfactif est bien inférieur, de l'ordre de 1 mg/m ³ . C'est la raison pour laquelle dans l'accidentologie, aucun cas de décès n'est constaté lors de l'émission de gaz par des batteries.

(Phénomènes dangereux retenus)

Cette analyse préliminaire des risques met en évidence deux phénomènes à étudier à travers l'analyse détaillée des risques :

P3 : Incendie d'une cellule de stockage

P5 : Incendie d'une cellule de stockage de liquides inflammables

7 ANALYSE DÉTAILLÉE DES RISQUES

L'analyse détaillée des risques a pour but d'évaluer la gravité, la probabilité et la cinétique des phénomènes retenus comme inacceptables après l'analyse préliminaire.

Elle se développe à partir :

- De la modélisation de l'intensité des effets des phénomènes dangereux retenus et de la présence éventuelle de cibles sensibles dans les zones de danger. Le cas échéant, des Mesures de Maîtrise des risques (MMR) seront définies ;
- De l'étude de la cinétique de chaque phénomène dangereux qui permettra d'évaluer l'adéquation entre les moyens d'intervention et la cinétique du phénomène étudié ;
- De l'évaluation de la probabilité de chaque phénomène dangereux à travers l'étude des MMR visant à éviter, voire limiter la probabilité d'un événement redouté.

Les phénomènes dangereux développés sont :

- Incendie dans une cellule de stockage :
 - o Effets thermiques,
 - o Dispersion de fumées, effets toxiques,
 - o Déversement des eaux d'extinction d'incendie.

7.1 Evaluation de l'intensité des effets liés à l'incendie dans une cellule de stockage

7.1.1 Etude des effets thermiques

Dans une des cellules du bâtiment, un incendie se développe.

L'objectif de l'étude est de déterminer les flux thermiques perçus par différentes surfaces exposées au rayonnement généré par un incendie dans une cellule.

7.1.1.1 Incendie d'une cellule du produits combustibles courants

7.1.1.1.1 Présentation de la méthode de calcul Flumilog

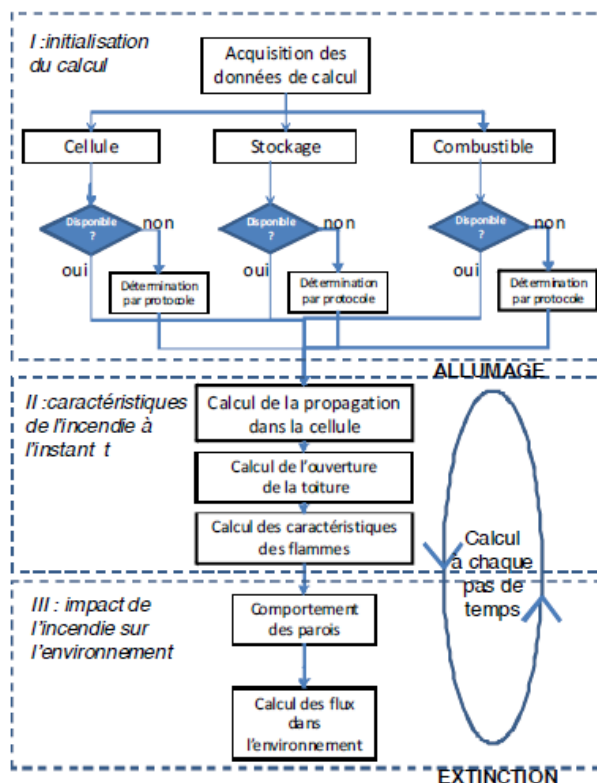
Pour l'incendie des cellules de stockage des produits combustibles, la modélisation a été réalisée à partir de la méthode de calcul FLUMILOG V5.6.1.0 (outil de calcul V6.0.3).

Le logiciel a été développé par l'INERIS, le CNPP, le CTICM, l'IRSN et EFACTIS France à partir d'essais grandeur réelle pour la modélisation des incendies d'entrepôts.

Les différentes étapes de la méthode sont présentées sur le logigramme ci-après :

- Acquisition et initialisation des données d'entrée,
 - données géométriques de la cellule, nature des produits entreposés,
 - mode de stockage,
 - détermination des données d'entrées pour le calcul : 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). Ces valeurs sont déterminées 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. Ce calcul est 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.



Description de la méthode de calcul des effets thermiques produits par un feu d'entrepôt Partie A

L'objectif des modélisations est de déterminer les distances de perception des flux thermiques de :

- **8 kW/m²** pour le seuil des effets domino correspondant au seuil de dégâts grave sur les structures.
- **5 kW/m²** pour le seuil des effets létaux délimitant la zone des dangers graves pour la vie humaine ;
- **3 kW/m²** pour le seuil des effets irréversibles délimitant la zone des dangers significatifs pour la vie humaine.

Les calculs sont réalisés sur la base des dispositions constructives du projet.

Les fichiers de résultats sont présentés en annexes n°3.

7.1.1.1.2 Données d'entrée

7.1.1.1.2.1 GEOMETRIE

Cellules 2, 3, 4 et 5	
Longueur	96,5 m
Largeur	124 m
Hauteur	16,4 m

Cellules 6 et 7	
Longueur	96,5 m
Largeur	50 m
Hauteur	16,4 m

Cellules 7, 8, 9 et 10	
Longueur	96,5 m
Largeur	37 m
Hauteur	16,4 m

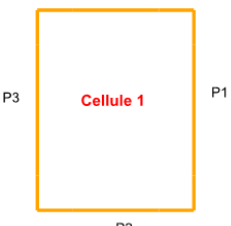
7.1.1.1.2.2 TOITURE

Résistance au feu des poutres	60 min
Résistance au feu des pannes	15 min
Matériaux constituant la couverture	Bac acier avec étanchéité multicouche
% d'exutoires en surface utile	2 %

7.1.1.1.2.3 PAROIS

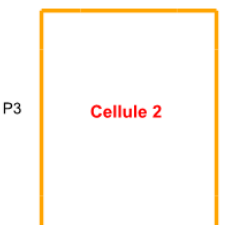
Cellule 1

Parois de la cellule : Cellule 1

<div style="text-align: center;">  </div>				
	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	18	0	0	0
Largeur des portes (m)	3,0	0,0	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	3,0	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	bardage double peau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	60	120	240	240
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	0	120	240	240
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	0	120	240	240
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	0	120	240	240

Cellule 2

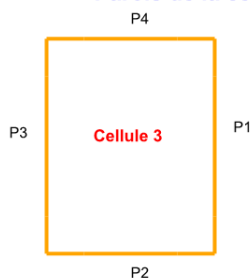
Parois de la cellule : Cellule 2

<div style="text-align: center;">  </div>				
	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)	3,0	0,0	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	3,0	4,0	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	bardage double peau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	60	240	240	240
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	0	240	240	240
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	0	240	240	240
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	0	240	240	240

Cellules 3 et 4

La cellule 4 est le « miroir » de la cellule 3 (parois P1 et P3 inversées).

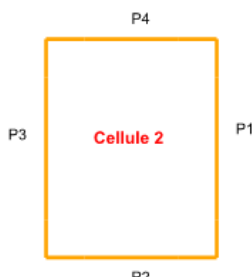
Parois de la cellule : Cellule 3



	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	12	0	0	0
Largeur des portes (m)	3,0	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	bardage double peau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	60	240	240	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	0	240	240	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	0	240	240	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	0	240	240	120

Cellule 5

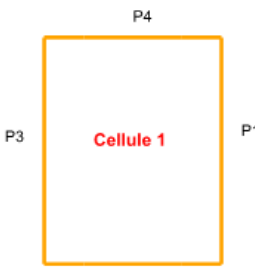
Parois de la cellule : Cellule 2



	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	12	0	0	0
Largeur des portes (m)	3,0	0,0	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	3,0	4,0	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	bardage double peau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	60	240	240	240
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	0	240	240	240
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	0	240	240	240
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	0	240	240	240

Cellule 6

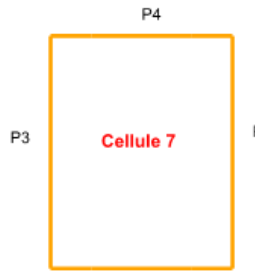
Parois de la cellule : Cellule 1



	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	12	0	0	0
Largeur des portes (m)	3,0	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	bardage double peau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	60	120	240	240
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	0	120	240	240
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	0	120	240	240
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	0	120	240	240

Cellules 7, 8, 9 et 10

Parois de la cellule : Cellule 7



	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	0
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	0,0	4,0	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	Beton Arme/Cellulaire	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

7.1.1.1.2.4 STOCKAGE

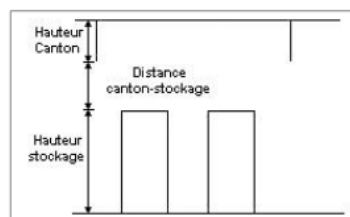
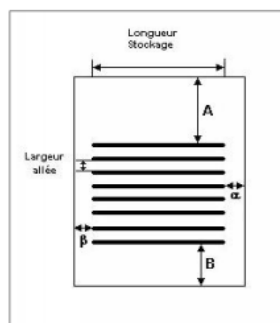
Cellules 2, 3, 4 et 5

Stockage de la cellule : Cellule 2

Nombre de niveaux	8
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	104,0 m
Déport latéral A	0,0 m
Déport latéral B	0,0 m
Longueur de préparation α	20,0 m
Longueur de préparation β	0,0 m
Hauteur maximum de stockage	14,7 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,7 m

Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 2
Nombre de double racks	15
Largeur d'un double rack	2,6 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,4 m



La hauteur de stockage est limitée à 10 m pour la rubrique 2662.

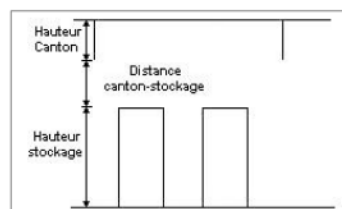
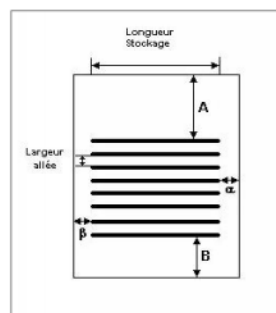
Cellules 1 et 6

Stockage de la cellule : Cellule 1

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	30,0 m
Déport latéral A	0,0 m
Déport latéral B	0,0 m
Longueur de préparation α	20,0 m
Longueur de préparation β	0,0 m
Hauteur maximum de stockage	10,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	5,4 m

Stockage en rack

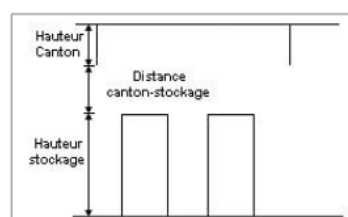
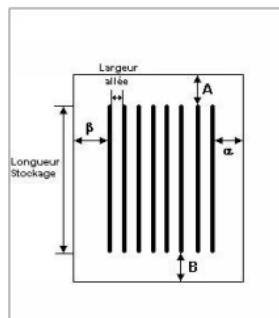
Sens du stockage	dans le sens de la paroi 2
Nombre de double racks	15
Largeur d'un double rack	2,6 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,4 m



La hauteur de stockage est limitée à 10 m pour la rubrique 2662.

Cellules 7, 8, 9 et 10

Stockage de la cellule : Cellule 7	
Nombre de niveaux	8
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	86,5 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	0,0 m
Longueur de préparation A	5,0 m
Longueur de préparation B	5,0 m
Hauteur maximum de stockage	14,7 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,7 m
Stockage en rack	
Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	5
Largeur d'un double rack	2,6 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,6 m



La hauteur de stockage est limitée à 10 m pour la rubrique 2662.

7.1.1.1.2.5 PRODUITS

Les produits entreposés seront de typologie 1510, 1530, 1532, 2662 et 2663.

Le guide d'application de l'arrêté ministériel du 11 avril 2017 indique que :

- pour les rubriques 1510, 1530 et 1532, la modélisation FLUMILOG peut être basée sur la palette type 1510,
- pour les plastiques 2662 et 2663, on peut n'utiliser que la palette type 2662.

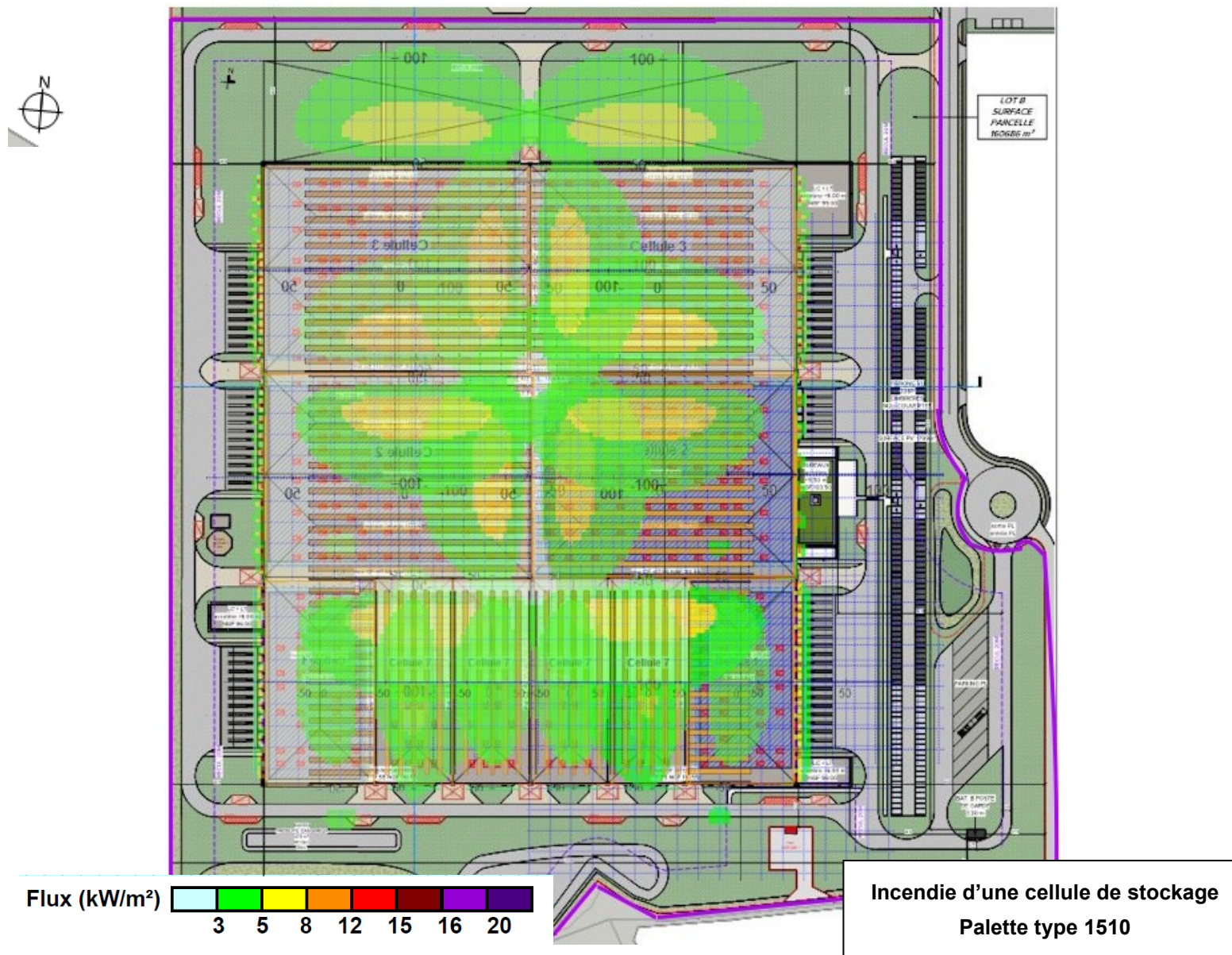
Nos hypothèses de calcul sont donc :

