



***Demande d'autorisation environnementale
relative au développement de l'activité***

Partie 4 – ÉTUDE DE DANGERS

Septembre 2021, complété en mai 2022

SOMMAIRE

1 - CONTEXTE ET OBJET DE L'ETUDE	4
2 - LE SITE ET SON ENVIRONNEMENT	5
2.1 <i>Rappel de l'activité</i>	5
2.1.1 Généralités	5
2.1.2 Procédé PU	5
2.2 <i>Environnement du site.....</i>	6
2.3 <i>Configuration actualisée du site.....</i>	8
2.4 <i>Implantation par rapport aux limites de site.....</i>	9
2.5 <i>Accessibilité</i>	11
2.6 <i>Dispositions constructives</i>	12
2.6.1 Description générale	12
2.6.2 Mesures spécifiques de recoupement	14
2.6.3 Désenfumage.....	18
2.7 <i>Facteurs de risques externes</i>	20
2.7.1 La foudre.....	20
2.7.2 Installations dangereuses externes au site.....	23
2.7.3 Actes de malveillance	23
2.7.4 Risque d'inondation.....	24
2.7.5 Séismes	24
2.7.6 Chute d'avions	24
2.7.7 Submersion en cas de rupture de barrage	25
3 - IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGERS	27
3.1 <i>Les produits et matières</i>	27
3.1.1 Matières premières lignes PU	28
3.1.2 Produits isolants fabriqués	32
3.1.3 Combustibles	34
3.1.4 Autres produits.....	35
3.1.5 Combustibles ATEX.....	37
3.1.6 Incompatibilités des produits	38
3.1.7 Bilan des potentiels de dangers.....	40
3.2 <i>L'outil de production.....</i>	40
3.3 <i>Les équipements techniques.....</i>	43
3.4 <i>Réseaux pentane</i>	44
3.5 <i>Réseau gaz naturel</i>	47
3.6 <i>Réduction des potentiels de dangers.....</i>	48
3.7 <i>Evènements dangereux</i>	49
3.7.1 Incendie	49
3.7.2 Explosion	51
3.7.3 Pollution	57
3.7.4 Emission toxique.....	59
4 - ORGANISATION DE LA SECURITE	61
4.1 <i>Politique de prévention des accidents majeurs</i>	61
4.2 <i>Formation du personnel</i>	61
4.2.1 Formation générale	61
4.2.2 Formation incendie et évacuation.....	65
4.2.3 Formation au secourisme du travail.....	65
4.3 <i>Mesures préventives générales</i>	65
4.4 <i>Consignes générales de sécurité (règles ICPE)</i>	68
4.5 <i>Consignes en situation d'urgence</i>	68
4.6 <i>Alerte et détection incendie</i>	70
4.6.1 Alarme	70
4.6.2 Détection automatique d'incendie.....	70
4.7 <i>Détection de pentane</i>	71
4.7.1 Installation actuelle	71
4.7.2 Mesures complémentaires.....	73
4.8 <i>Autre détection de gaz</i>	74
4.9 <i>Maintenance préventive / Contrôle des installations.....</i>	75

4.10	Organisation générale de l'intervention.....	76
4.11	Calcul du besoin en eau.....	78
4.12	Moyens d'intervention.....	82
4.12.1	Parc d'extincteurs.....	82
4.12.2	Robinets d'Incendie Armés (RIA).....	82
4.12.3	Système de noyage sous eau.....	83
4.12.4	Sprinklage.....	84
4.12.5	Dispositif de sécurité Grecon.....	88
4.12.6	Sécurités spécifiques à la trémie des copeaux PU.....	89
4.12.7	Ressource en eau.....	90
4.12.8	Centre de secours.....	93
4.13	Plans de secours.....	93
4.13.1	PISI.....	93
4.13.2	Plan de défense incendie.....	93
4.13.3	Plan Etare.....	93
4.13.4	Plan d'opération interne.....	93
4.14	Maîtrise des pollutions accidentelles.....	94
4.14.1	Dispositifs de prévention des pollutions.....	94
4.14.2	Confinement.....	100
4.14.3	Plan de vieillissement des structures.....	105
4.15	Protection contre les explosions.....	106
4.15.1	Moyens de protection mis en place.....	106
4.15.2	Dimensionnement des événements.....	107
4.16	Synthèse économique.....	107
5	- ACCIDENTOLOGIE.....	108
5.1	Accidents survenus dans la Profession.....	108
5.2	Accidentologie interne.....	111
5.3	Enseignements tirés de l'accidentologie.....	114
6	- QUANTIFICATION DES PHENOMENES ACCIDENTELS.....	115
6.1	Incendie des halls de stockage.....	115
6.1.1	Outil de calcul des flux thermiques.....	115
6.1.2	Présentation des scénarios étudiés.....	116
6.1.3	Incendie halls C, D et E.....	116
6.1.4	Incendie hall B.....	120
6.1.1	Incendie hall C.....	122
6.2	Dispersion des fumées d'incendie.....	124
6.3	Fuite extérieure de pentane.....	127
6.3.1	Feu de nappe.....	127
6.3.2	Nuage inflammable – UVCE.....	129
6.3.3	Explosion du camion.....	133
6.4	Fuite intérieure de pentane.....	135
6.5	Explosion du silo de stockage des copeaux PU.....	140
7	- ANALYSE DES RISQUES.....	143
7.1	Méthodologie.....	143
7.1.1	Méthode d'analyse des risques.....	143
7.1.2	Méthode d'évaluation des probabilités et gravités.....	144
7.1.3	Détermination de la matrice de criticité.....	146
7.2	Analyse des risques.....	148
7.3	Synthèse des scénarii.....	150
7.4	Analyse complémentaire.....	154
7.5	Identification des scénarios résiduels.....	158
7.6	Position sur la grille MMR.....	158
8	- REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	159
9	- ANNEXE.....	160

Annexe	Analyse des risques
--------	---------------------

1 - CONTEXTE ET OBJET DE L'ETUDE

Le présent document constitue l'étude de dangers du site industriel KNAUF ISBA implanté route de Lyon à AUXERRE.

L'étude de dangers a pour objectif de présenter le processus de maîtrise du risque en caractérisant, évaluant et en réduisant à un niveau acceptable les risques générés par les installations.

Cette étude est réalisée dans le cadre de la demande d'autorisation environnementale et prend en compte les évolutions du site depuis 2004.

La précédente étude de dangers a été réalisée en 2003, lors du précédent dossier de demande d'autorisation d'exploiter.

Conformément à l'article R512-9 du Code de l'Environnement, l'étude de dangers justifie que le projet permet d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu de l'état des connaissances, des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation.

Le contenu de l'étude de dangers doit être en relation avec l'importance des risques engendrés par l'installation, compte tenu de son environnement et de la vulnérabilité des intérêts mentionnés aux articles L. 211-1 et L. 511-1.

Les différents éléments constitutifs de l'étude sont les suivants :

- description du site, de l'environnement et du voisinage,
- identification et caractérisation des potentiels de dangers,
- organisation de la sécurité,
- retour d'expérience de l'accidentologie dans le secteur d'activité,
- quantification des principaux phénomènes accidentels,
- analyse des risques,
- identification et hiérarchisation des différents scénarios majeurs résiduels.

L'étude s'appuie sur l'arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation.

L'étude de dangers porte sur l'ensemble du périmètre du site.

Elle s'attache à mettre à jour les éléments au regard de l'exploitation actuelle et prévisionnelle, de la configuration actualisée du site et des évolutions par rapport à la situation existante autorisée.

2 - LE SITE ET SON ENVIRONNEMENT

2.1 Rappel de l'activité

2.1.1 Généralités

KNAUF ISBA est spécialisé dans la fabrication de produits d'isolation pour le bâtiment et plus spécifiquement de panneaux de mousse polyuréthane rigide.

Cette activité a été démarrée en 2004 avec une première ligne de production et s'est développée au fil des années. La mise en place de la 2^{ème} ligne PU en 2015 a permis de diversifier, accroître l'activité et pouvoir produire des panneaux de plus forte épaisseur répondant aux demandes du marché du bâtiment.

Le volume d'activité prévisionnel est de 16 500 tonnes de panneaux PU fabriqués en 2021 pour une capacité nominale de 25000 tonnes/an.

Le dossier met à jour le classement des installations classées et prend en compte les évolutions réglementaires liées à l'entrée en vigueur des rubriques 4000 (*voir paragraphe 6.2 de la partie 2*).

Le site est soumis à autorisation au titre de 4 rubriques : 2660 et 3410.h (fabrication de polymères), 4330 (liquide inflammable de catégorie 1) et 4130 (substances et mélanges liquides toxiques par inhalation de catégorie 3).

L'établissement KNAUF ISBA est un site IED au titre de la rubrique 3410.h.

Le volume d'activité projeté de la rubrique 4330 (liquide inflammable de catégorie 1) dépasse la quantité seuil bas (SB) au sens de l'article R.511-10 du Code de l'Environnement.

Les procédés de fabrication sont présentés en partie 2 du dossier, les principales étapes de la fabrication et les moyens de production sont rappelées ici.

2.1.2 Procédé PU

Les grandes étapes de la fabrication sont :

- Réception et stockage des matières premières liquides : réception vrac en citernes pour les plus gros volumes, conteneurs IBC pour les additifs.
- Dosage, mise en œuvre des composants et injection en continu entre 2 parements sur la table de coulée.
- Expansion et mise en forme sur presse chauffante (double tapis de conformation),
- Coupe à longueur,
- Refroidissement à température ambiante,
- Usinage mécanique des faces et bords des panneaux,
- Empilage, emballage et palettisation,
- Stockage dans des halls tempérés avant expéditions.

2.2 Environnement du site

Le site est implanté en périphérie Sud-Est de l'agglomération d'AUXERRE, à environ 2 km du centre-ville, entre la voie ferrée au Sud et des axes routiers au Nord.

Il s'étend sur une superficie totale actuelle de 7,25 hectares.

Toutefois, le projet de la voie de contournement Sud d'AUXERRE va impacter l'emprise foncière du site au niveau de la pointe Est et de la bordure Nord du terrain.

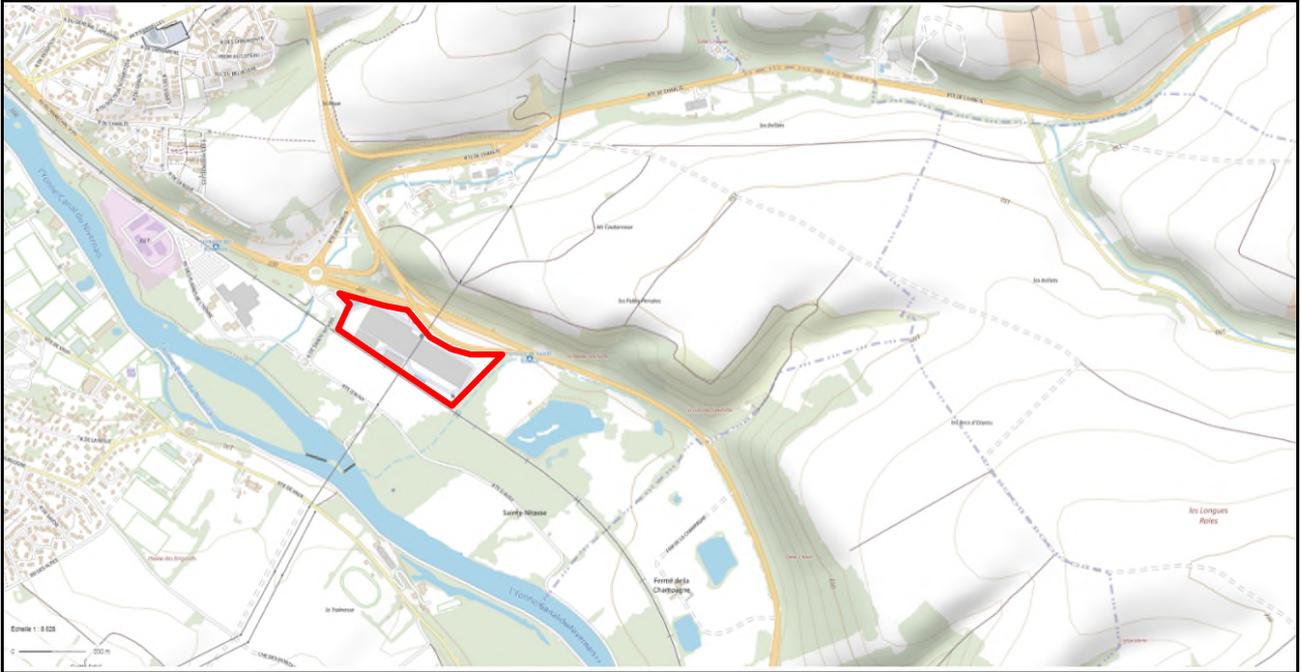
La surface totale du site sera donc à terme de 6,74 hectares.

Type d'installation	Désignation	Distance (en m) vis-à-vis de la limite du site
Habitations	Pavillons bordant la route de Chablis et l'avenue du Maréchal Juin (secteur de la Roue et les Coutarnoux) On compte une trentaine de maisons dans un périmètre de 500 m.	140 m de la pointe Nord
Établissements recevant du Public	Bâtiment du pôle environnemental de la Communauté de Communes de l'Auxerrois	70 m au Nord-Ouest
	Centre AUXERREXPO	240 m au Nord-Ouest
	Premiers terrains de sport – zone du stade de la Baie Deschamps	550 m au Sud-Ouest
Entreprises	Centre des affaires des Boutisses (sociétés de service et commerces : SEML Yonne Equipement, Yonne medias Services, bureau Veritas ...) – Route d'Augy	400 m à l'Ouest
Cours d'eau	<i>Ru de Sainte Nitasse</i>	7 m à l'Est
	<i>Ru de Quenne</i>	95-100 m à l'Ouest
	<i>l'Yonne</i>	270 m au Sud
Voies de circulation	Ligne SNCF Auxerre-Avallon	Limite Sud
	Route départementale RD 606	Limite Nord
	Future voie de contournement d'Auxerre	Limite Nord / Nord-Est
	Avenue du Maréchal Juin	Limite Nord-Ouest
Autre	Terrain d'accueil des gens du voyage	10 m à l'Est

Les intérêts à protéger sont constitués par :

- ✓ les habitants de la zone d'étude, et de manière plus générale, l'agglomération d'AUXERRE,
- ✓ les voies routières périphériques du site et la ligne SNCF,
- ✓ le milieu récepteur des effluents du site, ***ru de Quenne*** (affluent de ***l'Yonne***).

PLAN IGN



VUE AERIEENNE DU SITE



- 1 – Habitations
- 2 – Bâtiment collectivité
- 3 – Auxerrexpo
- 4 – Voie ferrée
- 5 – Terrain non aménagé
- 6 – RD 606

2.3 Configuration actualisée du site

L'usine est composée d'un vaste bâtiment, long de 350 m, recoupé en 5 halls par des murs séparatifs coupe-feu REI 120. La surface couverte totale est de 29 690 m².

- le hall A/A' (5960 m²) affecté à la fabrication des panneaux de mousse polyuréthane. Il abrite les installations suivantes :
 - Ligne PU-A modernisée et son local des pompes, avec, dans le prolongement une zone d'encours d'additifs et de rebuts de produits sur rétention,
 - Ligne PU-B mise en service en 2015,
 - Local des cuves de matières premières liquides (local des cuves n°1) avec une aire de dépotage extérieure en façade Nord,
 - Local électrique (transformateurs + TGBT),
 - Local des cuves d'isocyanates PMDI (local des cuves n°3 – 160 m²) avec une aire de dépotage extérieure couverte en façade Sud,
 - Armoire coupe-feu pour le stockage des liquides toxiques en IBC.

- le hall B (7150 m²) composé d'un vaste hall de stockage et d'une ligne de bureaux et locaux sociaux en façade Nord (550 m²). Il accueille les installations suivantes :
 - Convoyeur de sortie des lignes PU et machine de pose de cales sous les colis palettisés,
 - Locaux annexes à la production (zone B') : local des cuves n°2 abritant des cuves de polyol, le local des pompes de la ligne PU-B et le local de stockage des IBC sur rétention.
 - Encours de bobines de parements et dépôt d'emballages (housses et films plastiques),
 - Stockage de produits finis (panneaux isolants PU) et produits PU déclassés,
 - Zone et local de maintenance,
 - Local technique abritant un générateur d'air chaud et l'installation de production d'air comprimé,
 - Ligne Polyplac arrêtée qui va être démantelée et remplacée par des stockages (*cf. paragraphe 5.2*).

- 3 halls de stockage de produits finis expansés implantés dans la moitié Est de l'usine (surface unitaire de 4900 m²) dénommés D, E et F. Le hall F abrite également des produits de négoce. Des locaux techniques (chaufferie gaz / local sprinklers) sont implantés en façade Nord du hall D (114 m²).

Par ailleurs, l'établissement compte un bâtiment indépendant, hall C (1580 m²), à 12 m au Sud du bâtiment principal abritant :

- le stockage des bobines de parements,
- un local de stockage des huiles,
- deux locaux abritant des stocks de pièces et matériels de maintenance.

Les aménagements extérieurs comprennent :

- un groupe frigorifique sur une dalle béton extérieure en façade Nord du hall A,
- une aire de dépotage des polyols et ignifugeants livrés en vrac en façade Nord du hall A,
- une aire de dépotage couverte pour le PMDI en façade Sud du hall A'
- un parc de stockage de pentane à une vingtaine de mètres à l'Ouest de l'usine avec une aire de dépotage et 3 cuves enterrées.
- une plateforme bétonnée de 1 400 m² aménagée à l'Ouest du hall de fabrication A accueillant les installations de dépoussiérage, une unité de compactage ainsi que les bennes à déchets.
- une plateforme logistique avec chargement des camions au Sud des halls de stockage D / E / F.
- une voie de circulation périphérique (= voie pompiers).
- la réserve sprinklers à proximité du local incendie au Nord du hall D,
- deux bassins de confinement des eaux d'extinction d'incendie : l'un à l'angle Nord-Ouest, à l'entrée du site (2300 m³) et le second en limite Sud du site (920 m³).
- deux réserves d'eau aériennes pour la défense incendie en complément des 3 hydrants existants, identifiées par le SDIS (Service Départemental d'Incendie et de Secours).
- deux zones de stationnement pour les véhicules du personnel et des visiteurs.

Des espaces verts sont conservés en périphérie du terrain et une zone de compensation des volumes inondables a été créée sur la partie Est de la parcelle (zone d'affouillement).

Les évolutions par rapport à la situation de 2004 ont été présentées en partie n°2.

2.4 Implantation par rapport aux limites de site

Les distances d'implantation des constructions et installations industrielles vis-à-vis des limites de propriété sont les suivantes :

	Distance minimale des constructions	Installation concernée
Limite Ouest	27 m	Aire de dépotage pentane
	25 m	Plateforme Ouest (déchets / dépoussiérage)
Limite Est	39-60 m	Hall de stockage F
Limite Sud	10-14 m	Hall de production A'
	8-9 m	Aire de dépotage PMDI
	6-9 m	Hall de stockage C (bâtiment existant)
	≥ 10 m	Future station GPL
Limite Nord / Nord-Est	13-30 m	Hall de production A
	20 m	Hall de stockage E
	18 m	Hall de stockage F

La distance entre le hall F et la future déviation routière impactant le site est précisée sur la cartographie ci-dessous.



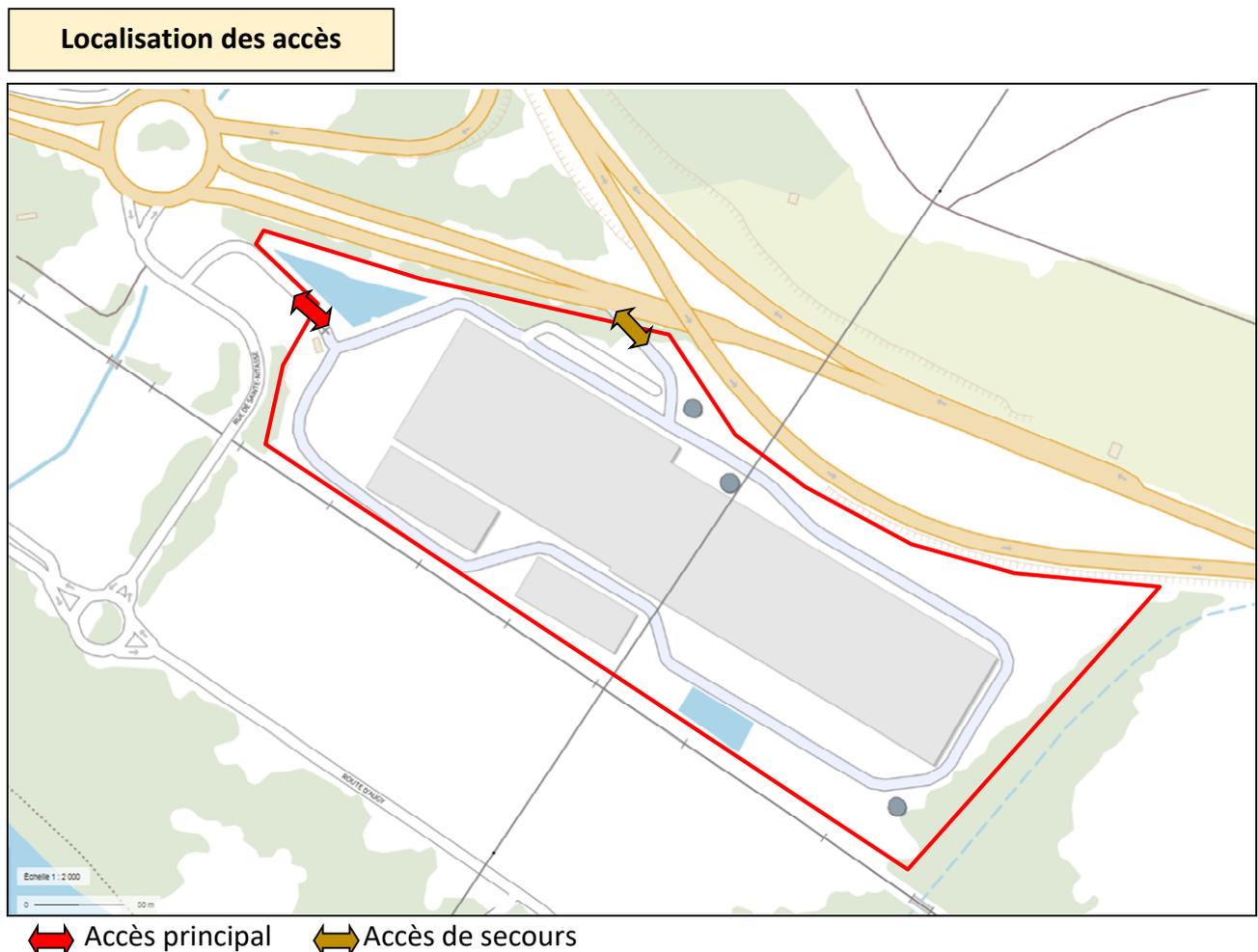
2.5 Accessibilité

Le site dispose d'un accès unique et commun aux véhicules légers et poids lourds à l'Ouest du terrain desservant les espaces logistiques et zones de stationnement. Cet accès s'effectue en empruntant la rue de *Sainte Nitasse* à partir du rond-point de *l'avenue du Maréchal Juin*.

Un accès pompiers spécifique est aménagé au Nord du terrain via la RD 606. Il sera conservé dans le cadre du projet d'aménagement routier précité en déplacement le portail côté intérieur site.

L'usine est accessible aux véhicules de secours sur l'ensemble de son périmètre par une voie engins d'une largeur de 6 m.

Une aire de mise en station des véhicules pompiers de 120 m² est aménagée à proximité de chaque réserve incendie, conformément aux prescriptions du SDIS.



2.6 Dispositions constructives

2.6.1 Description générale

Les dispositions constructives des bâtiments sont précisées dans le tableau joint.

Les qualifications et résistances au feu connues sont précisées ci-après :

	Bâtiments existants Halls A, B et C	Bâtiments construits en 2013/2014 Halls A', D, E et F
Sol	Incombustible (enrobé dans le hall B)	Incombustible
Structure	assimilé R15	≥ R15
Parois	Bs1d0 ou D selon les secteurs	A2 s1 d0
Couverture	Système "support bacs acier + isolants(*)" de classe Bs1d0 / membrane d'étanchéité PVC Classe indice BROOF(t3)	Système "support bacs acier + isolants*" de classe Bs1d0 / membrane d'étanchéité PVC Panneaux translucides de classe d0 non gouttant Classe indice BROOF(t3)

(*) isolant : laine de roche 40 mm + mousse PU ignifugée 160 mm (panneau steelthane)

Aucun bâtiment n'a une hauteur de plus de 12,50 m sous ferme (hall A' : 12 m sous ferme, halls de stockage D/E/F : 10,90 m sous ferme).



**Poteaux béton / charpente
lamellé-collé des halls de stockage**

Dispositions constructives

Secteur concerné	Surface (en m ²)	Hauteur au faitage (en m)	Sol	Structure		Murs	Toiture	Désenfumage	
				Ossature	Charpente			Nombre et surface exutoires	Nombre de cantons
BATIMENT A'	1 960	13	Béton	Béton	Lamellé-collé	Bardage métallique double peau – isolant laine minérale	Bacs acier + isolant PU / laine de roche + revêtement d'étanchéité	9 exutoires SUE ≥ 39,2 m ²	1
BATIMENT A	4 000 (3 883 m ² à désenfumer)	8,10 9,30 sous puits de lumière	Béton	Métallique	Métallique (treillis)	Bardage métallique double peau – isolant PU revêtu d'aluminium recouvert de plaques de plâtre en soubassement	Bacs acier + isolant PU/laine de roche + revêtement d'étanchéité	32 exutoires SUE : 89,17 m ²	4
BATIMENT B	7 150 (6 675 m ² à désenfumer)	8,10 9,30 sous puits de lumière	Enrobé	Métallique	Métallique (treillis)	Bardage métallique double peau – isolant PU	Bacs acier + isolant PU/laine de roche + revêtement d'étanchéité	68 exutoires SUE : 138,58 m ²	5
BATIMENT C	1 580	9	Béton	Métallique	Métallique (treillis)	Bardage métallique double peau – isolant PU		20 exutoires SG 32 m ²	1
BATIMENT D	4 900	11,70	Béton	Béton	Lamellé-collé	Bardage métallique double peau – isolant laine minérale	Bacs acier + isolant PU / laine de roche + revêtement d'étanchéité	24 exutoires SUE : 100,3 m ²	4
BATIMENT E	4 900	11,70	Béton					24 exutoires SUE : 100,3 m ²	4
BATIMENT F	4 900	11,70	Béton					24 exutoires SUE : 100,3 m ²	4

SG : surface géométrique

SUE : surface utile d'évacuation

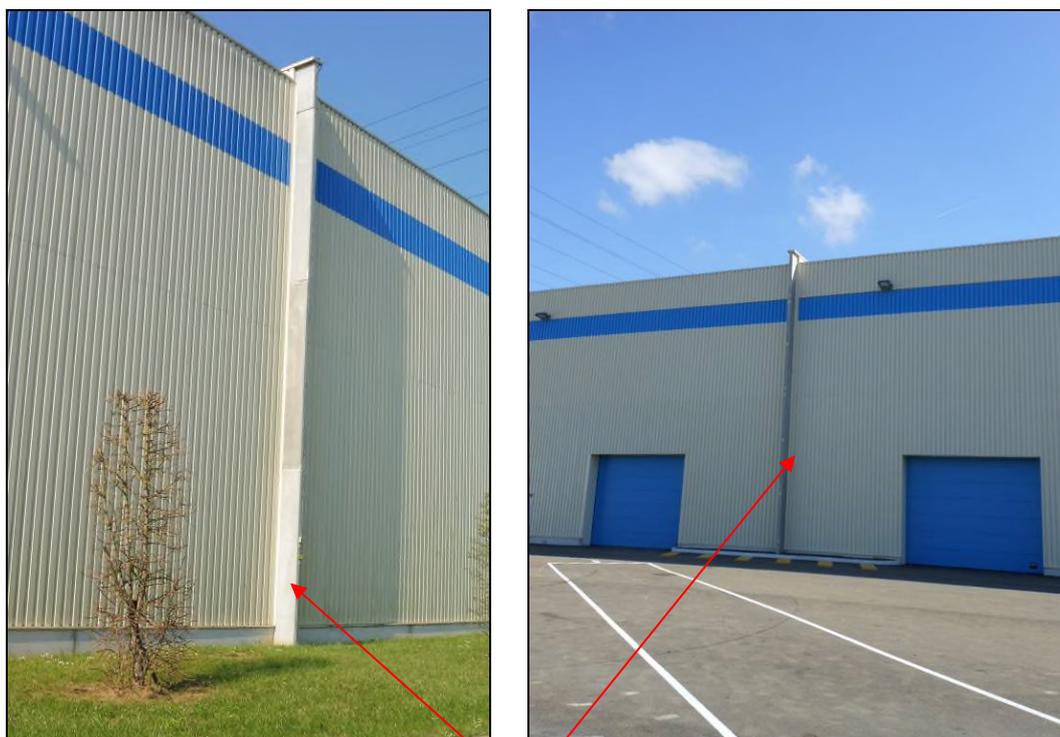
2.6.2 Mesures spécifiques de recouplement

- L'usine est compartimentée en 5 cellules séparées entre elles par des murs REI 120 : Hall A/A' (production) / Hall B (stockage) / Hall D (stockage) / Hall E (stockage) / Hall F (stockage).

- ❖ La surface maximale non recoupée sprinklée s'élève à 7 150 m² (hall B existant),
- ❖ La surface maximale non recoupée non sprinklée s'élève à 4 900 m² (halls D, E et F).

Il s'agit dans chacun des cas de murs autoporteurs avec, pour les nouveaux compartimentages, dépassement d'1 mètre en toiture et 0,5 m latéralement (ou retour de façade, notamment pour le mur séparatif entre B et D).

Les murs séparatifs des différents halls de stockage s'élèvent à 13 m. Le mur séparatif entre les halls A' et B s'élève à 14,60 m.



Mur coupe-feu entre D et E

Le mur séparatif existant entre A et B ne dépasse pas du toit.

Les communications créées à l'intérieur de ces murs séparatifs sont EI120 (coupe-feu 2 heures). Cela représente 36 portes coupe-feu. Les portes, autres que les portes de service, disposent d'un système de fermeture automatique (commande par DAD – dispositif autonome déclencheur) et manuelle.

Par ailleurs, on recense 37 portes EI 30 (coupe-feu ½ heure) au niveau des issues de secours.

Les PCF sont numérotées.

Le bon fonctionnement de ces portes coupe-feu est vérifié annuellement par un prestataire extérieur.



Porte coupe-feu

- Le hall C, géographiquement indépendant, est implanté à 12,5 m de la façade de l'usine (distance équivalente à une protection coupe-feu 2 heures).

Un mur coupe-feu de 2 m de haut a été installé en limite Sud du terrain, dans l'axe du hall C (entre 6 et 9 m de la limite de propriété) pour assurer une protection vis-à-vis de la voie ferrée.



Ecran coupe-feu au Sud du hall C

- L'aire de dépotage et le local des pompes du parc de stockage de pentane (cuves enterrées) se trouvent respectivement à 25 et 20 m de la façade Ouest du bâtiment A.

- Par ailleurs, à l'intérieur de chaque bâtiment, des compartimentages coupe-feu sont mis en place vis-à-vis de locaux techniques ou zones à protéger :

Zones compartimentées par des cloisons coupe-feu	
Bâtiment A	Local des pompes de la ligne PU-A (*) Local des cuves n°1
Extension A'	Local électrique (transformateurs et TGBT) Conteneur modulaire coupe-feu pour le stockage des liquides toxiques
Bâtiment B	Local des pompes de la ligne PU-B (*) Laboratoire Local technique (chaufferie/local compresseurs) mais prise d'air et gaines de soufflage d'air chaud non protégées par des clapets coupe-feu (**)
Bâtiment D	Chaufferie et local sprinklers en façade Nord
Bâtiment E	Locaux logistiques

(*) Plafond des locaux des pompes : plancher collaborant acier / béton

(**) Présence d'un clapet coupe-feu sur la gaine de chauffage du hall A', au droit du mur séparatif entre le hall B et le hall A'.

Local pompes ligne PU-A



Armoire coupe-feu liquides toxiques

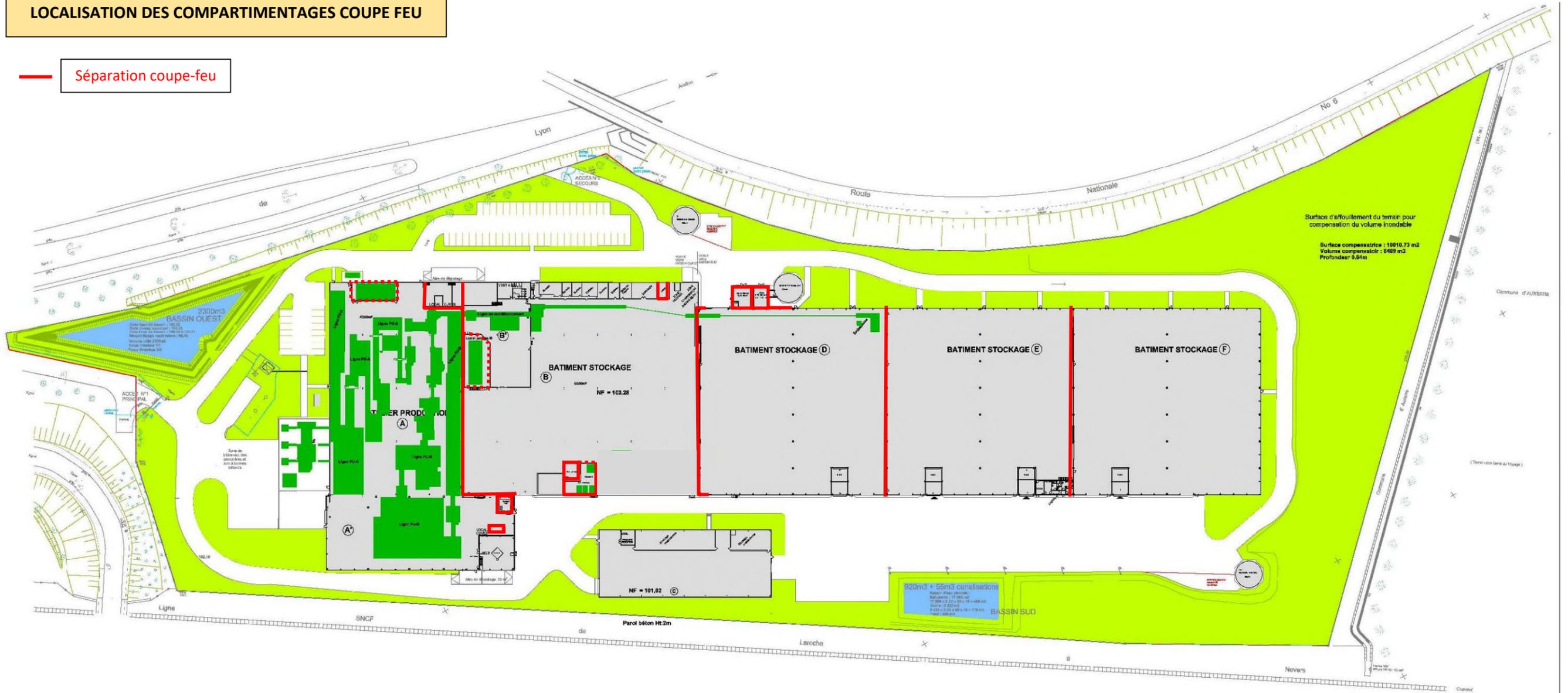


Local technique hall B

Pièce jointe : Plan du site avec les recoupements coupe-feu

LOCALISATION DES COMPARTIMENTAGES COUPE FEU

Séparation coupe-feu



STRUCTURE BATIMENTS

- Hall A : fermes treillis métallique 4000m²
- Hall A' : poteau béton+charpente lamellé collé 1960m²
- Hall B : fermes treillis métallique 7150m²
- Hall C : fermes treillis métallique 1580m²
- Hall D : poteau béton +charpente lamellé collé 4900m²
- Hall E : poteau béton +charpente lamellé collé 4900m²
- Hall F : poteau béton +charpente lamellé collé 4900m²
- Chauff + sprinklage:

Le tracé du projet de déviation routière n'est pas reporté sur ce plan.

Il est interdit de reproduire ou de réviser en tout ou partie ce document sans l'autorisation écrite.		Diese Zeichnung darf ohne unsere schriftliche Genehmigung weder vervielfältigt noch Dritten zugänglich gemacht werden.		This drawing must not be copied or shown to others without our written permission.	
KNAUF Zone d'activités 68600 WOLFGANTZEN FRANCE		Tél : 03 89 72 11 00 Fax : 03 89 72 11 15		AutoCAD	
USINE ISBA		Echelle: 1/500		Format: A0	
Dessiné par: O.M		Vérifié par:		Projet N°:	
FOND DE PLAN		PLAN N°:		INDICE:	
KISBA-MODIF		-201213		17	

Le cloisonnement créé au Nord-Ouest du hall B pour l'isolement thermique des containers et cuves est composé d'aggloméré de ciment et bardage double peau (isolant laine minérale). Il forme un écran thermique vis-à-vis du reste du bâtiment mais ce n'est pas un mur coupe-feu.

2.6.3 Désenfumage

Le désenfumage permet d'évacuer les gaz chauds de combustion et d'éviter l'échauffement des structures (charpentes et poteaux). Il facilite l'intervention des services de secours dans les bâtiments sinistrés.

Les bâtiments sont désenfumés selon les normes en vigueur :

- Exutoires à commande manuelle pneumatique (coffret CO₂) et automatique (fusible thermique),
- Surface utile d'évacuation représentant 2 % de la surface couverte, hormis dans le hall C (2 % de la surface géométrique),
- Exutoires conformes à la norme NF EN 12101-2,
- Cantons de fumées d'une surface maximale de 1600 m² ou d'une longueur maximale de 60 m.

Le désenfumage a été mis aux normes en 2019/2020 dans les halls A et B.

Les dispositifs d'ouverture automatique des exutoires sont réglés de telle façon que l'ouverture des organes de désenfumage ne puisse se produire avant le déclenchement de l'extinction automatique.

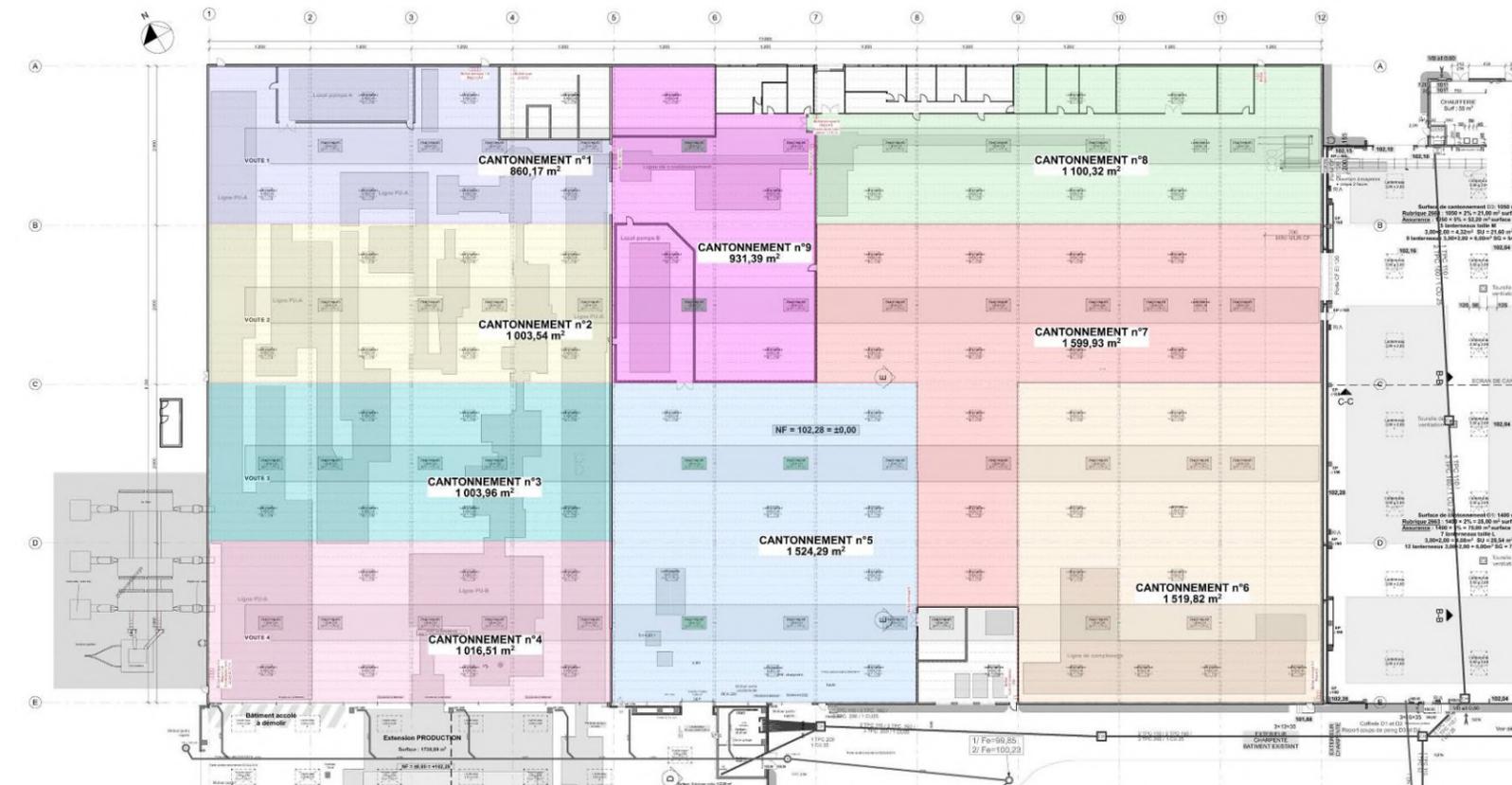
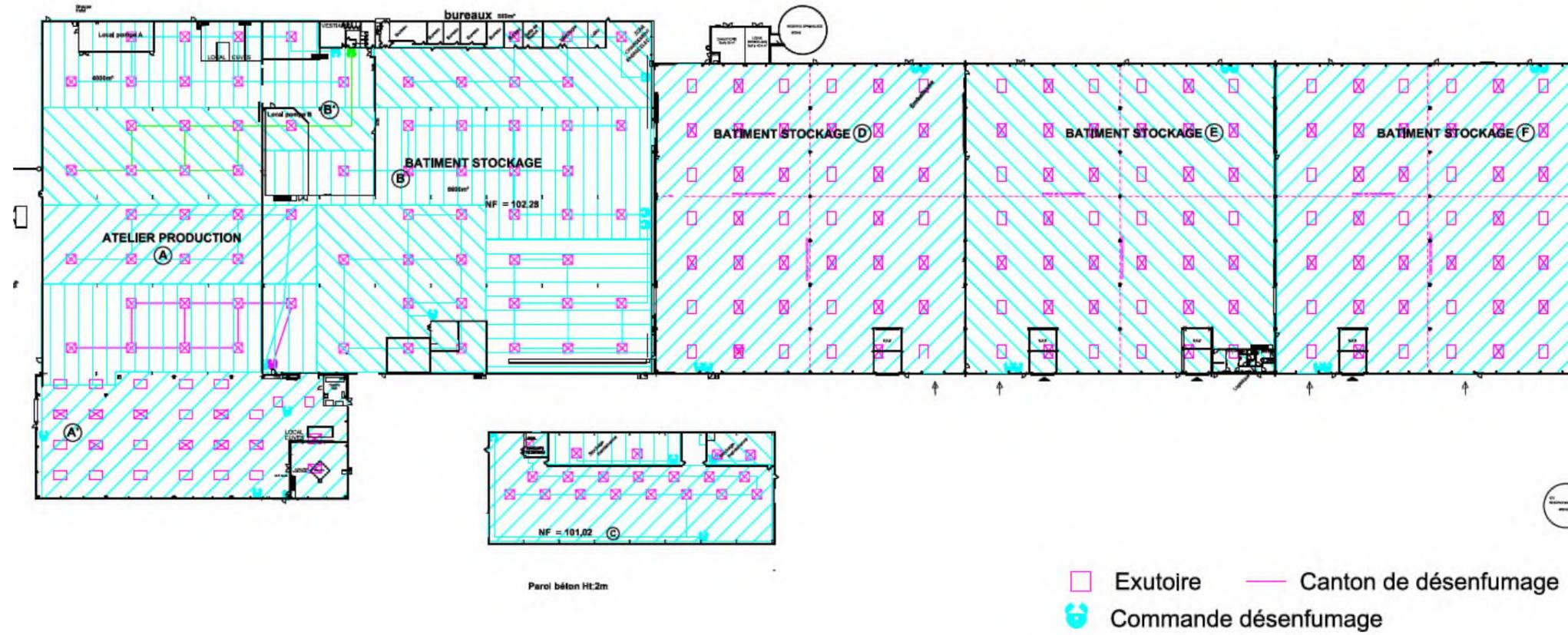
Les lanterneaux de toiture, fusibles sous l'effet de la chaleur, contribuent également au désenfumage naturel.

Les exutoires feront l'objet d'une vérification périodique annuelle par un prestataire externe.



Commande de désenfumage

PLAN DE PRINCIPE DU DESENFUMAGE



Cantons de fumées dans les halls A et B

2.7 Facteurs de risques externes

2.7.1 La foudre

Le risque d'incendie lié au foudroiement des installations est à considérer compte tenu de la sensibilité au feu des produits présents sur le site.

Il peut entraîner des effets directs (effets thermiques, montée locale de potentiel, projection de particules incandescentes, etc.) ou des effets indirects tels que des surtensions au niveau des équipements électriques ou électroniques de l'entreprise. La foudre peut avoir un impact sur :

- les toitures (éclatements et projections de matières incandescentes à l'intérieur des bâtiments),
- les éléments émergents (antennes, cheminées),
- le réseau électrique (surtension),
- les structures où l'écoulement des courants de foudre n'est pas maîtrisé,
- les dépôts de matériaux combustibles ou inflammables.

☒ L'activité orageuse est définie par 2 critères :

- **le nombre de jours d'orage par an**, valeur équivalente au niveau kéraunique. A AUXERRE, le nombre de jours d'orage s'élève à **19** pour une moyenne sur le territoire français de **20**.
- **la densité de foudroiement ou densité d'arcs**, c'est à dire le nombre de coups de foudre au sol par km² et par an. A AUXERRE, la densité d'arcs est **1,16 arcs par an et par km²** pour une valeur moyenne en France de **1,20 arcs / km² / an**.

Le site est soumis aux dispositions de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation (*articles 16 à 23 de la section III - dispositions relatives à la protection contre la foudre*).

- **L'étude du risque foudre a été réalisée en juillet 2013**, préalablement à l'extension des bâtiments, par PARATONNERRES POUYET, en application des dispositions réglementaires précitées. Les résultats de cette ARF sont les suivants :

Bâtiment ou structure	Risque tolérable RT (10-6)	Risque global R1 (10-6)	Avec protections contre les impacts directs	Avec protections contre les surtensions	Risques à l'environnement
Bâtiments principal (zone A, A', B, D, E, F)	10	9,25	Niveau 2	Niveau 2	Non
Bâtiment C	10	3,16	Niveau 4	Niveau 4	Non
Installation traitement des poussières	10	6,14	Niveau 4	Niveau 4	Non
Stockage pentane	10	0,51	Sans protection	Sans protection	Non
Local incendie	10	9,36	Sans protection	Sans protection	Non
Cuve sprinkler	10	0,13	Sans protection	Sans protection	Non

Par ailleurs, compte tenu du caractère inflammable et explosif du pentane, il est fortement recommandé de prévoir une protection si possible sur un mat isolé afin d'assurer la protection de cette zone (en niveau III de protection minimum).

- L'étude technique foudre a été mise à jour par FRANKLIN FRANCE en mai 2020.

Le rapport est joint en annexe.

Cette étude montre que la protection existante est assurée par 8 paratonnerres à dispositif d'amorçage du fabricant POUYET. Il s'agit de PDA assez anciens qui ne sont pas testables.

Les travaux préconisés par cette ETF et réalisés sont :

- **le remplacement des 8 PDA existants par des PDA à dispositif d'amorçage testables en conformité avec la norme NFC17-102 de septembre 2011.** Ces PDA présentent une avance à l'amorçage des PDA sera de 60 μ s et un rayon de couverture de 51,6 m (pour une hauteur de 5 m) pour un niveau II de protection.

Les conducteurs de descentes existants ont été conservés.

Les prises de terre ont été conservées mais pour certaines améliorées car leur valeur est supérieure à 10 ohms. Elles disposent de plaques signalétiques au pied de chaque descente.

Chaque PDA dispose d'un compteur de coup de foudre.

- **l'installation d'un nouveau PDA à proximité du stockage pentane disposant d'un rayon de couverture de 58 m pour une protection de niveau III.**

Il est installé sur un candélabre.

- **les moyens de protection contre les effets indirects.**

Les parafoudres et leurs organes de coupure dédiés sont installés sur les rails DIN ou dans un coffret à proximité.

TGBT et lignes d'alimentations	Protection en niveau II du TGBT extérieur par un parafoudre type 1/type 2 adapté au régime de neutre
Armoires divisionnaires	Protection de l'armoire d'alimentation du bâtiment C par 1 parafoudre type 2 tétrapolaire
EIPS	Protection par un parafoudre type 2 : - des armoires d'alimentation pompes (sprinkler+ 2 armoires extérieures), - de l'armoire d'alimentation incendie process, - de l'alarme incendie sprinkler, - de l'armoire des pompes relevage eau de rétention - de la ligne de transmission de l'alarme incendie et sprinklage.

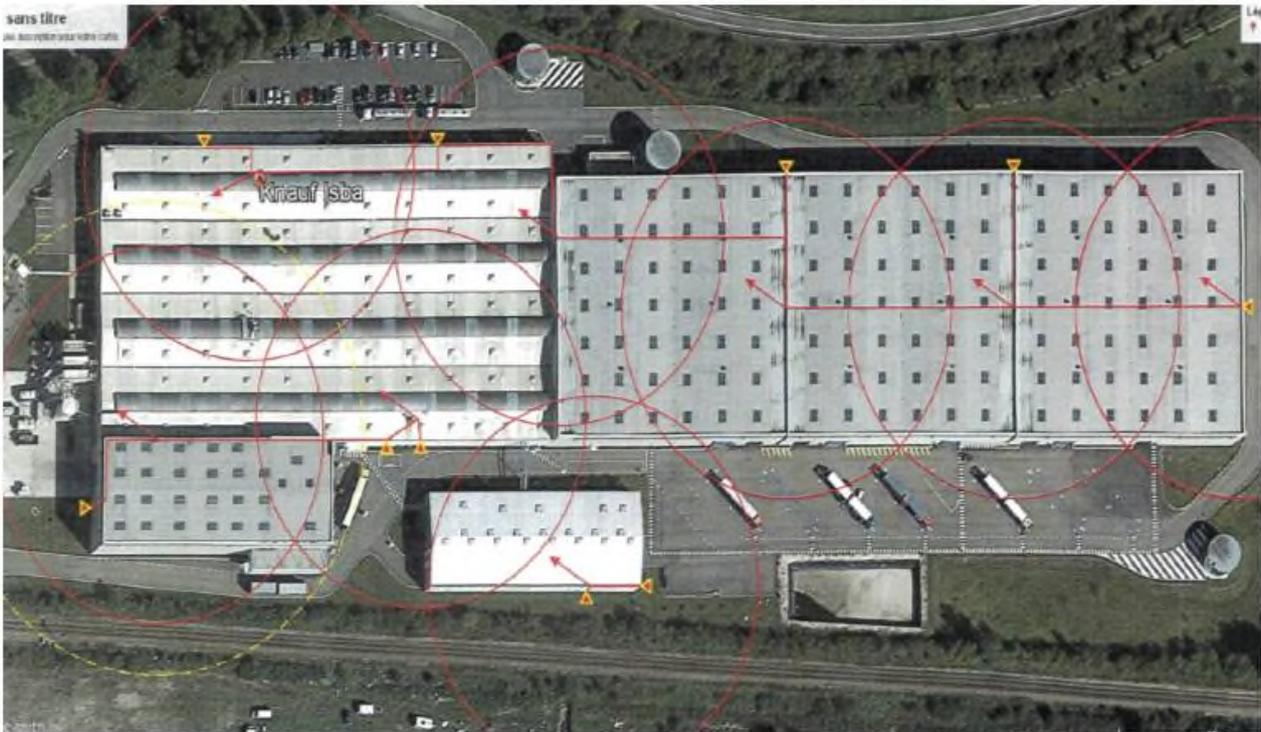
Cette installation de protection contre la foudre fait l'objet d'une vérification périodique annuelle (normes NF EN 62305-3 et NF C 17-102) par un organisme compétent (personnel certifié QUALIFOUDRE) avec alternance de vérification simple et complète.

La dernière vérification complète des installations de protection contre la foudre a été effectuée le 21 décembre 2020 par Bureau VERITAS.

Un carnet de bord est tenu à jour pour le suivi de l'installation. Les agressions de la foudre sur le site y sont enregistrées.

Pièce jointe : Plan d'implantation des paratonnerres

Implantation des paratonnerres



Implantation du PDA à proximité du stockage PENTANE





PDA – Hall pentane



PDA – Hall B

2.7.2 Installations dangereuses externes au site

KNAUF ISBA ne se trouve pas à proximité d'autres établissements industriels ou dans un périmètre de sécurité d'installations pouvant présenter un danger fort (périmètre de dangers de sites SEVESO par exemple).

A noter qu'une ligne électrique Moyenne Tension (ligne 63 kV), dont la hauteur des conducteurs est à plus de 20 m, traverse le site et passe au-dessus du bâtiment de stockage D.

Cette situation ne présente pas de contraintes spécifiques pour l'exploitation. De plus, on peut noter que les zones de chargement des camions ne se trouvent pas sous la ligne.

Par ailleurs, un réseau de gaz naturel enterré, faisant l'objet d'une servitude d'utilités publiques, passe au Nord du site

2.7.3 Actes de malveillance

Les menaces extérieures à ce niveau sont principalement l'incendie volontaire ainsi que le vandalisme ou le sabotage.

KNAUF ISBA ne comporte pas de stockage extérieur de produits combustibles, hormis les bennes à déchets et palettes bois sur la plateforme Ouest ainsi que les bouteilles de gaz.

Des moyens de prévention sont mis en place pour assurer la surveillance du site et éviter l'accès de personnes étrangères à l'établissement :

- Clôture du périmètre du site industriel avec un seul accès à l'Ouest.
- Dispositif de vidéosurveillance par caméras en différents points du site (16 caméras à l'intérieur et extérieur des bâtiments) avec report d'information. Cette vidéosurveillance est utilisée pour la levée de doute en cas de détection incendie.
- Contrôle d'accès pour tous les véhicules pénétrant sur le site via un interphone placé à l'entrée du site (chauffeurs et entreprises extérieures) et des badges pour le personnel.
- Conditions de fermeture du site, à partir de 19 h jusqu'à 7 h.

2.7.4 Risque d'inondation

La partie Est du site industriel est situé dans le périmètre des zones à risques d'inondation définies par le PPRN (Plan de Prévention des Risques Naturels) d'AUXERRE (*voir étude d'impact*).

Il s'agit de la zone bleue (zone constructible sous réserve du respect de prescriptions particulières). Ces prescriptions ont été prises en compte lors des constructions.

Les côtes planchers se trouvent au-dessus de la côte de crue et une zone de compensation du volume inondable a été créée à l'Est du terrain.

2.7.5 Séismes

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un nouveau zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes (*articles R563-1 à R563-8 du Code de l'Environnement modifiés par les décrets N°1254 et 1255 du 22 octobre 2010 ainsi que par l'Arrêté du 22 octobre 2010*) :

- une zone de sismicité 1 où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les bâtiments à risque normal (l'aléa sismique associé à cette zone est qualifié de très faible),
- quatre zones de sismicité 2 à 5, où les règles de construction parasismique sont applicables aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières.

Selon le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français, **la commune d'AUXERRE est en zone de sismicité très faible (niveau 1)**.

Les règles spécifiques de construction sont définies par l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite "à risque normal".

L'installation n'est pas soumise à la réalisation de l'étude sismique visée à l'article 12 de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié relatif à la prévention des risques accidentels au sein des ICPE soumises à autorisation.

2.7.6 Chute d'avions

L'aéroport le plus proche est l'aéroport d'Auxerre-Branches à 10 km au Nord-Ouest du site **KNAUF ISBA**. La probabilité de chute d'un avion en France est très faible et estimée à $1,1 \cdot 10^{-5}$ cas/an.

Ce risque peut donc être négligé.

2.7.7 Submersion en cas de rupture de barrage

Deux barrages sont identifiés en amont d'AUXERRE, à environ 100 km de **KNAUF ISBA** :

- le barrage de Pannecièrre (82,5 millions de m³) à 116 km du site,
- le barrage de Chaumeçon (19 millions de m³) à 83 km du site.

Les barrages concernés qualifiés de "grands barrages" font d'un plan particulier d'intervention (PPI) avec des cartographies de l'onde de submersion en cas de rupture de ces barrages.

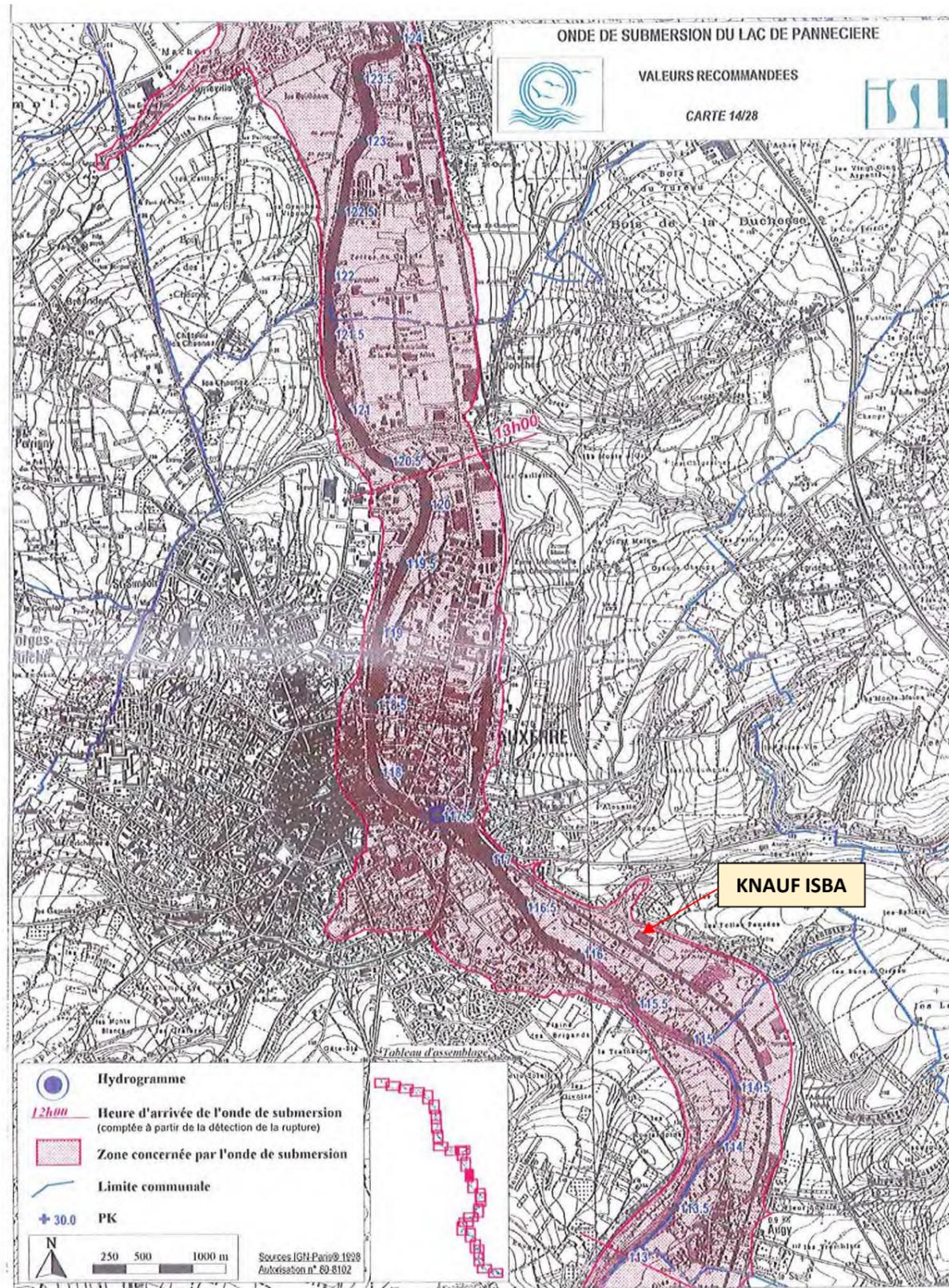
Le site **KNAUF ISBA** est concerné par l'onde de submersion en cas de rupture de ces barrages comme le montre les cartes ci-jointes.

Comme il l'a été analysé au paragraphe 7.1.2.2 de l'étude d'impact, les effets de submersion maximum concernent la rupture du barrage de Pannecièrre (niveau d'eau maximum de 105, 18 m NGF à hauteur du site) qui submergerait la totalité du site avec des hauteurs d'eau de quelques mètres provoquant des dégâts potentiellement importants sur les installations.

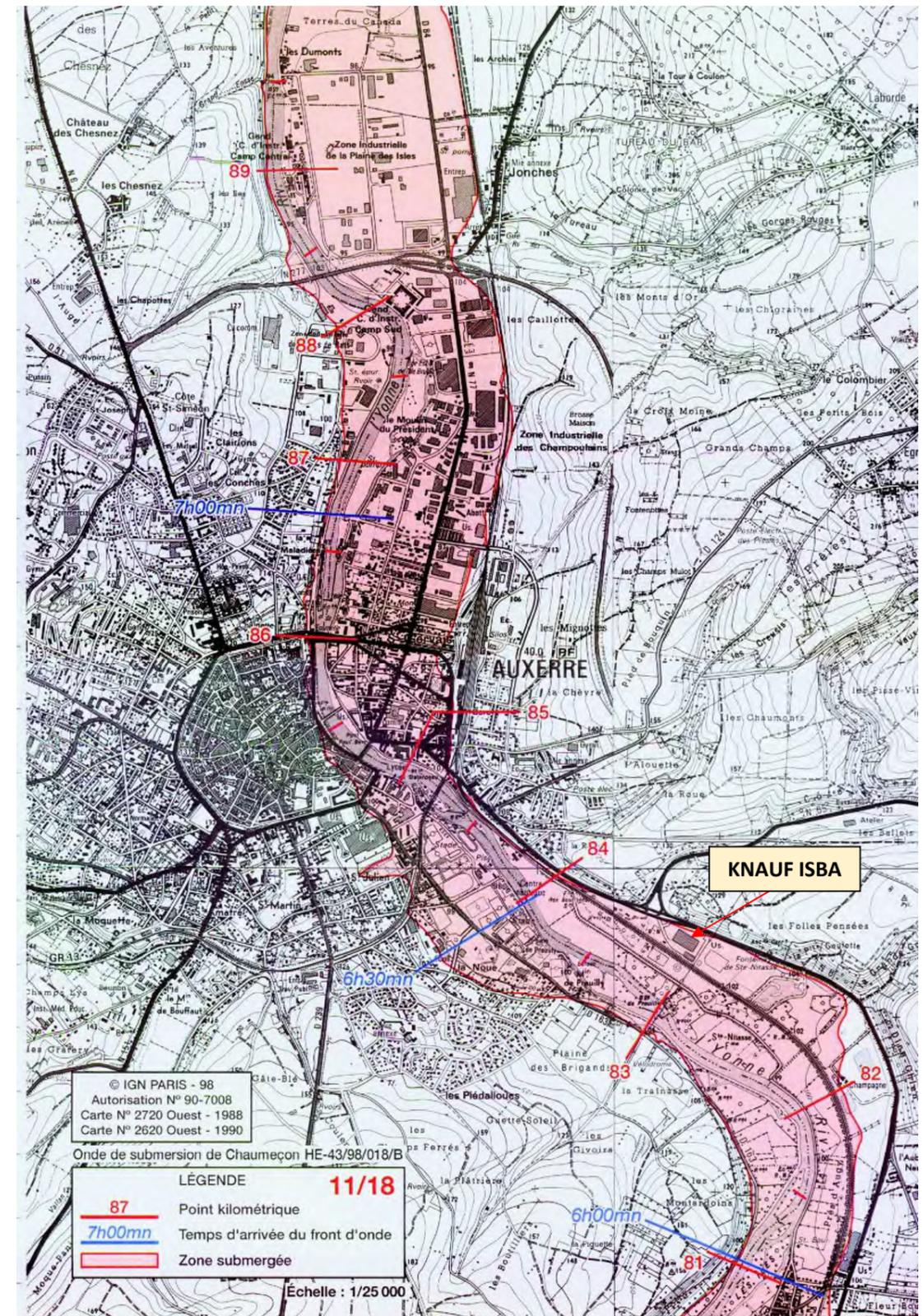
Toutefois, le temps d'arrivée de l'onde de submersion (compté à partir de la détection de la rupture) permettrait de mettre en sécurité les installations et d'évacuer le site :

- Entre 12h et 13h en cas de rupture du barrage de Pannecièrre.
- Entre 6h et 6h30 en cas de rupture du barrage de Chaumeçon.