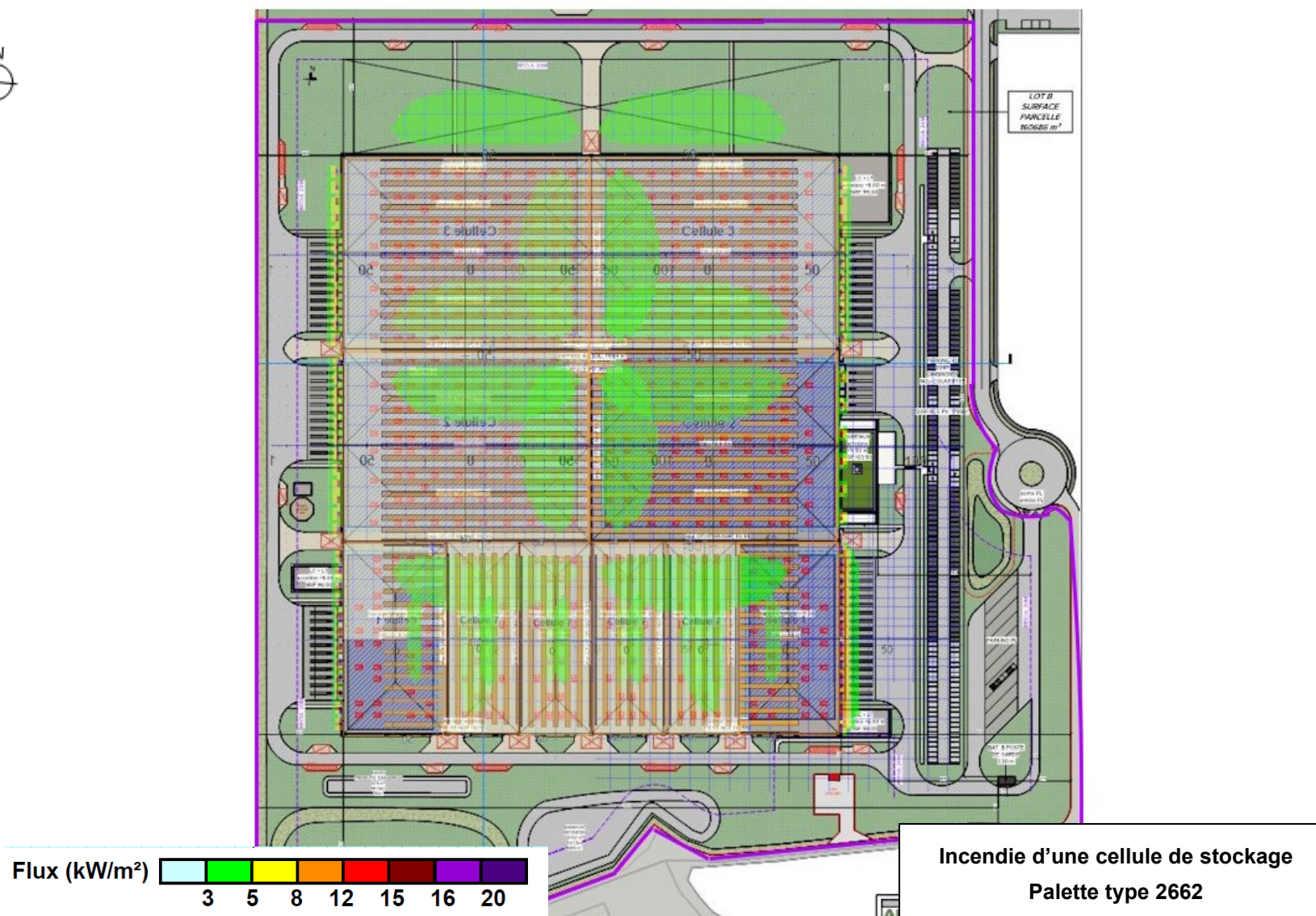
- Modélisations 1510, 1530 et 1532 : palette type 1510
- Modélisations 2662 et 2663 : palette type 2662

La hauteur de stockage est égale à 14,7 m pour la rubrique 1510 et 10 m pour la rubrique 2662.

Les plans ci-après permettent de visualiser les distances de perception des flux thermiques.

7.1.1.1.3 Résultats des modélisations





7.1.1.1.4 Conclusion

Les représentations des flux thermiques présentées permettent de constater que, quelle que soit la cellule étudiée et quelle que soit la typologie de produits stockés, en cas d'incendie d'une cellule de stockage, aucun flux thermique ne sort des limites de propriété.

Il est également à noter que la cuve sprinkler, ainsi que la réserve incendie, ne sont en aucun cas impactés par les flux thermiques.

Le bassin de rétention déportée au sud-ouest du bâtiment, n'est pas touché par les flux thermiques.

7.1.1.2 Incendie d'une cellule de stockage de liquides inflammables

Les cellules 7 0 10 sont susceptibles d'accueillir un stockage de liquides inflammables classable sous la rubrique 4331 de la nomenclature des ICPE.

La quantité maximale de stockage par cellule est limitée à 500 t.

7.1.1.2.1 Données d'entrée

Les données d'entrées sont celles indiquées au 7.1.1.1

7.1.1.2.2 Mode de stockage

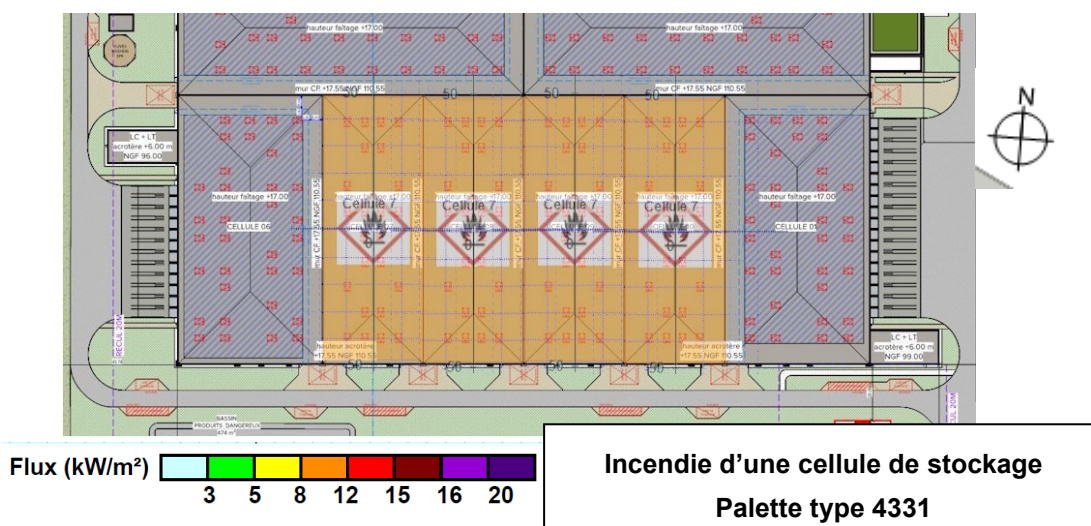
Pour les liquides inflammables, il est important de noter que, contrairement aux feux de solides, les combustibles liquides sont supposés occuper toute la surface de la cellule au cours du calcul de sorte à obtenir un feu de nappe généralisé à l'ensemble de la surface la cellule. Ainsi, quelle que soit la configuration géométrique de stockage entrée par l'utilisateur, la nappe est supposée occuper toute la surface au sol de la cellule. Les dimensions d'ilot, de racks ou de palettes n'ont aucune influence sur les résultats.

Toutes les grandeurs physiques présentées sont constantes dans le temps. Le logiciel FLUMILOG n'intègre pas la cinétique mais prend en compte un feu de nappe au sol.

7.1.1.2.3 Marchandises entreposées

La modélisation a été réalisée sur la base d'une palette type Liquides Inflammables.

7.1.1.2.4 Résultats des modélisations



7.1.1.2.5 Conclusions

Aucun flux n'est perçu.

7.1.1.3 Incendie de plusieurs cellules de stockage de produits combustibles courants

Selon la note FAQ FLUMILOG du 11/04/2024 (disponible en annexe n°4) comparer la durée de feu calculé par FLUMILOG avec la durée de résistance au feu des parois afin de juger de la possibilité de la propagation d'un incendie est une approche trop prudente. En effet, une telle approche ne prend pas en compte la nature réelle de l'agression thermique sur la paroi. Afin de limiter le caractère majorant de cette approche et considérant qu'à ce jour le logiciel FLUMILOG ne permet pas de caractériser précisément l'agression thermique sur la paroi, une approche par typologie de combustible est proposée par FLUMILOG.

La synthèse de l'approche par typologie de combustible est la suivante :

Nature du stockage	Conditions nécessaires	Modélisation de la propagation ?
Produit 1511	-	Non
Produit 1510 (solide ou LC/SLC)	Résistance de la toiture inférieure ou égale à 30 min Pas de stockage densifié Surface inférieure à 12 000 m ² Hauteur inférieure à 23 m	Non
Produit 2662	-	Oui si la durée de feu calculée par Flumilog est supérieure à la durée de tenue théorique des parois séparatives
Palettes expérimentales ou par composition	Comparaison de la puissance (P) et de la charge calorifique (CC) à celles des produits 1511 et 1510	Si P ET CC inférieures à la palette, appliquer les règles correspondantes
Liquides inflammables	-	Oui si la durée de feu calculée par Flumilog est supérieure à la durée de tenue théorique des parois séparatives
Aérosols	-	Oui si la durée de tenue théorique des parois séparatives est inférieure ou égale à 120 min. Au-delà de cette durée, la conclusion dépendra de la capacité des matériaux constitutifs de ces parois à résister aux effets de projection et de surpression induits par le feu d'aérosols.

Il convient de modéliser la propagation de l'incendie selon les caractéristiques ci-dessus, uniquement si la durée de feu calculée par FLUMILOG est supérieure à la durée de tenue théorique des parois séparatives.

Les données du tableau précédent nous permettent de conclure qu'il n'est pas nécessaire de modéliser l'incendie de trois cellules pour les cellules 1510 (les conditions nécessaires étant respectées).

Les durées de feu calculées par le logiciel FLUMILOG pour les palettes 2662 et 4331 sont les suivantes (issues des modélisations présentées ci-avant) :

	Durée incendie
2662 (cellules 1 et 6)	86 minutes
2662 (cellules 2, 3, 4, 5)	99 minutes
2662 (cellules 7, 8, 9 et 10)	97 minutes
4331 (cellules 7, 8, 9 et 10)	42,4 minutes

Le bâtiment à construire étant composé de cellules isolées entre elles par des murs coupe-feu séparatifs REI 240, il n'y a pas de scénario de propagation de l'incendie aux autres cellules à étudier.

7.1.2 Etude des effets toxiques et des effets sur la visibilité des fumées

Lors de l'incendie, la combustion des matériaux présents dans l'entrepôt en feu libère des fumées pouvant être à l'origine de nuisances liées à des risques toxiques pour la population en présence de composés toxiques comme le monoxyde de carbone (CO), l'acide chlorhydrique (HCl) ou les suies.

7.1.2.1 La méthodologie

7.1.2.1.1 La méthode de modélisation de la dispersion

Pour le monoxyde de carbone, compte tenu de sa masse volumique et de sa densité par rapport à l'air, la modélisation de dispersion a été réalisée à partir du modèle gaussien de Pasquill-Gifford.

La modélisation gaussienne de la dispersion a été réalisée à partir du logiciel ALOHA. Il s'agit d'un logiciel développé conjointement par les 2 entités américaines suivantes : l'Environmental Protection Agency's Office of Emergency Prevention, Preparedness and Response" (EPA) et le "National Oceanic and Atmospheric Administration's Office of Response and Restoration" (NOAA).

Le logiciel se compose :

- Du module CAMEO qui contient principalement des bases de données chimiques et toxicologiques,
- Du module ALOHA ("Areal Locations of Hazardous Atmospheres") qui est un programme informatique permettant d'évaluer, dans des situations d'urgence, la dispersion atmosphérique, de composés rejetés dans des conditions accidentelles. Il prend en compte les propriétés toxicologiques et physiques des polluants, et les caractéristiques du site telles que les conditions atmosphériques et les conditions de rejets. Ce module comprend une bibliothèque de 700 substances chimiques et permet un affichage graphique des résultats.

ALOHA utilise, suivant le type de polluant, deux modèles de dispersion atmosphérique :

- Un modèle gaussien pour les gaz neutres au niveau de la suspension dans l'atmosphère,
- Un modèle de gaz lourd, basé sur le modèle DEGADIS 2.1 (Spicer, Tom and Jerry Havens, 1989) qui a été simplifié par souci de rapidité de calcul.

L'utilisation du logiciel ALOHA a fait l'objet d'une évaluation par l'INERIS (rapport d'étude INERIS DRA n°46053) en novembre 2006 dont il ressort que le logiciel peut être intégré comme un des outils de simulation des phénomènes dangereux.

7.1.2.1.2 Le terme source

Dans le cadre des études de danger, il est important de rassembler toutes les informations concernant la nature et la quantité de combustible stocké.