Le numéro d'appel d'urgence de l'établissement a été communiqué à la DREAL dans le cadre de la constitution des PPI.



Cartographie de l'onde de submersion en cas de rupture du barrage de Pannecière



Cartographie de l'onde de submersion en cas de rupture du barrage de Chaumeçon

3 - IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGERS

3.1 Les produits et matières

Pour la majorité des produits, les potentiels de dangers sont définis sur la base des informations de leurs fiches de données de sécurité et autres données bibliographiques disponibles. Les paramètres caractérisant les propriétés d'inflammabilité sont précisés ici.

PARAMETRES DE CARACTERISATION DES PROPRIETES INFLAMMABLES et COMBUSTIBLES	
Pouvoir calorifique inférieur (PCI)	Quantité de chaleur dégagée par la combustion complète de l'unité de masse d'un combustible donné
Densité relative d'un gaz ou d'une vapeur	Rapport de la densité d'un gaz ou d'une vapeur à la densité de l'air à la même pression et à la même température (= 1 pour l'air)
Point éclair	Température la plus basse d'un liquide à laquelle, dans certaines conditions normalisées, ce liquide libère des vapeurs en quantité telle qu'un mélange vapeur / air inflammable puisse se former.
Limite inférieure d'explosivité (LIE)	Concentration dans l'air de gaz, vapeur ou poussière inflammable, au-dessous de laquelle l'atmosphère gazeuse n'est pas explosive
Limite supérieure d'explosivité (LSE)	Concentration dans l'air de gaz, vapeur ou poussière inflammable, au-dessus de laquelle l'atmosphère gazeuse n'est pas explosive
Température d'ébullition (TE)	Température à laquelle un liquide bout à la pression ambiante de 101,3 kPa (1013 mbar)
Pression de vapeur	Pression de vapeur exercée quand un solide ou un liquide est en équilibre avec sa propre vapeur (elle est fonction de la substance et de la température) – Un composé volatil est un composé ayant une pression de 0,01kPa ou plus à une température de 293,15 Kelvin
Température d'auto-inflammation (TAI)	Température la plus basse d'une surface chaude à laquelle, dans certaines conditions spécifiées, l'inflammation d'une substance inflammable sous la forme d'un mélange de gaz ou de vapeur avec l'air peut se produire

⊗ Rappel de la classification des liquides inflammables

Catégorie	Critères
1	Point éclair < 23°C et point initial d'ébullition est ≤ 35°C
2	Point éclair < 23°C et point initial d'ébullition est > 35°C
3	Point éclair ≥ 23°C et ≤ 60°C

3.1.1 Matières premières lignes PU

La fabrication de la mousse polyuréthane résulte de la polyaddition de polyisocyanates sur des polyols, en présence d'un agent gonflant (pentane) et de différents additifs (ignifugeant, catalyseurs...) conduisant à la formation d'une matière alvéolaire. Les liquides mis en œuvre dans la fabrication du polyuréthane (même nature de produits sur les 2 lignes) sont :

COMPOSANTS POLYURETHANE	
POLYOLS	30 – 35 %
ISOCYANATES PMDI	55 – 60 %
PENTANES	5 – 5,5 %
CATALYSEURS	0,2 - 1 %
IGNIFUGEANTS	0 - 3,5 %
SURFACTANTS	0,7 %
EAU	0,2 – 0,3 %

Le tableau ci-joint présente les potentiels de dangers associés à chaque produit et les quantités maximales en présence sur site.

Ils intègrent également les consommables annexes tels que le démoulant, l'encre ou encore les parements réceptionnés en bobines de 1 à 1,35 m³.

Les évolutions des stockages ont été présentées et expliquées en partie 2 du dossier. Les différentes zones de stockage sont rappelées ici :

	Capacités nominales des stockages	Nature des produits
Parc pentane extérieur	3 cuves enterrées de 10, 15 et 40 m	PENTANES
HALL A Local des cuves n°1 (120 m ²)	8 cuves verticales - 4 cuves de 24 m ³ - 4 cuves de 31 m ³	POLYOLS IGNIFUGEANT ISOCYANATES (PMDI)
HALL B Zone des cuves n°2 (115 m ²)	4 cuves verticales - 2 cuves de 31 m ³ - 2 cuves de 110 m ³	POLYOLS
HALL A' Local des cuves n°3 (175 m ²)	4 cuves verticales de 160 m ³	PMDI
HALL A' Local des toxiques	12 conteneurs IBC de 1000 l	CATALYSEUR AMINE TOXIQUE (DMCHA)
HALL A - Zone stockage IBC	4 conteneurs IBC de 1000 l (encours)	ADDITIFS DIVERS
HALL B Zone stockage IBC	80 conteneurs IBC de 1000 l y compris les encours de production	

Pièce jointe : Tableau d'analyse des potentiels de danger

Les fiches de données de sécurité de l'ensemble des produits sont mises à la disposition de l'inspection des installations classées. Seules, les FDS des pentanes et des catalyseurs aminés toxiques sont jointes en annexe.

Produit	Nature chimique	Lieu de stockage	Mode	Quantité maximale en présence (en t)	Rappel des mentions de dangers	Potentiel de dangers	Caractéristiques	Situation de dangers
PENTANES	Isopentane 95 %	Parc pentane extérieur	Cuve enterrée	24,8	H224 H411 H304 H336	- Liquide inflammable de catégorie 1 - Danger pas aspiration de catégorie 1 (ingestion, pénétration dans les voies respiratoires) - Peut provoquer somnolence ou des vertiges - Danger chronique pour le milieu aquatique de catégorie 2	Point éclair = -56°C Point ébullition = 27°C Pression de vapeur = 79,3 kPa à 21°C Densité de vapeur = 2,58 LIE = 1,3 % / LSE = 7,6 % Température d'inflammation = 420°C	Point d'inflammation Perte de confinement
	N-pentane 95 %		Cuve enterrée	6,3	H225 H411 H304 H336	- Liquide inflammable de catégorie 2 - Danger pas aspiration de catégorie 1 (ingestion, pénétration dans les voies respiratoires) - Peut provoquer somnolence ou des vertiges - Danger chronique pour le milieu aquatique de catégorie 2	Point éclair = -35°C Point ébullition = 36°C Pression de vapeur = 57,3 kPa à 20°C LIE = 1,4 % / LSE = 7,8 % Température d'inflammation = 285°C	
	Cyclopentane		Cuve enterrée	11,2	H225 H304 H336 H412	- Liquide inflammable de catégorie 2 - Danger pas aspiration de catégorie 1 (ingestion, pénétration dans les voies respiratoires) - Peut provoquer somnolence ou des vertiges - Danger chronique pour le milieu aquatique de catégorie 3	Point éclair = -35°C Point ébullition = 49°C Densité de vapeur = 2,4 LIE = 1,3 % / LSE = 8 % Pression de vapeur = 34,6 kPa à 20°C Température d'inflammation = 380°C	
POLYOLS	Mélange de polyols à base de polyéthers	Local des cuves n°1 Local des cuves n°2	Cuves aériennes verticales et 2 IBC	436	H319 H412	Liquides à haut point d'ébullition, peu combustibles Certains peuvent être irritants et présenter un danger chronique pour le milieu aquatique de catégorie 3	Point éclair > 170°C Point ébullition > 250°C Pression de vapeur < 0,1 kPa à 20°C	Perte de confinement
ISOCYANATES PMDI	Polymère de diisocyanate de diphénylméthane (P-MDI) Polyméthylène polyphenyl isocyanate (65-75 %) 4,4'-méthyldiphenyl diisocyanate (25-35 %)	Local des cuves n°3 Local des cuves n°1 (2 cuves)	Cuves aériennes verticales	866	H315 - H317 - H319 H332 - H334 - H335 H351 H373	- Produit combustible non inflammable Emission de fumées toxiques en cas de combustion du MDI : oxydes d'azote et de carbone, traces d'acide cyanhydrique - Produit irritant et nocif par inhalation (toxicité aiguë de catégorie 4) - CMR de catégorie 2 (cancérogène) - Toxicité spécifique pour certains organes cibles, cat.2 - Produit réactif - réactions avec l'eau, les bases fortes, amines, alcools, acides / durcissement et formation de gaz carbonique	Point éclair > 200°C Point d'ébullition > 300°C avec décomposition thermique préalable (> 230°C) Densité de vapeur = 8,5 Pression de vapeur < 0,005 Pa à 20°C Température d'autoinflammation > 600°C	Perte de confinement Décomposition thermique Mélange avec produits incompatibles
IGNIFUGEANTS	Tris(2-choroisopropyl)phosphate (famille : Alkyl Phosphate)	Local des cuves n°1	Cuves et IBC	77,4	H302	- Liquide non combustible - Nocif en cas d'ingestion (toxicité aiguë de catégorie 4) - Formation de vapeurs toxiques et corrosives en cas de décomposition thermique : monoxyde de carbone et composés phosphorés halogénés	Point éclair > 245°C Température de décomposition thermique = 245°C Pression de vapeur < 1 hPa à 25°C Température d'autoinflammation > 400°C	Perte de confinement

Etude de dangers

Produit	Nature chimique	Lieu de stockage	Mode	Capacité de stockage + encours (en t)	Rappel des mentions de dangers	Potentiel de dangers	Caractéristiques	Situation de dangers
SURFACTANT (SILICONE)	Polyéther siloxane	Zone des IBC	Conteneurs IBC	21,2	/	- Liquide en phase aqueuse - Pas de danger spécifique	Point éclair > 100°C	Perte de confinement
CATALYSEURS NON AMINÉS	Octoate de potassium : solution de potassium 2-éthylhexanoate de potassium (50-75 %) et de 2-(2-(2-methoxy)éthoxy)éthanol (25-50 %)	Zone des IBC	Conteneurs IBC	20	H315 H318 H361d	- Produit aqueux non combustible - Réaction exothermique avec les acides - Corrosif : lésions oculaires graves/irritation oculaire, catégorie 1 - CMR de catégorie 2 (reprotoxique)	Point éclair > 200°C Pression de vapeur = 0,1 hPa à 20°C	Perte de confinement
	Acétate de potassium : solution de sel de potassium à base de Ethanol 2-2' oxybis	Zone des IBC	Conteneurs IBC	3,7	H302 H373	- Produit aqueux non combustible - Nocif en cas d'ingestion (toxicité aiguë de catégorie 4) - Toxicité spécifique pour certains organes cibles, cat. 2	Point éclair > 100°C	Perte de confinement
CATALYSEURS AMINÉS	N°1 - DMCHA N,N-Diméthylcyclohexylamine	Armoire des toxiques	Conteneurs IBC	6	H226 H301+H311+H331 H314 / H318 H411	- Liquide inflammable de catégorie 3- Toxique en cas d'ingestion, par contact cutané et en cas d'inhalation (toxicité aiguë de catégorie 3)- Liquide corrosif- Danger chronique pour le milieu aquatique de catégorie 2- Réaction fortement exothermique avec les acides- Produits de décomposition thermique : gaz nitreux, oxydes d'azote	pH = 12 Point éclair = 41°C Température d'auto-inflammation > 200°C CLIE = 3,6 % et LSE = 19 % Pression de vapeur = 3,17 hPa à 20°C	Point d'inflammation Perte de confinement Décomposition thermique
	N°2 - POLYCAT 5 (PMDETA) bis(2-diméthylaminoéthyl)(methyl)amine	Armoire des toxiques	Conteneurs IBC	8,5	H311+H331 H302 - H314 - H312 H412	- Liquide combustible, peu inflammable - Toxique par contact cutané et par inhalation (toxicité aiguë de catégorie 3) - Nocif en cas d'ingestion (toxicité aiguë de catégorie 4) - Corrosif (brûlures de la peau et lésions oculaires graves) - Réaction exothermique avec les acides - Produits de décomposition thermique : ammoniacque, oxydes d'azote	pH = 11,4 Point éclair = 72°C Point d'ébullition = 201°C Pression de vapeur = 0,27 hPa à 20°C / 0,3 mbar à 20°C	Point d'inflammation Perte de confinement Décomposition thermique
	N°3 - POLYCAT 41 N,N,N',N',N''-Hexaméthyl-1,3,5-triazine-1,3,5(2H,4H,6H)-triopropanamine	Zone des IBC	Conteneurs IBC	6,4	H312 H315 H318	- Liquide combustible, non inflammable - Nocif par contact cutané (toxicité aiguë de catégorie 4) - Corrosif (lésions oculaires graves) - Réaction exothermique avec les acides - Produits de décomposition thermique : ammoniacque, oxydes d'azote	Point éclair = 100,5°C Point d'ébullition > 177°C Température d'autoinflammation = 215°C Pression de vapeur = 5,33 hPa à 21°C	Perte de confinement Décomposition thermique
	N°4 - DABCO BA201 Contient acide l-(+)-lactique (10-20 %) et N,N-bis[3-(diméthylamino)propyl]-N',N'-diméthylpropane-1,3-diamine, N,N-bis[3-(diméthylamino)propyl]N',N'-diméthylpropane-1,3-diamine	Zone des IBC	Conteneurs IBC	9	H315 H318	- Liquide combustible, non inflammable - Provoque une irritation cutanée et des lésions oculaires graves - Produits de décomposition thermique : acide nitrique, ammoniacque, oxydes d'azote	Point éclair > 101°C Point d'ébullition = 120°C Pression de vapeur = 1,33 hPa à 23°C	Perte de confinement Décomposition thermique

Etude de dangers

Produit	Nature chimique	Lieu de stockage	Mode	Capacité de stockage + encours (en t)	Rappel des mentions de dangers	Potentiel de dangers	Caractéristiques	Situation de dangers
DEMOULANT	Dispersion aqueuse Contient 3 à 5 % de Poly(oxy-1,2-éthanediyl), alpha-isotridecyl-omega-hydroxy (2,5-5 %)	Zone des IBC	Bidons 50 kg	6,9	H317 H318	- Liquide en phase aqueuse - Peut provoquer allergie cutanée et lésions oculaires graves	Point éclair > 100°C	Perte de confinement
ADDITIF	Additif fluoré : fluoroalkène (97-100 %)	Zone des IBC	Conteneurs IBC	2,9	H302	- Nocif en cas d'ingestion - Formation de gaz toxique en cas de décomposition thermique : oxyde de carbone, acide fluorhydrique		Perte de confinement
ENCRE NOIRE ET SOLVANT	Encre solvantée à base de n-propanol	Armoire coupe-feu à proximité des lignes	Bidons 5 et 20 l	0,19	H225 H318 H336	- Liquide inflammable de catégorie 2 - Lésions oculaires graves , catégorie 1 - Peut provoquer somnolences ou vertiges	Point éclair = 23°C LIE = 2,1 % / LSE = 14 % Densité de vapeur = 2,1 Point d'ébullition = 97°C Pression de vapeur = 14,5 mm Hg à 20°C	Point d'inflammation Perte de confinement
BOBINES DE PAREMENT	Bobines de 1 à 1,35 m ³ Matériau composite à base de polyéthylène, de papier kraft et d'aluminium	Hall C : 480 bobines Hall B : 270 bobines - encours de 2 semaines de production maximum	Stockage palettisé	750 bobines maximum de 1 t	sans objet	Solide combustible considéré peu inflammable compte tenu de sa composition et de la compacité du matériau PCI non connu. Pour information : PCI du polyéthylène = 41,8 MJ/kg, PCI carton = 16,7 MJ/kg.		Point d'inflammation

H224 : Liquide et vapeurs extrêmement inflammables
H225 : Liquide et vapeurs très inflammables
H226 : Liquide et vapeurs inflammables
H411 : Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
H412 : Nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
H301 : Toxique en cas d'ingestion
H302 : Nocif en cas d'ingestion
H304 : Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires
H311 : Toxique par contact cutané
H312 : Nocif par contact cutané
H314 : Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves
H315 : Provoque une irritation cutanée
H317 : Peut provoquer une allergie cutanée
H318 : Provoque des lésions oculaires graves
H319 : Provoque une sévère irritation des yeux
H331 : Toxique par inhalation
H332 : Nocif par inhalation
H334 : Peut provoquer des symptômes allergiques ou d'asthme ou des difficultés respiratoires par inhalation
H335 : Peut irriter les voies respiratoires
H336 : Peut provoquer somnolence ou des vertiges
H351 : Susceptible de provoquer le cancer
H373 : Risque présumé d'effets graves pour les organes (indiquer tous les organes affectés, s'ils sont connus à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée)
H361d : Susceptible de nuire au fœtus

La capacité globale du parc pentane n'est pas modifiée. Toutefois, **KNAUF ISBA** prévoit une permutation d'affectation entre les 3 cuves :

- la cuve de 40 m³ : n-pentane → isopentane,
- la cuve de 15 m³ : isopentane → cyclopentane,
- la cuve de 10 m³ : cyclopentane → n-pentane.

3.1.2 Produits isolants fabriqués

Les produits isolants fabriqués sont exclusivement des panneaux de mousse de polyuréthane rigide (densité moyenne de 30-35 kg/m³),

Les mousses de polyuréthane sont des matériaux plastiques alvéolaires combustibles et facilement inflammables. Les qualités ignifugées s'enflamment moins facilement mais brûlent aussi rapidement que les mousses non traitées.

Globalement, ces matériaux possèdent un pouvoir calorifique élevé.

Le polyuréthane est une matière plastique thermodurcissable. Exposé à une source d'allumage, ce type de plastique reste rigide, brûle lentement et de manière surfacique (phénomène de carbonisation).

Les incendies affectant des mousses PU sont généralement chauds, difficiles à maîtriser et libèrent des quantités importantes de fumées denses et potentiellement toxiques.

La dégradation thermique peut commencer dès 150 / 160°C.

Les principales caractéristiques de leur comportement au feu sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

	Mousse PU rigide
Point de fusion	/
Température d'inflammation	290-350°C
Vitesse de combustion – référence outil de calcul Flumilog	0,021 kg/m ² /s ⁻¹
Pouvoir calorifique	25-30 MJ/kg 26 MJ/kg retenue par la méthode Flumilog
Comportement au feu	Crépitement, caramélisation lors de la combustion
Fumées	Matériau fumigène, émission de fumées blanches présentant un risque de toxicité aiguë
Gaz de pyrolyse	Jusqu'à 250°C : Isocyanates (monomères, prépolymères), amines, cétones, aldéhydes, hydrocarbures légers
Gaz de combustion	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Oxydes de carbone ▪ Oxydes d'azote, ammoniac ▪ Nitriles, cyanure d'hydrogène ▪ Hydrocarbures aliphatiques et aromatiques ▪ Diisocyanates • - Chlorure d'hydrogène, bromure d'hydrogène, produits phosphorés (qualités ignifugées)

Le tableau ci-après dresse un état des capacités de stockage de mousse polyuréthane (PU) susceptibles d'être rencontrés sur le site ainsi que des charges calorifiques correspondantes, compte tenu de la densité moyenne (31 kg/m³) et du pouvoir calorifique (26 MJ/kg).

A noter que les quantités de mousse de polyuréthane rencontrées dans le hall de production A/A' sont limitées aux encours de production sur les lignes, notamment au niveau des refroidisseurs (2 à 3 heures de production). Cela représente au maximum 1000 m³ ou 32 tonnes de panneaux PU.

Le stockage moyen représentatif de la vie de l'installation (ou taux de remplissage) s'élève à environ 60 à 70 % de la capacité nominale de stockage.

Les stockages sont déjà autorisés par l'arrêté complémentaire du 1^{er} juillet 2013 et la nouvelle demande d'autorisation environnementale n'est pas liée à une augmentation des volumes de stockage.

A noter que le hall C n'abrite plus de stockage de matériaux relevant de la rubrique 2663.

Tableau de répartition des stockages de matériaux 2663 par bâtiment

Bâtiment	Surface (en m ²)	Volume maximal stocké (en m ³)	Tonnage correspondant (en tonnes)	Charge calorifique (en MJ)	Potentiel calorifique maxi (en MJ/m ²)
B	4 500	7 000	217	5 642 000	1253
D	4 900	12 300	381	9 906 000	2021
E	4 900	13 000	403	10 478 000	2138
F	4 900	12 500 (*)	380	9 880 000	2016

(*) Dont 4 000 m³ de matériaux de négoce alvéolaires (plaques de polystyrène extrudé de 32 kg/m³ et rouleaux de mousse de polyéthylène extrudé de 26 kg/m³)

D'après la définition du CNPP (Centre National de Prévention des Risques), on estime que le risque est élevé lorsque le potentiel calorifique est supérieur à 1674 MJ/m² ; le potentiel calorifique d'un ensemble est la quantité d'énergie thermique qu'il peut libérer par combustion totale et par unité de surface horizontale.

Sur la base de cette définition et compte tenu de la surface des bâtiments précités, on peut noter que **le potentiel calorifique est élevé dans les halls de stockage D, E et F.**

Les calculs effectués sont majorants.

3.1.3 Combustibles

Les combustibles utilisés sont :

- le gaz naturel pour l'alimentation des installations de combustion.
- le GPL (Gaz de Pétrole Liquéfié) pour l'alimentation des engins de manutention thermique. L'établissement va substituer les bouteilles de propane par un réservoir de GPL.
- le fuel domestique dans le local sprinklers pour l'alimentation de la motopompe.

Les caractéristiques physico-chimiques des produits sont précisées dans le tableau ci-dessous :

	Gaz naturel	Gaz propane liquéfié	Fuel domestique
	gazeux	gaz liquéfié	Liquide clair limpide de couleur rouge
Capacité de stockage	sans objet Poste d'alimentation devant la chaufferie	Actuelle : 210 kg en bouteilles de 13 kg Future : 1 réservoir de 1,3 t	2 cuves de 500 litres
Densité	0,8 kg/Nm ³	≥ 0,502 kg/l à 15°C (liquide) ≥ 1,9 kg/m ³ à 15°C (gaz)	0,85
Point éclair	inférieur à – 50°C	inférieur à – 50°C	compris entre 55 et 100°C
Température d'auto-inflammation	540°C	535°C	≥ 250°C
Pression de vapeur	<i>non précisée</i>	400	< 10 hPa à 14°C
LIE*	5,1 %	1,8 %	150-300°C
LSE*	12,3 %	9,5 %	0,5 %
Pouvoir calorifique	40 MJ/m ³ (PCS)	46 MJ/kg	5 %
Composition	Méthane (81,3 à 97,4 %) Éthane (2,1 à 2,9 %)	GPL carburant : mélange d'hydrocarbures riches en C3-C4, distillat de pétrole	Hydrocarbures d'origine paraffinique, naphénique, aromatique et oléfinique Ester d'huiles végétales Colorants et agents traceurs
Dangers spécifiques	Gaz inflammable de catégorie 1	Gaz inflammable liquéfié de catégorie 1	Liquide combustible de point éclair compris entre 60-93°C (PCI = 41,8 MJ/kg) Dangereux pour l'environnement de catégorie 2 Nocif par ingestion
Situation de dangers	Perte de confinement Point d'inflammation		

* LIE = Limite inférieure d'explosivité

LSE = Limite supérieure d'explosivité

Le risque principal lié à l'emploi du gaz provient de **fuites sur le réseau de distribution et les installations**. Une atmosphère contenant du gaz naturel devient explosive si la concentration en gaz atteint 5 % en volume dans le cas du gaz naturel et 1,8 % dans le cas du GPL.

Un apport minimal d'énergie est alors nécessaire pour enflammer cette atmosphère.

⇒ **1 m³ de gaz liquéfié correspond à l'équivalent de 272 m³ de gaz.**

3.1.4 Autres produits

On distingue :

- ❑ les matériaux de négoce,
- ❑ le film plastique polyéthylène étirable et rétractable employé pour l'emballage des colis,
- ❑ les huiles et lubrifiants utilisés sur les machines,
- ❑ le solvant utilisé en faible quantité par la maintenance,
- ❑ les palettes bois,
- ❑ les gaz de maintenance.

Etude de dangers

	État	Lieu de stockage	Quantité maximale en présence	Potentiel de danger	Situation de dangers
Plaques de polystyrène extrudé - 32 kg/m ³	Solide	Hall F	4 000 m ³ 112 t	Solide combustible	Point d'inflammation
Rouleaux de mousse de polyéthylène extrudé - 25 kg/m ³	Solide	Hall F		Solide combustible	Point d'inflammation
Laine de roche	Solide	Hall F	1 000 m ³	Matériau non combustible	/
Film plastique PE	Solide	Hall B	100 m ³ – 50 t	Matériaux combustibles présentent un risque d'incendie en présence d'une source d'inflammation Pouvoirs calorifiques (PCI) : - Polyéthylène = 41,8 MJ/kg - Bois sec = 19,5 MJ/kg	Point d'inflammation
Palettes bois	Solide	Extérieur Plateforme Ouest	100 m ³		
Solvant (acétone)	Liquide	Armoire des inflammables	200 litres	Liquide inflammable de catégorie 1	Point d'inflammation
Huiles hydrauliques et assimilées	Liquide	Local des huiles du hall C (fûts et bidons)	1200 litres	Liquides combustibles mais peu inflammables (point éclair > 100°C)	Perte de confinement
Gaz de soudure (mélange argon/CO2) (poste à souder de la maintenance)	Gaz	Maintenance Zone soudure	1 bouteille de 1,1 m ³	/ Gaz inerte Gaz comprimé sous pression	Échauffement de la bouteille

3.1.5 Combustibles ATEX

Les combustibles susceptibles de former des ATEX sont :

1) le pentane, agent d'expansion incorporé à la fabrication de la mousse PU.

Le pentane (C₅H₁₂) est un composé organique très volatil et inflammable.

Les vapeurs de pentane sont plus lourdes que l'air.

Les caractéristiques des pentanes utilisés ont été précisées précédemment, les principales propriétés d'explosivité étant les suivantes :

		CYCLOPENTANE	ISOPENTANE	N-PENTANE
N°CAS		287-92-3	78-78-4	109-66-0
Masse molaire		70,13 g	72,15 g	72 g
Point éclair		- 37°C	- 56°C	- 49°C
Température d'ébullition		49°C	27°C	36°C
Pression de vapeur		36 kPa à 20°C	79,3 kPa à 21,1°C	53,3 kPa à 18,5°C
Limites d'explosivité en % volume d'air	LIE	1,3 %	1,3 %	1,4 %
	LSE	8 %	7,6 %	7,8 %
Densité de vapeur		2,4	2,48	2,50
Densité à l'état liquide		0,746	0,62	0,63
Pouvoir calorifique		~ 44,7 MJ/kg		
Risques principaux		INFLAMMABILITE / EXPLOSIVITE		

2) les poussières de polyuréthane générées par le broyage, la découpe et le profilage des bords des panneaux.

Les poussières de polyuréthane en suspension dans l'air sont susceptibles de former des atmosphères explosives en mélange avec l'air, là encore en fonction notamment de leur granulométrie et sous certaines conditions.

Un essai sur l'explosivité de la poussière de PU a été réalisé en novembre 2013 par un laboratoire allemand (laboratoire d'essai WRO de Bâle). Le rapport d'essais est mis à disposition de l'inspection des installations classées.

A l'état non broyé, les poussières ont une forte granulométrie (poussières grossières de type copeaux), peu propice à la formation d'ATEX. La probabilité de former une ATEX est négligeable pour des poussières d'un diamètre ≥ 500 µm.

Les caractéristiques d'explosivité des poussières sont précisées ci-dessous.

POUSSIÈRES DE POLYURETHANE			
	Données bibliographiques		Résultats d'essais
	Mousse ignifugée	Mousse non ignifugée	
Granulométrie	/	/	> 1999 µm non broyé 50 µm broyé
Température d'auto-inflammation	390°C en couche 550°C en nuage	440°C en couche 510°C en nuage	/
Énergie minimale d'inflammation	15	20	Comprise entre 30 et 100 mJ
Concentration minimale d'explosion	25	30	Tests entre 60 et 1250 g/m ³
Pression maximale d'explosion	7	6	7,9 bars
Vitesse maximale de montée en pression	260	260	413 bar/s
Indice d'explosivité de la poussière, K _{st}	Non précisé		112 bar.m/s
Classe de poussières	Non précisé		1 (violence d'explosion : faible)

3) les combustibles gazeux : gaz naturel et GPL (cf. § 3.1.3).

3.1.6 Incompatibilités des produits

3.1.6.1 Risques généraux

Les effets susceptibles de se produire lors de la mise en contact de deux produits chimiques incompatibles peuvent être de plusieurs ordres :

- Dégagement de vapeurs corrosives et/ou toxiques.
- Réaction exothermique avec inflammation en cas de mélange d'un réducteur fort (inflammable, combustible) et d'un oxydant puissant (comburant, acide fort).
- Aggravation des effets toxiques en cas d'incendie lors d'un mélange de produits toxiques et de produits inflammables.

Le tableau de compatibilité des produits chimiques est présenté ci-joint.

La séparation signifie l'absence de connexité des stockages ou de rétentions communes dans le cas de produits liquides.

Tableau de compatibilité des produits chimiques

FAMILLE						
Inflammable	 +	-	-	-	-	-
Explosif	-	 +	-	-	-	-
Comburant	-	-	 +	-	-	0
Corrosif	-	-	-	 0	-	-
Toxique	 	-	-	-	-	+ +
Nocif/Irritant		-	-	0	-	+ +

+ produits compatibles - produits incompatibles
0 produits compatibles dans certains cas

Si un produit comporte **plusieurs pictogrammes de danger**, le rangement en sécurité prendra en compte l'ordre de préséance suivant :

Comburant > inflammable > corrosif > toxique > nocif > irritant

3.1.6.2 Risques spécifiques sur le site

Sur le site KNAUF ISBA, les configurations à risque concernent :

- le stockage et l'emploi des isocyanates PMDI réactifs avec de nombreux produits : eau, bases fortes, amines, alcools, acides (formation de gaz),
- le stockage et l'emploi de catalyseurs alcalins (bases fortes) créant des réactions exothermiques en cas de contact avec les acides.

Les mesures techniques et organisationnelles mises en place et renforcées lors de la mise en service de la ligne PU-B pour éviter le mélange de produits incompatibles sont de plusieurs ordres. Ces mesures portent sur la conception et l'exploitation des installations.

- Circuit distinct et indépendant de celui des autres produits pour les isocyanates PMDI depuis le dépotage jusqu'à la table de coulée afin d'éviter tout contact avec les polyols et autres additifs.
- Meilleur isolement des isocyanates PMDI avec une aire de dépotage couverte et un local de stockage dédiés. Il est maintenu 2 cuves relais avec rétention séparée dans le local des cuves n°1.
- Mise en place d'un local modulaire coupe-feu pour le stockage des catalyseurs toxiques (DMCHA et PMDETA)
- Réentions séparées par familles de produits pour le stockage des conteneurs IBC à proximité du local des pompes de la ligne PU-B.

3.1.7 Bilan des potentiels de dangers

Les principaux potentiels des dangers associés aux substances chimiques présentes sur le site sont les suivants :

	Quantité maximale en présence sur site (en t)	Produits concernés
Produits toxiques pour la santé humaine	14,5 0,85	Catalyseurs aminés n°1 (DMCHA) et n°2 (PMDETA) Fuel domestique
CMR de catégorie 2	866 20	PMDI catalyseur non aminé n°1 (octoate de potassium)
Liquides inflammables	42,3 0,2	Pentanes Encres et solvants
Gaz inflammable	1,3	GPL
Liquides et solides comburants	0	/
Liquides corrosifs (non classés par ailleurs)	6,9 15,4	Démoulant Catalyseurs aminés n°3 et n°4
Produis dangereux pour l'environnement (non classés par ailleurs)	0	/

3.2 L'outil de production

Les potentiels de dangers associés aux parcs de stockage et à l'outil de production sont identifiés ici.

Les process de fabrication mis en œuvre sont existants et déjà autorisés.