Cette information permet de déterminer, le bilan molaire et massique des composés chimiques et de calculer, à partir des hypothèses sur la nature du foyer (incendie bien ventilé ou mal ventilé), les caractéristiques thermo-cinétiques et physico-chimiques du terme source à savoir :

- Le débit de fumée (air + polluants),
- La fraction massique des polluants dans le mélange,
- La puissance convective.

7.1.2.1.3 Les conditions météorologiques et atmosphériques

La modélisation est réalisée en fonction de la stabilité de l'atmosphère. Ainsi différentes classes ont été établies par Pasquill et Turner.

Ces classes sont au nombre de 6, caractérisées par l'intensité de la turbulence :

- Classe A : très instable,
- Classe B : instable :
- Classe C : légèrement instable,
- Classe D : neutre,
- Classe E : stable,
- Classe F : très stable.

Ces classes sont définies en fonction de la vitesse du vent, pour le jour en considérant l'intensité du rayonnement solaire et pour la nuit l'étendue de la couverture nuageuse.

Le tableau ci-dessous fournit les conditions dans lesquelles sont définies les classes de Pasquill-Turner :

Vitesse du vent en m/s	Jour			Nuit	
	Selon un rayonnement solaire incident			Selon une couverture nuageuse	
	Fort Été – ciel dégagé	Modéré Ciel nuageux	Léger Hiver – ciel couvert	Dense > 1/2 surface	Dégagée < 1/2 surface
< 2	A	A – B	B		
2 à 3	A – B	B	C	E	F
3 à 5	B	B – C	C	D	E
5 à 6	C	C – D	D	D	D

> 6	C	D	D	D	D
-----	---	---	---	---	---

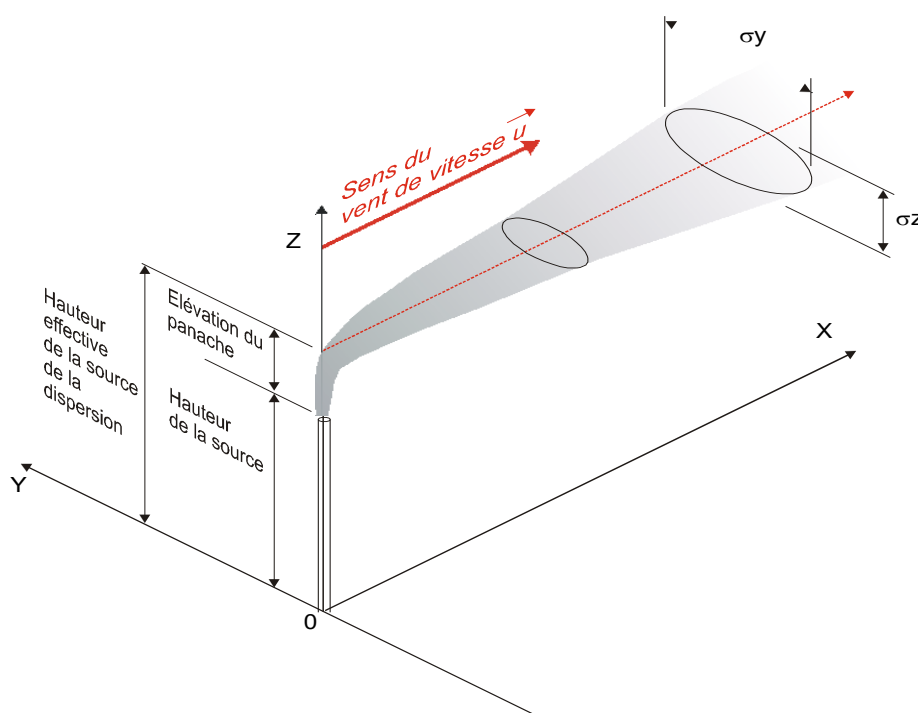
La modélisation a été réalisée pour les ensembles de conditions météorologiques suivants :

- Classe de stabilité A avec un vent de 2 m/s et une température de l'air ambiant de 20°C. Cette condition météorologique associe une atmosphère très instable et une faible vitesse de vent permettant d'illustrer les effets d'une dilution important du panache ascendant au voisinage de l'incendie.
- Classe de stabilité D avec un vent de 5 m/s pour une température de l'air ambiant de 20°C. Cette condition météorologique correspond à une atmosphère moyennement instable et neutre.
- Classe de stabilité F avec un vent de 3 m/s et une température de l'air ambiant de 15°C. Cette condition météorologique conjugue une stabilité très forte et le vent le plus important que l'on puisse lui associer. Cette condition est défavorable à la dispersion. En effet, une atmosphère dite stable est une atmosphère dans laquelle le gradient de température de l'atmosphère est supérieur au gradient thermique de l'adiabatique alors tout volume d'air déplacé vers le haut a, avant équilibre thermique, une température plus petite que l'air qui l'entoure. La masse volumique du volume élémentaire est plus importante que l'air qui l'entoure et tend à se déplacer vers le bas à sa position initiale (cf. INERIS, Méthode pour l'évaluation et la prévention des risques accidentels, Dispersion atmosphérique, Mécanismes et outils de calcul).

Ces conditions météorologiques sont celles préconisées par l'INERIS dans ses tierces expertises.

7.1.2.1.4 Détermination de la hauteur de dispersion

Le panache des fumées de l'incendie va s'élever grâce au moteur thermique que constitue le feu. Arrivé à sa hauteur de culmination, le panache se disperse dans l'atmosphère. Les polluants retombent progressivement au niveau du sol.



La hauteur du panache est déterminée à partir des équations de Rauch et de Moses-Carson :

$$H_{Rauch} = 186 \cdot Q^{0,25} \cdot U^{-1}$$

$$H_{Moses-Carson} = 82 \cdot Q^{0,5} \cdot U^{-1}$$

$$H_e = \frac{2}{3} \cdot H_{Rauch} + \frac{1}{3} \cdot H_{Moses-Carson}$$

Avec :

Q : Puissance du foyer en MW

U : Vitesse du vent (m/s)

He : hauteur effective d'émission des polluants

Les corrélations prévoient que la hauteur du panache est fonction de la puissance thermique du foyer.

On sait que le PCI des plastiques est égal à 40 MJ/kg, celui du caoutchouc est de l'ordre de 30 MJ/kg et celui du papier de 17 MJ/kg.

Pour la modélisation de la dispersion atmosphérique des toxiques, nous retiendrons une valeur moyenne de **25 MJ/kg**. Cette hypothèse est majorante quand on sait que la hauteur du panache et donc la dispersion augmentent proportionnellement avec le pouvoir calorifique du stockage.

7.1.2.1.5 Les seuils de toxicité

Les critères de toxicité retenus sont les SEI (Seuils des Effets Irréversibles) et SEL (Seuils des Effets Létaux), pour un temps d'exposition de 60 minutes, des différents composés dont les valeurs sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

	SEI (mg/m ³)	Effets	SEL (mg/m ³)	Effets	Références
CO	920	Céphalées, vertiges	3 680	Risque léthal si plus de 60 minutes	Portail des substances chimiques INERIS – fiche résumé seuil de toxicité aiguë
CO ₂	89 980	Céphalées, vertiges	89 980	-	Rapport Oméga 16 – Toxicité et dispersion des fumées d'incendie - INERIS

Les seuils de toxicité du monoxyde de carbone proviennent de la fiche des seuils de toxicité aiguë réalisée par INERIS et disponible sur le portail des substances chimiques.

Les seuils de toxicité du dioxyde de carbone proviennent du rapport Oméga 16 (Toxicité et dispersion des fumées d'incendie) réalisé par INERIS. Le seuil des effets létaux n'étant pas connu pour le CO₂, la valeur de 89 980 mg/m³ a été retenu pour le SEI et le SEL conformément aux recommandations disponibles dans le rapport Oméga 16.

Concernant l'opacité, on estime qu'une visibilité de 5 mètres est nécessaire pour un automobiliste, ce qui correspond à une concentration en suies de 79 mg/m³.

Concernant la toxicité du mélange, le seuil équivalent a été obtenu à partir de la relation suivante, obtenue dans le rapport oméga 16 de l'INERIS Toxicité et dispersion des fumées d'incendie :

$$\sum_{i=1}^n \frac{\text{Concentration du polluant } P_i}{\text{Seuil du polluant } P_i} = \frac{1}{\text{Seuil équivalent}}$$

Ainsi, en utilisant les pourcentages du paragraphe précédent on obtient :

	SEI équivalent (mg/m ³)	SEL équivalent (mg/m ³)	Références
Fumées incendie Seuils équivalents	5 568	21 705	Rapport Oméga 16 – Toxicité et dispersion des fumées d'incendie - INERIS

7.1.2.1.6 Vitesse de combustion

La vitesse de combustion prise dans la suite de l'étude sera de 0,025 kg/(m².s). Elle a été définie à partir du rapport d'étude Oméga 16 de l'INERIS.

Ce rapport donne un exemple de stockage avec du PVC et du bois (palettes) en pages 45 et 46. Les vitesses de combustion des différentes familles de produits issues de la littérature sont les suivantes :

- PVC : 16 g/(m².s),
- Bois (palettes) : 60 g/(m².s).

Dans l'exemple pris par l'INERIS, il s'agit d'un stockage de 95% de PVC et 5% de bois, donc un stockage majorant que l'on pourrait assimiler à la rubrique 2662. La moyenne pondérée de l'ensemble donne, pour les calculs de modélisation une vitesse de combustion de 18 g/m².s.

La vitesse de combustion avec le stockage type décrit ci-dessus est donc de 0,018 kg/m².s.

Dans notre cas nous avons tout simplement décidé de prendre une situation majorante en prenant une valeur de 0,025 kg/m².s.

7.1.2.2 Application au projet

7.1.2.2.1 Caractéristique du terme source

Pour le bâtiment ARFIM ROYE, le scénario d'incendie d'une cellule de produits courants a été retenu (le paragraphe 7.1.1.3 a montré que le scénario de propagation de l'incendie d'une cellule aux cellules adjacentes n'était pas à étudier).

7.1.2.2.2 Nature des marchandises stockés

Le bâtiment est destiné à accueillir une activité d'entrepôt et de logistique, s'appliquant à des marchandises diverses pouvant être combustibles

Nous avons fait l'hypothèse d'un stockage type constitué à 50% de plastique et à 50% de produits divers.

Dans chaque bâtiment, en l'absence de produits toxiques spécifiques, les plastiques seront les produits présentant la plus forte toxicité en cas d'incendie.

Dans l'industrie de l'emballage de même que dans les produits de consommation courante il existe des matières plastiques récurrentes et potentiellement à risque du fait des de la toxicité de leur émission en cas d'incendie : polyéthylène, PVC, polyamides, polystyrène, polyuréthanes.

Dans la présente étude nous considérons que le plastique stocké dans chaque bâtiment sera composé à :

- 60% de polyéthylène,
- 25% de PVC,
- 11% de polystyrène,
- 4% de polyuréthane.

Composition des autres produits :
70% de cellulose
20% de plastique
5% de PVC
5% de polystyrène

Soit une composition du stockage :
40% de polyéthylène
35% de cellulose
15% de PVC
8% de polystyrène
2% de polyuréthane

7.1.2.2.3 Détermination des produits de combustion formés

L'analyse de la composition des produits susceptibles d'être stockés dans une cellule va nous permettre de déterminer les produits de combustion formés.

Le papier, bois, carton sont essentiellement constitués de cellulose, laquelle se thermolyse en différents produits très facilement combustibles (aldéhydes, alcools, cétones, etc.) de telle sorte que la combustion est rapide et pratiquement totale.

Les plastiques se consomment plus lentement que le papier et le carton, la combustion engendre des imbrûlés qui se dispersent sous forme de particules (suies lourdes) essentiellement constituées de carbone.

Le PVC se consume en produisant des imbrûlés très abondants et engendre de l'acide chlorhydrique HCl.

Les polyamides et le polyuréthane se consomment en produisant de l'acide cyanhydrique HCN.

La stœchiométrie des équations de combustion de la cellulose, du polyéthylène, du PVC, des polyamides, du polystyrène et du polyuréthane montrent que :

- La combustion d'1 kg de cellulose engendre 6,084 kg de produits de combustion dont 1,63 kg de CO₂,
- La combustion d'1 kg de polyéthylène engendre 15,708 kg de produits de combustion dont 3,14 kg de CO₂,
- La combustion d'1 kg de PVC entraîne la formation de 6,491 kg de produits de combustion dont 0,584 kg de HCl et 1,4 kg de CO₂,

- La combustion d'1 kg de polystyrène entraîne la formation de 14,2 kg de produits de combustion dont 3,38 kg de CO₂,
- La combustion d'1 kg de polyuréthane entraîne la formation de 3,145 kg de produits de combustion dont 0,34 kg de HCN et 0,83 kg de CO₂.

On estime que les suies et poussières représentent 0,7% en poids du débit des fumées.
Le rapport oméga 16 de l'INERIS conseille également d'appliquer un rapport CO/CO₂ = 0,1.

Les données utilisées dans cette modélisation sont majorantes, en effet la littérature et plus particulièrement le SFPE Handbook of Fire Protection Engineering indique que :

- La combustion d'un gramme de polyéthylène engendre 0,024 g de CO et 0,06 g de suie,
- La combustion d'un gramme de cellulose engendre 0,004 g de CO et 0,015 g de suie.

Ces valeurs sont présentées à titre indicatif mais n'ont pas été utilisées dans le cadre des calculs de dispersions atmosphériques car ce sont la stœchiométrie des équations de combustion de la cellulose, du polyester, du polyéthylène et du polypropylène, décrites plus avant dans le paragraphe, qui ont été utilisées dans notre méthode de calcul.

7.1.2.2.4 Etude de dispersion des fumées pour une cellule de stockage

La modélisation est basée sur l'incendie de la plus grande cellule de stockage du bâtiment qui présente une surface d'environ 12 000 m².

En nous basant sur une vitesse de combustion de **0,025 kg/(m².s)**, pour une cellule de **12 000 m²** nous obtenons un débit total de 300 kg/s.

On obtient ainsi pour une cellule :

- Polyéthylène : 120 kg/s,
- Cellulose : 105 kg/s,
- PVC : 45 kg/s,
- Polystyrène : 24 kg/s,
- Polyuréthane : 6 kg/s.

Ces vitesses permettent d'établir, sur la base de la stœchiométrie, les débits de fumées et de toxiques :

- Fumées totales : 3 175,5 kg/s
- HCl : 26,28 kg/s
- HCN : 2,04 kg/s
- Suies : 22,23 kg/s
- CO₂ : 697,40 kg/s
- CO : 69,74 kg/s

En nous basant sur une cellule de 12 000 m² dans laquelle se développe un incendie dont la vitesse de propagation est égale à **0,025 kg/(m².s)**, on obtient une puissance du foyer égale **7 500 MW**.