Installation	Caractéristiques	Potentiels de danger	Situation de danger
PARCS DE STOCKAGE			
Aire de dépotage du pentane	Dépotage de citernes d'un volume maximal de 35 m ³ mais également de citernes cloisonnées	Dépotage de liquides inflammables (catégorie 1 et 2)	Perte de confinement (rupture flexible dépotage, mauvaise manipulation, fuites matériel) Point d'inflammation Formation d'un nuage inflammable
Parc de stockage des pentanes	3 cuves enterrées double paroi - capacité de 10, 15 et 40 m ³ Local pompes pneumatiques	Liquides inflammables de catégorie 1 et 2 / toxicité pour le milieu aquatique de catégorie 2 pour 2 des pentanes	Perte de confinement (débordement cuves, fuites cuves, fuites pompes) Formation d'un nuage inflammable Point d'inflammation
Réseau de transfert de pentanes	Partie enterrée entre les cuves et la façade Ouest du hall A Parties aériennes à l'intérieur des bâtiments	Transfert de liquide inflammable	Perte de confinement (rupture canalisation, fuites...) Formation d'un nuage inflammable Point d'inflammation
Aire de dépotage des isocyanates PMDI Façade Sud hall A'	Dépotage de citernes de 21 m ³	Dépotage et stockage vrac de produits dangereux liquides Dangers spécifiques liés au PMDI : • Réactivité, réactions exothermiques lentes avec l'eau, les polyols, les amines, les acides... conduisant à la formation de dioxyde de carbone • Produit liquide nocif • Fumées toxiques en cas de décomposition thermique • Liquide non inflammable	Perte de confinement (rupture flexible dépotage, mauvaise manipulation, fuites matériel) Mise en contact de produits ou matériaux incompatibles
Local des cuves des isocyanates PMDI (= local des cuves n°3)	4 cuves de 160 m ³ sous air sec		Perte de confinement (débordement cuve, fuites matériel...) Source de chaleur à proximité Echauffement des pompes
Aire de dépotage des autres produits vrac : polyols / ignifugeant Façade Nord hall A	Dépotage de citernes de 22 m ³	Dépotage et stockage vrac de produits dangereux liquides mais non inflammables <i>voir analyse des risques produits</i>	Perte de confinement (rupture flexible dépotage, mauvaise manipulation, fuites matérielles,) Mise en contact de produits ou matériaux incompatibles
Local des cuves n°1 du hall A	8 cuves : 2 cuves de 31 m ³ de PMDI, 2 cuves de 24 m ³ d'ignifugeant et 4 cuves de polyol (2 de 31 m ³ et 2 de 24 m ³)	Stockage de produits dangereux liquides <i>voir analyse des risques produits</i>	Perte de confinement (débordement cuve, fuites installations...) Source de chaleur à proximité / Echauffement des pompes Mise en contact de produits ou matériaux incompatibles, réaction de polymérisation suite à un contact PMDI / polyols
Local des cuves de polyols du hall B (= local des cuves n°2)	Alimentation à partir de l'aire de dépotage existante 4 cuves : 2 x 31 m ³ et 2 x 110 m ³	Liquides aqueux ne présentant pas de risques importants <i>voir analyse des risques produits</i>	Perte de confinement (débordement cuve, fuites matériel...)
Stocks de conteneurs IBC dans le hall A et le hall B	Stockage de 6 conteneurs IBC dans le hall A (encours) et 80 IBC dans le hall B Additifs divers hors catalyseurs toxiques	Stockage de produits dangereux liquides <i>voir analyse des risques produits</i>	Perte de confinement (vanne ouverte, fuites, rupture enveloppe IBC...) Mise en contact de produits incompatibles
Armoire de stockage coupe-feu (catalyseur aminé n°1 et catalyseur aminé n°2)	Stockage maximal de 12 conteneurs IBC (*)	Stockage de liquides toxiques <i>voir analyse des risques produits</i>	Point d'inflammation / feu à proximité Perte de confinement (vanne ouverte, fuites, rupture enveloppe IBC...)

Installation	Caractéristiques	Potentiels de danger	Situation de danger
LIGNES DE PRODUCTION PU-A et PU-B			
Local des pompes	Réservoirs tampon (nourrices) et circuits de dosage et transfert haute pression des composants Cabine dosage pentane et mélange polyol (local mixing) : circuit de dosage basse pression du pentane, mélangeur dynamique, ligne de dosage HP du polyol mélangé + pentane	Transfert sous pression de liquides Fuites de pentane → Cabine ATEX	Perte de confinement : rupture équipements sous pression, fuites pompes Point d'inflammation / échauffement des pompes
Local de coulée	Plan de coulée thermorégulé : ➤ Mise en contact au niveau des têtes d'injection des 2 composants (PMDI d'une part et MIX d'autre part) puis distribution sur une bande transporteuse ➤ Coulée en continu	Emission de pentane → Local ATEX Réaction de polymérisation exothermique (température pouvant atteindre 160-170°C au cœur de la mousse)	Point d'inflammation Anomalie réaction (*)
Tunnel chauffant du double tapis conformateur	Mise en forme, durcissement et stabilisation de la mousse formée Défilé en continu de la mousse	Emission de pentane → Local ATEX Température de la mousse PU en cours de polymérisation Conditions de température du local (atmosphère pouvant aller jusqu'à 80°C)	Autoinflammation de la mousse Défaut de régulation de température Point d'inflammation
Machines de découpe et de profilage	Découpe en grandes longueurs au moyen d'une scie Usinage / profilage des bords au moyen d'outils mécaniques Broyage de certains panneaux rebuts sur le broyeur existant	Forte puissance électrique installée des outils Formation de copeaux et poussières PU combustibles et facilement inflammables Dépôts de poussières Emission de pentane	Défaillance électrique (surchauffe, court-circuit) Point d'inflammation : étincelles mécaniques par frottement... Défaut ventilation
Emballage	Convoyage automatique des colis et emballage au moyen de films étirables (banderoleuse / emballeuses à film tendu)	/	Défaut électrique
Réseaux et équipements de dépoussiérage Installation de compactage Plateforme Ouest	Aspiration à la source des poussières et copeaux générés par les machines Séparation sur filtres à manches à décolmatage pneumatique Transfert pneumatique, stockage tampon et compactage des matériaux récupérés Evacuation dans des bennes	Forte puissance électrique installée Transfert et traitement de matériaux facilement inflammables Atmosphère ATEX à l'intérieur des filtres et de la trémie tampon Circuit d'huile hydraulique des compacteurs	Formation d'un point d'inflammation : décharge électrostatique, étincelle électrique (ventilateur, sonde...), étincelle mécanique en provenance des machines Perte de charge, bourrage internes Perte de confinement sur les circuits hydrauliques des compacteurs (fuites...) Auto-inflammation de copeaux dans la trémie tampon

(*) Le phénomène d'autoinflammation du mélange réactif est écarté. Un défaut de dosage des produits entrainerait un déséquilibre de la réaction de polymérisation avec formation anormale de mousse mais pas de phénomène accidentel pour l'environnement.

3.3 Les équipements techniques

Les potentiels de dangers associés aux installations techniques de fourniture d'énergie sont indiqués dans le tableau ci-dessous.
Là encore, il s'agit de potentiels de dangers existants.

Installation	Caractéristiques	Potentiels de danger	Situation de danger
INSTALLATIONS TECHNIQUES			
Local électrique (hall A')	2 transformateurs à huile minérale de 1250 kVA 2 TGBT (tableaux général basse tension)	Forte puissance électrique	Surtension Fuites d'huile Échauffement du diélectrique
Local technique hall B	Générateur d'air chaud au gaz naturel d'une puissance thermique nominale de 1136 kW (débit d'air = 69 500 m ³ /h)	Source de chaleur Utilisation de gaz naturel	Fuite de gaz Dysfonctionnement brûleur
	Centrale de production d'air comprimé 3 compresseurs à vis de 45, 75 et 86 kW de puissance absorbée	Circuit d'huile Puissance électrique absorbée Équipement sous pression (réservoir air comprimé)	Fuites d'huile, surchauffe du liquide de lubrification Défaut électrique, surchauffe Échauffement du réservoir
Chaufferie des halls de stockage (annexe hall D)	2 chaudières de 620 kW unitaire (puissance thermique) dans un local technique en façade Nord du hall D	Source de chaleur Utilisation de gaz naturel	Fuite de gaz Manque d'eau Dysfonctionnement brûleurs
Groupe frigorifique extérieur (Façade Nord du hall A)	Groupe froid équipé de 2 compresseurs et 2 circuits frigorifiques <ul style="list-style-type: none"> • Puissance frigorifique = 320 kW • Puissance électrique = 113 kW • Fluide frigorigène HFO 1234ze (hydrofluoropropène), quantité = 73,2 kg Régulation de température dans les salles des pompes et les locaux de coulée des lignes de production	Circuit d'huile Puissance électrique absorbée Circuits de fluide frigorigène (*)	Fuites d'huile, surchauffe du liquide de lubrification Défaut électrique, surchauffe
Zone de charge des batteries des autolaveuses	4 postes de charge Puissance du courant de charge = 5 kW	Emission d'hydrogène Présence d'acide dans les batteries	Fuite d'acide Point d'inflammation
Future station distribution GPL	Poste de distribution GPL carburant relié à la cuve (1,3 tonnes) par une tuyauterie enterrée	Mise en œuvre d'un gaz inflammable liquéfié de catégorie 1 Zones Atex	Fuites de gaz

(*) Le **HFO 1234ze** est un produit de 4^e génération des gaz fluorés. Il est en conformité avec les réglementations environnementales pour le remplacement des HFC. Il est sans effet sur la couche d'ozone et a un impact très négligeable sur l'effet de serre (GWP = 6).

3.4 Réseaux pentane

Les schémas de principe de la distribution de pentane depuis les cuves de stockage jusqu'aux cabines de mélange des postes de coulée sont présentés ci-joint.

L'installation compte 5 réseaux de pentane au départ des 3 cuves de stockage, chacun alimenté par une pompe pneumatique d'un débit unitaire de 1-10 l/m (pompes assurant la mise en pression des réseaux).

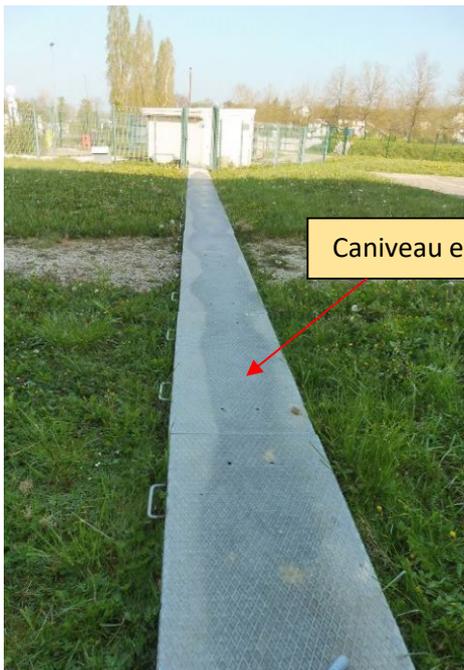
Les 5 réseaux sont placés dans un caniveau couvert jusqu'à leur entrée dans le bâtiment puis sont aériens à l'intérieur du hall A et vont alimenter d'une part le local des pompes de la ligne PU-A et d'autre part le local des pompes de la ligne PU-B. Seul, le réseau provenant de la cuve de 10 m³ se scinde en 2 tronçons lors de son entrée dans le hall A.

Dans le local des pompes de chaque ligne de production, chaque réseau de pentane alimente en direct les 2 groupes de dosage de pentanes de la cabine de mélange (débit unitaire 7-70 g/s).

	Ligne pentane 1 (g/s)	Ligne pentane 2 (g/s)
Cuve 10 m ³	7 - 70	7 - 70
Cuve 15 m ³	7 - 70	7 - 70
Cuve 40 m ³	7 - 70	7 - 70

Les pompes doseuses de production sont les mêmes sur les 4 lignes de dosage de pentane (PUA et PUB), il s'agit de pompes à membrane ATEX Hydracell G10. La régulation de pression se fait au moyen de pressostats analogiques en alimentation et en refoulement de pompe doseuse de production avec des seuils d'alertes pressions mini et maxi (0,2 – 9 bars).

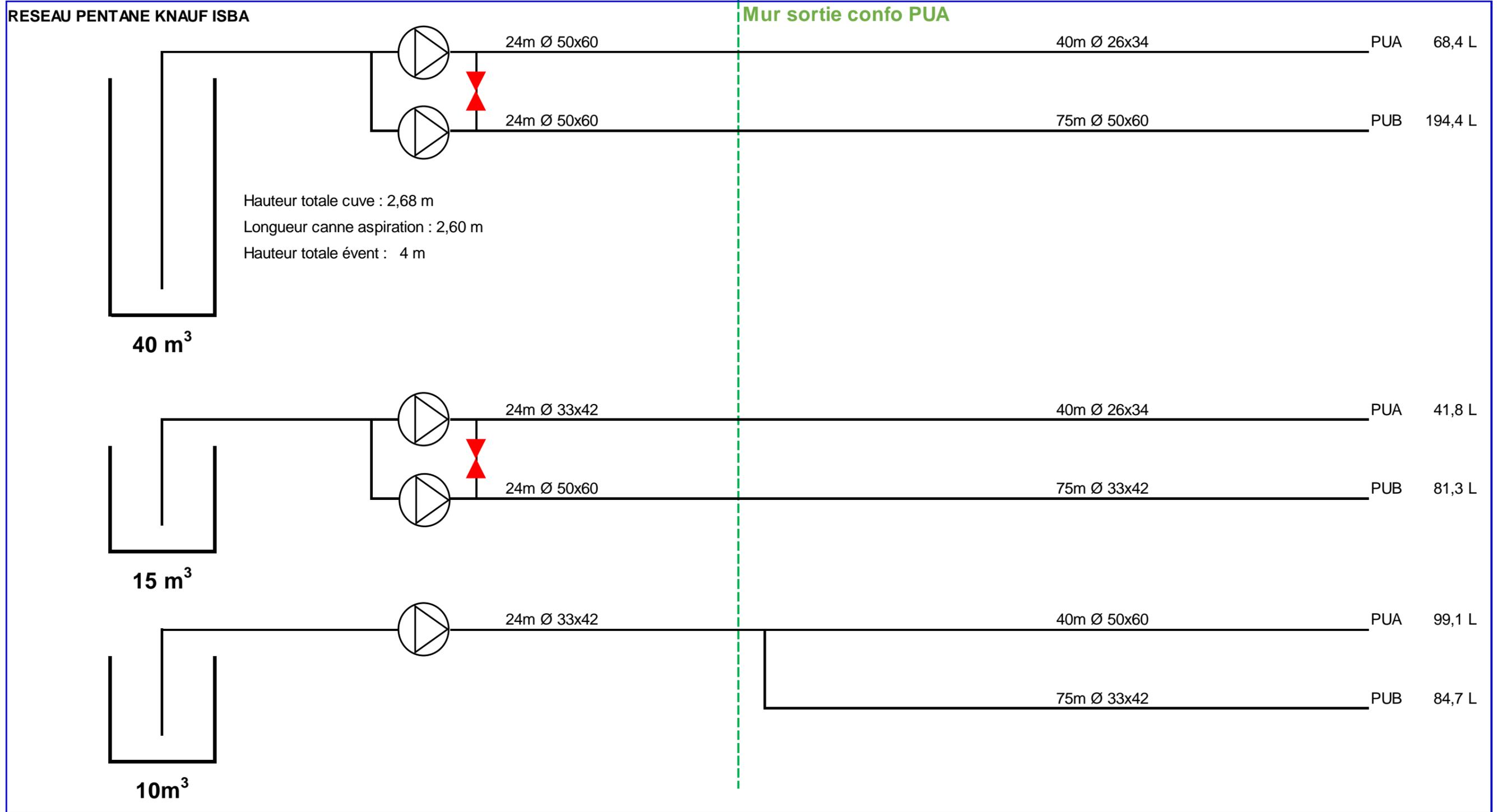
Le volume de pentane contenu dans les canalisations au départ des pompes pneumatiques varie de 41,8 l à 194,4 l selon les réseaux.



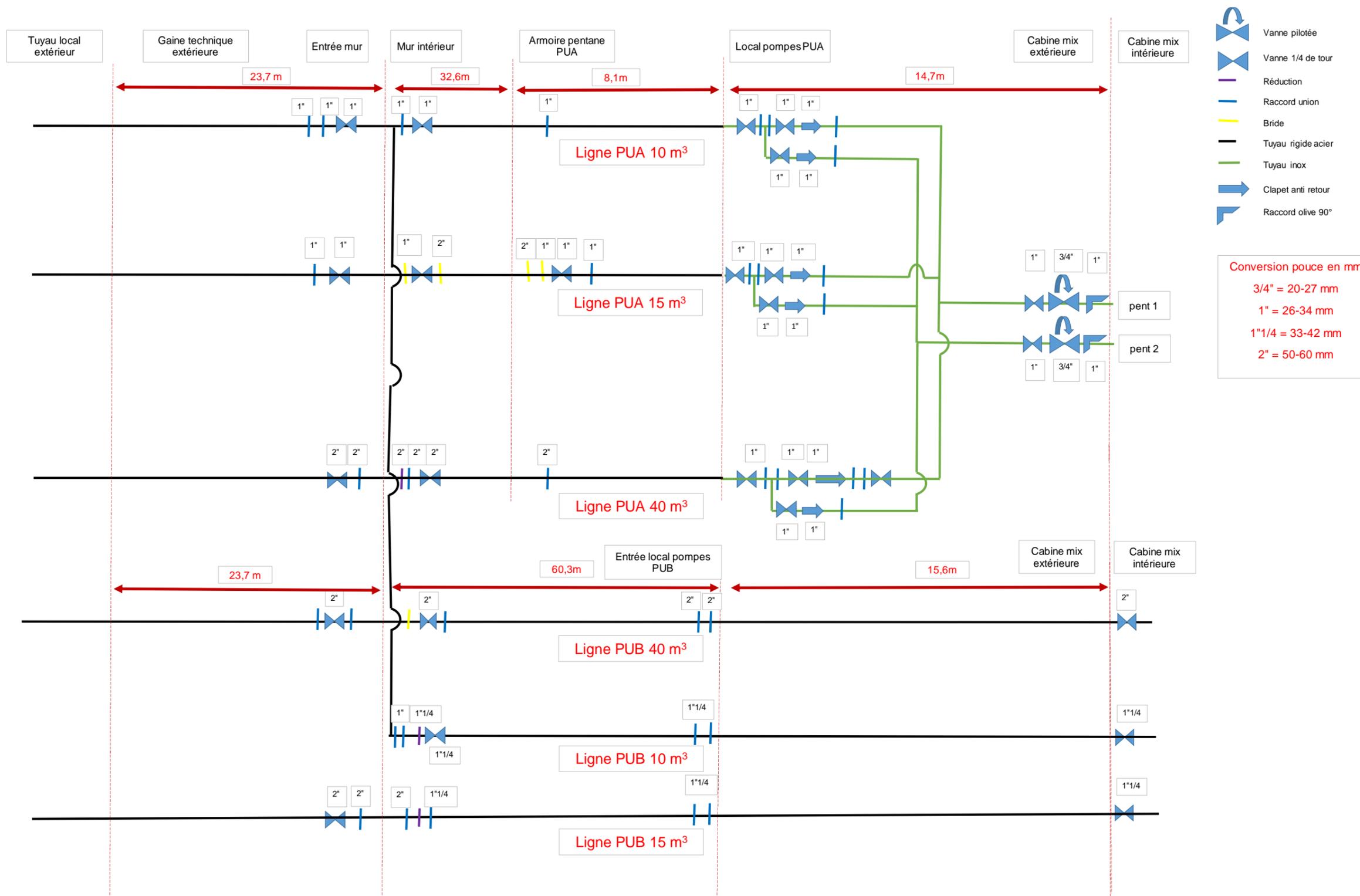
Caniveau extérieur



Entrée bâtiment

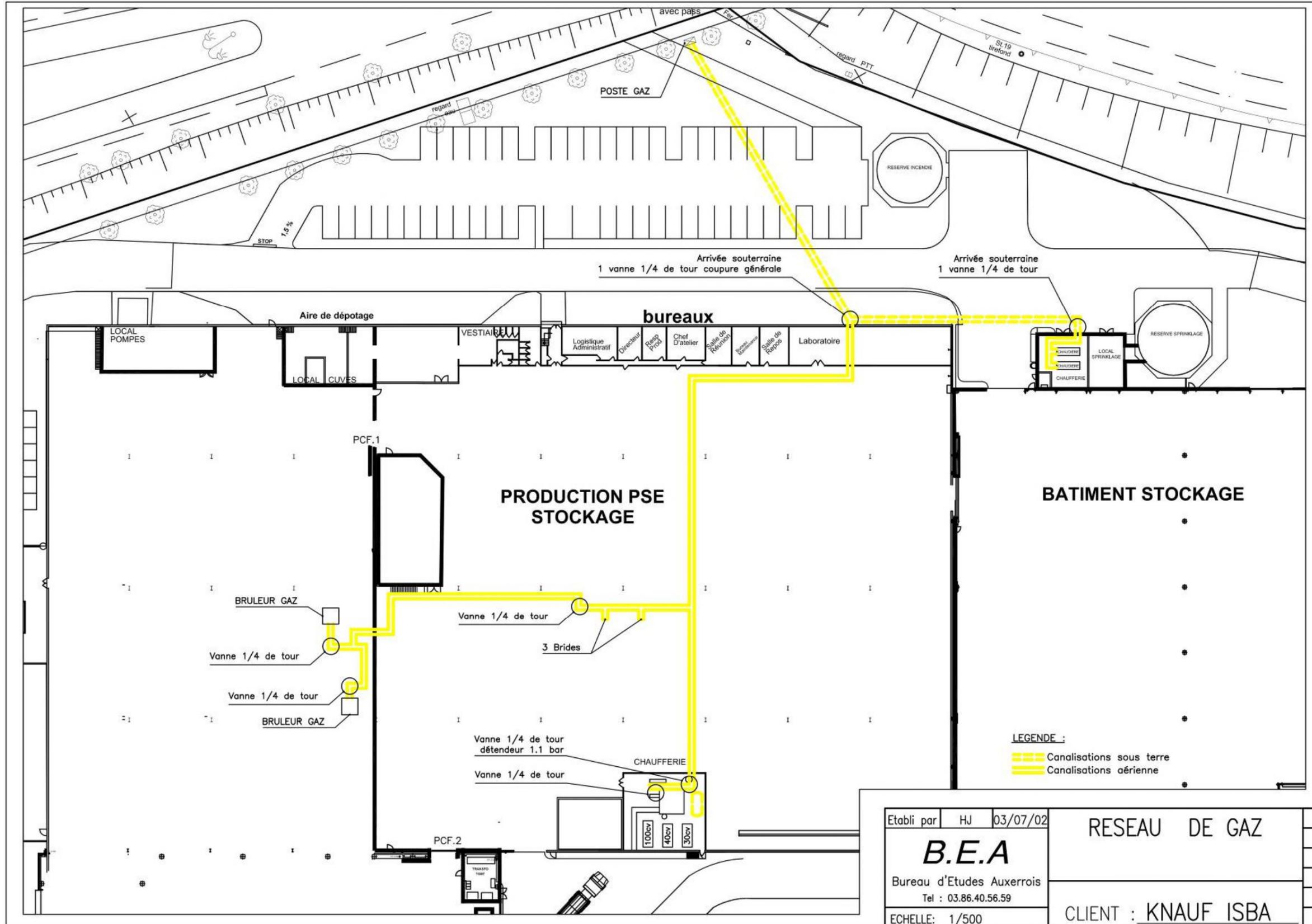


RESEAUX PENTANE – Plan d'installation détaillé (PID)



3.5 Réseau gaz naturel

Le tracé du réseau est reporté sur le plan ci-joint.



3.6 Réduction des potentiels de dangers

La réduction des potentiels de dangers vise à :

- Supprimer ou substituer aux procédés et aux produits dangereux à l'origine de ces potentiels de dangers, des procédés ou produits présentant des risques moindres,
- Réduire autant qu'il est possible les quantités de matières en cause sans augmenter les risques par ailleurs.

Les différentes mesures et actions contribuant à la réduction des potentiels de danger sont de plusieurs ordres :

- ◆ **Stockage du pentane dans des cuves enterrées (forte limitation des risques).**
- ◆ **Absence de stockage tampon de pentane dans les zones de production** (alimentation directe des unités de dosage à partir des cuves enterrées).
- ◆ **Ignifugation de la majorité de la mousse polyuréthane fabriquée (> 60 % de matériau ignifugé par rapport à la production totale) permettant de retarder son inflammation et donc de réduire sa sensibilité au feu.**
- ◆ **Absence de production de blocs de polyuréthane de grandes dimensions dans lesquels la température s'évacue difficilement, ces blocs étant sujets à autoinflammation comme le montre l'accidentologie.**
En effet, les blocs de mousse épais peuvent s'enflammer spontanément pendant quelques heures après leur fabrication. Le potentiel d'autoinflammation des panneaux fabriqués sur le site (épaisseur maximale de 250 mm) demeure faible voire négligeable. Il s'agit d'une mousse rigide à cellules fermées.
- ◆ **Absence de découpe au fil chaud des panneaux** (opération propice à la dégradation thermique et l'autoinflammation du polyuréthane) **mais découpe mécanique uniquement.**
- ◆ **Absence de stocks extérieurs de matériaux combustibles, hors bennes à déchets.**
- ◆ **Suppression des stockages et installations inhérents à l'activité PSE** (dépôt matières expansible, expanseur, machines à mouler, ligne d'encollage, trémies billes PSE, colles PU).
- ◆ **Réduction des fréquences de dépotage d'isopentane (- 60 %) compte tenu de la modification projetée de l'affectation des cuves et de la consommation majoritaire de cet agent d'expansion.**
- ◆ **Suppression des gaz de soudure acétylène (inflammable) et oxygène (comburant) et substitution par un gaz inerte (arcal : mélange argon + dioxyde de carbone).**

3.7 Evènements dangereux

3.7.1 Incendie

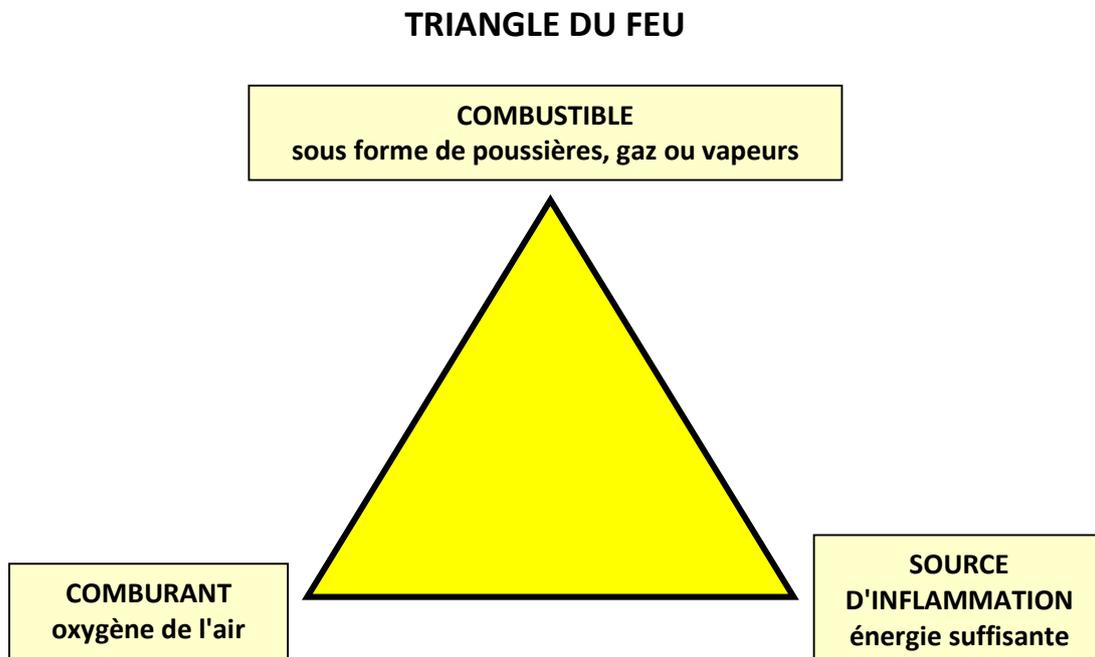
3.7.1.1 Présentation générale

L'incendie constitue l'un des risques majeurs présentés par les activités industrielles de KNAUF ISBA. Il concerne en premier lieu les zones de stockage à fort potentiel calorifique.

Les 3 conditions nécessaires à l'apparition d'un incendie : **combustible**, **comburant** et **source d'inflammation**.

Les causes potentielles de départ de feu proviennent de l'installation électrique, de l'électricité statique, des travaux, de certains équipements techniques, étincelles d'origine mécanique dues à des frottements (machines de profilage).

Ces différentes sources d'inflammation sont caractérisées par leur température et leur énergie.



Dans le cas de liquides, l'incendie se caractérise par un feu de nappe nécessitant la présence simultanée d'une nappe de liquide inflammable portée à une température supérieure à son point éclair et d'un point chaud.

Pour qu'un produit brûle, il faut qu'il émette des vapeurs inflammables. La combustion a lieu en phase gazeuse, dans la zone qualifiée de flamme. Une partie de l'énergie libérée par la chaleur de la réaction de combustion est cédée (rétrocession d'énergie) au combustible, entretenant ainsi l'émission de gaz inflammables.

Une vapeur inflammable est la vapeur produite par un liquide inflammable, qui peut être enflammée et brûlée lorsqu'elle est mélangée avec les bonnes proportions d'air, d'oxygène ou d'autre comburant.

Dans le cas d'un feu de matières solides, ce sont les gaz de pyrolyse émis par le matériau qui brûlent.

Les effets directs d'un incendie sont en premier lieu le rayonnement thermique.

Les valeurs de référence citées sont celles de l'arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation.

Les effets thermiques peuvent engendrer :

- des brûlures graves pour les personnes exposées au rayonnement thermique,
- des effets sur les structures et les matériaux pouvant conduire à l'effondrement de constructions,
- une propagation du feu.

VALEURS DE REFERENCE RELATIVES AUX SEUILS D'EFFETS THERMIQUES		
	Effets sur l'homme	Effets sur les structures
3 kW/m²	seuil des effets irréversibles correspondant à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine (exposition de 30 secondes)	---
5 kW/m²	seuil des premiers effets létaux correspondant à la zone des dangers graves pour la vie humaine (exposition de 60 secondes)	seuil des destructions de vitres significatives
8 kW/m²	seuil des effets létaux significatifs correspondant à la zone des dangers très graves pour la vie humaine	seuil des effets domino, correspondant au seuil de dégâts graves sur les structures
16 kW/m²	---	Seuil d'exposition prolongée des structures, correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton
20 kW/m²	---	seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures, correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton
200 kW/m²	---	seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes

Notons que le seuil des 8 kW/m² ou seuil effets dominos correspond au seuil à partir duquel on peut observer des dégâts graves sur les structures, et pour certains matériaux un début d'inflammation. Toutefois, pour ce seuil d'inflammation, d'autres valeurs sont citées dans la littérature.

20 kW/m ²	Inflammation possible de certains plastiques
15 kW /m ²	Pyrolyse de certains matériaux et début d'émission de vapeurs inflammables qui peuvent s'enflammer selon les circonstances (contact de flammèches, brandons enflammés)
8-10 kW/m ²	Propagation improbable du feu sans mesure de protection particulière

Les autres effets potentiels d'un incendie sont des effets toxiques relatifs aux fumées dégagées par l'incendie et des effets pour l'environnement liés au rejet des eaux d'extinction.

3.7.1.2 Zones à risque

Les zones à risque identifiées sont les zones de stockage et d'utilisation de pentane, les zones de stockage à fort potentiel calorifique et celles mettant en œuvre des opérations de process susceptibles de générer des points d'inflammation.

ZONES A RISQUE D'INCENDIE	Parc pentane dans son ensemble, local des pompes pentane et cabines de dosage des lignes
	Hall de production A / A' (lignes PU, machines de coupe et profilage...)
	Installations extérieures de traitement des poussières (filtres, trémie tampon et unité de compactage)
	Hall de stockage B
	Hall de stockage C
	Halls de stockage D, E et F
	Locaux techniques : local électrique, local technique hall B, chaufferie hall D

(*) Les zones à risque d'incendie, au sens du code de l'Environnement, sont les parties de l'installation qui, en raison des caractéristiques qualitatives et quantitatives des matières mises en œuvre, stockées, utilisées ou produites, sont susceptibles d'être à l'origine d'un sinistre pouvant avoir des conséquences directes ou indirectes sur les intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement

Ce risque d'incendie concerne donc tous les bâtiments du site.

Les moyens de prévention des incendies sont détaillés au chapitre 4.