L'application des corrélations de Rauch et de Moses-Carson à un incendie dont la puissance thermique est égale à 7 500 MW conduit aux hauteurs de dispersions suivantes :

Vitesse du vent	H _{Rauch}	H _{Moses-Carson}	Hauteur du panache	Hauteur de dispersion
2 m/s	865 m	3 551 m	1 761 m	587 m
3 m/s	577 m	2 367 m	1 174 m	391 m
5 m/s	346 m	1 420 m	704 m	235 m

Nous considérons que la dispersion peut s'opérer à partir du tiers de la hauteur du panache.

Les hauteurs de dispersion obtenues avec la puissance thermique pouvant être attendues lors de l'incendie de la totalité de la surface de la cellule étant très importantes, nous avons choisi, dans une optique de majoration des résultats, de déterminer les hauteurs de dispersions pouvant être attendues lors de la phase de démarrage de l'incendie.

Ainsi pour une surface en feu de 1200 m² (soit environ 10% de la surface de la plus grande cellule), on obtient une puissance thermique égale à 750 MW.

A partir de cette puissance thermique, les corrélations de Rauch et de Moses-Carson conduisent aux hauteurs de dispersions suivantes :

Vitesse du vent	H _{Rauch}	H _{Moses-Carson}	Hauteur du panache	Hauteur de dispersion
2 m/s	487 m	1 123 m	699 m	233 m
3 m/s	324 m	749 m	466 m	155 m
5 m/s	195 m	449 m	279 m	93 m

Ces hauteurs de dispersion sont majorantes pour notre modélisation, sachant que la dilution des polluants dans l'atmosphère augmente avec la hauteur de dispersion.

• **Résultats**

Le tableau ci-dessous rapporte les distances auxquelles pourraient se manifester des impacts significatifs en fonction des différentes conditions météorologiques au moment de l'intensité maximale du sinistre étudié :

	Opacité	CO		CO ₂	HCl		HCN	Fumées incendie	
Combustion d'une cellule de stockage de produits courants		SEL	SEI	SEI	SEL	SEI	SEL	SEL	SEI
Seuils en mg/m ³	79	3 680	920	89 980	358	60	45	21 705	5 568
Cas A – 2 m/s	<	<	<	<	<	<	<	<	<
Cas D – 5 m/s	<	<	<	<	<	<	<	<	<

Cas F – 3 m/s	<	<	<	<	<	<	<	<	<
----------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Les résultats de la modélisation sont joints en annexe n°4 de cette étude de dangers.

- **Conclusions**

L'étude de dispersion des toxiques, sur la base des modèles appliqués, permet de considérer qu'en cas de sinistre dans l'une ou l'autre des cellules dédiées au stockage, les éléments toxiques susceptibles d'être emportés dans les fumées vont se disperser sans engendrer de risque significatif aux alentours ni à des distances élevées du site.

Le risque de perte de visibilité sur les axes routiers alentours a été étudié avec l'analyse de la dispersion des suies.

Comme pour les produits toxiques, la modélisation a montré que les suies vont se disperser sans engendrer de perte de visibilité significative pour les automobilistes aux alentours ni à des distances élevées du site.

Nous avons mis en œuvre des dispositifs de prévention pour limiter la probabilité de développement d'un incendie.

7.1.2.2.5 Les cellules aérosols et liquides inflammables

- **Aérosols**

Le combustible le plus significatif des aérosols est représenté par le gaz propulseur qui n'est plus chimiquement inerte du fait de la réglementation mais est le plus souvent constitué de butane, corps restant sous des pressions suffisamment faibles à la température ambiante.

Les emballages des aérosols sont prévus pour tenir à des pressions de 6 à 7 bars. Si la température s'élève au-dessus de 60-80°C, on risque d'assister à un phénomène de BLEVE, c'est-à-dire à la brusque détente explosive du gaz soumis à un équilibre métastable. On démontre que dans le cas du butane, il en résulte une volatilisation totale et immédiate de la totalité de la masse gazeuse. Celle-ci se répand alors dans l'atmosphère où elle entre en combustion. La présence des flammes ayant occasionné la libération du gaz rend très improbable sa dispersion sans combustion ni par conséquent son accumulation en mélange explosif.

Dans le cadre de la modélisation de l'émission atmosphérique des toxiques en cas d'incendie dans une cellule de stockage d'aérosols, nous identifierons la stœchiométrie de la combustion à celle du polyéthylène.

Compte tenu de la faible quantité d'aérosols susceptible d'être stockée sur site, on appréhende facilement que l'émission de produits toxiques en cas d'incendie une cellule de stockage contenant des aérosols est négligeable par rapport à la modélisation réalisée pour un stockage de produits courants.

- **Liquides inflammables**

Comme précédemment, la réaction de combustion des liquides inflammables est là encore sensiblement analogue à celle du polyéthylène, la présence d'oxygène dans certains solvants courants (acétone, acétates, polyglycols...) ne pouvant que diminuer la concentration en toxiques, l'oxygène contribuant à la combustion en substitution de l'air ambiant.

Comme pour les aérosols et compte tenu de la faible superficie de la cellule particulière, on appréhende facilement que l'émission de produits toxiques en cas d'incendie dans la cellule de stockage des liquides inflammables est négligeable par rapport à la modélisation réalisée pour un stockage de produits courants.

7.1.2.3 Sous-produits de décomposition thermique

L'arrêté ministériel du 11 avril 2017 relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510 précise dans son article 1.2.1 que :

Pour les installations soumises à autorisation, l'étude de dangers, ou sa mise à jour postérieure au 1er janvier 2023, mentionne les types de produits de décomposition susceptibles d'être émis en cas d'incendie important, incluant le cas échéant les contributions imputables aux conditions et aux lieux de stockage (contenants et bâtiments, etc.). Ces produits de décomposition sont hiérarchisés en fonction des quantités susceptibles d'être libérées et de leur toxicité y compris environnementale. Des guides méthodologiques professionnels reconnus par le ministre chargé des installations classées peuvent préciser les conditions de mise en œuvre de cette obligation et, le cas échéant, de ses conséquences sur le plan d'opération interne.

Le présent paragraphe vise à répondre à la prescription de l'article 1.2.1 de l'arrêté ministériel du 11 avril 2017 en définissant la liste des produits de décomposition thermique qui seront à rechercher en cas d'incendie dans une des cellules de stockage de l'établissement.

7.1.2.3.1 Produits de décomposition à rechercher

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 ne permettent pas une telle approche puisque la présence simultanée de nombreuses matières susceptibles de générer des produits de décomposition notables en cas d'incendie y est recensée :

- Plastiques sous leurs diverses formes : polychlorure de vinyle (PVC), polyméthacrylate de méthyle (PMMA), polystyrène (PS), polyéthylène (PE), polyuréthane (PU)
- Câbles électriques
- Produits Electroménagers D3E
- Bois
- Produits alimentaires
- Pneumatiques
- Bois (brut ou traités)
- Vêtements
- Meubles
- Papier

- Caoutchouc
- Produits végétaux (graines)
- ...

Ainsi, dans une approche conservatoire, il convient donc de prendre en compte la situation la plus défavorable afin de couvrir l'ensemble des risques potentiellement rencontrés.

Sur la base du document de l'INERIS -200344 - 2079442 - v1.0 « Evaluation de l'impact environnemental des incendies – Eléments relatifs aux émissions » du 06/07/2021, il est donc proposé de retenir de manière systématique les substances ou familles de substances proposées dans la liste suivante :

- Dioxyde de Carbone (CO₂) et Monoxyde de carbone (CO) = Principaux gaz émis lors de la combustion
- Oxydes d'azote (Nox)
- 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 (SO₂) issu notamment de la combustion des combustibles fossiles
- Métaux
- Amiante

7.1.2.3.2 Méthodes de prélèvement et d'analyse

La liste proposée est relativement large avec des méthodes de prélèvement-analyses simples pour certains couples substances-matrice (ex : mesure CO, CO₂ dans l'air ambiant), mais plus complexes pour d'autres (ex : mesure de furane dans les dépôts de suies). De plus, en fonction de la phase du sinistre, les prélèvements sont variables. En conséquence, un tableau de synthèse définissant une démarche "type" est proposé ci-dessous afin de préciser les prélèvements à réaliser selon les substances recherchées et la matrice concernée, les méthodes de prélèvement, la temporalité de l'événement et les intervenants potentiels pour les réaliser.

Cette démarche type repose sur la méthodologie suivante :

- 1) Réalisation des mesures atmosphériques simples en début de sinistre et durant la phase active de l'incendie
- 2) Réalisation de prélèvements de surface sur les zones impactées par les produits de décomposition dans un délai entre 2 et 12 h après le début du sinistre, et dont l'objectif est de déterminer la présence ou l'absence de produits de décomposition, avec éventuellement des plages de concentrations le cas échéant. Ces prélèvements seront à réaliser à une distance d'environ 1 à 2 kms sous le vent. Le nombre et la quantité de prélèvements sera dépendant du type de sinistre. Suivant la durée du sinistre (plusieurs jours) ces mesures pourront être renouvelées

- 3) Réalisation de prélèvements pour analyse complète dans un délai maximal de 7 jours après la fin du sinistre reposant sur les décisions de la cellule de crise.

Temporalité de l'événement	Au début du sinistre ou phase active	2 à 12 h (maximum) après le début du sinistre	Dans les 7 jours maximum qui suivent le sinistre et nécessairement après extinction de l'incendie
Produits à rechercher	Dioxyde de Carbone (CO ₂) Monoxyde de carbone (CO) Oxydes d'azote (Nox) Composés Organiques Volatils (COV), et notamment les BTX (Benzène, Toluène et Xylène), et le Formaldéhyde Dioxyde de Soufre (SO ₂)	Hydrocarbures aromatiques polycyclique (HAP) Dioxines, furanes et PCB : PolyChloroDibenzoDioxine (PCDD) ou DibenzoFuranes (DF), PolyBromoDibenzoDioxine (PBDD) ou DibenzoFuranes (DF), PolyChloroBiphényles (PCB) Particules (PM) ou suies Hydrocarbures totaux Halogénés = Cyanure d'hydrogène (HCN), Bromure d'hydrogène (HBr), Fluorure d'hydrogène (HF), Chlorure d'hydrogène (HCl) Métaux Amiante	Sur décision de la cellule de crise (Préfet) et en fonction des résultats des prélèvements intermédiaires
Matrices	Air	Sol/surfaces	Sol/surfaces, eaux/ végétaux
Méthodes	Analyseur de gaz portatif PID (Déecteur à Photoionisation) Tube à lecture directe (type Draeger)	Lingettes de prélèvements de surface et analyses en laboratoire	Prélèvements et analyses en laboratoire (cf tableau en annexe 1)
Intervenants potentiels (cf chapitre IV)	Exploitant Prestataires de l'exploitant (RIPA)	Exploitant Prestataires de l'exploitant (RIPA)	Prestataires de l'exploitant (RIPA)

	Services de secours ASQA	Service de secours (éventuellement ASQA) si convention	
--	-----------------------------	---	--

Le tableau ci-dessous reprend les moyens de prélèvements, de mesures ou d'analyses pour les différents produits de décomposition listés.

Gaz ou espèce recherché	Matrice à investiguer	Impact	Support de prélèvement
CO, CO ₂ , O ₂	Air ambiant	Impact aiguë	Analyseur de terrain
Oxydes d'azote NOx	Air ambiant	Impact aiguë	Analyseur de terrain
Acide cyanhydrique HCN	Air ambiant	Impact aiguë	Analyseur de terrain
Composés organiques volatils COV y compris BTEX (Benzène, Toluène, Ethylène, Xylène)	Air ambiant	Impact environnemental	<p>Analyseur de terrain</p> <p>OU</p> <p>Analyse en laboratoire :</p> <p>Matériel de prélèvement : préleveur automatique d'air. La Directive 2004/107/CE, la norme NF EN 15549 et la spécification technique XP CEN/TS 16645 imposent l'utilisation d'un appareil de prélèvement conforme à la norme NF EN 12341 (AFNOR, 2014).</p> <p>OU</p> <p>Matériel de mesure des retombées atmosphériques type jauge OWEN.</p> <p>Support de prélèvement = support d'adsorption</p> <p>Méthode d'analyse = chromatographie en phase gazeuse et détecteur à</p>

Gaz ou espèce recherché	Matrice à investiguer	Impact	Support de prélèvement
			ionisation de flamme
Aldéhydes (Acroléine, formaldéhyde, benzaldéhyde, etc.)	Air ambiant		<p>Analyse en laboratoire : Méthodologie du Laboratoire Central pour doser la présence d'aldéhydes et de cétones dans l'air urbain : Matériel de prélèvement : préleveur automatique d'air. La Directive 2004/107/CE, la norme NF EN 15549 et la spécification technique XP CEN/TS 16645 imposent l'utilisation d'un appareil de prélèvement conforme à la norme NF EN 12341 (AFNOR, 2014). OU Matériel de mesure des retombées atmosphériques type jauge OWEN.</p> <ul style="list-style-type: none"> Support de prélèvement = tube de silice imprégnée de DNPH Méthode d'analyse = chromatographie en phase liquide avec détection UV.
Acides inorganiques (Acide chlorhydrique HCl, Acide bromhydrique HBr, acide fluorhydrique HF, acide sulfurique H ₂ SO ₄ , acide nitrique HNO ₃ , acide phosphorique H ₃ PO ₄), sulfates	Air ambiant Eau (sulfates totaux + acide phosphorique)	Impact aigüe	<p>Analyseur de terrain</p> <p>OU</p> <p>Analyse en laboratoire : Matériel de prélèvement : préleveur automatique d'air. La Directive 2004/107/CE, la norme NF EN 15549 et la spécification technique XP CEN/TS 16645 imposent l'utilisation d'un appareil de prélèvement conforme à la norme NF EN 12341 (AFNOR, 2014). OU</p>