3.7.2 Explosion

3.7.2.1 Présentation générale

Les risques potentiels d'explosion (combustion brutale d'un mélange comburant/combustible en présence d'une source d'inflammation) sur le site **KNAUF ISBA** sont liés :

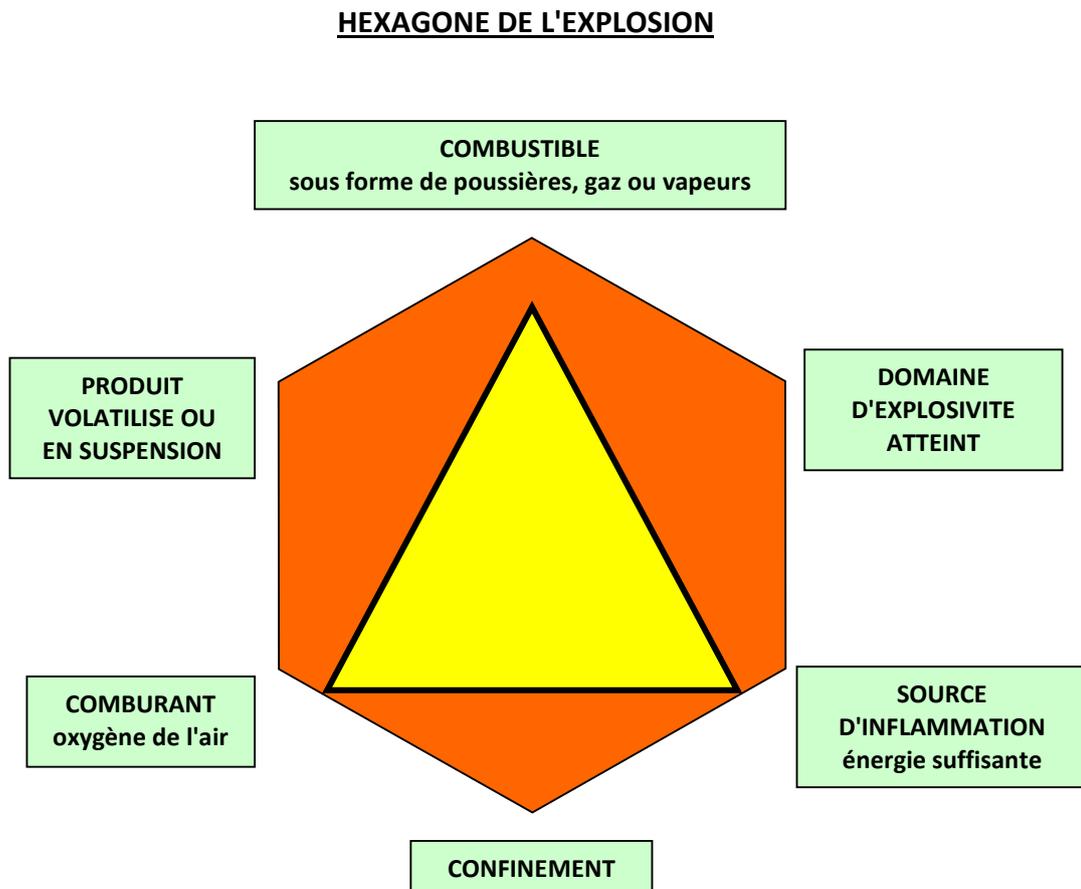
- **au stockage et à l'emploi de pentane.**
- **à l'emploi de gaz naturel pour l'alimentation des installations de combustion.**
Une fuite de gaz non maîtrisée pourrait entraîner la formation d'une ATEX.
- **au stockage et à la distribution de GPL pour l'alimentation des engins de manutention.**
- **aux installations générant des nuages de poussières combustibles (installations de filtration et stockage des copeaux PU),**
- **aux opérations de charge des batteries d'engins de manutention.**

Voir § 3.1.5 sur les combustibles ATEX.

L'évaporation d'une flaque de pentane à l'air libre ou une fuite sur une canalisation peut générer la formation d'un nuage de vapeurs susceptible de s'enflammer au contact d'une très faible source d'énergie. Ce phénomène est appelé **UVCE** (Unconfined Vapour Cloud Explosion) ou explosion d'un nuage de gaz en atmosphère libre.

L'UVCE génère plusieurs effets : une boule de feu (qui endommage ou consume ce qui se trouve à l'intérieur), un rayonnement thermique sur le voisinage immédiat de la boule de feu, des effets de pression généralement réduits.

Les caractéristiques d'explosivité de ces gaz et poussières ont été mentionnés précédemment. Une explosion ne peut se produire que sous certaines conditions réunies simultanément tel qu'il l'est représenté sur le schéma ci-dessous :



⊗ D'une manière générale, les effets consécutifs à une explosion peuvent être de plusieurs ordres provoquant des dommages sur le site et dans l'environnement : effets de pression, effets de flamme et projections de débris. Tout comme pour les flux thermiques, les valeurs de référence citées sont celles de l'arrêté du 29 septembre 2005.

VALEURS DE REFERENCE RELATIVES AUX SEUILS D'EFFETS DE SURPRESSION		
	Effets sur l'homme	Effets sur les structures
20 mbars	Seuils des effets irréversibles correspondant à la zone des effets indirects par bris de vitre sur l'homme	seuil des destructions significatives de vitres
50 mbars	Seuil des effets irréversibles	seuil des dégâts légers sur les structures
140 mbars	Seuil des 1 ^{ers} effets létaux	seuil des dégâts graves sur les structures
200 mbars	Seuil des effets létaux significatifs (zone des dangers très graves pour la vie humaine)	seuil des effets domino

Les autres risques d'explosion sont liés :

- ◆ aux surpressions des appareils à pression (explosion physique).
- ◆ à l'échauffement de bouteilles de gaz.
- ◆ à l'emploi des produits dits "réactifs" pouvant donner lieu à une décomposition thermique auto-accelérée en cas de mise en température ou de contact avec des matières incompatibles. Le site n'emploie pas de produits présentant de tels risques sur le site.

Les moyens de prévention des explosions sont détaillés au chapitre 4.

3.7.2.2 Définition des zones ATEX

Une ATmosphère EXplosive (ATEX) désigne un mélange avec l'air, dans des conditions atmosphériques, de substances inflammables sous forme de gaz, vapeurs, brouillards ou poussières, dans lequel, après inflammation, la combustion se propage à l'ensemble du mélange non brûlé.

Les emplacements dangereux sont classés en zones en fonction de la fréquence et de la durée de la présence d'une atmosphère explosive. Le fonctionnement normal correspond à la situation où les installations sont utilisées conformément à leurs paramètres de conception.

ZONE 0	Emplacement où une atmosphère explosive constituant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard est présente en permanence, pendant de longues périodes ou fréquemment
ZONE 1	Emplacement où une atmosphère explosive constituant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard est susceptible de présenter occasionnellement en fonctionnement normal.
ZONE 2	Emplacement où une atmosphère explosive constituant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard n'est pas susceptible de se présenter en fonctionnement normal, ou, si elle se présente néanmoins, elle n'est que de courte durée.
ZONE 20	Emplacement où une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles est présente dans l'air en permanence, pendant de longues périodes ou fréquemment.
ZONE 21	Emplacement où une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles est susceptible de présenter occasionnellement en fonctionnement normal.
ZONE 22	Emplacement où une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles n'est pas susceptible de se présenter en fonctionnement normal, ou, si elle se présente néanmoins, elle n'est que de courte durée.

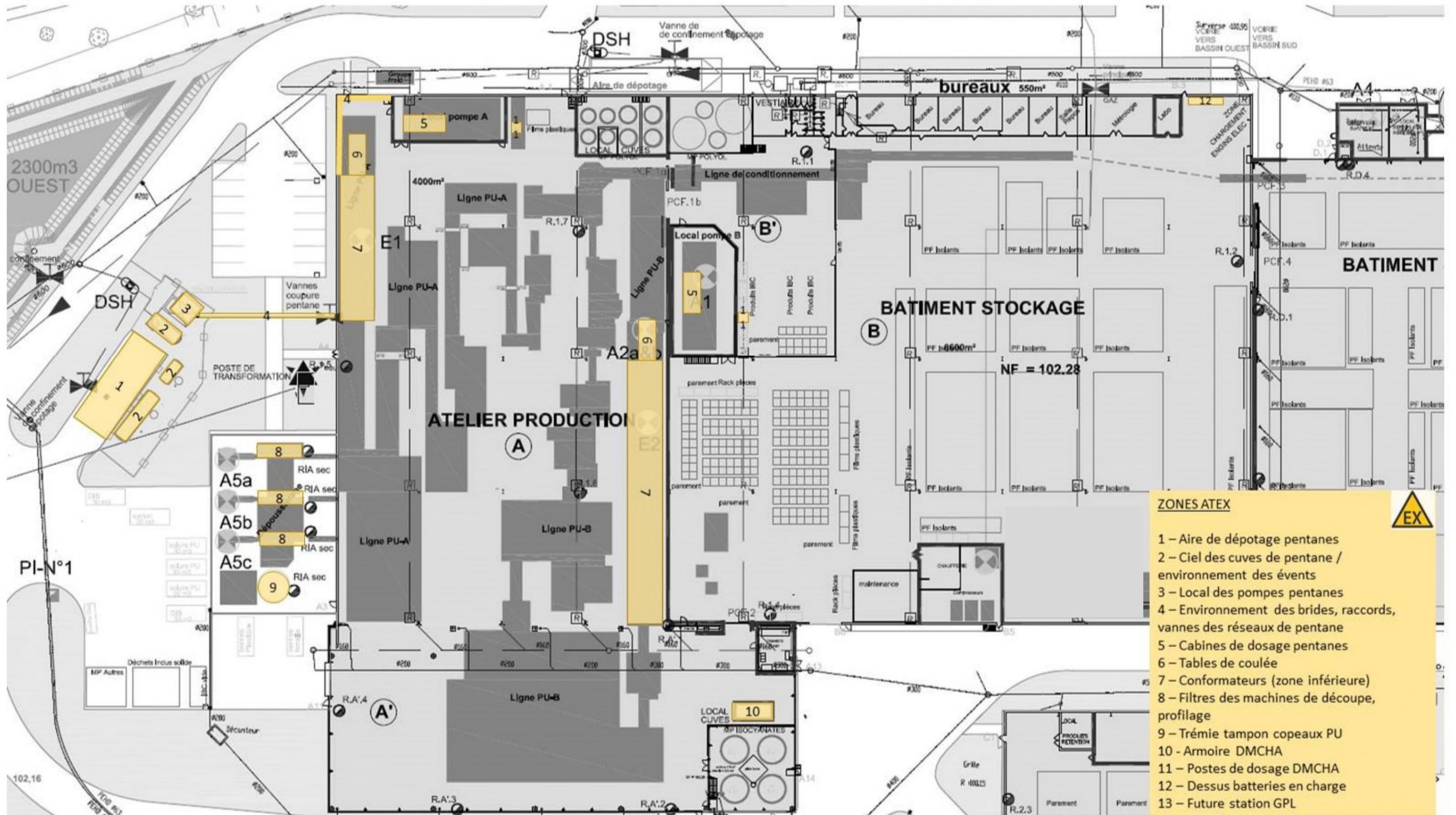
Le classement des zones ATEX du site a été formalisé en septembre 2020 avec le cabinet ETUDES-CONSEIL-ENVIRONNEMENT en considérant les données des constructeurs des installations, les résultats d'essais présentés précédemment et le rapport critique de Bureau Veritas de février 2015 sur le zonage de la nouvelle installation.

Le rapport est mis à disposition de l'inspection des installations classées. La synthèse des zones est présentée dans le tableau ci-dessous :

INSTALLATION	EMPLACEMENT	CLASSEMENT ATEX
PARC PENTANES	Intérieur des réservoirs (volume au-dessus de la surface de liquide = ciel gazeux) et de leurs événements de respiration	0
	Environnement des événements (sphère de 2 m autour des événements)	1
	Aire de dépotage (1 m au-dessus de la surface de rétention)	2 à HZ <i>Atex dangereuse improbable</i>
	Autres emplacements	HZ
LOCAL DES POMPES PENTANE	Atmosphère intérieure du local des pompes	2
	Autres emplacements	HZ
RESEAUX PENTANE	Environnement des points de fuite potentiels (vannes, raccords...)	zone 2 environnement de 1 m autour de ces points de fuite
	Autres emplacements	HZ
CABINES DE DOSAGE MELANGE PENTANE	Volume intérieur des cabines de dosage / mélange (30 cm au-dessus du sol formant rétention)	2
	Intérieur des gaines de ventilation et volume de 1 m autour des points de rejet extérieurs	2
	Autres emplacements	HZ
TABLES DE COULEE	Plan de coulée sur une hauteur de 0,4 m jusqu'à l'entrée du tapis conformateur	1
	Caisson inférieur de la table de coulée et gaines d'extraction	2
	Autres emplacements	HZ
CONFORMATEURS	Zone inférieure de l'enceinte jusqu'à une hauteur de 1,5 m	1
	Gainés d'extraction d'air	2
	Autres emplacements	HZ
MACHINES DE DECOUPE PROFILAGE DES PANNEAUX	Volume intérieur des cabines	HZ

INSTALLATION	EMPLACEMENT	CLASSEMENT ATEX
RESEAUX D'ASPIRATION ET FILTRES	Réseaux de transport des copeaux et poussières des machines vers les filtres	22 à HZ
	Réseaux de transport des copeaux et poussières entre les filtres et la trémie	22 à HZ
	Intérieur des filtres (caissons air sale)	20
	Intérieur des filtres (caissons air propre)	22
	Gaine rejet des filtres	22 à HZ
	Environnement des points de rejet des filtres	HZ
	Autres emplacements	HZ
TREMIE TAMPON DES COPEAUX	Intérieur de la trémie de stockage	20
	Dessus du filtre encastré de la trémie de stockage (caisson air propre)	22
	Environnement des points de décompression de la trémie	HZ
	Autres emplacements, intérieur des compacteurs	HZ
INSTALLATIONS DE STOCKAGE ET DOSAGE DE LA DMCHA	Volume inférieur de l'armoire de stockage (jusqu'à 0,5 m au-dessus de la rétention)	2 à HZ <i>(déclassement sir DMCHA seule compte tenu des propriétés du produit)</i>
	Volume des rétentions des IBC en utilisation et des groupes de dosage sur chacune des lignes (jusqu'à 0,5 m au-dessus de ces rétention)	2
	Volume des rétentions des fûts de solvants (jusqu'à 0,5 m au-dessus de ces rétentions)	2
CHAUFFERIES GAZ	Volume intérieur des chaufferies	HZ
ZONES DE CHARGE DES BATTERIES	Volume de 0,5 m autour des batteries en charge	1
	Environnement des postes de charge	HZ
FUTURE STATION GPL	Sphère de 5 m autour du potelet de distribution	2
	Sphère de 3 m autour de d'orifice d'emplissage et des soupapes de sécurité du réservoir	2
	Autres emplacements	HZ
BOUTEILLES DE GAZ	Environnement des bouteilles en stock et en utilisation	HZ

LOCALISATION DES ZONES ATEX DU SITE KNAUF ISBA



- ZONES ATEX**
- 1 – Aire de dépotage pentanes
 - 2 – Ciel des cuves de pentane / environnement des évènements
 - 3 – Local des pompes pentanes
 - 4 – Environnement des brides, raccords, vannes des réseaux de pentane
 - 5 – Cabines de dosage pentanes
 - 6 – Tables de coulée
 - 7 – Conformateurs (zone inférieure)
 - 8 – Filtres des machines de découpe, profilage
 - 9 – Trémie tampon copeaux PU
 - 10 - Armoire DMCHA
 - 11 – Postes de dosage DMCHA
 - 12 – Dessus batteries en charge
 - 13 – Future station GPL

3.7.3 Pollution

3.7.3.1 Déversement de produits liquides

Un déversement accidentel peut se produire en cas de perte d'étanchéité d'un contenant (fuites, rupture d'une enveloppe d'un contenant), d'erreur de manipulation (renversement d'un IBC), du débordement d'une cuve ou d'une mauvaise manipulation lors d'un dépotage par exemple.

Un tel phénomène pouvant entraîner une pollution des sols par infiltration ou une pollution du milieu naturel via le réseau pluvial.

Toutes les zones de stockage et d'emploi de liquides sont exposées à ce risque de déversement accidentel pouvant conduire à une pollution.

Les zones à risque de pollution sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

ZONES A RISQUE DE POLLUTION	Aire de dépotage pentane
	Parc pentane et installations annexes
	Aire de dépotage Nord (Polyols + ignifugeant + catalyseur)
	Local des cuves n°1 du hall A
	Zone des cuves n°2 du hall B (Polyols)
	Aire de dépotage Sud (PMDI)
	Local des cuves n°3 du hall A' (PMDI)
	Zone B' : stockage des conteneurs IBC
	Conteneur modulaire des liquides toxiques
	Locaux des pompes des lignes PU
	Local des lubrifiants du hall C

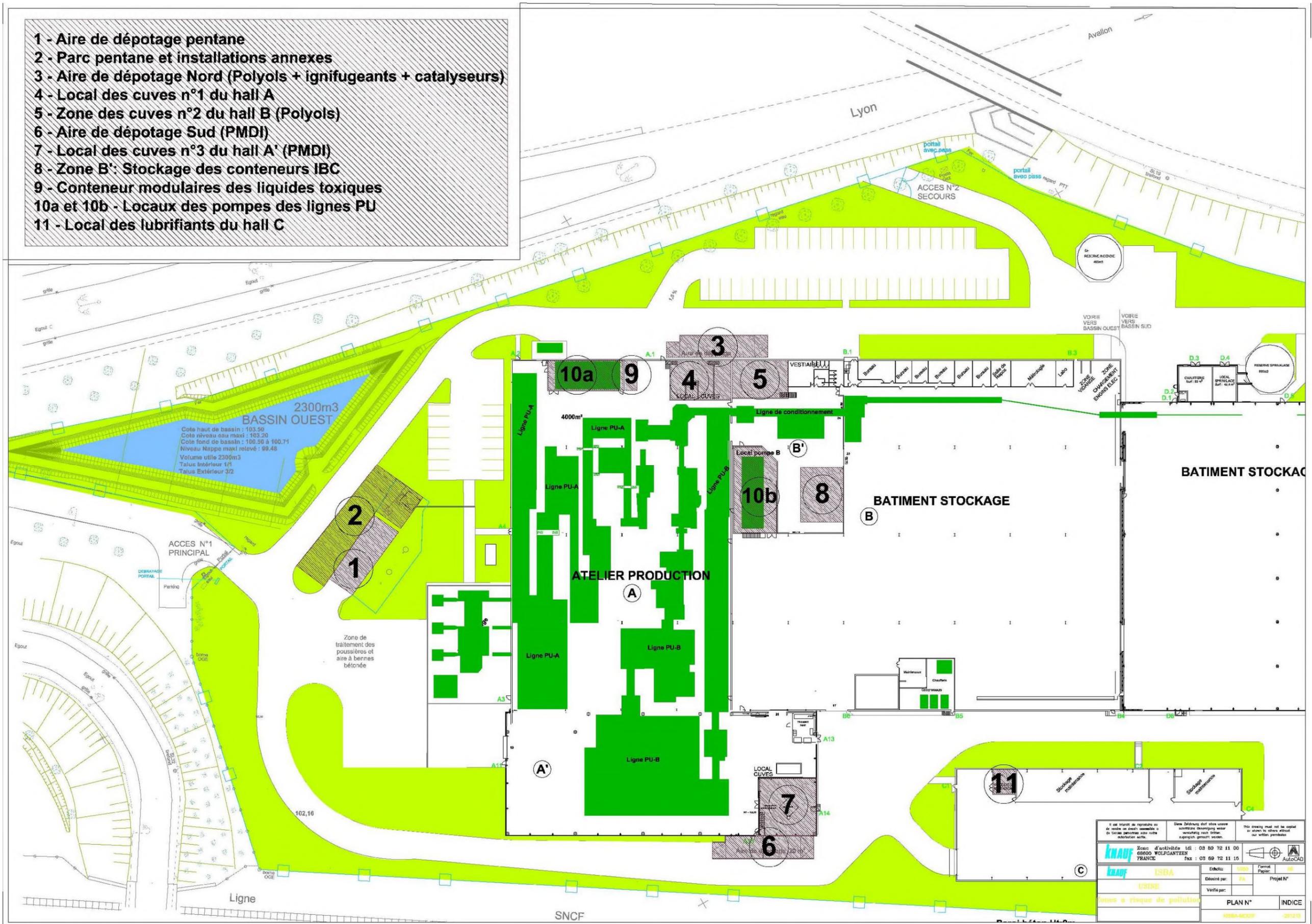
Les moyens de prévention des pollutions sont détaillés au *paragraphe 4*.



Local des huiles sur rétention

Pièce jointe : Plan des zones à risque de pollution

- 1 - Aire de dépotage pentane
- 2 - Parc pentane et installations annexes
- 3 - Aire de dépotage Nord (Polyols + ignifugeants + catalyseurs)
- 4 - Local des cuves n°1 du hall A
- 5 - Zone des cuves n°2 du hall B (Polyols)
- 6 - Aire de dépotage Sud (PMDI)
- 7 - Local des cuves n°3 du hall A' (PMDI)
- 8 - Zone B': Stockage des conteneurs IBC
- 9 - Conteneurs modulaires des liquides toxiques
- 10a et 10b - Locaux des pompes des lignes PU
- 11 - Local des lubrifiants du hall C



Zone d'activité I&E : 03 69 72 11 00 68600 WOLFGANTZEN FRANCE		Date Début/Fin de l'étude : 03/2021 / 11/2021 Date de mise à jour : 11/2021		Date de mise à jour : 11/2021 Date de mise à jour : 11/2021	
KNAUF ISBA		Edité par : ECE Vérifié par : ECE		Projet N° : PLAN N° : INDEX :	

3.7.3.2 Eaux d'extinction d'incendie

Les éventuelles eaux d'extinction d'un incendie sont susceptibles d'être souillées par les produits de décomposition thermique. **Des moyens ont été mis en place pour la récupération des eaux d'extinction sur le site** (*bassins de confinement, cf. paragraphe 4.10*).

Après analyse, les eaux récupérées seraient traitées dans un centre agréé ou dirigées vers la station d'épuration urbaine voire le milieu récepteur.

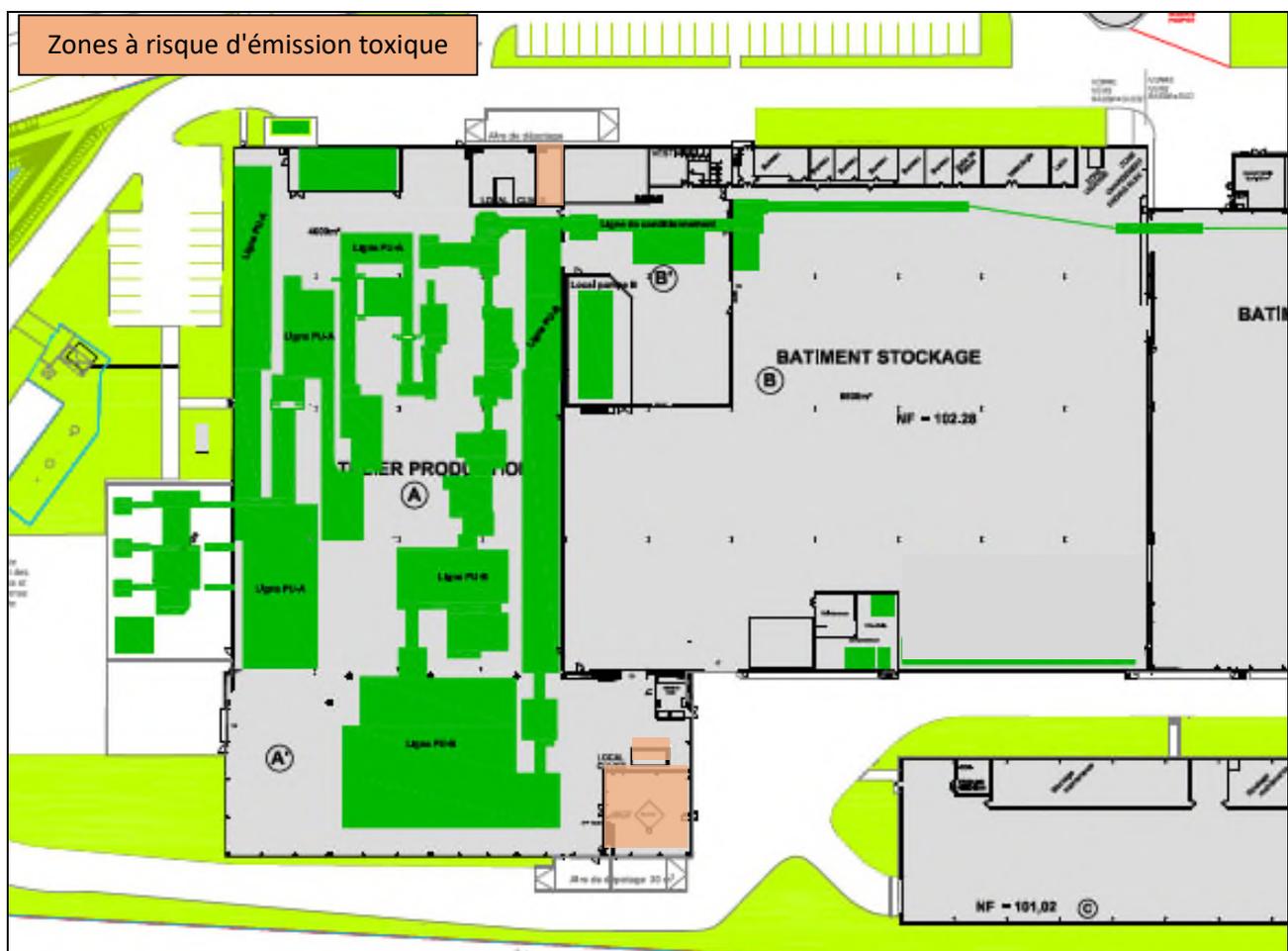
3.7.4 Emission toxique

3.7.4.1 Pollution atmosphérique

Le phénomène de pollution atmosphérique à considérer, hors fumées d'incendie, est lié à une émission de vapeur toxique en cas de perte de confinement d'un stockage de produits chimiques. **KNAUF ISBA** n'utilise pas de produits pouvant former un nuage de vapeurs toxiques à température ambiante (produits volatils).

En revanche, ce phénomène d'émissions de vapeurs toxiques peut être rencontré en cas de mise en température de certains produits.

ZONE A RISQUE D'EMISSION TOXIQUE	Local des cuves d'isocyanates PMDI en cas de décomposition thermique (locaux des cuves 1 et 3)
	Armoire de stockage des catalyseurs toxiques



3.7.4.2 Fumées d'incendie

Sous l'action de la chaleur, les combustibles peuvent libérer des produits de décomposition thermique ou gaz de combustion qui sont souvent irritants ou sensibilisant pour la peau et les voies respiratoires, voire nocifs ou toxiques.

Les fumées d'incendie sont principalement composées d'oxydes de carbone (monoxyde et dioxyde de carbone), de vapeur d'eau, d'hydrocarbures mais également de suies.

- La combustion des mousses de polyuréthane libère également des composés potentiellement toxiques : acide cyanhydrique, isocyanates ou encore des oxydes d'azote. Une étude de dispersion des fumées d'incendie a été réalisée par le CNPP (Centre National de Prévention et Protection) – cf. paragraphe 6.

- La décomposition thermique de certains produits chimiques en cas d'incendie pourrait également libérer des traces de composés toxiques comme il l'a été indiqué dans l'analyse des potentiels de dangers des produits mis en œuvre. Cela concerne les produits suivants :

Produits	Composés susceptibles d'être retrouvés dans les fumées d'incendie
P-MDI	Oxydes d'azote et de carbone, traces d'acide cyanhydrique
Ignifugeant	Monoxyde de carbone et composés phosphorés halogénés
Catalyseurs aminés	Oxydes d'azote, ammoniacque, acide nitrique

4 - ORGANISATION DE LA SECURITE

La sécurité sur le site industriel de **KNAUF ISBA** est placée sous la responsabilité du Chef d'établissement, garant de la sécurité, et déployée par l'équipe d'encadrement composée des responsables des services QHSE / production / maintenance / formulation produits chimiques / logistique.

Ces responsables sont tenus de faire respecter les instructions de travail et les consignes de sécurité dans leurs services respectifs. La sécurité nécessite, compte tenu de la taille de l'entreprise, une implication quotidienne du personnel en matière de sécurité et d'environnement.

Cette démarche est réalisée en lien avec la Direction Industrielle du groupe **KNAUF**.

Un audit mensuel interne (audit SOP : Standard Operating Procedure) est effectué par les responsables production/maintenance pour vérifier l'application des consignes de sécurité, de nettoyage, l'organisation des zones de stockage, le bon fonctionnement des organes de sécurité ou encore l'accessibilité des moyens de secours.

Par ailleurs, le service QHSE tient un registre des incidents et accidents survenus sur le site. Chaque percussion d'extincteur, hors exercice, donne lieu à un rapport sur les circonstances du départ de feu et les mesures correctives mises en place.

4.1 Politique de prévention des accidents majeurs

KNAUF ISBA met en œuvre une politique de prévention des risques HSE (Hygiène-Sécurité-Environnement) afin de garantir la santé, la sécurité des salariés ainsi que la protection de l'environnement.

La politique de prévention des accidents majeurs est présentée ici.

4.2 Formation du personnel

4.2.1 Formation générale

Le personnel est formé à l'utilisation de son outil de travail afin de connaître les risques éventuels qui y sont associés ainsi qu'à la conduite à tenir en pareil cas.

KNAUF ISBA dispose d'un plan de formation du personnel revu annuellement pour étendre, renouveler ces formations et améliorer la connaissance du personnel. Ce plan comprend :

➔ des formations externes, dispensées par rapport à la conduite de certaines installations ou la gestion de risques spécifiques :

- intervention sur les installations électriques (habilitation électrique),
- conduite des engins de manutention (CACES) et autres appareils de levage (nacelles, ponts roulants...)
- conduite des équipements sous pression,
- risque chimique.

POLITIQUE DE PREVENTION DES ACCIDENTS MAJEURS

En vue de prévenir les accidents majeurs et de limiter leurs conséquences pour l'homme et l'environnement, le site KNAUF ISBA s'engage, sur la base de son étude de dangers, à mettre en œuvre les dispositions nécessaires relatives à l'organisation, aux fonctions, aux produits et aux ressources de tout ordre.

Dans ce cadre, nous nous engageons à :

- Définir les fonctions des personnels associés à la prévention et au traitement des accidents majeurs, ainsi que les besoins en matière de formation de ces personnels, qu'ils soient employés par KNAUF ISBA, KNAUF SAS ou qu'il s'agisse de sous-traitants intervenant à sa demande,
- Identifier et évaluer les risques d'accidents majeurs en tenant compte de toutes les configurations d'exploitation du site,
- Maîtriser nos procédés ainsi que l'exploitation de nos installations dans des conditions de sécurité optimales y compris lors des phases de mise à l'arrêt, de démarrage des équipements, ou lors des opérations d'entretien et de maintenance,
- Concevoir de manière sûre nos nouvelles installations et nouveaux procédés,
- Évaluer le risque des modifications apportées à nos installations et nouveaux procédés,
- Gérer les situations d'urgence, à travers la mise en place du Plan d'urgence interne revu annuellement et testé au cours de manœuvres et exercices spécifiques,
- Tenir compte du retour d'expérience, en traçant et en analysant les accidents et incidents, le cas échéant en apportant les actions préventives ou correctives nécessaires,
- Prévoir un comité de pilotage QHSE trimestriel avec la direction au cours de laquelle sont définis et analysés les objectifs fixés dans le cadre de la présente politique.

Cette Politique est affichée et communiquée à l'ensemble du personnel ainsi qu'aux entreprises extérieures intervenant sur le site. Elle est également à la disposition de toutes les parties intéressées qui en feront la demande.

Cette Politique de prévention des Accidents Majeurs s'appuie sur les engagements et les objectifs de la Direction Knauf France qui sont définis dans la Politique Sécurité et Santé KNAUF France.

Le Directeur du site

Jérémy COULM



➔ des formations internes.

Une formation générale à la sécurité est dispensée à tout le personnel (= accueil sécurité pour tout nouvel embauché) ainsi qu'une formation spécifique en fonction du poste de travail (consignes, procédures spécifiques).

Pour compléter cette formation, des fiches de poste (indiquent les modes opératoires et les consignes particulières de sécurité à respecter :

- Conduite des lignes de production
- Dépotage produits chimiques
- Intervention en cas de problème majeur
- Préparation aux situations d'urgence et capacité à réagir
- Procédure autorisation de travail
- Permis de feu
- Protections individuelles.

Un conseiller à la sécurité pour le transport des matières dangereuses va être mis en place.