Gaz ou espèce recherché	Matrice à investiguer	Impact	Support de prélèvement
			Matériel de mesure des retombées atmosphériques type jauge OWEN. Support de prélèvement = préfiltre en PVC ou PTFE suivi d'un filtre de quartz imprégné d'une solution de Carbonate de sodium Méthode d'analyse = chromatographie ionique avec détecteur conductimétrique
Dioxyde de soufre SO ₂	Air ambiant	Impact aigüe	Analyseur de terrain OU Analyse en laboratoire : Matériel de prélèvement : préleveur automatique d'air. La Directive 2004/107/CE, la norme NF EN 15549 et la spécification technique XP CEN/TS 16645 imposent l'utilisation d'un appareil de prélèvement conforme à la norme NF EN 12341 (AFNOR, 2014). OU Matériel de mesure des retombées atmosphériques type jauge OWEN. Support de prélèvement = préfiltre en PVC ou PTFE suivi d'un filtre de quartz imprégné d'une solution de Carbonate de sodium Méthode d'analyse = chromatographie ionique avec détecteur conductimétrique
PCB-di/PCB-ndl	Eau Sols et végétaux	Impact environnemental	Mesure des PCB et des dioxines/furanes dans l'air ambiant : doit se faire selon le guide d'application GA X43-551 qui propose une méthode permettant de prélever simultanément les PCB, dioxines/furanes et HAP.
Dioxines/furanes chlorés (PCDD/F), dioxines et furanes bromés (PBDD/F), fluorés (PFDD/F)	Air ambiant Eau Sol et végétaux	Impact environnemental	Matériel de prélèvement : préleveur automatique d'air. La Directive 2004/107/CE, la norme NF EN 15549 et la spécification technique XP CEN/TS 16645 imposent l'utilisation d'un appareil de prélèvement conforme à la norme

Gaz ou espèce recherché	Matrice à investiguer	Impact	Support de prélèvement
			<p>NF EN 12341 (AFNOR, 2014). OU Matériel de mesure des retombées atmosphériques type jauge OWEN. Support de prélèvement = filtre plan en matière inerte + résines absorbantes (type XAD2) pour le piégeage de la phase gazeuse Méthode d'analyse = Chromatographie Gazeuse Haute Résolution couplée à de la Spectrométrie de Masse Haute Résolution (HRGC/HRMS)</p> <p>Si présence de dioxines/furanes et/ou PCB démontrée dans les prélèvements d'air, il sera alors nécessaire de rechercher ces substances dans les diverses matrices environnementales. Ainsi les dioxines/furanes et PCB pourront également être recherchées dans les sols, les végétaux (légumes céréales), les eaux et le lait de vache ci-nécessaire.</p>
Poussières/métaux (Zn, Ca, Pb, Ar, Cu, etc.)	Eau Sols et végétaux		<p>Appareil de mesure en continu (spectromètre pour aérosols de poussières finies certifié EN16450 pour la mesure simultanée des PM2,5 et PM10).</p> <p>Si présence de poussières de métaux dans l'air, recherche dans un second temps dans les sols et les végétaux.</p>

Gaz ou espèce recherché	Matrice à investiguer	Impact	Support de prélèvement
HAP (naphtalène, fluoranthène, pyrène, etc.)	Eau Sol et végétaux		<p>Mesure des HAP dans l'air ambiant : doit se faire selon le guide d'application GA X43-551 qui propose une méthode permettant de prélever simultanément les PCB, dioxines/furanes et HAP.</p> <p>Matériel de prélèvement : préleveur automatique d'air. La Directive 2004/107/CE, la norme NF EN 15549 et la spécification technique XP CEN/TS 16645 imposent l'utilisation d'un appareil de prélèvement conforme à la norme NF EN 12341 (AFNOR, 2014).</p> <p>OU</p> <p>Matériel de mesure des retombées atmosphériques type jauge OWEN.</p> <p>Support de prélèvement = filtre plan en matière inerte + résines absorbantes (type XAD2) pour le piégeage de la phase gazeuse</p> <p>Méthode d'analyse = La chromatographie en phase gazeuse avec détection par spectrométrie de masse (GC/MS) et la chromatographie liquide haute performance avec détection fluorimétrique ou barrettes de diode (HPLC/Fluo ou UV) sont préconisées dans la norme NF EN 15549 et la spécification technique XP CEN/TS 16645.</p> <p>Si présence de HAP dans l'air, recherche dans un second temps dans les sols et les végétaux.</p>

Gaz ou espèce recherché	Matrice à investiguer	Impact	Support de prélèvement
Amiante (fibres)	Air ambiant		<p>Matériel de prélèvement : préleveur automatique d'air. La Directive 2004/107/CE, la norme NF EN 15549 et la spécification technique XP CEN/TS 16645 imposent l'utilisation d'un appareil de prélèvement conforme à la norme NF EN 12341 (AFNOR, 2014).</p> <p>OU</p> <p>Matériel de mesure des retombées atmosphériques type jauge OWEN.</p> <p>Support de prélèvement = support charbon actif</p> <p>Méthode d'analyse = Extraction et analyse chromatographique en phase gazeuse, détecteur à capture d'électrons.</p>
Sulfures (Sulfure d'hydrogène H ₂ S, etc.)	Air ambiant		<p>Analyseur de terrain (analyseur de composés soufrés (H₂S, mercaptans et soufrés)</p> <p>OU</p> <p>Analyse en laboratoire :</p> <p>Matériel de prélèvement : préleveur automatique d'air. La Directive 2004/107/CE, la norme NF EN 15549 et la spécification technique XP CEN/TS 16645 imposent l'utilisation d'un appareil de prélèvement conforme à la norme NF EN 12341 (AFNOR, 2014).</p> <p>OU</p> <p>Matériel de mesure des retombées atmosphériques type jauge OWEN.</p> <p>Support de prélèvement = filtre en fibre de verre imprégné d'acétate mercurique</p> <p>Méthode d'analyse = couplage désorbeur thermique, chromatographie en phase gazeuse et spectrométrie de masse</p>

Gaz ou espèce recherché	Matrice à investiguer	Impact	Support de prélèvement
Mercaptans	Air ambiant		
Produits phytosanitaires (non dégradés, pesticides)	Sol et végétaux		<p>Analyse en laboratoire :</p> <p>Matériel de prélèvement : préleveur automatique d'air. La Directive 2004/107/CE, la norme NF EN 15549 et la spécification technique XP CEN/TS 16645 imposent l'utilisation d'un appareil de prélèvement conforme à la norme NF EN 12341 (AFNOR, 2014).</p> <p>OU</p> <p>Matériel de mesure des retombées atmosphériques type jauge OWEN.</p> <p>Support de prélèvement = support charbon actif</p> <p>Méthode d'analyse = Extraction et analyse chromatographique en phase gazeuse, détecteur à capture d'électrons.</p> <p>Si présence de phytosanitaires dans l'air, recherche dans un second temps dans les sols et les végétaux.</p>

Gaz ou espèce recherché	Matrice à investiguer	Impact	Support de prélèvement
Ammoniac NH ₃	Air ambiant Eau Sol et végétaux		<p>Analyseur de terrain</p> <p>OU</p> <p>Analyse en laboratoire :</p> <p>Matériel de prélèvement : préleveur automatique d'air. La Directive 2004/107/CE, la norme NF EN 15549 et la spécification technique XP CEN/TS 16645 imposent l'utilisation d'un appareil de prélèvement conforme à la norme NF EN 12341 (AFNOR, 2014).</p> <p>OU</p> <p>Matériel de mesure des retombées atmosphériques type jauge OWEN.</p> <p>Support de prélèvement = cartouche absorbante en polypropylène recouverte par une solution d'acide citrique/glycerol.</p> <p>Méthode d'analyse = chromatographie ionique.</p> <p>Si présence d'ammoniac dans l'air, recherche dans un second temps dans les sols et les végétaux.</p>

Gaz ou espèce recherché	Matrice à investiguer	Impact	Support de prélèvement
Phtalates (DEHP)	Eau Sols et végétaux		<p>Analyse en laboratoire :</p> <p>Matériel de prélèvement : préleveur automatique d'air. La Directive 2004/107/CE, la norme NF EN 15549 et la spécification technique XP CEN/TS 16645 imposent l'utilisation d'un appareil de prélèvement conforme à la norme NF EN 12341 (AFNOR, 2014).</p> <p>OU</p> <p>Matériel de mesure des retombées atmosphériques type jauge OWEN.</p> <p>Support de prélèvement = support mousse en polyuréthane</p> <p>Méthode d'analyse = Extraction et analyse chromatographique en phase gazeuse, détecteur à capture d'électrons.</p> <p>Si présence de phtalates dans l'air, recherche dans un second temps dans les sols et les végétaux.</p>

7.1.2.3.3 Mise en place des prélèvements / Plan de défense incendie

L'article 23 de l'arrêté du 11 avril 2017 relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510 précise que :

Pour les sites à autorisation, le plan de défense incendie comporte également les dispositions permettant de mener les premiers prélèvements environnementaux, à l'intérieur et à l'extérieur du site, lorsque les conditions d'accès aux milieux le permettent. Il précise :

- *les substances recherchées dans les différents milieux et les raisons pour lesquelles ces substances et ces milieux ont été choisis ;*
- *les équipements de prélèvement à mobiliser, par substance et milieu ;*
- *les personnels compétents ou organismes habilités à mettre en œuvre ces équipements et à analyser les prélèvements selon des protocoles adaptés aux substances recherchées.*

L'exploitant justifie de la disponibilité des personnels ou organismes et des équipements dans des délais adéquats en cas de nécessité. Les équipements peuvent être mutualisés entre plusieurs établissements sous réserve que des conventions le prévoyant explicitement, tenues à disposition de l'inspection des installations classées, soient établies à cet effet et que leur mise en œuvre soit compatible avec les cinétiques de développement des phénomènes dangereux. Dans le cas de prestations externes, les contrats correspondants le prévoyant explicitement sont tenus à disposition de l'inspection des installations classées.

Le nouveau Plan de Défense incendie de l'établissement comportera :

- La liste des types de produits de décomposition ou familles de produits de décomposition susceptibles d'être émis en cas d'incendie important listée au paragraphe précédent
- Pour chaque type ou familles de produits de décomposition et chaque milieu retenus, la description des méthodes de prélèvements et analyses appropriées (tableau pages précédentes);
- Les procédures de mise en œuvre des premiers prélèvements environnementaux (qui, quoi, quand, comment).

Pour la mise en place des premiers prélèvements, l'exploitant se rapprochera d'un membre du réseau RIPA pour mettre en place un contrat d'astreinte permettant d'assurer la mise en place rapide des moyens de mesures en cas d'incendie sur le site.

Le réseau RIPA (Réseau d'Intervenants en situation Post-Accidentelle) est un réseau de laboratoires d'analyses et des préleveurs créé en 2013 à l'initiative des pouvoirs publics (Circulaire du 20 février 2012 relative à la gestion des impacts environnementaux et sanitaires d'événements d'origine technologique en situation post-accidentelle) pour assurer une couverture du territoire national et permettre la production de prestations de qualité dans les meilleurs délais.

Ce réseau regroupe :

- des organismes accrédités par le COFRAC selon la norme NF EN ISO/CEI 17025 pour le prélèvement, et éventuellement l'analyse, d'au moins une matrice environnementale (air, sols, déchets, eau)

- des organismes accrédités par le COFRAC selon la norme NF EN ISO/CEI 17025 pour l'analyse des dioxines/furanes (PCDD/F) et PCB dioxin-like (PCB-DL) dans au moins une matrice environnementale ;
- des organismes certifiés « prestataires de services sites et sols pollués » selon la norme NF X 31-620 pour les études, l'assistance et le contrôle ou l'ingénierie des travaux de réhabilitation ;
- des Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA).

A l'heure actuelle, ce réseau rassemble, sur l'ensemble du territoire national, une cinquantaine d'intervenants.

7.1.3 Etude des conséquences liées au déversement des eaux d'extinction incendie

7.1.3.1 Besoins en eaux incendie

Le besoin en eaux incendie a été défini par le document D9 qui est présenté ci-dessous.

Description sommaire du risque			
CRITERE	COEFFICIENTS ADDITIONNELS	COEFFICIENTS RETENUS	COMMENTAIRES
Hauteur de stockage : - Jusqu'à 3 mètres - Jusqu'à 8 mètres - Jusqu'à 12 mètres - Jusqu'à 30 mètres - Jusqu'à 40 mètres - Au delà de 40 mètres	0 0,1 0,2 0,5 0,7 0,8	0,2	La hauteur de stockage sera supérieure à 8 m mais inférieure à 12 m.
Type de construction : - Ossature stable au feu ≥ 1 heure - Ossature stable au feu ≥ 30 minutes - Ossature stable au feu < 30 minutes	-0,1 0 0,1	-0,1	La structure du bâtiment sera R60.
Matériaux aggravants : Présence d'au moins un matériau aggravant	0,1	0,1	La couverture sera équipée d'un revêtement d'étanchéité bitumé.
Types d'interventions internes : - Accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée) - DAI généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance. - Service de sécurité incendie 24h/24 avec moyens appropriés équipe de seconde intervention en mesure d'intervenir 24h/24)	-0,1 -0,1 -0,3	-0,1	Le site sera équipé d'une DAI généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance.
Σ des Coefficients		0,1	
1+ Σ des Coefficients		1,1	
Surface de référence (S en m²)		11 871 m³	La surface de référence correspond à la surface de la cellule la plus grande du bâtiment (m²)
$Q_i = 30 \times \frac{S}{500} \times \left(1 + \sum coeff\right) \quad \text{en m}^3/h$		784 m³/h	
Catégorie de risque : - Risque faible : QRF = Qi x 0,5 - Risque 1 : Q1 = Qi x 1 - Risque 2 : Q2 = Qi x 1,5 - Risque 3 : Q3 = Qi x 2	Risque 2	1 176 m³/h	La catégorie de risque 2 est le niveau de risque admis pour les entrepôts de stockage de produits courants
Risque sprinklé : Q2/2		588 m³/h	Le bâtiment sera sprinklé.
Débit requis (Q en m³/h) Arrondi aux 30 m³ les plus proches		600 m³/h	

7.1.3.2 Les moyens d'extinction

Une voie pompiers de 6 m de largeur permettra l'accès au bâtiment sur l'ensemble de son périmètre. Elle sera pour partie sur l'emprise de la cour de manœuvre des poids lourds.

A partir de cette voie, les Sapeurs-pompiers pourront accéder à toutes les issues de l'entrepôt par des chemins stabilisés de 1,80 m de largeur minimum et sans avoir à parcourir plus de 60 m.

La sécurité incendie sera assurée par 11 poteaux incendie implantés autour du bâtiment.

Ces poteaux incendie seront répartis autour de l'établissement de manière que :

- les appareils ne soient pas distants entre eux de plus de 150 m,
- l'accès extérieur de chaque cellule ne soit pas situé à plus de 100 m d'un poteau.

A chaque point d'eau sera associée une aire de stationnement de 4 x 8 m distincte de la voie de circulation périmétrique.

Les poteaux incendie seront disposés de manière que chaque cellule soit défendue par un premier poteau situé à moins de 100 m d'une entrée de la surface considérée.

Les poteaux incendie seront alimentés par une réserve de 1 200 m³ implantée sur la zone d'aménagement et commune avec le Lot A au nord du site, et associée à un surpresseur de 600 m³/h qui permettra d'alimenter le réseau incendie avec un débit de 600 m³/h pendant 2 heures.

Ces dispositions permettront de fournir les besoins en eau dimensionnés avec la méthode D9, soit 600 m³/h pendant 2 heures.

7.1.3.3 Les besoins en rétention

Le besoin en rétention est défini selon le guide technique D9A.

Besoins pour la lutte extérieure		Résultats document D9 (Besoins x 2 heures au minimum)	1 200 m ³	Dimensionnement D9 pour 2 heures
Moyens de lutte contre l'incendie	Sprinklers	Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maximale de fonctionnement	600 m ³	Dimensionnement de la cuve sprinkler
	Rideaux d'eau	Besoins x 90 minutes		
	RIA	A négliger		
	Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x temps de noyage		
	Brouillards d'eau et autres systèmes	Débit x temps de fonctionnement requis		
Volumes d'eau liés aux intempéries		10 L/m ² de surface de drainage	1010 m ³	Surface imperméabilisée totale = 101 035 m ²
Présence stock de liquides		20% du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume	200 m ³	Possibilité de stocker une quantité de 1 000 m ³ de liquides
Volume total de liquide à mettre en rétention			3 010 m ³	

Ce bassin étanche a été dimensionné pour retenir l'orage vingtennal sur les voiries (528 m³) ainsi que le volume des eaux d'extinction incendie (3 010 m³) dimensionné suivant le guide D9A (comprenant donc une pluie de 10 mm), en retranchant la part d'orage dans la D9A (1 010 m³). Suivant ce calcul, le bassin étanche devra présenter un volume minimal de 2 528 m³.

Conformément à la demande du Service Départemental d'Incendie et de Secours de la Somme dans son avis du 31 mars 2025, le bassin étanche de rétention des eaux incendie présentera un volume minimal de 3 010 m³.

Une vanne de barrage sera implantée en aval du bassin étanche.

En cas d'incendie, la vanne sera automatiquement fermée afin de retenir les eaux d'extinction dans ce bassin (asservissement au déclenchement de l'installation d'extinction automatique d'incendie).

En cas de sinistre, les eaux stockées seront analysées. Si elles ne présentent pas de pollution, elles seront rejetées dans le réseau des eaux pluviales, si elles sont polluées, elles seront éliminées comme déchets dangereux par une société spécialisée.

7.2 Evaluation de la gravité des phénomènes étudiés

7.2.1 Incendie d'une cellule de stockage

7.2.1.1 Incendie d'une cellule de produits courants

Aucun flux ne sort des limites de propriété, ce phénomène n'est pas à coter

7.2.1.2 Incendie d'une cellule de stockage de liquides inflammables

Aucun flux ne sort des limites de propriété, ce phénomène n'est pas à coter.

7.3 Evaluation de la probabilité des phénomènes étudiés

L'évaluation de la probabilité d'occurrence des phénomènes étudiés tient compte des Mesures de Maîtrises de Risques (MMR) mises en place.

Une MMR est constituée d'un ensemble d'éléments techniques nécessaires et suffisants pour assurer une fonction de sécurité apte à :

- prévenir ou limiter l'occurrence de l'événement redouté,
- diminuer les conséquences de l'événement redouté,
- 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 (barrières organisationnelles),
- la combinaison de barrières techniques et organisationnelles (ex : utilisation d'un extincteur).

Une même fonction de sécurité peut être assurée par plusieurs barrières de sécurité. Un dispositif de sécurité peut être :

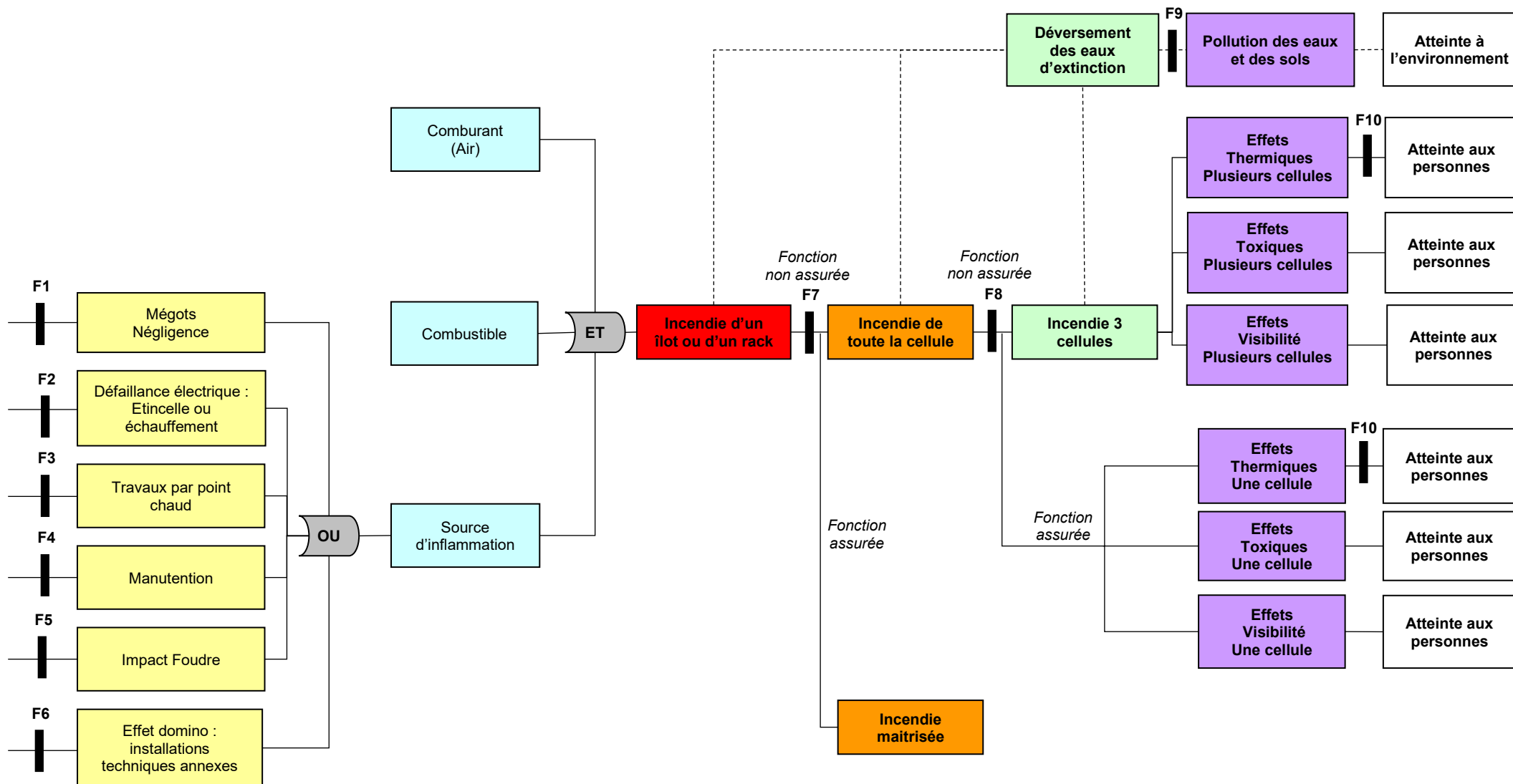
- passif, s'il ne met en jeu aucun système mécanique pour remplir sa fonction et ne nécessite ni action humaine, ni action d'une mesure technique, ni source d'énergie externe pour remplir sa fonction. Exemple : cuvette de rétention, mur coupe-feu...
- actif, s'il met en jeu des dispositifs mécaniques pour remplir sa fonction. Exemple : soupape de sécurité, clapet anti-retour...

La méthode des nœuds papillons qui fusionne l'arbre des causes et l'arbre des événements autour d'un événement redouté central permet de visualiser les barrières de sécurité.

7.3.1 Incendie d'une cellule de stockage

Le nœud papillon en page suivant permet de visualiser les fonctions de sécurité dans le cas de l'incendie d'une cellule de stockage.

Noeud papillon du phénomène dangereux : Incendie d'une cellule de stockage



7.3.1.1 Probabilité de l'incendie d'un îlot de stockage

En se basant sur le programme INERIS *EAT-DRA-34 opération j-Intégration de l'analyse de la dimension probabiliste dans l'analyse des risques*, on peut constater que tous les éléments initiateurs présentent une probabilité d'occurrence comprise entre 10^{-2} et 10^{-3} . Aussi, l'événement « incendie d'un îlot de stockage » a été coté avec une valeur médiane de 5.10^{-3} (classe de probabilité B)

- Si la fonction de sécurité est assurée, l'incendie est éteint dans les toutes premières minutes de son développement. La seule conséquence possible est la production d'eaux d'extinction susceptibles de polluer l'eau ou les sols
- Si la fonction de sécurité n'est pas assurée, l'incendie va se développer pour s'étendre en moins d'une heure à la cellule.

7.3.1.2 Les mesures de maîtrise des risques

Chaque MMR est associée à un niveau de confiance qui est défini en fonction de sa probabilité de défaillance : niveau 1 et niveau 2.

Les niveaux déterminés sont ensuite utilisés pour abaisser la probabilité du phénomène dangereux étudié : une MMR de niveau 1 diminue la probabilité d'un pas d'échelle alors qu'une MMR de niveau 2 va la diminuer de deux pas d'échelle.

7.3.1.2.1 Les éléments de prévention

- ✓ F1, F2, F3, F4 et F5 : Eviter les sources d'inflammation

Les sources d'inflammation peuvent provenir de :

- Malveillance ou négligence humaine,
- Dysfonctionnement des appareils électriques,
- Echauffements lors de travaux par point chaud,
- Accident lors de la manutention,
- Impact foudre.

Les éléments suivants permettront d'éviter un départ de feu.

Fonctions de sécurité	Eléments de prévention
F1 : Eviter l'inflammation par une cigarette	Interdiction de fumer dans les locaux Consignes Affichages
F2 : Eviter les dysfonctionnements d'appareils électriques	Entretien et maintenance Contrôle périodique
F3 : Eviter les échauffements lors de travaux par point chaud	Consignes Permis feu et permis d'intervention
F4 : Prévenir l'inflammation engendrée par la manutention	Entretien et maintenance Formation des caristes
F5 : Protéger contre la foudre	Protection foudre du bâtiment (paratonnerre, mise à la terre, etc)
F6 : Prévenir les effets dominos	Isolement des locaux techniques des zones de stockage

La synthèse des dispositifs de sécurité mis en place sur le site en fonction des fonctions de sécurité est présentée ci-dessous.

Fonctions de sécurité										
F1 : Eviter l'inflammation par une cigarette										
F2 : Eviter les dysfonctionnements d'appareils électriques										
F3 : Eviter les échauffements lors de travaux par point chaud										
F4 : Prévenir l'inflammation engendrée par la manutention										
F5 : Protéger contre la foudre										
F6 : Eviter les effets domino										
F7 : Eviter la propagation de l'incendie à la cellule et éteindre l'îlot/rack										
F8 : Contenir l'incendie dans la cellule										
F9 : Eviter la pollution des eaux et des sols										
F10 : Atténuer les effets thermiques										

Dispositifs de sécurité par fonction	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
Hauteur de stockage adaptée							x			
Interdiction de fumer	x									
Matériel électrique conforme et entretenu		x			x					
Interrupteur coupure énergie		x								
Permis intervention			x							
Permis feu			x							
Chariots entretenus et formation des caristes				x						
Protection foudre					x					
Nettoyage régulier des abords du site						x				
Eloignement par rapport aux activités extérieures						x				
Conformité aux arrêtés de prescriptions générales						x				
Ecrans thermiques (murs)						x				x
Intervention du personnel avec extincteur							x			
Intervention du personnel avec RIA							x			
Système de désenfumage							x	x		
Eloignement des racks entre eux							x			
Extinction automatique faisant office de détection							x			
Compartimentage (murs et PCF)								x		
Collecte et rétention des eaux incendie									x	
Résistance mécanique des murs des cellules								x		

7.3.1.2.2 Les éléments de protection contre l'incendie et ses effets

Les mesures de maîtrise des risques (MMR) retenues sont :

- ✓ **F7 : Eviter la propagation de l'incendie à la cellule et éteindre l'îlot/rack**

En dehors de l'intervention humaine (utilisation des RIA ou d'extincteurs) qui ne sont pas pris en compte, cette fonction est assurée par l'installation sprinkler :

Eléments techniques de sécurité		Temps de réponse	Niveau de confiance	Mode de déclenchement	Vérification périodique	Tolérance à la première défaillance	Gestion en mode dégradé
Système sprinkler	Têtes	Rapide	1	Automatique Dépend de DI, électricité, batteries, gasoil, eau	Test hebdomadaire de fonctionnement	Moteur de secours Démarrage diesel + batteries si coupure électrique Report d'alarme (fuite, défaut...) en télésurveillance pour intervention	Arrêt de travaux par point chaud – Gardiennage sur site + consignes particulières de vigilance et mise en place d'extincteurs supplémentaires Détection incendie + extincteurs et RIA
	Motopompes						
	Réserve d'eau						

Cette fonction de sécurité est essentiellement basée sur l'efficacité du sprinkler. Dans chaque cellule, on compte entre 500 et 800 têtes de sprinkler. Or, sur une période de 25 ans en Europe, on constate que sur 7 651 incendies, 73% sont maîtrisés avec 5 têtes de sprinkler ou moins, 95% avec 30 têtes ou moins.

En France, 50% des sinistres ont été maîtrisés avec une tête, 85% avec 5 têtes ou moins, 97% avec 30 têtes ou moins.

Aussi, nous pouvons considérer un niveau de confiance 1 pour cette mesure de maîtrise des risques (fonctionne correctement dans 90 % des cas), sachant que l'on est plus proche d'un niveau de confiance 2 (fonctionnement dans 99% des cas).

On considère que le système d'extinction est efficace à 90 % des cas. Le niveau de confiance est donc de 1.

MMR1 : Système d'extinction automatique de type sprinkler _ Niveau de confiance 1

- ✓ **F8 : Contenir l'incendie**

Cette fonction est assurée d'une part par des dispositifs passifs (murs REI), d'autre part par des éléments actifs (désenfumage, portes EI).