Pièce jointe : *Extrait du tableau des fiches de poste*



LISTE DE TOUS LES POSTES D'USINE - GRILLE DE POLYVALENCE

POSTES				Aptitudes demandées			TEMPS DE FORMATION prévisionnelle en jours
Réf.	Description	fiche de poste	poste critique	Description	autorisation conduite chariot	habilitations	
POSTE 1	Moussage PUA	126L	oui	Conduire la ligne PUA	oui	1ère intervention élec HB0	240
				Responsable de la Qualité et TRS		Formation risque chimique	
				Appros des MP parement,IBC, gestion cuverie polyol et pmdi		Pont roulant	
				Contrôle du bon fonctionnement des régulations		Equipier 1er intervention incendie caces 3	
POSTE 2	Moussage PUB	126L	oui	Conduire la ligne PUA	oui	1ère intervention élec HB0	240
				Responsable de la Qualité et TRS		Formation risque chimique	
				Appros des MP parement,IBC, gestion cuverie polyol et pmdi		Pont roulant	
				Contrôle du bon fonctionnement des régulations		Equipier 1er intervention incendie caces 3	
POSTE 3	Unité U01 PUA	127L	non	Réglage et contrôle qualité usinage longitudinal et coupe à longueur	oui	1ère intervention élec HB0	10
				Surveillance machine		Equipier 1er intervention incendie caces 3	
				Gestion des rebuts de démarrage et d'arrêt			
				Nettoyage poste			
POSTE 4	Unité U01 PUB	127L	non	Réglage et contrôle qualité usinage longitudinal et coupe à longueur	oui	1ère intervention élec HB0	10
				Surveillance machine		Equipier 1er intervention incendie caces 3	
				Gestion des rebuts de démarrage, tri en cours de production et d'arrêt		Pont roulant	
				Enregistrements documentaires			
POSTE 5	Unité U02 PUA	128L	non	Changement de prod,reglage et contrôle qualité usinage laterale, emballage,palettisation, etiquettage	oui	1ère intervention élec HB0	15
				Gestion des rebuts de démarrage		pont roulant	
				Appros des MP d'emballage et encre		caces 3	
POSTE 6	Unité U02 PUB	128L	non	Changement de prod,reglage et contrôle qualité usinage laterale, emballage,palettisation, etiquettage	oui	1ère intervention élec HB0	15
				Gestion des rebuts de démarrage		pont roulant	
				Appros des MP d'emballage et encre		caces 3	
POSTE 7	Cariste de production	186Kis_sp_1	non	Ranger les PF dans les emplacements prévus, apros des MP emballage, colle, cales et films etirables.	oui	Equipier 1er intervention incendie	5
				Enregistrements documentaires et compotage des produits rangés		caces 3	
				Surveillance de la ligne de palétisation.			
				Nettoyage poste			
POSTE 8	Ligne Polyplac		non	Conduire la ligne Ployplac	oui	1ère intervention élec HB0	20
				Responsable de la Qualité et TRS		Formation risque chimique	
				Appros des MP (PU / Plaque de platre / colle)		caces 3	
						Equipier 1er intervention incendie	
POSTE 9	Réception produit chimique. Dépotage polyol/MDV/Pentane		non	Accueil de camion citerne	non	Formation risque chimique	5
				Gérer les cuves de stockage		Equipier 1er intervention incendie	
				Gestion documentaire et SAP			

4.2.2 Formation incendie et évacuation

Le personnel est sensibilisé et formé au risque d'incendie. Il reçoit une formation de base à la lutte contre l'incendie afin d'être capable de donner d'alerte et d'intervenir rapidement sur un départ de feu à l'aide des extincteurs et des RIA.

La dernière formation (16 personnes formées) a eu lieu le 19/12/2019 et sera renouvelée en 2021. Une fois sur deux, cette formation inclus une formation à l'utilisation des RIA.

La majorité du personnel (33 personnes) est formée en interne à l'évacuation (*date de la formation : 16/12/2019*) afin de pouvoir évacuer en sécurité, se rassembler au point de rassemblement désigné puis comptabiliser le personnel rassemblé.

L'établissement réalise un exercice semestriel d'évacuation.

Le point de rassemblement se trouve au niveau du parking personne au Nord du site.

Le personnel de maintenance et les chefs d'équipe sont quant à eux désignés pour des tâches spécifiques en situation d'urgence : gestion de l'alarme incendie, déclenchement des exutoires de fumées, accueil des secours, mise en sécurité des installations (coupure des énergies), déclenchement des organes de confinement.

4.2.3 Formation au secourisme du travail

L'établissement forme également des **sauveteurs secouristes du travail (SST)** répartis dans les différents secteurs de travail de l'usine et capables d'administrer les 1^{ers} soins en cas d'accident. Leur nombre répond aux exigences réglementaires.

Le site compte actuellement 16 SST recyclés tous les 2 ans. La dernière formation des SST a eu lieu le 25/02/2020.

Toutes ces formations visent à limiter le temps d'intervention en cas d'accident et minimiser les effets potentiels sur les personnes affectées.

4.3 Mesures préventives générales

Les principales mesures générales de prévention et de sécurité sur le site sont les suivantes :

1. **Interdiction de fumer, vapoter.** Cette consigne est appliquée sur tout le site hormis au niveau du point fumeur identifié à proximité du parking Nord du site.
A noter également que le brûlage est interdit dans l'enceinte du site.
2. **Plan de prévention et Permis de feu**
Un plan de prévention est établi en cas de travaux prévus à l'article R 4512-6 et R 4512-7 du code du travail. Les travaux par points chauds font quant à eux l'objet d'un permis de feu.
Par ailleurs, tout visiteur est systématiquement accueilli à son arrivée sur le site et accompagné lors de ces déplacements.

3. Protocole de sécurité

Les opérations de déchargement des matières premières font l'objet de protocoles de sécurité selon l'article R.4515-4 du Code du Travail.

Des modes opératoires sont mis en place et assortis de consignes de dépotage.

D'une manière plus générale, l'exploitant a mis en place des modes opératoires pour faire face aux différentes situations d'urgence pouvant être rencontrées sur le site.

4. Consignes de sécurité incendie et plans d'évacuation.

Les plans d'évacuation et consignes de sécurité incendie sont affichées dans chaque bâtiment. Ces plans ont été mis à jour en 2020.

5. Identification des vannes de sectionnement de l'alimentation électrique et des réseaux de fluides.

- Vanne de coupure Gaz en façade Nord du hall B (réseau alimentant la chaufferie process et les brûleurs de la ligne PU-B) et à l'extérieur de la chaufferie Nord du hall D.
- Coupure électrique générale au niveau du local électrique A' et du poste de transformation extérieur.
- Vannes d'arrêt des circuits de distribution de pentane en différents points : local des pompes du parc pentane, façade extérieure Ouest du Hall A, cabines de dosage. Ces dispositifs sont reportés sur le plan des réseaux de pentane.
- Vannes de confinement sur le réseau pluvial : l'une en sortie du bassin n°2, le seconde en amont de l'exutoire EP1 pour remplissage du bassin n°1.
- Vannes de rétention des aires de dépotage.

6. Identification des risques liés à la manipulation des produits chimiques (étiquetage, respect des conseils de prudence...). Le recueil des fiches de données de sécurité des différents produits mis en œuvre sur le site est disponible et tenu à jour par le service production.

Un exemplaire des FDS est mis à disposition du SDIS dans une caisse à proximité du point de rassemblement du site, dans le cadre du plan ETARE.

7. Balisage des moyens d'extinction, des issues de secours et allées de circulation internes.



Vanne coupure réseau Gaz naturel

Vanne confinement Nord



Plan d'évacuation affiché

Vanne rétention aire de dépotage polyol



4.4 Consignes générales de sécurité (règles ICPE)

Consignes	Observation
Interdiction de fumer sur le site, ou d'apporter du feu sous une forme quelconque	Point fumeur identifié
Procédures d'arrêt d'urgence et de mise en sécurité des installations (électricité, gaz, réseaux de fluides)	Etablies pour le réseau électrique, le réseau Gaz et les réseaux de pentane
Procédure d'alerte avec le nom des personnes à contacter et les numéros d'appel des services d'urgence (pompiers, SAMU...),	Jointe aux plans d'évacuation
Moyens d'extinction à utiliser en cas d'incendie	Indiqués sur le plan d'intervention
Mesures à prendre en cas d'écoulement pouvant entraîner une pollution (conditions d'évacuation des déchets et eaux souillées en cas d'épandage accidentel)	En place
Procédure permettant, en cas de lutte contre un incendie, d'isoler le site afin de prévenir tout transfert de pollution vers le milieu récepteur	En place

4.5 Consignes en situation d'urgence

Mode opératoire en situation d'urgence	
1	Fermeture vanne de gaz
2	Coupure réseaux pentane
3	Coupure électricité générale
4	Confinement des eaux
5	Confinement dépotage PMDI / Polyol / Pentane
Autre	<p>Documents annexes évacuation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procédure de traitement incendie • Consignes en cas d'incendie • Consignes en cas d'accident du travail • Consignes en cas d'accident d'origine chimique • Fiche utilisation masque respiratoire cartouche • Fiche réflexe pentane / procédure intervention circuit pentane • Plan de circulation • Plan d'intervention

Toutes ces consignes sont jointes en annexe et un exemple est présenté ici.

Coupure générale de l'électricité

Le bouton de coupure de l'alimentation électrique se trouve à l'extérieur du poste de livraison 20 000V présent à l'entrée du site.



ENFONCER le bouton noir pour couper l'électricité :



4.6 Alerte et détection incendie

4.6.1 Alarme

L'alarme incendie est déclenchée :

- ◆ Soit manuellement par les boîtiers incendie répartis dans l'usine (déclencheurs manuels).
L'ensemble de l'usine est équipé d'une alarme incendie (déclencheurs manuels, blocs autonomes d'alarme sonore).
- ◆ Soit automatiquement par l'installation de détection automatique incendie et l'installation sprinklers.

4.6.2 Détection automatique d'incendie

Les halls de stockage non sprinklés, ainsi que certaines zones techniques, sont couverts par une installation de détection automatique d'incendie avec report d'alarme 24 h/24.

Dans les autres bâtiments, la fonction de détection incendie est assurée par l'installation de sprinklage (détection / extinction automatique à eau) telle que décrite au § 4.10.3.

La DAI est destinée à signaler au plus tôt un départ de feu afin de réduire les délais d'intervention et de mise en œuvre des moyens de lutte contre l'incendie.

L'installation comprend :

- Une centrale incendie (SSI), équipement de contrôle et visualisation, dans le bureau de maintenance au Nord du hall B.
- Des dispositifs de détection de fumées répartis dans les locaux concernés et choisis en fonction de la nature des risques (51 détecteurs) :
 - Détection optique de fumées dans les locaux techniques : local des pompes de la ligne PU-A, local des cuves n°1, local électrique A', chaufferie hall D et local sprinklers.
 - Détection multi-ponctuelle dans les bâtiments de stockage D, E, F et le hall A'.
Ce type de détection est plus précoce que les systèmes classiques et nécessite une maintenance plus simple. Elle fonctionne par aspiration. Chaque détecteur, couvrant une surface maximale de 21 m², prélève de l'air en continu ; cet air après filtration passe dans une chambre de détection où il est exposé à une source lumière laser stable et contrôlée. En présence de fumée, la lumière est réfléchiée et instantanément identifiée par le système haute sensibilité.
- 54 déclencheurs manuels d'alarme.
- Une alarme évacuation avec un nombre de sirène défini de manière à ce que le signal sonore soit audible en tout point de l'établissement (63 diffuseurs sonores).
- Un report, en dehors des heures d'ouverture du site, vers des lignes téléphoniques préenregistrées parmi les responsables de l'entreprise et vers une société de télésurveillance.

Le déclenchement d'une détection génère un signal lumineux au niveau de la centrale incendie nécessitant une intervention humaine puis, après une temporisation, une alarme sur site et un report externe.

Ce report d'alarme est dirigé vers une société de télésurveillance qui dispose d'une liste de numéros d'appel (numéros fixes et portables) parmi les responsables de l'entreprise.

Des dispositifs de vidéosurveillance permettent la levée de doutes.

Après vérification, les pompiers peuvent être appelés directement par la société de télésurveillance.

L'installation est conforme à la règle R7 de l'APSA.

L'alarme, la détection et le sprinklage sont gérés par un système de sécurité incendie (SSI) commun dont la baie SSI est localisée dans le bureau de maintenance, au RDC du hall B.

4.7 Détection de pentane

4.7.1 *Installation actuelle*

Les installations de mise en œuvre du pentane sont équipées d'une détection de pentane du type "explosimètre". L'établissement compte 13 capteurs de pentane de dernière génération gérés par 2 centrales distinctes avec des :

- 1 centrale à proximité pour la ligne PU-A et le local des pompes pentanes. Cette centrale a été remplacée en 2019.
- 1 centrale pour la ligne PU-B intégrée à l'armoire de contrôle de cette ligne.



Centrale détection pentane – ligne PU-A



Centrale détection – ligne PU-B

Chacun des capteurs dispose de 2 seuils de détection avec asservissement, tels qu'explicité dans le tableau ci-joint.

DETECTION GAZ PENTANE	
<p>Local des pompes pentane</p>	<ul style="list-style-type: none"> Détection de pentane (1 détecteur en partie basse) avec 2 seuils de détection, l'afficheur d'alarme étant situé en extérieur, à l'entrée du local des pompes: <ul style="list-style-type: none"> > 15 % LIE : alarme visuelle reportée au local PU-A. 30 % LIE : alarme sonore reportée au local PU-A.  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 100px;">Alarme visuelle – local pompes</div>
<p>Cabine dosage pentane des lignes de production</p>	<ul style="list-style-type: none"> Détection de pentane en point bas de la cabine - 2 détecteurs <u>avec 2 seuils</u> : <ul style="list-style-type: none"> - 10 % LIE : alarme visuelle / augmentation du débit de ventilation (mise en route du 2^{ème} ventilateur) / arrêt unité mélange et pompes alimentation pentanes, fermeture des vannes de sécurité - 15 % LIE : idem 1^{er} seuil + coupure alimentation électrique du box
<p>Tables de coulée</p>	<ul style="list-style-type: none"> Détection de pentane au niveau du caisson d'extraction sous la table de coulée - 2 détecteurs avec <u>2 seuils</u> : <ul style="list-style-type: none"> - 15 % LIE : alarme visuelle / augmentation du débit de ventilation (mise en route du 2^{ème} ventilateur) / arrêt unité mélange et pompes alimentation pentanes, fermeture des vannes de sécurité - 30 % LIE : idem 1^{er} seuil + coupure alimentation électrique de l'installation
<p>Conformateurs</p>	<ul style="list-style-type: none"> Détection de pentane (2 détecteurs sur chaque ligne) en point bas du tunnel du conformateur avec <u>2 seuils</u> : <ul style="list-style-type: none"> - 15 % LIE : alarme visuelle / augmentation du débit de ventilation (mise en route du 2^{ème} ventilateur) / arrêt du recyclage / arrêt unité mélange et pompes alimentation pentanes, fermeture des vannes de sécurité - 30 % LIE : idem 1^{er} seuil + coupure alimentation électrique de l'installation.



Détecteur table de coulée



Détecteur cabine dosage

Sur chacune des 4 lignes de dosage de pentane (2 lignes pour la PU-A et 2 lignes pour la PU-B), des pressostats analogiques mettent en sécurité les lignes de production en cas de valeur (paramétrage pressostat) :

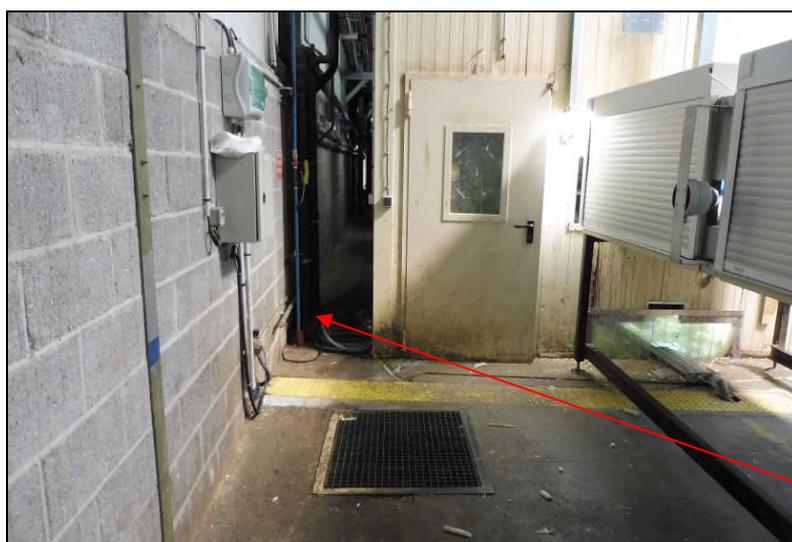
- inférieure à 0,2 bars
- supérieure à 9 bars.

L'alimentation en air comprimé des pompes pneumatiques en dehors des périodes de production (pas présence humaine sur le site, week-end) est coupée, ce qui empêche les pompes de fonctionner et d'alimenter une éventuelle fuite.

4.7.2 Mesures complémentaires

Pour renforcer l'installation de détection pentane existante, il est prévu :

- un arrêt d'urgence de l'alimentation en air comprimé des pompes pneumatiques de transfert de pentane sous boîtier étiqueté, à proximité des pupitres de coulée. Cet arrêt d'urgence vise à mettre hors tension les pompes extérieures en cas de chute de débit ou de pression dans les réseaux et de limiter l'ampleur d'une fuite éventuelle.
- des compléments de report d'alarme :
 - au niveau de l'aire de dépotage (signal visuel et sonore),
 - dans le hall de production A avec l'installation d'une colonne lumineuse et l'affichage d'une spécification indiquant la signification des voyants lumineux,
 - sur le SSI (système de sécurité de l'usine)
- la mise en place d'un détecteur pentane supplémentaire dans la zone d'arrivée des réseaux de pentane à l'intérieur du hall A avec asservissement à l'alimentation d'air comprimé des pompes extérieures de pentane.



- la réalisation d'un contrôle annuel de l'étanchéité des réseaux de pentane (contrôle au moyen d'un manomètre après isolement de parties de réseau).

4.8 Autre détection de gaz

Chaque chaufferie est équipée d'une centrale de détection de gaz 5 voies, pour détecter d'éventuelles fuites de gaz et mettre en sécurité les installations.

<p>Chaufferie hall D</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 3 détecteurs asservis (1 détecteur au-dessus de chaque brûleur et 1 détecteur à proximité de la ventilation haute) : <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1^{er} seuil : 10 % LIE : alarme visuelle, ▪ 2^{ème} seuil : 20 % LIE : alarme visuelle et sonore + coupure électrovanne + coupure électrique
<p>Local technique hall B (générateur d'air chaud)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 2 détecteurs asservis (1 détecteur au-dessus du brûleur et 1 détecteur à proximité de la ventilation haute) : <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1^{er} seuil : 20 % LIE : alarme visuelle, ▪ 2^{ème} seuil : 40 % LIE : alarme visuelle et sonore



Détecteur gaz brûleur
générateur d'air chaud

4.9 Maintenance préventive / Contrôle des installations

L'entreprise dispose d'un service de maintenance actuellement composé de 5 personnes effectuant la maintenance préventive de l'outil de production.

Un plan de maintenance est suivi pour chaque machine par la GMAO (gestion de maintenance assistée par ordinateur), en lien avec les constructeurs des installations et des prestataires extérieurs. Par ailleurs, différents contrôles de sécurité externes sont réalisés :

- **les contrôles périodiques de sécurité des installations techniques :**
 - les installations électriques (*Code du Travail – article R.4226-16*).
Les mesures correctives préconisées (observations du rapport) sont traitées par le service maintenance en lien avec des prestataires externes. Le matériel dispose des protections adaptées, notamment dans les zones ATEX.
 - les engins de manutention.
 - les équipements sous pression.
 - les portes automatiques.

La fréquence d'intervention répond aux exigences réglementaires.

Outre les vérifications obligatoires, l'entreprise fait également réaliser des contrôles de thermographie infra-rouge annuels au niveau des différentes armoires électriques.

L'exploitant a également signé un contrat d'assistance technique avec des prestataires externes pour la maintenance préventive des compresseurs d'air, des engins de manutention ou encore des climatiseurs.

- **la vérification des équipements de sécurité par des organismes extérieurs agréés** avec une fréquence minimale réglementaire.
Cela concerne le matériel d'extinction (extincteurs, RIA), le SSI, le désenfumage, les portes coupe-feu, les détections de gaz et le sprinklage.
- **la vérification des équipements de protection contre la foudre.**

Toutes les interventions sont consignées dans un registre de sécurité tenu à jour.

4.10 Organisation générale de l'intervention

En cas d'incendie, l'établissement a structuré le déclenchement des secours pour combattre et maîtriser au plus vite tout sinistre.

La procédure générale d'alerte et d'intervention existante, basée sur la rapidité et l'efficacité des moyens d'intervention internes et extérieurs, sera étendue à la future exploitation.

- **Déclenchement de l'alerte** par le 1^{er} témoin quelle que soit la nature et l'importance du sinistre – **déclenchement de l'alarme incendie / appel du standard et du responsable de la zone.**
- **Intervention du personnel formé en cas de départ de feu de faible importance pouvant être combattu à partir des extincteurs présents à proximité du sinistre.**
Secours aux personnes par les **Sauveteurs Secouristes du Travail** (blessés légers).
Déclenchement des mesures de sécurité : arrêt machines, coupure énergie...
- **Appel sur ordre du chef d'établissement (ou représentant) des secours extérieurs (ligne directe 0 18).** En cas de secours à personne, il est fait appel au service médical et au SAMU.
- **Évacuation et rassemblement des personnels au point défini.**

Pièce jointe : Procédure d'alerte et de traitement d'un incendie

CONSIGNES EN CAS D'INCENDIE

➤ **Cas n°1 : Vous DECOUVREZ des flammes, des fumées, anormales ou une odeur de brûlé**

- Vous **DECLENCHER** l'alarme
- Vous **ATTAQUEZ** les flammes avec un extincteur (si vous vous en sentez capable)
- Vous **PREVEENEZ** les pompiers : 112

Passer calmement votre message :

- Décliner son identité
Incendie survenu à : **KNAUF ISBA - Route de Lyon - 89015 AUXERRE**
- Localisation précise du sinistre : dans quelle partie du site
- Attendez les questions des pompiers

SURTOUT ne pas raccrocher le 1^{er}

- Vous **REJOIGNEZ** le point de rassemblement (sur le parking personnel KNAUF, à côté de l'abri fumeur, voir plan de circulation) 
- Vous informez les responsables :
 - Jérémy COULM / 06 38 91 30 76
 - Laurent DEPRET / 06 79 58 45 65
 - Christophe GAUQUELIN / 07 85 35 49 31
 - Sébastien TESTARD / 06 30 87 54 26

➤ **Cas n°2 : Vous entendez un ordre d'évacuer (sirène)**

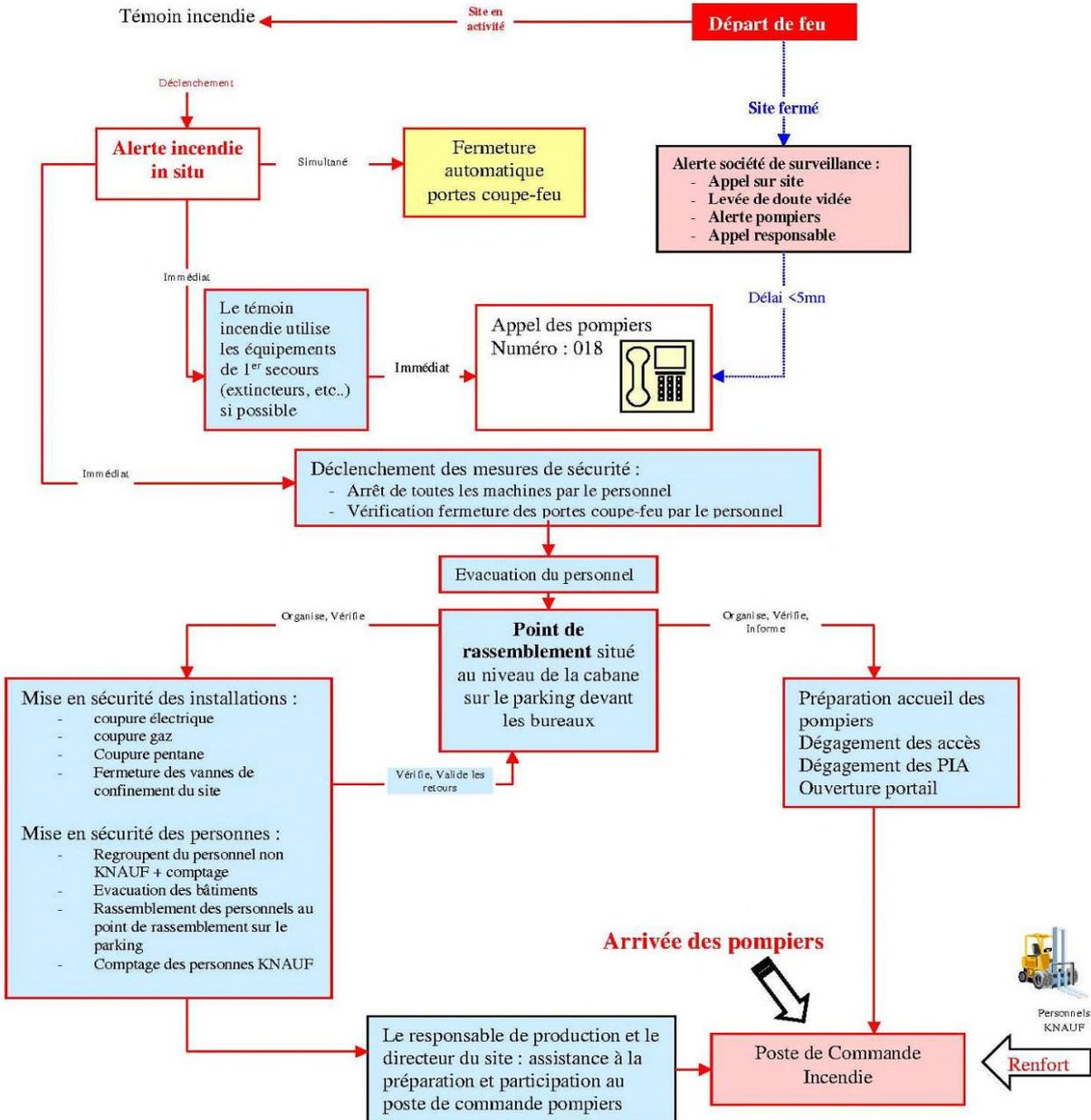
- Vous **METTEZ** votre poste en sécurité (arrêt d'urgence)
- Vous **EVACUEZ** par l'issue de secours la plus proche en gardant votre calme, En cas de fumée baissez-vous, l'air frais est au sol.
- Vous **REJOIGNEZ** le point de rassemblement (sur le parking personnel KNAUF, à côté de l'abri fumeur) 

INTERDICTION DE :

REJOINDRE SON VEHICULE SUR LE PARKING

QUITTER LE SITE SAUF SUR ORDRE

	KNAUF Isba SPECIFICATION LOCALE	Page : 1/1
		N° et indice : 206Kis_Sp_2 Date d'application : 19/07/2021
Processus/Process : Sécurité		Titre/Title : Procédure d'alerte et de traitement d'un incendie
Rédaction/Writing : C. MASSEY Revue et Approbation : C. GAUQUELIN		



206Kis_Sp_2 19/07/2021

4.11 Calcul du besoin en eau

Le calcul des besoins en eau a été réalisé dans le cadre du dossier de porter à connaissance de 2013, préalablement à l'extension des bâtiments et des capacités de stockage. Le calcul s'appuie sur le guide pratique pour le dimensionnement des besoins en eau (*D9, version 2001*).

Ce calcul est repris ici et actualisé en tenant compte des évolutions du site et de la version actualisée en juin 2020 du guide D9 (*guide pratique d'appui au dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie*).

Les différents facteurs pris en compte sont :

- **le type de risque retenu** pour les industries de polymérisation et transformation de matières plastiques alvéolaires (*fascicule L4*) avec un coefficient **2** pour les activités et **3** pour les stockages. Le fascicule A définit quant à lui les catégories de risque pour les zones techniques (risque faible) et bureaux (risque 1).
- **une surface de référence** correspondant à la surface maximale non recoupée par un mur coupe-feu 2 heures ou une distance minimale de 10 mètres tenant compte de la configuration des installations.
 - **Le plus grand bâtiment du site sprinklé est le hall B (7150 m²)**, compartimenté vis-à-vis du bâtiment A/A' et vis-à-vis du bâtiment D par des murs séparatifs coupe-feu. Ce hall abrite :
 - ❖ un local technique (140 m²) et la zone de maintenance (80 m²),
 - ❖ une ligne de bureaux, locaux du personnel et laboratoire (550 m²),
 - ❖ une zone B' cloisonnée au Nord-Ouest (900 m²) dans laquelle se trouve le local des pompes de la ligne PU-B (180 m²), la zone des cuves de polyol (115 m²), le convoyeur de sortie des lignes ainsi que le stockage des IBC de matière première,
 - ❖ une vaste zone de stockage de produits finis isolants et autres matières premières de 6000 m².
 - La surface maximale non recoupée sprinklée s'élève à 6970 m²** après déduction de la surface occupée par le local des pompes.
 - Le plus grand bâtiment du site non sprinklé est l'un des 3 halls de stockage de produits isolants D, E et F de **4900 m²**.
- **les coefficients spécifiques à l'établissement : hauteur de stockage, type de construction et type d'intervention interne.**
- **une durée d'incendie de 2 heures** compte tenu de la cinétique rapide de combustion des mousses de polyuréthane et de polystyrène.
- **la présence de matériaux aggravants :**
 - fluide caloporteur organique combustible d'une capacité de plus de 1 m³
 - panneaux sandwichs à isolant combustible présentant un classement de réaction au feu B s1 d0 ou inférieur selon l'arrêté du 21 novembre 2002
 - bardage extérieur combustible (bois, matières plastiques) ;
 - revêtement d'étanchéité bitumé sur couverture (sauf couverture en béton) ;
 - aménagements intérieurs en bois (planchers, sous toiture, etc.) ;
 - matériaux d'isolation thermique combustibles en façade et en toiture
 - panneaux photovoltaïques.

LOCALISATION DES SURFACES DE REFERENCE – CALCUL D9



A l'appui des fiches de calcul ci jointes, les résultats sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

Zone	Affectation	Catégorie de risque	Surface concernée (en m ²)	Particularités	Débit requis selon D9 (en m ³ /h)
Hall B	Stockage	3	6 200	<ul style="list-style-type: none"> Ossature métallique ayant une stabilité au feu inférieure à 30 minutes Hauteur de stockage comprise entre 3 et 8 m Risque sprinklé Présence d'un facteur aggravant (matériau combustible en toiture et façade) 	480
	Local technique + maintenance	RF	220	<ul style="list-style-type: none"> Risque sprinklé 	
	Bureaux / locaux sociaux / labo	1	550	<ul style="list-style-type: none"> Risque sprinklé 	
Hall D	Stockage	3	4 900	<ul style="list-style-type: none"> Ossature béton / lamellé-collé ayant une stabilité au feu de 15 minutes au moins Détection automatique d'incendie avec report d'alarme 24 heures / 24 Hauteur de stockage comprise entre 3 et 8 m Risque non sprinklé 	660

DESCRIPTION SOMMAIRE DU RISQUE					
Désignation des bâtiments, locaux ou zones constituant la surface de référence	KNAUF ISBA - HALL B				
Principales activités	Stockage d'isolants PU Annexes : bureaux / locaux sociaux, local technique / maintenance, zone B' annexe production ligne PU-B				
Critères	Coefficients additionnels	Coefficients retenus pour le calcul			Commentaires
		Stockage	Local technique et maintenance	Bureau/locaux sociaux / labo	
HAUTEUR DE STOCKAGE ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾					
jusqu'à 3 m	0				
jusqu'à 8 m	0,1	0,1			
jusqu'à 12 m	0,2				
jusqu'à 30 m	0,5				
jusqu'à 40 m	0,7				
au-delà de 40 m	0,8				
TYPE DE CONSTRUCTION ⁽⁴⁾					
Résistance mécanique de l'ossature > R 60	-0,1				
Résistance mécanique de l'ossature > R 30	0				
Résistance mécanique de l'ossature < R 30	0,1	0,1	0,1	0,1	Métal
MATERIAUX AGRAVANTS					
Présence d'au moins un matériau aggravant ⁽⁵⁾	0,1	0,1			
TYPES D'INTERVENTION INTERNES					
accueil 24H/24 7J/7 (présence permanente à l'entrée)	-0,1				
DAI généralisée reportée 24H/24 7J/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24H/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels ⁽⁶⁾	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	
service de sécurité incendie 24H/24 avec moyens appropriés (équipe de seconde intervention, en mesure d'intervenir 24H/24) ⁽⁷⁾	-0,3 *				
Somme des Coefficients		0,2	0	0	
1 + Somme des coefficients		1,2	1	1	
Surface de référence (S en m²)		6200	220	550	
Qi = 30 * (S/500) * (1 + Somme des coefficients) ⁽⁸⁾		446	13	33	
Catégorie de risque ⁽⁴⁾					
Risque faible : Q _{RF} = Q ₁ * 0,5 Risque 1 : Q ₁ = Q _i * 1 Risque 2 : Q ₂ = Q _i * 1,5 Risque 3 : Q ₃ = Q _i * 2		3	QF	1	
Risque sprinklé ⁽⁵⁾ Q1, Q2 ou Q3 divisé par 2					
(OUI / NON)		OUI	OUI	OUI	
DEBIT CALCULE ⁽¹¹⁾ (Q en m ³ /h)		466			
DEBIT RETENU ⁽¹²⁾⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾ (Q en m ³ /h)		480			

DESCRIPTION SOMMAIRE DU RISQUE				
Désignation des bâtiments, locaux ou zones constituant la surface de référence	KNAUF ISBA - HALL D			
Principales activités	Stockage d'isolants PU			
Critères	Coefficients additionnels	Coefficients retenus pour le calcul		Commentaires
		Stockage		
HAUTEUR DE STOCKAGE ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾				
jusqu'à 3 m	0			
jusqu'à 8 m	0,1	0,1		
jusqu'à 12 m	0,2			
jusqu'à 30 m	0,5			
jusqu'à 40 m	0,7			
au-delà de 40 m	0,8			
TYPE DE CONSTRUCTION ⁽⁴⁾				
Résistance mécanique de l'ossature > R 60	-0,1			
Résistance mécanique de l'ossature > R 30	0			
Résistance mécanique de l'ossature < R 30	0,1	0,1		
MATERIAUX AGRAVANTS				
Présence d'au moins un matériau aggravant ⁽⁵⁾	0,1			
TYPES D'INTERVENTION INTERNES				
accueil 24H/24 7J/7 (présence permanente à l'entrée)	-0,1			
DAI généralisée reportée 24H/24 7J/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24H/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels ⁽⁶⁾	-0,1	-0,1		
service de sécurité incendie 24H/24 avec moyens appropriés (équipe de seconde intervention, en mesure d'intervenir 24H/24) ⁽⁷⁾	-0,3 *			
Somme des Coefficients		0,1	0	
1 + Somme des coefficients		1,1	1	
Surface de référence (S en m ²)		4900		
Qi = 30 * (S/500) * (1 + Somme des coefficients) ⁽⁸⁾		323	0	
Catégorie de risque ⁽⁴⁾				
Risque faible : Q _{RF} = Q ₁ * 0,5				
Risque 1 : Q ₁ = Q _i * 1				
Risque 2 : Q ₂ = Q _i * 1,5				
Risque 3 : Q ₃ = Q _i * 2		3	1	
Risque sprinklé ⁽⁵⁾ Q1, Q2 ou Q3 divisé par 2				
(OUI / NON)		NON	OUI	
DEBIT CALCULE ⁽¹¹⁾ (Q en m ³ /h)		647		
DEBIT RETENU ⁽¹²⁾⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾ (Q en m ³ /h)		660		

Le débit d'eau maximal requis s'élève à :

- 480 m³/h soit 960 m³ pendant 2 heures pour le hall B,
- 660 m³/h soit 1320 m³ pendant 2 heures pour le hall D.