Eléments techniques de sécurité		Temps de réponse	Niveau de confiance	Mode de déclenchement	Vérification périodique	Tolérance à la première défaillance	Gestion en mode dégradé
Compartimentage	Portes coupe-feu	Rapide	1	Automatique Dépend de capteurs au niveau des portes, électricité	Vérification trimestrielle interne Vérification annuelle	Fermeture manuelle La porte se ferme par manque d'utilité	Action de vérification de fermeture effective via serre file en heure ouvrée et astreinte durant les périodes de fermeture
	Murs coupe-feu	Immédiat	1	/	Contrôle visuel de l'intégrité des murs	/	Mortier ou autre produit intumescent prêt à l'emploi sur site

Nous retiendrons comme mesure de maîtrise des risques le compartimentage (incluant les MCF et les portes CF).

MMR2 : Compartimentage _ Niveau de confiance 1

✓ F9 : Eviter la pollution des eaux et des sols

Cette fonction est assurée par la présence de capacités de rétention suffisantes (éléments passifs) et par le déclenchement des vannes d'isolement (élément actif).

Eléments techniques de sécurité	Temps de réponse	Niveau de confiance	Mode de déclenchement	Vérification périodique	Tolérance à la première défaillance	Gestion en mode dégradé
Rétention des eaux d'extinction incendie	/	1	/	Contrôle visuel de l'intégrité et de l'étanchéité du bassin de rétention Vérification périodique		
Vanne d'isolement automatique sur le réseau des eaux pluviales	Rapide	1	Automatique Dépend du déclenchement sprinkler	Test de bon fonctionnement Vérification périodique	Fermeture manuelle	Consignes particulières de vigilance

On considère que le niveau de confiance retenu pour cette MMR est de 1.

MMR3 : Rétention _ Niveau de confiance 1

✓ F10 : Atténuer les effets thermiques

Cette fonction est assurée par les murs coupe-feu et les écrans thermiques.

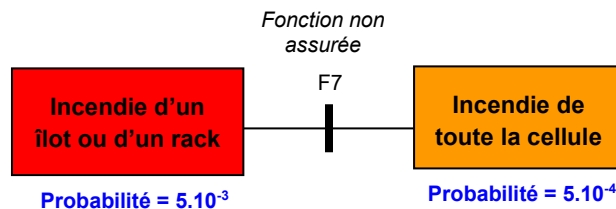
Eléments techniques de sécurité	Temps de réponse	Niveau de confiance	Mode de déclenchement	Vérification périodique	Tolérance à la première défaillance	Gestion en mode dégradé
Ecrans thermiques	Immédiat	1	Automatique	Contrôle visuel de l'intégrité des murs	/	Mortier ou autre produit intumescent prêt à l'emploi sur site

MMR4 : Ecrans thermiques _ Niveau de confiance 1

La MMR4 a déjà été intégrée dans la modélisation des effets thermiques et permet de réduire la gravité de ces effets à l'extérieur du site

7.3.1.3 Evaluation de la probabilité décotée de l'incendie d'une cellule de stockage

Au vue des MMR retenues et de leur niveau de confiance, la probabilité d'incendie d'une cellule de stockage peut être décotée de 10.

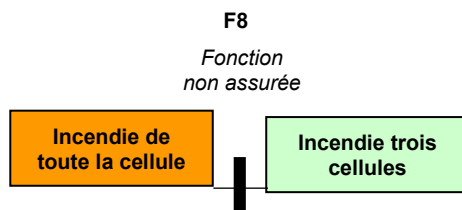


Ainsi, l'événement redouté est coté comme événement improbable (C).

7.3.2 Propagation de l'incendie aux cellules adjacentes

La MMR2_Compartmentage a un niveau de confiance 1

La probabilité de transmission de l'incendie d'une cellule aux cellules adjacentes peut être décotée de 10.



Ainsi, l'événement redouté est coté comme événement très improbable (D).

7.3.3 Conclusion sur l'acceptabilité du risque

A l'issue de l'analyse, chaque scénario identifié est positionné sur la matrice Probabilité x Gravité ci-dessous :

Gravité des conséquences sur les personnes exposées au risque (note 1)	PROBABILITE (sens croissant de E vers A)				
	Evénement possible mais extrêmement peu probable E	Evénement très improbable D	Evénement improbable C	Evènement probable B	Evénement courant A
Désastreux 5					
Catastrophique 4					

Important 3					
Sérieux 2					
Modéré 1					

Les modélisations nous ont montré l'absence d'effet thermique ou toxique en dehors des limites de propriété en prenant en compte les mesures de maîtrise des risques.

Aucun scénario n'est à coter.

Toutes les mesures ont été prises pour obtenir un niveau de risque aussi bas que possible au regard des enjeux du site.

7.4 Evaluation de la cinétique des phénomènes dangereux

7.4.1 Cinétique générale de l'incendie

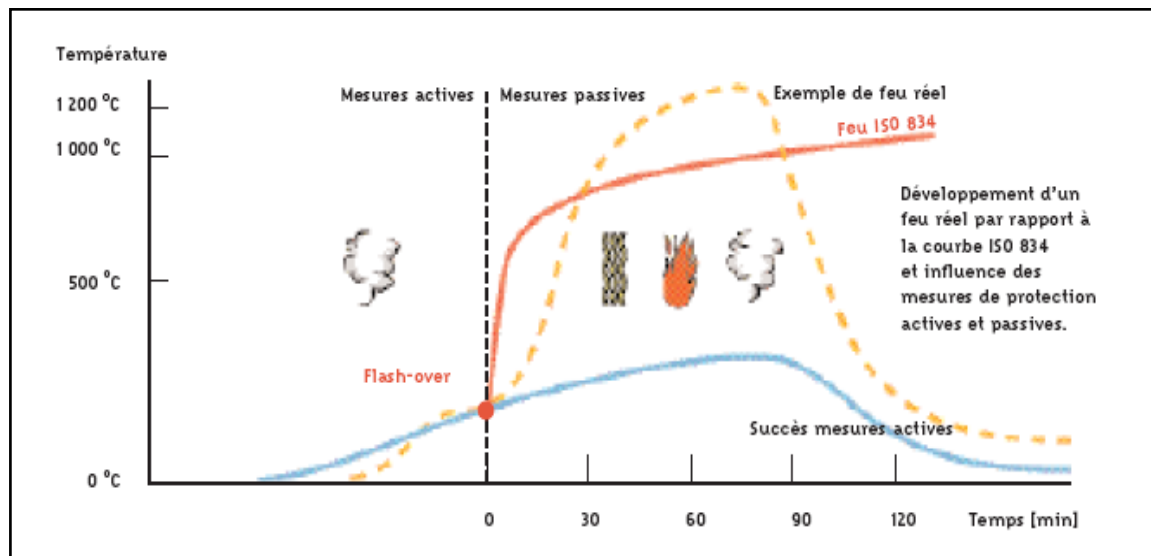
Ce chapitre est destiné à étudier l'adéquation des mesures de maîtrise des risques des fonctions de sécurité avec le déroulement prévisible d'un incendie.

Les produits étant conditionnés en colis fermés, le feu se propage dans un premier temps de façon relativement lente par contact et convection naturelle le long d'une palette.

Ensuite, la propagation du feu s'accélère lorsque le feu passe d'une palette à l'autre, favorisée par l'espacement entre les palettes et la convection qui chauffe préalablement les cartons. L'inflammation des faces externes atteint ensuite les produits conditionnés. On peut obtenir alors une propagation rapide du feu à tous les racks.

La variation de température avec le temps lors d'un incendie est modélisée par la courbe ISO ci-dessous.

Après 15 minutes, la température est de 745°C et augmente de 100°C à chaque fois que l'on double le temps.



Dans le cas d'un incendie d'entrepôt, on sait que la vitesse de propagation (différente de la vitesse de combustion) est telle que dans la majorité des cas, l'embrasement généralisé à la totalité de la surface est atteint en moins d'une heure après l'allumage. La rapidité d'intervention est donc capitale.

- **Phase de démarrage du feu, puis déclenchement**

La rapidité est fonction du combustible, de sa forme, de la ventilation et du type de source d'allumage.

Durant la phase de feu couvant, la température est localisée au point d'ignition. Les premiers gaz et la fumée apparaissent. Dans le local, la température varie d'un point à un autre.

Ensuite, le foyer devient vif mais reste encore localisé. Le rayonnement ou le contact des flammes atteint les matières proches ; les gaz chauds se dégagent et emplissent le volume.

Dans les premières minutes, avant le flash over, les dispositifs de sécurité correspondant à la fonction « Eviter la propagation de l'incendie à la cellule et éteindre l'îlot/rack » sont le système d'extinction automatique et l'intervention du personnel avec extincteur ou RIA

- **Le système de détection et d'extinction automatique**

Les sprinklers de type ESFR (Early Supression Fast Response) servent réellement à éteindre l'incendie. Ils lâchent un plus grand volume d'eau avec une plus grande puissance, directement dans et sur la colonne de feu. Le déflecteur de l'ESFR crée un large champ d'arrosage ; de ce fait un incendie entre les sprinklers peut être maîtrisé. Entre temps, l'orifice d'arrosage maintient sa grande force vers le bas pour atteindre et éteindre le foyer qui se trouve directement dessous.

Les têtes sont généralement calibrées pour déclencher vers 68°C. Ainsi, la tête déclenche moins de 50 secondes après le début de l'inflammation, ce qui permet une extinction quasi immédiate du départ de feu.

Pour un sprinkler de type ESFR, 12 têtes à fort débit peuvent être alimentées durant 60 minutes.

L'ensemble du système est dimensionné pour fonctionner pendant au moins 2 heures.

Sur une période de 25 ans en Europe, on constate que sur 7 651 incendies, 73% sont maîtrisés avec 5 têtes de sprinkler ou moins, 95% avec 30 têtes ou moins.

En France, 50% des sinistres ont été maîtrisés avec une tête, 85% avec 5 têtes ou moins, 97% avec 30 têtes ou moins.

➤ **L'intervention humaine avec extincteurs et RIA**

Le délai de mise en œuvre dépend de la formation du personnel à ce genre de manœuvres.

Un extincteur classique a une durée d'action de 15 à 30 s. En règle générale, un départ de feu avec extincteur à proximité peut être maîtrisé en 10 à 20 s.

Type d'extincteur	Durée d'utilisation	Distance d'attaque
Eau pulvérisée 6 litres	40 s	3 mètres
Eau pulvérisée + additifs 6 litres	40 s	3 à 4 mètres
Poudre 6 kg	16 s	4 à 5 mètres
CO ₂ 2 kg	7 s	1 mètre

Les RIA sont un complément à l'intervention avec extincteur. Leur temps de mise en œuvre est plus long mais leur durée d'utilisation est par contre de plusieurs heures (contre quelques secondes pour les extincteurs).

Au-delà des premières minutes, le feu est trop développé pour que le personnel de l'établissement intervienne.

• **Embrasement généralisé**

Les gaz chauds accumulés portent les combustibles présents à leur température d'inflammation et l'ensemble du volume s'embrase brutalement (flash over). L'incendie atteint son point maximal. La présence de gaz inflammables peut également provoquer des déflagrations plus ou moins violentes. La température dans le local en feu augmente, les couches supérieures de gaz s'enflamment, le front des flammes qui se propage le long du plafond est le roll over, il précède, aux environs de 500°C un embrasement spontané. Le feu se développe totalement.

Les dispositifs de sécurité pour la fonction « Contenir l'incendie dans la cellule » sont le compartimentage coupe-feu 2 h et le système de désenfumage.

➤ **Compartimentage coupe-feu 2 h**

La tenue au feu des éléments de toiture étant de l'ordre d'une demi-heure, la couverture va rapidement tomber. La chute de la toiture gêne la progression de l'incendie et abaisse son intensité en entravant l'arrivée d'air dans les foyers de combustion.

Une analyse du TNO (Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek (TNO), en français : Organisation néerlandaise pour la recherche scientifique appliquée) sur un dossier entrepôt indiquait que « même dans le cas d'un incendie d'une durée supérieure à 2 h, la chute de la toiture réduit l'intensité du feu par rapport à un incendie dans un compartiment fermé qui est simulé par la courbe ISO. Il est donc probable que le mur séparatif reste debout pendant beaucoup plus de 2 h ».

En effet, un mur coupe-feu est un mur qui remplit ses fonctions pendant au moins le temps prescrit quand il est exposé aux conditions d'un feu dit standard, c'est-à-dire un feu dont la température suit la courbe ISO 834. Or les modélisations ont montré que le développement d'un feu réel n'est jamais identique à celui de l'incendie conventionnel défini par la courbe ISO 834 où la température augmente indéfiniment dans le temps.

Les portes sont également coupe-feu de degré 2 h et asservies au déclenchement du sprinkler.

Selon les normes NFS 61-937 -1,2 et 3, le temps de fermeture de ces portes est de 30 secondes environ, délai permettant une fermeture des portes avant que le feu ne puisse se propager à la cellule adjacente.

➤ Le système de désenfumage

De par sa nature confinée, un entrepôt est sujet à des problèmes importants de visibilité lors d'un incendie.

Le désenfumage permet d'améliorer la visibilité, de réduire la concentration en gaz toxiques, de réduire la température et le flux de chaleur, de conserver un taux d'oxygène acceptable dans la cellule.

Les cantonnements qui s'opposent à l'écoulement latéral des fumées permettent une meilleure efficacité des exutoires.

Selon la norme NF EN 1201-2 et la règle R17 de l'APSA, le temps d'ouverture des exutoires est d'environ 60 secondes. Le fusible est calibré pour que l'ouverture ne se produise qu'après le fonctionnement du sprinkler.

En cas de non-déclenchement des exutoires, les commandes manuelles permettent d'assurer leur ouverture.

➤ L'intervention des Services de Secours

Le Service Départemental d'Incendie et de Secours est susceptible de mettre en œuvre des moyens provenant du ou des départements voisins.

7.4.2 Conclusion

Dans la mesure où les équipements sont entretenus régulièrement, les mesures de maîtrise des risques permettant d'éviter la propagation du feu sur un rack à la cellule sont en adéquation avec la cinétique d'un incendie et permettent d'éteindre le feu avant son développement.

En cas de non-fonctionnement du sprinklage, la structure des cellules est faite pour que les murs tiennent au moins 2 heures ou 4 heures au feu.

8 SYNTHÈSE DES MESURES PRISES POUR MAÎTRISER LES RISQUES SUR LE SITE

8.1 Les dispositions constructives

- **Le désenfumage associé au cantonnement**

Le désenfumage sera assuré à raison de 2% de surface utile d'exutoires de fumées dont l'ouverture sera assurée par une commande automatique à CO₂ et manuelle placée à proximité des issues de secours.

Les lanterneaux seront implantés à plus de 7 mètres des murs coupe-feu séparatifs.

Chaque cellule sera recoupée en partie supérieure par des écrans de cantonnement d'un mètre de hauteur, en matériaux DH30.

Ces écrans formant des cantons de 1 650 m² maximum permettent d'éviter la diffusion latérale des fumées, en cas d'incendie.

- **Le compartimentage par des murs et portes coupe-feu**

- **La structure**

La structure porteuse (poteaux, poutres, pannes) présentera une stabilité au feu d'une heure (R60). Les poteaux supportant les écrans thermiques (comme ceux insérés dans les murs séparatifs) seront R120 à la différence des autres poteaux de la structure qui seront R60.

- **La couverture**

La couverture sera réalisée à partir de bacs acier galvanisé avec une isolation en laine de roche et une étanchéité multicouche. L'ensemble de la toiture satisfait au classement au feu Broof T3.

- **Les murs coupe-feu**

Les murs séparant les cellules de stockage seront coupe-feu de degré 4 h (REI 240). Ils dépasseront d'un mètre en toiture et se retourneront latéralement à la façade extérieure sur une largeur de 1 m, ou sortiront en saillie de la façade sur 1 m.

Les ouvertures créées dans les murs REI 240 seront équipées de deux portes porte coupe-feu de degré 2 h (2x EI 120). Les murs séparatifs dépasseront d'un mètre en toiture et seront prolongés latéralement aux murs extérieurs sur une largeur de 1 m dans la continuité de la paroi. Ce compartimentage permet d'éviter une propagation de l'incendie d'une cellule vers la cellule voisine. Une signalisation du degré coupe-feu de ces murs sera indiquée en façade.

- **Les portes coupe-feu**

Chaque ouverture dans un mur coupe-feu de degré 4h (REI 120) sera équipée de portes coupe-feu 2 h (EI 120) qui seront doublées.

Les portes coupe-feu coulissantes de degré 2 h (EI 120) seront équipées de détecteurs autonomes de déclenchement situés en partie haute de l'entrepôt et assurant leur fermeture automatique en cas d'incendie. Les portes « piétons » seront équipées de ferme-portes.

- **La protection contre la foudre**

Le bâtiment sera équipé d'une installation de protection contre les effets directs et indirects de la foudre. Cette installation sera conforme aux normes en vigueur et régulièrement contrôlée par une société agréée.

Une protection contre les effets directs de la foudre sera mise en œuvre au moyen de paratonnerres à dispositif d'amorçage (PDA).

Cette protection devra permettre l'écoulement et la dispersion dans le sol des courants de foudre tout en assurant :

- La limitation à des valeurs non dangereuses des différences de potentiel consécutives à ces courants,
- La limitation la meilleure possible des inductions magnétiques et électriques produites par ces courants dans les zones d'installations sensibles.

Le bâtiment sera équipé de dispositifs de capture composés chacun d'une pointe captatrice, d'un dispositif d'amorçage, d'une tige support et d'un mât rallonge.

Les conducteurs de descente des dispositifs de capture seront placés à l'extérieur du bâtiment. Ils seront constitués d'un rond massif en acier inoxydable de 10 mm de diamètre minimum.

Un joint de contrôle cuivre sera installé à 2 mètres environ du sol environ, il assurera la liaison du conducteur de descente à celui de la prise de terre.

Un compteur de foudre série (avec afficheur) sera placé au-dessus du joint de contrôle.

La protection contre les effets indirects sera assurée par un parafoudre de type 1 dans le TGBT, par un parafoudre de type 2 dans chaque armoire divisionnaire alimentant des équipements importants pour la sécurité.

8.2 Les moyens de secours

8.2.1 Extincteurs et RIA

Le personnel sera régulièrement formé à l'utilisation des engins de lutte contre l'incendie (RIA et extincteurs). Des exercices incendie seront organisés annuellement pour les employés du site.

Les cellules seront dotées d'une installation RIA conçue et réalisée conformément aux normes et règles en vigueur. Chaque point de ces cellules sera accessible par deux jets d'attaque.

Ces cellules ainsi que les bureaux seront également dotés d'extincteurs portatifs normalisés répartis à raison d'un appareil pour 200 m².

Ces équipements seront contrôlés annuellement par une société spécialisée.

8.2.2 Détection et extinction automatique incendie

- **Installation d'extinction automatique d'incendie**

Le bâtiment sera équipé d'une installation d'extinction automatique d'incendie.

L'installation sera indépendante du circuit électrique du bâtiment. Le déclenchement se fera par fonte du fusible calibré selon les règles en vigueur. La perte de pression entraînée par l'ouverture des têtes au-dessus de l'incendie déclenchera les pompes.

L'installation comprendra :

- Un local équipé d'un groupe motopompe diesel en charge à démarrage automatique,
- Une cuve d'eau d'un volume de 800 m³ pour les réseaux « extinction automatique » et RIA,
- Une pompe électrique maintenant l'installation à une pression statique constante de 10 bars environ,
- Une armoire d'alarme avec renvoi en télésurveillance.

- **L'installation de détection automatique d'incendie**

L'installation d'extinction automatique d'incendie de type ESFR fera office de détection incendie.

8.2.3 Poteaux incendie

Une voie pompiers de 6 m de largeur permettra l'accès au bâtiment sur l'ensemble de son périmètre. Elle sera pour partie sur l'emprise de la cour de manœuvre des poids lourds.

A partir de cette voie, les Sapeurs-pompiers pourront accéder à toutes les issues de l'entrepôt par des chemins stabilisés de 1,80 m de largeur minimum et sans avoir à parcourir plus de 60 m.

La sécurité incendie sera assurée par 11 poteaux incendie implantés autour du bâtiment.

Ces poteaux incendie seront répartis autour de l'établissement de manière que :

- les appareils ne soient pas distants entre eux de plus de 150 m,
- l'accès extérieur de chaque cellule ne soit pas situé à plus de 100 m d'un poteau.

A chaque point d'eau sera associée une aire de stationnement de 4 x 8 m distincte de la voie de circulation périmétrique.

Les poteaux incendie seront disposés de manière que chaque cellule soit défendue par un premier poteau situé à moins de 100 m d'une entrée de la surface considérée.

Les poteaux incendie seront alimentés par une réserve de 1 200 m³ implantée sur le site et associée à un surpresseur de 600 m³/h qui permettra d'alimenter le réseau incendie avec un débit de 600 m³/h pendant 2 heures.

Ces dispositions permettront de fournir les besoins en eau dimensionnés avec la méthode D9, soit 600 m³/h pendant 2 heures.

8.2.4 Besoins en eau - Bassin de rétention des eaux incendie et vanne associée

Le document D9 impose un volume d'eau nécessaire à la défense incendie de 600 m³/h pendant 2 heures.

Description sommaire du risque			
CRITERE	COEFFICIENTS ADDITIONNELS	COEFFICIENTS RETENUS	COMMENTAIRES
Hauteur de stockage : - Jusqu'à 3 mètres - Jusqu'à 8 mètres - Jusqu'à 12 mètres - Jusqu'à 30 mètres - Jusqu'à 40 mètres - Au delà de 40 mètres	0 0,1 0,2 0,5 0,7 0,8	0,2	La hauteur de stockage sera supérieure à 8 m mais inférieure à 12 m.
Type de construction : - Ossature stable au feu ≥ 1 heure - Ossature stable au feu ≥ 30 minutes - Ossature stable au feu < 30 minutes	-0,1 0 0,1	-0,1	La structure du bâtiment sera R60.
Matériaux aggravants : Présence d'au moins un matériau aggravant	0,1	0,1	La couverture sera équipée d'un revêtement d'étanchéité bitumé.
Types d'interventions internes : - Accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée) - DAI généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance. - Service de sécurité incendie 24h/24 avec moyens appropriés équipe de seconde intervention en mesure d'intervenir 24h/24)	-0,1 -0,1 -0,3	-0,1	Le site sera équipé d'une DAI généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance.
Σ des Coefficients		0,1	
1+ Σ des Coefficients		1,1	
Surface de référence (S en m²)		11 871 m³	La surface de référence correspond à la surface de la cellule la plus grande du bâtiment (m²)
$Q_i = 30 \times \frac{S}{500} \times \left(1 + \sum coeff\right) \quad \text{en m}^3/\text{h}$		784 m³/h	
Catégorie de risque : - Risque faible : QRF = Qi x 0,5 - Risque 1 : Q1 = Qi x 1 - Risque 2 : Q2 = Qi x 1,5 - Risque 3 : Q3 = Qi x 2	Risque 3	1 176 m³/h	La catégorie de risque 2 est le niveau de risque admis pour les entrepôts de stockage de produits courants
Risque sprinklé : Q2/2		588 m³/h	Le bâtiment sera sprinklé.
Débit requis (Q en m³/h) Arrondi aux 30 m³ les plus proches		600 m³/h	

Le besoin en rétention est défini selon le guide technique D9A.

Besoins pour la lutte extérieure		Résultats document D9 (Besoins x 2 heures au minimum)	1 200 m ³	Dimensionnement D9 pour 2 heures
Moyens de lutte contre l'incendie	Sprinklers	Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maximale de fonctionnement	600 m ³	Dimensionnement de la cuve sprinkler
	Rideaux d'eau	Besoins x 90 minutes		
	RIA	A négliger		
	Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x temps de noyage		
	Brouillards d'eau et autres systèmes	Débit x temps de fonctionnement requis		
Volumes d'eau liés aux intempéries		10 L/m ² de surface de drainage	1010 m ³	Surface imperméabilisée totale = 101 035 m ²
Présence stock de liquides		20% du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume	200 m ³	Possibilité de stocker une quantité de 1 000 m ³ de liquides
Volume total de liquide à mettre en rétention			3 010 m³	

Ce bassin étanche a été dimensionné pour retenir l'orage vingtennal sur les voiries (528 m³) ainsi que le volume des eaux d'extinction incendie (3 010 m³) dimensionné suivant le guide D9A (comprenant donc une pluie de 10 mm), en retranchant la part d'orage dans la D9A (1 010 m³). Suivant ce calcul, le bassin étanche devra présenter un volume minimal de 2 528 m³.

Conformément à la demande du Service Départemental d'Incendie et de Secours de la Somme dans son avis du 31 mars 2025, le bassin étanche de rétention des eaux incendie présentera un volume minimal de 3 010 m³.

Une vanne de barrage sera implantée en aval du bassin étanche.

En cas d'incendie, la vanne sera automatiquement fermée afin de retenir les eaux d'extinction dans ce bassin (asservissement au déclenchement de l'installation d'extinction automatique d'incendie).

En cas de sinistre, les eaux stockées seront analysées. Si elles ne présentent pas de pollution, elles seront rejetées dans le réseau des eaux pluviales, si elles sont polluées, elles seront éliminées comme déchets dangereux par une société spécialisée.

8.3 Les mesures organisationnelles

8.3.1 Consignes d'intervention et d'évacuation

Conformément aux dispositions de l'arrêté du 11 avril 2017, et sans préjudice des dispositions du code du travail, des consignes seront établies, tenues à jour et affichées dans les lieux fréquentés par le personnel.

Ces consignes indiqueront notamment :

- L'interdiction de fumer ;
- L'interdiction de tout brûlage à l'air libre ;
- L'interdiction d'apporter du feu sous une forme quelconque,
- L'obligation du document ou dossier à établir lors des travaux de réparation et d'aménagement ;
- 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, obturation des écoulements d'égouts notamment) ;
- Les modalités de mise en œuvre des dispositifs d'isolement du réseau de collecte;
- Les moyens de lutte contre l'incendie ;
- Les dispositions à mettre en œuvre lors de l'indisponibilité (maintenance...) de ceux-ci ;
- La procédure d'alerte avec les numéros de téléphone du responsable d'intervention de l'établissement, des services d'incendie et de secours.

8.3.2 Plan de défense incendie

Un plan de défense incendie sera mis en place dans l'établissement. Celui-ci comprendra, conformément à l'arrêté du 11 avril 2017 :

- le schéma d'alerte décrivant les actions à mener à compter de la détection d'un incendie (l'origine et la prise en compte de l'alerte, l'appel des secours extérieurs, la liste des interlocuteurs internes et externes) ;
- l'organisation de la première intervention et de l'évacuation face à un incendie en période ouvrée. Il détaillera en particulier les procédures mises en place par l'utilisateur pour permettre une évacuation rapide de l'établissement. Il détaillera ensuite l'emplacement des points de rassemblement qui auront été positionnés autour de l'établissement,
- en cas de présence d'une équipe de première intervention sur le site, la liste du personnel formé et les procédures de première intervention seront versées dans le Plan de Défense Incendie
- les modalités d'accueil des services d'incendie et de secours en période ouvrée et non ouvrée ;
- la justification des compétences du personnel susceptible, en cas d'alerte, d'intervenir avec des extincteurs et des robinets d'incendie armés et d'interagir sur les moyens fixes de

protection incendie, notamment en matière de formation, de qualification et d'entraînement ;

- le plan de situation décrivant schématiquement l'alimentation des différents points d'eau ainsi que l'emplacement des vannes de barrage sur les canalisations, et les modalités de mise en œuvre, en toutes circonstances, de la ressource en eau nécessaire à la maîtrise de l'incendie;
- la description du fonctionnement opérationnel du système d'extinction automatique;
- la localisation des commandes des équipements de désenfumage prévus au point 5 ;
- la localisation des interrupteurs centraux ;
- les mesures particulières en cas d'indisponibilité temporaire du système d'extinction automatique d'incendie.

9 IMPACT FINANCIER DES MESURES DE PREVENTION

Les mesures de sécurité ont été prises en compte dès la conception du bâtiment.

Nous rappelons ici les principales mesures techniques mises en place pour assurer la sécurité et limiter les risques dans notre entrepôt :

- Réseau de poteaux incendie,
- Ecrans thermiques,
- Portes coupe-feu,
- RIA,
- Sprinkler,
- Désenfumage,
- Ecrans de cantonnement,
- Protection foudre,
- Eclairage de sécurité,
- Gestion Technique du Bâtiment (report des alarmes centralisé, commande et contrôle des appareils à distance, etc.),
- Voirie pompiers,
- Clôtures, portails,
- Vanne d'isolement,

L'estimation prévisionnelle du coût global de ces mesures est de 3 000 000 €.

Ce montant ne prend pas en compte l'entretien et le contrôle de ces équipements.