Les ressources en eau sont décrites au § 4.12.4.

A noter que le règlement départemental de défense contre l'incendie de l'Yonne (RDECEI89) ne couvre pas le risque industriel.

4.12 Moyens d'intervention

4.12.1 Parc d'extincteurs

L'établissement dispose d'un parc d'extincteurs judicieusement répartis dans les différents secteurs de l'entreprise selon les risques encourus (nombre et nature adaptés à la classe de feu) et répondant à la règle R4 APSAD. Ces extincteurs font l'objet d'une maintenance préventive annuelle.

L'usine compte un parc de plus de 250 extincteurs dont une quinzaine d'extincteurs sur roues avec principalement des extincteurs à eau pulvérisée et des extincteurs CO₂ à proximité des armoires électriques.

4.12.2 Robinets d'Incendie Armés (RIA)

Le site est équipé de robinets d'incendie armés (RIA) alimentés :

- pour la partie Ouest de l'usine (halls A/A', B et C) par le réseau public d'alimentation d'eau potable avec un branchement spécifique (réseau Ø 150 mm) assurant également l'alimentation des poteaux incendie. La pression statique dans le réseau est de 4 à 4,5 bars.
- pour la partie Est (halls D, E et F) par la réserve sprinklers au moyen d'un groupe motopompe de 36 m³/h. La pression statique dans le réseau est de 6 bars.

Les RIA sont positionnés de manière à ce que chaque point des ateliers puisse être combattu par 2 jets de lance de RIA.

Le site compte 44 RIA DN 33 mm disposant de 30 mètres de longueur de tuyaux , répartis comme suit dans les bâtiments.

	Nombre de RIA	Résultats des tests de pression au RIA le plus défavorisé (*)	
		Pression statique (en b)	Pression dynamique (en b)
Bâtiment A/A'	7	4,7	4,2
Bâtiment B	4		
Bâtiment C	2	4,5	4
Bâtiment D	11	5	4,6
Bâtiment E	10	5,02	4,57
Bâtiment F	10	5	4,5

(*) selon contrôle du 16 novembre 2020 par BEFPI (Bourgogne Etudes Formation Protection Incendie)



RIA - Hall A'

4.12.3 Système de noyage sous eau

Sur la plateforme Ouest, les 3 dépoussiéreurs et la trémie des copeaux PU sont équipés d'un système de noyage sous eau.

La vanne d'alimentation manuelle est placée dans le hall A.



Rampe d'extinction sur filtre

4.12.4 Sprinklage

4.12.4.1 Bâtiments sprinklés

Les halls A/A' / B / C, les locaux des cuves de matières premières ainsi que certaines installations (salles des pompes, locaux de coulée, tunnels du double tapis conformateur, cabines d'usinage) sont protégées par un réseau de détection – extinction automatique à eau (sprinklage).

Cette installation cumule des fonctions automatiques de détection, d'alarme et d'intervention par arrosage du foyer.

L'installation de sprinklage a été totalement refaite entre 2014 et 2016 avec :

- la construction d'un local technique sprinklers de 42 m² en façade Nord du bâtiment D (local REI 120).
- la mise en place d'une nouvelle réserve aérienne de 810 m³ utile.
- l'extension du réseau dans le hall A',
- le redécoupage des zones.

La surface des bâtiments protégés s'élève à 15 000 m².

Cette installation est alimentée par un groupe motopompe diesel de 400 m³/h et un groupe électropompe de 60 m³/h. On compte également un groupe motopompe indépendant de 36 m³/h pour l'alimentation des RIA.

La capacité de la réserve a été déterminée par l'assureur en fonction du risque maximum à protéger avec une durée d'autonomie de 2 heures. Les caractéristiques hydrauliques du système sont définies pour une densité de 24,5 l/m²/mn sur une surface impliquée de 232 m².

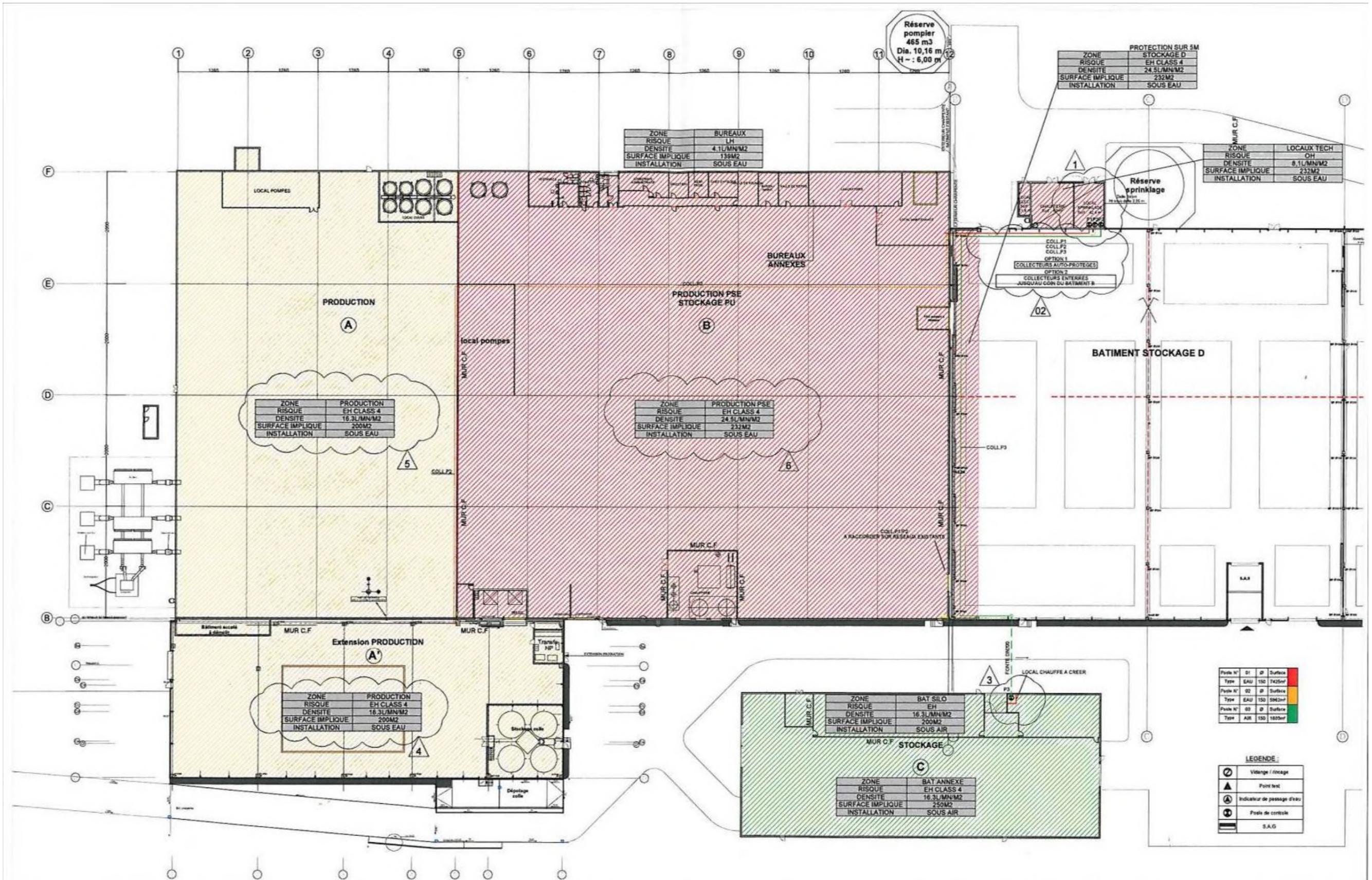
La pression nominale du réseau sprinklers s'élève à 8-9 bars.

L'installation est composée de têtes de sprinklers à déclenchement thermique.

L'équipement de contrôle et signalisation permettant la surveillance de chacune des zones sprinklées et le centralisateur de mise en sécurité incendie, intégré au SSI, sont localisés dans le bureau de maintenance au Nord du hall B.

Numéro du poste	Zone	Densité en l/mn/m ²	Surface impliquée en m ²	Installation	Nombre de têtes SPK
1	Stockage B	24,5	200	Sous eau	993
	Bureaux	4,1	139		
	Locaux techniques au Nord du hall D (chaufferie / local sprinklers)	8,1	232		
	Zone de 5 m côté Est du bâtiment D (*)	24,5	232		
2	Production A / A' y compris les locaux intégrés	16,3	200	Sous eau	865
3	Hall C : Stockage bobines parements et annexe	16,3	250	Sous air	209

(*) Depuis la source, le tracé des collecteurs se trouve dans une zone protégée par sprinklers de largeur 5 mètres.



PLAN DES ZONES SPRINKLEES

	Bureau d'études 25 bd Gambetta 69600 Lyon	PROTECTION INCENDIE PAR SPRINKLER PLAN DE RISQUES ETAT PROJETE	Knauf ISBA Route de Lyon 80015 AUXERRE	N° PLAN: 60
				DATE: 16-05-14 A1 - ECH 1/200

Un rideau d'eau séparer la partie protégée de la partie non protégée des bâtiments.



4.12.4.2 Bâtiments non sprinklés

Les cellules de stockage D, E et F d'une surface unitaire de 5 000 m² ne sont pas sprinklées. Cette situation constitue un écart réglementaire par rapport à l'arrêté ministériel du 14 avril 2010 (rubrique 2663 sous enregistrement) mais également à l'arrêté ministériel du 11 avril 2017 (AMPG de la rubrique 1510).

" La surface maximale des cellules est égale à 3 000 mètres carrés en l'absence de système d'extinction automatique d'incendie et 6 000 mètres carrés en présence d'un système d'extinction automatique d'incendie adapté au type de produits stockés."

Ce sprinklage était prévu initialement (PAC relatif au projet d'extension du stockage du 28/03/2013) mais n'a pas été réalisé suite au compromis trouvé avec l'assureur.

Dans le cadre de l'instruction du dossier, cet écart fait l'objet d'un arrêté de mise en demeure (7 février 2022) qui prescrit :

- soit le sprinklage de ces halls de stockage sous 1 an.
- soit une demande de dérogation justifiée.

KNAUF ISBA souhaite déroger à cette prescription de sprinklage au regard des arguments suivants :

- la nature des combustibles rencontrés dans ces halls de stockage composés à 85 % de mousse PU ignifugée ayant un comportement au feu amélioré et la suppression du stockage de polystyrène expansé sur le site depuis 2017 (arrêt de l'unité PSE en 2016),
- la détection automatique d'incendie avec report d'alarme 24 h/24 équipant ces 3 halls de stockage et permettant d'alerter rapidement le site et les services de secours en cas de départ de feu,

- la résistance au feu de la structure de ces bâtiments (poteaux béton, charpente lamellé-collé) permettant au personnel d'évacuer en sécurité. On peut d'ailleurs rappeler la faible présence humaine dans ces halls (5 personnes maximum),
- les résultats des calculs de flux thermique qui montrent l'absence d'effets dominos sur les autres bâtiments du site, et notamment le hall B, en cas d'incendie des cellules D, E et F et l'absence d'effets à l'extérieur du site (*voir arguments du paragraphe 6.1.3*),
- les résultats de la modélisation des effets toxiques liés aux fumées d'incendie qui montrent également l'absence d'effets toxiques au sol en cas d'incendie généralisé d'une de ces 3 cellules (*voir paragraphe 6.2*).
- cette configuration de stockage (taille des cellules) est connue du SDIS et ne semble pas poser de contraintes en phase opérationnelle dès lors que les bâtiments sont accessibles et que les ressources en eau sont suffisantes.
- les travaux de sprinklage de ces 3 cellules impliquant la nécessité de changer la source d'eau et la motopompe.

La configuration existante des halls de stockage D, E et F non sprinklés ne crée pas de dangers significatifs pour l'environnement (absence d'effets à l'extérieur du site).

4.12.5 Dispositif de sécurité Grecon

Un dispositif d'extinction automatique à eau, asservi à une détection d'étincelles, est installé sur le réseau d'aspiration en amont de chacun des dépoussiéreurs des lignes PU ainsi que sur les lignes de reprise des copeaux et d'alimentation de la trémie. Ce dispositif appelé dispositif GRECON est alimenté par le réseau incendie interne.

Le dispositif est capable de détecter des étincelles, des particules incandescentes ainsi que des particules rayonnantes générées par des frictions, broyage.

Les détecteurs sont installés sur les conduites d'aspiration, dans le noir complet, cette détection reconnaît tout dégagement énergétique à partir de 0.6 μm (rayonnement infrarouge).

En cas de détection, de l'eau est pulvérisée en cône sous 7-9 bars de pression au moyen de buses d'extinction, la quantité d'eau pulvérisée étant fonction de la quantité d'étincelles reconnues.

Le but est de juste utiliser la quantité d'eau nécessaire sans devoir "noyer" le procédé.



Détection étincelles

Dispositif GRECON



Centrale extinction

4.12.6 Sécurités spécifiques à la trémie des copeaux PU

Les silos de copeaux de PU peuvent être le siège de de départ de feu comme le montre l'accidentologie sur ce type d'installation. Dans le cas présent, la contenance du silo tampon est de 77 m³, le volume maximal de remplissage étant limité à 55 m³ par des capteurs de niveau (hauteur maximale < 4 m). En fonctionnement normal, le niveau de remplissage de ce silo est maintenu à moins de 10 %.

De nombreux système de sécurité sont mis en place sur ce silo pour :

- Éviter la formation de point d'inflammation dans le silo :
 - ✓ Détection d'étincelles asservie à une extinction sur les réseaux d'alimentation (voir paragraphe précédent),
 - ✓ Capteurs de température à l'intérieur de la trémie asservis à son alimentation. L'installation comporte actuellement 2 sondes de température placées sur le haut du silo avec 2 seuils de température :
 - 50°C déclenchant une alarme orange sur la colonne lumineuse,
 - 70°C déclenchant une alarme rouge et l'arrêt d'urgence (mise en sécurité de toute l'installation).
 - ✓ Mise à la terre, matériel ATEX, manches du filtre antistatiques.
- Intervenir en cas d'incendie et éviter les effets dominos : dispositif de noyage à commande manuelle (l'ouverture d'une vanne inonde le silo), trappe de vidange en partie basse, clapet coupe-feu sur les 2 réseaux d'alimentation. Avant chaque démarrage de l'installation, l'état des 2 clapets anti-retour est testé.
- Protéger l'installation en cas d'explosion : événements convenablement dimensionnés.



A noter que le phénomène de voute lors de la vidange du silo, pouvant entraîner un échauffement du produit, demeure peu probable compte tenu :

- du diamètre du silo (4,4 m), suffisant pour éviter ce phénomène,
- du mode de fonctionnement. Le silo reste à un niveau de remplissage minimal en fonctionnement normal.

4.12.7 Ressource en eau

Les ressources en eau disponibles sur le site sont composées de :

- **2 réserves aériennes de 465 m³ unitaire** (∅ 10,16 m, hauteur 6 m), l'une au Nord du terrain identifiée CF, la seconde au Sud-Est identifiée CG. Chacune est équipée de 3 raccords pompiers et d'une aire de mise en aspiration des véhicules de secours de surface adaptée. Ces 2 réserves d'eau ont été identifiées par le SDIS (service départemental d'incendie et de secours). Une distance de 320 m les sépare. Chaque réserve dispose également d'un bouche incendie.

	Référence	Pression statique (en b)	Débit en m ³ /h sous 1 bar de pression dynamique
Bouche incendie	CD	4,9	43
Bouche incendie	CC	3,0	9

- **3 hydrants normalisés** capable de fournir 60 m³/h minimum chacun. Les débits individuels mesurés lors des essais du 10 novembre 2020 et du 15 juillet 2021 par BEFPI sont indiqués ci-dessous :

	Référence	Pression statique (en b)	Débit en m ³ /h sous 1 bar de pression dynamique	
			Essais du 10/11/2020	Essais du 15/07/2021
PI n°1 – Entrée Ouest du site	AB	6,1	124	145
PI n°2 – Sud du site, proximité du bâtiment C	AA	6,1	126	140
PI n°3 – Nord-Ouest du site – Face entrée bureaux	BY	6,0	165	190

En complément, des tests simultanés ont été réalisés le 15 juillet 2021 par BEFPI. Les résultats sont indiqués dans le tableau ci-dessous.



Client n° 28 : KNAUF ISBA

Technicien : M. LEMAIRE	Contact : Mr Laurent DEPRET
Date du Relevé : 15/07/2021	Adresse : Route de Lyon 89000 AUXERRE
Contrat :	Tel : 03.86.46.30.66

RELEVÉ DE PRESSION HYDRANT SIMULTANÉ

	M3 / Hr	M3 / Hr AA	M3 / Hr BY	M3 / Hr AB
Poteau Incendie AB	145	90	72	
Poteau Incendie AA	140		72	84
Poteau Incendie BY	194	130		128

Relevé effectué en Présence de Monsieur GAUQUELIN

SARL B.E.F.P.I. 89110 SOMMECAISE - Tel : 03.86.63.53.06

Capital Social de 15 000€ - RCS de SENS - Siret 813179876 00012 - Code APE 4669B - TVA Intracommunautaire FR19 813179876

Lors des contrôles de débit simultané de 2 hydrants, ces derniers sont ouverts au maximum et la pression dynamique résiduelle au niveau de chacun d'eux est inférieure à 1 bar.

Le débit maximum simultané avec 2 PI ouverts s'élève à :

- 162 m³/h sur les hydrants AA + BY
- 156 m³/h sur les hydrants BY+AB
- 258 m³/h sur les hydrants AA+ AB

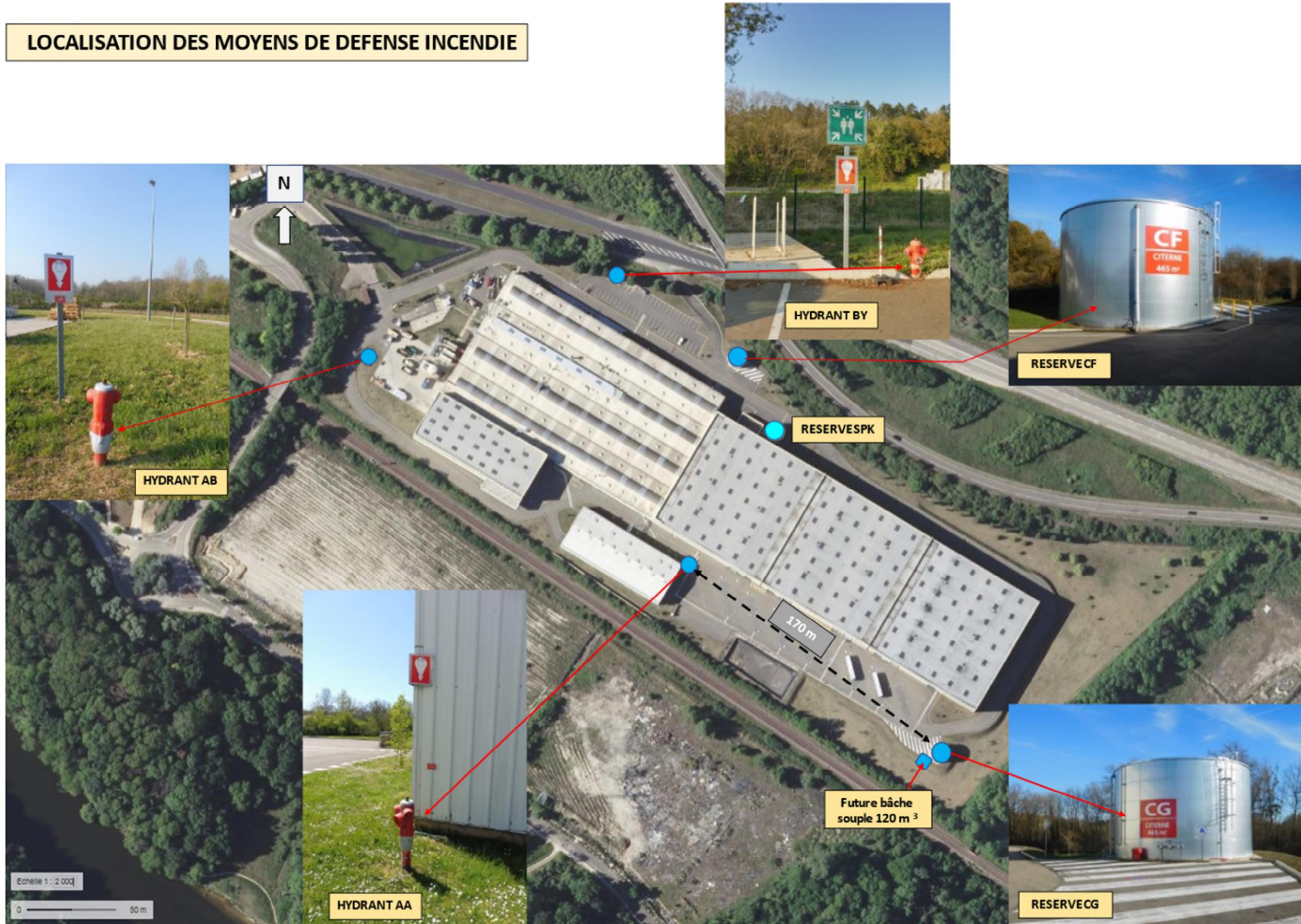
Le débit maximal simultané retenu est de 180 m³/h sous 1 bar correspondant au cumul des débits minimum normalisés de 60 m³/h sur les 3 hydrants.

Ces ressources en eau pour la défense extérieure contre l'incendie (DECI) représentent une ressource en eau totale de 930 m³ au niveau des réserves et 360 m³ sur 2 heures au niveau des hydrants du site, soit 1290 m³ au total.

- La DECI existante permet d'assurer le besoin en eau défini pour le plus grand bâtiment sprinklé (960 m³).
- Cette DECI ne couvre pas totalement le besoin défini pour le plus grand bâtiment non sprinklé (1320 m³). Aussi, il a été décidé de mettre en place une réserve complémentaire de 120 m³ de type bache souple à proximité du réservoir Sud-Est du site. La ressource en eau disponible passera donc de 1290 à 1410 m³ sur 2 heures et couvrira le besoin défini. L'emplacement de ce nouveau réservoir sera validé par le SDIS.

Pièce jointe : Plan des moyens de défense incendie

LOCALISATION DES MOYENS DE DEFENSE INCENDIE



4.12.8 Centre de secours

Par une ligne directe, le contact est établi avec le Centre Opérationnel d'Incendie et de Secours (CODIS) d'AUXERRE qui engage les moyens d'intervention nécessaires.

Le Centre de Secours principal d'AUXERRE, situé *allée Bourdillats*, est susceptible d'intervenir dans un délai de 10 minutes environ.

4.13 Plans de secours

4.13.1 PISI

L'établissement est doté **d'un plan d'intervention des secours internes (PISI)**.

Ce plan est transmis au SDIS (Service Départemental d'Incendie et de Secours), il regroupe les informations suivantes : zones à risque (définition des risques selon codification Etare), moyens d'intervention (à l'exception des extincteurs), murs et portes coupe-feu, voies d'accès et de circulation (pénétration pompiers).

Les procédures internes du Groupe KNAUF prévoient que ce plan soit revu annuellement et transmis en recommander au SDIS à chaque modification.

4.13.2 Plan de défense incendie

En tant que site nouvellement soumis à la réglementation Entrepôt (*application de la rubrique 1510 selon le principe de bénéfice des droits acquis*), un plan de défense incendie doit être établi en se basant sur les scénarios d'incendie les plus défavorables d'une unique cellule.

Le contenu du plan de défense incendie est défini à l'article 23 de l'arrêté ministériel du 11 avril 2017 modifié (prescriptions applicables aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510).

Ce plan de défense incendie sera inclus dans le plan d'opération interne.

4.13.3 Plan Etare

Le Plan d'Établissement Répertoire est en cours de finalisation par le service prévision du Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) de l'YONNE.

Cette finalisation porte sur des compléments relatifs au parc pentanes.

Un exercice pompiers a été réalisé fin 2019 et sera renouvelé pour valider le plan Etare réalisé.

4.13.4 Plan d'opération interne

KNAUF ISBA va mettre en place un plan d'opération interne (POI) d'ici le 1^{er} janvier 2023.

Le POI est destiné à gérer et encadrer les situations de crise. Il définit l'organisation, les méthodes d'intervention, d'information des autorités et les moyens nécessaires, en cas d'accident, pour le maîtriser, protéger le personnel et la population, les biens et éviter les effets l'environnement.

Le POI précisera les moyens prévus pour mener les premiers prélèvements et analyses environnementaux en cas d'accident et les moyens prévus pour la remise en état et le nettoyage de l'environnement après un accident majeur.

Il s'appuie sur les principes émis dans l'étude de dangers et les scénarios de cette étude.

4.14 Maîtrise des pollutions accidentelles

La maîtrise des pollutions accidentelles porte sur le stockage et l'emploi des produits liquides dans des conditions sécurisées. Elle porte aussi sur la possibilité de confinement d'une éventuelle pollution liée aux éventuelles eaux d'extinction d'un incendie sur le site.

4.14.1 Dispositifs de prévention des pollutions

4.14.1.1 Moyens existants

Les zones de dépotage, de stockage et de manutention de produits liquides disposent de moyens de rétention. Le détail des capacités de rétention des installations est présenté dans le tableau joint.

Dans chacun des cas, la rétention est dimensionnée selon les règles de l'art avec un volume au moins égal à la plus grande des deux valeurs suivantes :

- 100% de la capacité du plus grand réservoir,
- 50% de la capacité globale des réservoirs associés.

Pour les récipients de capacité unitaire inférieure ou égale à 250 litres, admis au transport, le volume minimal de la rétention est égal :

- soit à la capacité totale des récipients si cette capacité est inférieure à 800 litres,
- soit à 20% de la capacité totale, ou 50 % dans le cas de déchets ou produits liquides inflammables (à l'exception des lubrifiants) avec un minimum de 800 litres si cette capacité excède 800 litres.

La capacité de rétention est étanche aux produits et déchets qu'elle pourrait contenir et résiste à l'action physique et chimique des fluides. Il en est de même pour le dispositif d'obturation qui est maintenu fermé en conditions normales.

La capacité de rétention est étanche aux produits qu'elle pourrait contenir et résiste à l'action physique et chimique des fluides. Il en est de même pour le dispositif d'obturation qui est maintenu fermé en conditions normales.

Les produits présentant des incompatibilités sont séparés pour éviter tout risque de mise en contact conduisant à des situations de dangers.

Par ailleurs, le local des pompes pentane et les salles des pompes des lignes de production sont placées en rétention au moyen de seuils de portes.

Des bacs de rétention sont placés sous les pompes des circuits de process, le poste de dosage des additifs ou encore le poste de préparation par dosage des catalyseurs aminés.

Les groupes hydrauliques des compacteurs sont également sur bacs de rétention.

PREVENTION DES POLLUTIONS

Installation	Caractéristiques	Volume total	Caractéristiques de la rétention	
			Capacité	Observations
Aire de dépotage du parc pentane	Dépotage des camions citernes de pentane	Citerne compartimentée et citerne de 35 m ³	20 m ³	Aire bétonnée formant rétention Vanne d'isolement maintenue fermée Consignes de dépotage
Cuves enterrées de pentane	3 cuves de 10, 15 et 40 m ³	65 m ³	/	Cuves double peau avec détection de fuite – Alarme détection de fuite dans le hall A (local de coulée)
Aire de dépotage existante façade Nord du hall A	Dépotage des camions citernes de polyols et ignifugeants	Citerne de 22 m ³	24 m ³	Aire bétonnée formant rétention + revêtement d'étanchéité Vanne d'isolement maintenue fermée Consignes de dépotage
Local des cuves n°1 Surface = 122 m ²	Polyol (4 cuves) : 110 m ³	158 m ³	79 m ³	Sol béton + revêtement étanche Cuvette de rétention délimitée par des parois maçonnées de 1,20 m Rétention compartimentée en 2 zones : - l'une pour les isocyanates PMDI, - la seconde pour les polyols et additifs.
	Ignifugeants (2 cuves) : 48 m ³			
	Isocyanates PMDI (2 cuves) : 62 m ³	62 m ³	31 m ³	
Zone des cuves n°2 Surface = 115 m ²	4 cuves de polyols dont 2 cuves de 110 m ³	268 m ³	134 m ³	Sol béton + revêtement étanche Cuvette de rétention périphérique en béton d'une hauteur de 1,20 m
Aire de dépotage couverte en façade Sud du hall A'	Dépotage des camions citernes de d'isocyanate PMDI	Citerne de 21 m ³	21 m ³	Aire bétonnée formant rétention + revêtement d'étanchéité Vanne d'isolement maintenue fermée Consignes de dépotage
Local des cuves n°3 Surface = 174 m ²	4 cuves d'isocyanates PMDI de 160 m ³	640 m ³	320 m ³	Sol béton décaissé formant rétention, hauteur de 1,88 m Revêtement étanche
Local modulaire dans le hall A' (armoire coupe-feu)	Catalyseurs aminés toxiques en conteneurs IBC de 1000 litres	12 m ³	6 m ³	Structure préfabriquée avec rétention intégrée
Stockage conteneurs IBC sur racks (2 niveaux) – Hall B'	Divers liquides (polyols, catalyseurs, surfactants, ignifugeant, agent démoulant)	80 m ³		Bacs de rétention intégrés au rayonnage (capacité unitaire de 1000 litres)
Stockage conteneurs IBC au sol dans le hall A	Additifs alimentant la ligne PU-A et déchets ligne PU-A	6 m ³		Bacs de rétention individuels (capacité unitaire de 1000 litres)

Aire de dépotage polyols



Aire de dépotage PMDI



Aire de dépotage pentane



Bacs rétention IBC – zone B'



Bacs rétention armoire DMCHA

Le site dispose également de 2 bâches de rétention amovibles.

Le local des huiles dans le hall C dispose d'une fosse de rétention de 400 litres.

⇒ Les autres mesures de prévention reposent sur :

- la formation du personnel pour la maîtrise des situations d'urgence et les règles à respecter dans le cadre du dépotage et de la manipulation des produits dangereux (cf. paragraphe 4.5).
- la mise à disposition sur le site de moyens d'absorption des écoulements accidentels (absorbant, kits antipollution) dans ou à proximité de chacune des zones sensibles et d'un bac à sable au niveau de chaque aire de dépotage.
- le plan d'inspection et de nettoyage des rétentions (audit SOP).



Bac absorbant



4.14.1.2 Moyens complémentaires

Les moyens complémentaires de prévention des pollutions prévus sont :

- une cuve de rétention en acier déportée de 40 m³ (cuve double enveloppe enterrée NF EN 12285-1 avec détection de fuite) au niveau de l'aire de dépotage du pentane, permettant en cas de fuite lors du dépotage, de contenir l'écoulement d'un camion-citerne de 35 m³. Le local des pompes et le caniveau extérieur des réseaux de pentane sera également raccordé à cette rétention.

La nature du fluide circulant dans la double enveloppe est un agent antigel à base de propane 1,2 diol.

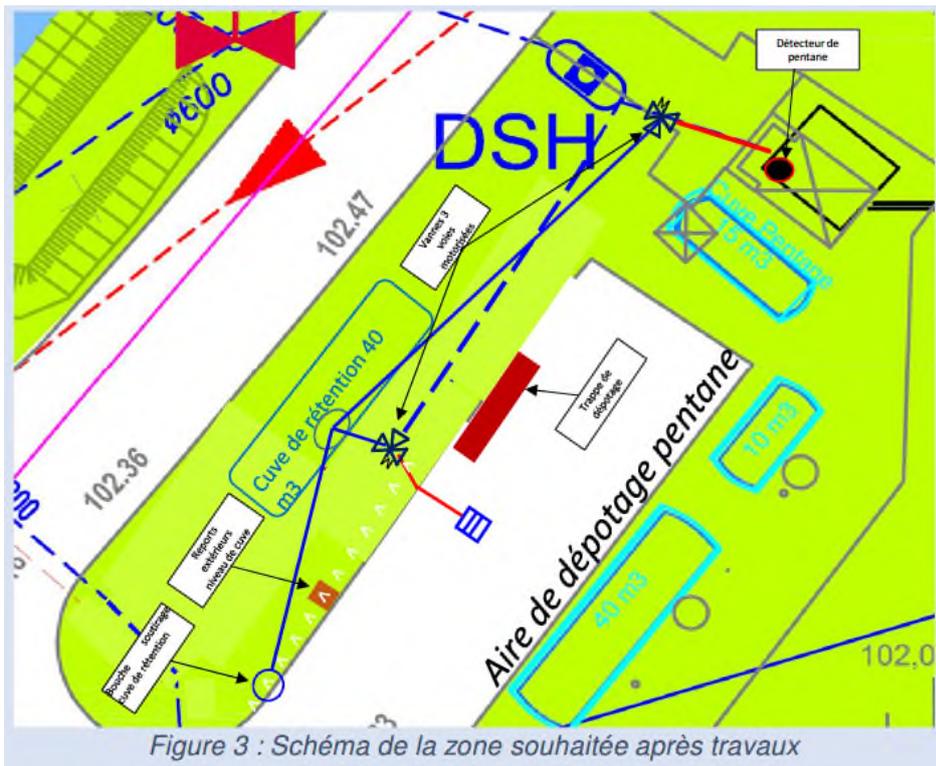


Figure 3 : Schéma de la zone souhaitée après travaux

Le remplissage de cette cuve de rétention se fera au moyen de 2 vannes 3 voies motorisées :

- 1 vanne asservie à l'ouverture de la trappe de dépotage pour l'aire de dépotage,
- 1 vanne asservie à la détection de pentane dans le local des pompes.

Les travaux vont débuter en septembre 2021.

- des alarmes complémentaires pour la surveillance du niveau des cuves de pentane et de la détection de fuite avec un affichage indiquant la signification des voyants lumineux.

		Nouveaux dispositifs
Extérieur	local	- Pupitre niveau de cuves - Alarmes extérieures sur colonne lumineuse
	pompes	<ul style="list-style-type: none"> • gyrophare de couleur rouge si fuite double enveloppe + alarme sonore • gyrophare de couleur orange si présence de liquide dans la cuve de récupération

Nouveaux dispositifs	
Intérieur hall A, paroi du local des cuves n°1	- Remplacement des reports intérieurs usine avec 1 boîtier pour le report des niveaux de cuves extérieures et 1 report fuite double enveloppe - Alarmes intérieures sur colonne lumineuse <ul style="list-style-type: none"> • gyrophare de couleur rouge si fuite double enveloppe + alarme sonore • gyrophare de couleur orange si présence de liquide dans la cuve de récupération
SSI	- Report fuite double enveloppe des cuves enterrées (cuves de stockage et cuve de récupération) - Report lorsque remplissage cuve récupération



Report intérieur hall A

- la réalisation fin 2021 d'un contrôle d'étanchéité des cuves de pentane (contrôle d'étanchéité acoustique) et d'un contrôle des détecteurs de fuite par le constructeur de cuves MADIC.
- la création d'une rétention sous les réseaux de pentane à leur entrée dans le hall A (modification du sol pour intégrer une cuvette) permettant d'évacuer les fuites éventuelles de pentane vers le caniveau technique extérieur, lui-même relié à la nouvelle cuve de rétention déportée.

4.14.2 Confinement

4.14.2.1 Calcul du volume de confinement

Le calcul des besoins de confinement a été réalisé dans le cadre du dossier de porter à connaissance de 2013 préalablement à l'extension des bâtiments et des capacités de stockage. Le dimensionnement a été réalisé à partir du guide pratique pour le dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction d'incendie D9A. Il est ici actualisé sur la base de la version de juin 2020 du guide technique D9A.

Conformément à ce guide, l'estimation du volume à confiner a été réalisée en considérant :

- les besoins en eau d'extinction pour 2 heures d'intervention,
- un épisode pluvieux simultanément au sinistre (apport d'eaux pluviales supplémentaires correspondant à 10 l / m² de surface drainée).

Les résultats sont présentés dans le tableau de synthèse ci-dessous et mis à jour.

Compte tenu de la configuration des réseaux et du sens des écoulements, deux calculs distincts ont été réalisés. Rappelons que le site dispose d'un seul point de rejet vers le milieu naturel à l'entrée Ouest correspondant au point EP1 (= *point R2 de l'arrêté d'autorisation de décembre 2004*) collectant :

- gravitairement les eaux de toitures des halls A/B et les eaux de ruissellement du parking Nord, soit une surface de 15000 m² (= **zone 1**),
- après relevage les eaux de toiture et voiries du reste du site drainées vers le bassin n°2. Cela représente une surface de 31000 m² (= **zone 2**).

CONFINEMENT DES EAUX D'EXTINCTION INCENDIE – Calcul D9A				
<i>Tous les chiffres sont exprimés en m³</i>			Zone 1	Zone 2
BESOINS POUR LA LUTTE EXTERIEURE	Résultat guide pratique D9 (besoin x 2 heures au minimum)		960	1320
MOYENS DE LUTTE INTERIEURE CONTRE L'INCENDIE	Sprinklers	Volume réserve intégrale de la source principale	810	810
	Rideau d'eau	Besoins x 90 min	0	0
	RIA	A négliger	0	0
	Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x temps de noyage (15-25 mn)	0	0
	Brouillard d'eau et autres systèmes	Débit x temps de fonctionnement requis	0	0
	Colonne humide		0	0
VOLUMES D'EAU LIES AUX INTEMPERIES	10 l/m ² de surface de drainage	Toitures et voiries : ~ 46000 m ² <i>cumul de tous les apports pluviaux</i>	460	460
PRESENCE STOCK DE LIQUIDES	20 % du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume	20 % du volume du local des cuves de polyols (282 m ³) pour la zone 1 20 % du volume du local des cuves PMDI (640 m ³) pour la zone 2	56	128
VOLUME TOTAL A CONFINER		Σ volumes précédents	2 286	2 718

Le volume maximal du confinement à créer s'élève à 2 720 m³ pour la zone 2 en considérant l'apport simultané des eaux pluviales de l'ensemble du site compte tenu du mode de fonctionnement du confinement.

4.14.2.2 Moyens de confinement

Des moyens de confinement adaptés ont été mis en place avec deux bassins étanches :

- **un bassin de 920 m³ au Sud (bassin n°2)** également utilisé pour le stockage et la régulation des eaux pluviales des voiries et toitures auquel s'ajoute 55 m³ au niveau des canalisations. Ce bassin est équipé en sortie d'une vanne d'obturation manuelle. En cas d'incendie, la vanne de confinement serait fermée entraînant le remplissage du bassin Sud ainsi que ses canalisations d'alimentation. Si le niveau d'eau atteint la côte de 100,95 m (= niveau de surverse à l'angle Nord-Est du hall D), les effluents seraient alors collectés par le réseau pluvial Nord vers le 2^{ème} bassin.



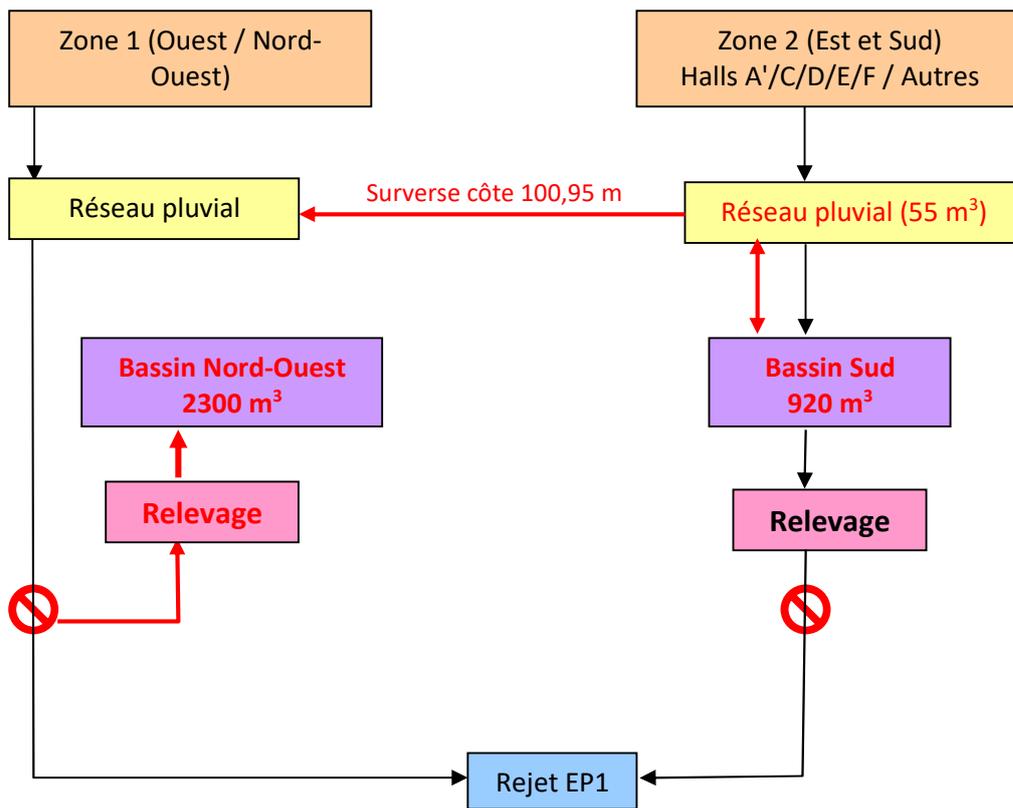
- **un bassin de 2300 m³ à l'Ouest (bassin n°1)** servant exclusivement au confinement des eaux d'extinction d'incendie. Le confinement implique la fermeture de la vanne de coupure du réseau d'évacuation des eaux pluviales du site (vanne de confinement à fermeture manuelle) et le déclenchement d'une pompe de remplissage du bassin. Le poste de relevage (débit de 20 m³/mn) dispose d'une alimentation électrique indépendante en prise directe sur le TGBT.



Bassin de confinement Nord

Les consignes de confinement sont affichées sur les panneaux de signalisation de sécurité situés à proximité des bassins de confinement en situation d'urgence et affichées.

Le volume total de confinement disponible sur le site s'élève à $(2300 + 920 + 55 \text{ m}^3)$, soit 3300 m^3 . Le volume disponible est supérieur au volume requis.



- Ecoulements en fonctionnement normal
- Situation accidentelle
- ⊘ Dispositif d'obturation

4.14.3 Plan de vieillissement des structures

KNAUF ISBA entre dans le champ d'application de l'arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des ICPE soumises à autorisation.

Les installations visées sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

AM du 4/10/2010	Installations concernées par la prévention des risques liée au vieillissement de certains équipements	
Article 4	Réservoirs aériens cylindres verticaux d'une quantité stockée supérieure à 100 m ³ pour les substances, préparations ou mélanges auxquels sont attribués les mentions de dangers H301 / H300 / H351 / H350 / H341 / H340 / H360. / H361.	Réservoirs de 160 m³ d'isocyanates PMDI – Mention de danger H351
Article 5	Tuyauteries de diamètre nominal ≥ 100 mm véhiculant des substances, préparations ou mélanges auxquels sont attribuées les mentions de dangers H351	Tuyauteries de transfert d'isocyanates PMDI de 100 mm de diamètre – Mention de danger H351
Article 6	Massif des réservoirs visés à l'article 4 Cuvettes de rétention des réservoirs visés à l'article 4 Tuyauteries inter-unités visés à l'article 5	Massifs et cuvettes de rétention des réservoirs d'isocyanates PMDI

Ces installations ont été mises en service début 2015.

L'entreprise va mettre en place un plan de suivi du vieillissement des installations concernées conformément aux obligations réglementaires comprenant :

- Le dossier de l'état initial des réservoirs (caractéristiques techniques). Le dossier technique et les plans des canalisations du réseau PMDI sont centralisés dans le bureau du responsable maintenance sur site.
- Le plan d'inspection établi selon le guide professionnel adapté,
- Une première inspection dans un délai de 5 ans après la mise en service.

4.15 Protection contre les explosions

4.15.1 Moyens de protection mis en place

Les 3 réseaux d'aspiration des poussières et copeaux PU arrivant aux filtres sont équipés chacun d'une vanne clapet anti-retour ATEX conçue pour éviter les retours de poussières à l'arrêt de l'installation et empêcher la transmission des effets d'une explosion (onde de pression, flamme) à l'intérieur de la tuyauterie.

Par ailleurs, chaque dépoussiéreur et la trémie des copeaux PU sont équipés d'événements d'explosion (membranes de rupture tarées à 0,1 bar).

	Volume (en m ³)	Nombre d'événement	Surface éventable installée (en m ²)	Surface réglementaire (en m ²)
Dépoussiéreurs	83,6	7 événements, surface unitaire = 0,495 x 0,890 m	3,08	1,60
Trémie copeaux PU	77	7 événements, surface unitaire = 0,45 x 0,980 m	3,08	1,51

Le dimensionnement répond à la norme VDI 3673.

Les événements sont constitués de membranes de rupture tarées à 0,1 bar.



Events sur filtre



Events sur trémie copeaux

Par ailleurs, chaque événement des cuves pentane est équipé d'un système d'arrête-flamme.

4.15.2 Dimensionnement des événements

La surface d'événement A pour les enceintes, silos et équipements est définie par les équations suivantes (paragraphe 7.1 de la norme VDI 3673) pour des poussières de classe 1 et 2 dont la pression maximale d'explosion, $P_{max} \leq 10$ bar :

$$A = B [1 + C \times \log (L / D_E)]$$

où

$$B = [3,264 \cdot 10^{-5} \times P_{max} \times K_{st} \times P_{red\ max}^{-0,569} + 0,27 \times (P_{stat} - 0,1) \times P_{red\ max}^{-0,5}] V^{0,753}$$

$$C = (-4,305 \times \log P_{red\ max} + 0,758)$$

$$D_E = 2 \times (A^* / \Pi)^{1/2}$$

Ces équations sont applicables dans le cas où :

- le volume de l'enceinte, V, est compris entre 0,1 et 10 000 m³,
- la pression statique de rupture de l'événement, P_{stat}, est comprise entre 0,1 et 1 bar,
- la pression réduite maximale supportable, P_{red}, est comprise entre 0,1 et 2 bar,
- la pression maximale d'explosion de la poussière, $5 \leq P_{max} \leq 10$ bars, et la vitesse maximale de montée en pression $10 \text{ bar} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1} \leq K_{st} \leq 300 \text{ bar} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$,
- le rapport $L/D_E \leq 20$ et l'efficacité de l'événement $E_F = 1$.

Le P_{red} correspond à la pression d'explosion maximale à prévoir en cas d'explosion dans un appareil équipé de dispositifs de décharge d'explosion.

	Dépoussiéreurs	Trémie copeaux PU
Volume (en m ³)	83,6	77
Hauteur (en m)	8,70	9,20
Diamètre ou section (en m)	8,06 x 2,30	4,40
Pression d'explosion réduite, P _{red} (en bar)	0,3	0,3
Pression d'ouverture des événements, P _{stat} (en bar)	0,1	0,1
Paramètres d'explosivité des poussières pris en compte	112	112
Surface d'événement calculée A selon la norme VDI 3673	1,60	1,51

4.16 Synthèse économique

De nombreux investissements ont été consacrés à la sécurité du site, des installations et à la protection de l'environnement lors de l'extension du site et des bâtiments en 2013/2014 (murs coupe-feu, réserves incendie, réfection de l'installation sprinklers, bassins, sécurités des équipements de dépoussiérage, détection incendie, détection de pentane.....). Ils représentent un coût total de l'ordre de 1,40 M€.

Les mesures complémentaires de sécurisation des installations de mise en œuvre du pentane, prévues dans le cadre de l'étude, représentent un coût d'environ 150 k€ HT.

5 - ACCIDENTOLOGIE

5.1 Accidents survenus dans la Profession

Le Bureau d'Analyses des Risques et Pollutions Accidentelles (BARPI) a été consulté afin d'inventorier les accidents recensés par la base de données ARIA (Ministère de la transition écologique / Direction générale de la prévention des risques / Service des risques technologiques / BARPI) dans les établissements d'activité comparable.

Une recherche a été effectuée sur les critères suivants :

Période : 1^{er} janvier 2000 – 1^{er} mai 2021 en FRANCE

Type d'événement : installations classées

Activités : C22.2.. Fabrications d'éléments en matières plastiques

Phénomène : tous

Matière impliquée : polyuréthane

Fabrication de plaques, feuilles, tubes et profilés en matières plastiques

Avec ces critères de recherche, la base de données ARIA a recensé 22 accidents.

Tous les accidents sont des incendies.

Onze de ces accidents détaillés ci-après concernent des installations de production de mousse de polyuréthane en lien avec les activités de **KNAUF ISBA**. Le rapport du BARPI est joint en *annexe*.

Selon l'accidentologie, les principales installations, sièges des départs de feu, sont les silos de stockage des déchets de production.

N° accident	Type	Installation	Causes	Conséquences
49576 01/05/2017 Dpt89	Incendie sur une ligne de production	Feu au niveau des têtes de coulée sur une ligne de production de panneaux en mousse PU	Evènement survenu suite à un changement de formulation avec changement de parement Flammes détectées entre le conformateur et le convoyeur Accident dû à une accumulation de mousse PU à l'entrée du convoyeur à la suite de la rupture du parement (présence d'électricité statique) Phénomène aggravé du fait de la non-activation de l'arrêt d'urgence des têtes de coulée et d'un débit important lié à la fabrication de plaques de forte épaisseur (160 mm) ayant alimentées le feu	Domages matériels Incendie circonscrit par le sprinklage qui fonctionne pendant 2 heures et appel des pompiers Arrêt de la ligne de production pendant 10 jours : 20 m ³ de résidus solides évacués en décharge et 17 m ³ d'eau en centre de traitement
50345 07/09/2017 Dpt10	Incendie dans une usine de fabrication de mousse polyuréthane	Atelier de moussage d'une usine de mousses PU – zone des convoyeurs de murissage	Inflammation de résidus de mousse formés sous les convoyeurs de murissage, à priori provoquée par une étincelle créée par les rouleaux du convoyeur	Maitrise de l'incendie à l'aide d'un extincteur Installation d'une lance incendie pour inonder et refroidir la zone brûlée Arrêt de la production 1 journée avec nettoyage de l'atelier et vérification des rouleaux du convoyeur
48398 01/08/2016 Dpt89	Incendie de poussière de PU dans un silo	Silo de stockage de poussières de polyuréthane – silo de 100 m ³ contenant 10 à 15 % de résidus de production	Non précisé	Ouverture des événements Brûlure au 1 ^{er} degré de l'un des 2 salariés ayant détecté l'incendie lors de l'ouverture de la porte du local situé sous le silo Déclenchement du POI et évacuation du personnel Maîtrise du sinistre par les pompiers en moins de 1 h par injection de mousse dans le silo Silo inopérant pour une semaine Conséquences limitées, confinement des eaux d'extinction
47771 - 11/03/2016 Dpt89	Feu dans une usine de fabrication de panneaux isolants à base de mousse PU	Silo de 15 m de haut et 120 m ³ de déchets de polyuréthane rempli au tiers de sa capacité (poussières et broyats plus grossiers)	Bourrage de la vis sans fin verticale dans le silo engendré par la présence excessive de papier bande de rives et de bandelettes de parements dans la vis	Détonation avec front de flamme évacué par les trappes d'accès durant l'intervention Suivi des analyses de HCN et CO pendant le dépotage – valeurs nulles à 3 m du silo Conséquences matérielles et environnementales limitées Absence de blessé Déclenchement du POI
47643 28/01/2016 Dpt42	Feu dans une usine fabriquant des plaques d'isolation en polyisocyanurate (PU amélioré)	Silo de 500 m ³ de poussières de polyuréthane (150 m ³ en présence lors de l'accident)	Echauffement liée à priori au colmatage de la matière compte tenu de la quantité en présence (remplissage maximal de 50 m ³ en fonctionnement normal)	Déclenchement du POI / Arrosage automatique du silo Vidage du silo par équipe spécialisée Conséquences matérielles et environnementales limitées (seuil d'exposition limite en acide cyanhydrique jamais dépassé) Absence de blessé
46919 20/07/2015 Dpt18	Echauffement dans le silo d'une usine fabriquant des panneaux isolants	Silo de 170 m ³ de poussières de polyuréthane (silo de 20 m de haut)	Echauffement de bandelettes de papier kraft et de parements autour du mât central du silo Défaillance mécanique de la découpe en amont (usure des lames de coupe, décentrage des panneaux...)	Evacuation du personnel Déclenchement du POI Vidange du silo par 2 sociétés spécialisées Dégagement d'acide cyanhydrique lors de la tentative d'extinction par de la mousse haut foisonnement Conséquences matérielles limitées au silo concerné Absence de blessé

N° accident	Type	Installation	Causes	Conséquences
45781 27/09/2014 Dpt 89	Projection de liquide corrosif dans une usine de fabrication de panneaux en mousse PU	Pompe	Incident technique sur une pompe	Blessure d'un employé ne portant pas ses équipements de protection individuelle
44866 20/01/2014 Dpt 42	Fumées et explosion dans une usine de plaques isolantes	Silo de 500 m ³ contenant des déchets de production sous forme de sciure de polyuréthane Local technique sous silo	Echauffement de matière	Emission répétée de fumée Dommages matériels limités Absence d'impact environnemental (recueillement des eaux d'incendie) Démontage d'une partie du silo pour permettre sa vidange à l'aide de lances à eau sous pression
43035 14/11/2012 Dpt 89	Explosion et incendie dans une usine de panneaux d'isolation en plastique classée SEVESO	Explosion dans un broyeur de panneaux se communiquant à 1 silo de 60 m ³ rempli à moitié de poussières Déclenchement d'un départ de feu	Défaillance du système d'aspiration à la sortie du broyeur ayant entraîné une concentration de pentane et son inflammation au contact d'une étincelle (frottement d'un corps étranger métallique)	Dommages matériels limités Absence d'impact environnemental Mise en place d'un périmètre de sécurité, évacuation de la zone industrielle et commerciale (26 personnes) et confinement de 500 riverains
41917 24/03/2012 Dpt 43	Incendie dans une usine produisant et transformant de la mousse PU	Stock des encours à recycler (8 m ³ de mousse)	Auto échauffement (production transitoire entre 2 références)	Limitées Maîtrise du sinistre par le personnel de sécurité avant l'arrivée des pompiers
25556 15/09/2003 Dpt 85	Incendie	Départ de feu sur un broyeur contenant 30 m ³ de poudre de PU se communiquant à 1 silo situé au-dessus	Origine électrique	Limitées, absence de propagation au reste de l'usine Pollution du réseau pluvial de la ville Mise en place d'un périmètre de sécurité et interruption de la circulation dans le secteur
24595 24/02/2003 Dpt 10	Divers	Déformation brutale d'une cuve de polyol lors d'un transfert entre 2 cuves par pompe	Mise sous dépression de la cuve à la suite du non-respect de consignes lors de l'opération de transfert (absence d'utilisation du circuit d'air comprimé)	Absence de fuites de matière Conséquences matérielles limitées à la cuve concernée
22198 - 5/07/2002 Dpt 71	Divers	Gonflement d'un fût de polyol utilisé dans la fabrication des bombes de mousse PU	Non identifiée	Aucune
25124 - 2/04/2002 Dpt 68	Incendie	Auto-inflammation sur plusieurs blocs de mousse PU d'un bâtiment de maturation	Non identifiée	Limitées, maîtrise rapide de l'incendie à l'arrivée des pompiers Importante émission de fumées durant 15 mn

5.2 Accidentologie interne

Les incidents et accidents (départs de feu...) donnent lieu à un enregistrement, une analyse et une fiche d'actions correctives par le service QHSE. Sur le site d'AUXERRE, les principaux phénomènes observés sont :

- Des fuites de produits, y compris d'isocyanates PMDI, lors d'opérations de dépotage et maintenance, résorbées par l'emploi d'absorbants. Les principaux cas recensés depuis 2016 sont précisés ici :

Date	Nature du déversement	Cause	Origine	Cause retenue	Emetteur
22/01/2016	Fuite de polyol lors du dépotage (au moment du débranchement du tuyau)	Mauvaise manipulation du chauffeur étranger / défaut de purge du tuyau	Déversement	Système QSE	TESTARD Sébastien
17/02/2016	Fuite catalyseur	Le tuyau de sortie de pompe est sorti de l'IBC			
10/10/2016	Fuite PMDI au sol lors du dépotage	Mauvaise manœuvre du chauffeur, réclamation envoyée au fournisseur	Déversement	Produit	GAUQUELIN Christophe
28/02/2017	Fuite PMDI au sol lors du dépotage	Erreur du chauffeur, réclamation effectuée	Déversement	Organisation	GAUQUELIN Christophe
16/03/2017	Fuite polyol au sol lors du dépotage	Erreur du chauffeur, réclamation effectuée	Déversement	Organisation	GAUQUELIN Christophe
28/08/2017	Debordement cuve polyol P7 lors de son remplissage	Défaut de conception : présence d'une bride dont le bouchon était mal serré sur la cuve à un niveau plus bas que le déversoir en cas de trop plein.	Déversement	Organisation	TESTARD Sébastien
sept 2017	Projection DMCHA lors du raccordement de l'IBC	Erreur humaine	Déversement	Organisation	GAUQUELIN Christophe
26/06/2018	Déversement PMDI lors du dépotage	Erreur du chauffeur, réclamation effectuée	Déversement	Système QSE	GAUQUELIN Christophe
sept 2018	Décollement chapeau cuve PMDI 092018 lors de son remplissage	Réaction exothermique à l'intérieur de la cuve	Déversement	Produit	GAUQUELIN Christophe
12/02/2019	Déversement démoulant PUA (produit dilué à 99% avec de l'eau)	La vanne de remplissage de l'IBC de démoulant est restée ouverte alors que le personnel était en pause. L'IBC a été rempli au maximum et le surplus s'est écoulé dans le bac de rétention puis sur le sol.	Déversement	Produit	MASSEY Corentin
21/03/2019	Déversement PMDI	Erreur de manipulation lors du dépotage par le chauffeur.	Déversement	Produit	MASSEY Corentin
30/07/2020	Déversement polyol dans bouche de rétention (vidange tuyau)	Erreur du chauffeur, réclamation effectuée	Déversement	Système QSE	MASSEY Corentin
27/11/2020	Debordement cuve polyol lors du dépotage	Les cuves ne sont pas protégées contre les surpressions et dépressions	Déversement	Produit	GAUQUELIN Christophe

- Des départs de feu sur les cabines d'usinage des panneaux de polyuréthane circonscrits par le sprinklage (2 cas) ou les extincteurs (2 cas) mais également divers cas maîtrisés au moyen des extincteurs. Ces derniers, recensés depuis 2014, sont indiqués dans le tableau ci-joint.

Etude de dangers

Date	Heure	Secteur	Matériaux concernés	Nature	Causes	Moyens d'extinction mis en œuvre	Conséquences	Actions correctives
20-janv.-16	8h00	Convoyeur PUB	Mousse PUR d'euroclasse E	Départ de feu suite coulure de soudure sur une palette finie et emballée ou sortie de ligne convoyeur n°150 dans le Hall B.	Travaux de soudure et meulage à proximité	1 extincteur	4 panneaux brunis sur la palette produit (encours de production)	Remplacement et remise en place de l'extincteur
28-sept.-16	10h00	Plateforme déchets	Cale en PUR Euroclasse F	Sur la plateforme extérieure, dans la zone de déchets, une cale en Thane SOL s'est coincée sous un chariot élévateur.	Inflammation de la cale à cause de la température du pot d'échappement du chariot élévateur.	1 extincteur CO2	RAS	- Vérifier que les cales sont bien stockées sur des palettes appropriées et qu'il n'y a pas de cales qui traînent dans l'atelier et dans les stocks. - Vérifier que les chariots élévateurs sont bien équipés d'un extincteur
27-nov.-17	7h39	Plateforme logistique	Chariot	Dégagement de fumée, sans flamme, d'un chariot élévateur qui se trouvait à l'extérieur	Un court-circuit serait à l'origine de ce départ de feu. Suite installation d'un accu gaz, le câble a été positionné trop proche de l'échappement ; les gaines ont fondu en créant un court circuit	1 extincteur à poudre (intervention du cariste)	Gainés électriques de fils de masse	Changement des câbles sur ce chariot et contrôle du positionnement sur les autres chariots du parc.
7-sept.-20	10h25	Plateforme moussage PUA	Moteur	Un moteur de ventilation du système de circulation d'air du conformateur de la ligne PUA a pris feu.	Moteur défectueux	2 extincteurs CO2 (intervention du technicien présent dans la zone)	Moteur concerné Pas d'autres dégâts	Le moteur endommagé a été remplacé par un moteur neuf.
17-nov.-20	9h	Magasin logistique	Chariot élévateur 63178 (n°22)	Le bouchon du filtre à air s'est détaché sur le chariot 63178 (n°22) et il s'est retrouvé sur le pot d'échappement créant un échauffement (odeur de plastique brûlé identifiée par le cariste de production)	Pièce mal remontée suite à un entretien sur le chariot	Par précaution, un extincteur a été préparé avant l'ouverture du capot moteur.	Dégât matériel : bouchon du filtre à air légèrement fondu	Vérification des autres chariots révisés dans la même période et remplacement du bouchon détérioré par le prestataire
2-févr.-21	9h30	PN PUA	Escabeau	Départ de feu survenu pendant une opération de soudure sur les PN de la PUA	Travaux de soudure	1 extincteur CO2 (intervention du technicien de maintenance)	Support plastique de l'escabeau Pas d'autres dégâts	Utilisation d'escabeaux sans pièces plastique ou tissu (sangle de sécurité) pour les opérations par points chauds Commande d'escabeau métallique

Le 24 juillet 2014, un accident a eu lieu au niveau du parc extérieur de stockage des déchets, cet accident a donné lieu à un rapport transmis à la DREAL.

ACCIDENT du 24 JUILLET 2014	
Nature	Brûlure d'un opérateur suite à l'inflammation puis explosion d'un résidu de pentane qui s'est déversé d'une cuve IBC au cours de sa manipulation puis explosion dans le réseau pluvial
Lieu	Plateforme extérieure de chargement, zone temporaire de stockage des déchets
Faits	Gerbage d'IBC vides avec le chariot élévateur Embrasement de la flaque sous le chariot et de l'IBC Explosion de l'écoulement dans le réseau d'eau pluvial et soulèvement des tampons Utilisation des moyens d'extinction internes et maîtrise du feu avant l'arrivée des pompiers. Appel des pompiers par mesure de sécurité sans nécessité d'intervention par équipement d'incendie.
Causes identifiées ou jugées probables	Zone de stockage temporaire suite à la mise en chantier des emplacements initiaux Utilisation d'un IBC vide comme cuve temporaire Contenu de l'IBC non identifié, liquide pris pour de l'eau par le cariste Vanne de l'IBC endommagée lors du transport interne (engin de manutention) Source d'inflammation non définie (auto-inflammation, étincelle, électricité statique, chaleur du moteur...).
Conséquences humaines	Brûlure thermique du conducteur
Conséquences matérielles	Limitées / absence d'effets à l'extérieur du site
Mesures correctives	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mise en place d'une procédure spécifique pour les interventions sur les circuits pentane ➤ Achat d'un réservoir spécifique antifeu sécurisé (50 l) pour y stocker les écoulements de pentane résultants des interventions ➤ Suppression de tout stockage intermédiaire même temporaire. Transvasement du surplus de pentane dans les cuves de stockage de la zone sécurisée, dès la fin des opérations ➤ Mise en place de grilles d'aération sur le réseau pluvial permettant d'éviter le confinement des gaz ➤ Prise en compte du scénario dans l'analyse des risques.

5.3 Enseignements tirés de l'accidentologie

Les principaux enseignements tirés de l'accidentologie sont les suivants :

- Les dispositions constructives et les compartimentages coupe-feu permettant une meilleure segmentation des risques et un respect de l'intégrité au feu,
- La détection de points chauds d'équipements annexes par thermographie infrarouge,
- Les dispositifs d'extinction automatique dans les halls de production et les dispositifs de détection automatique dans les halls de stockage,
- L'organisation et les moyens à mettre en place pour intervenir et alerter rapidement les secours externes,
- La vidéosurveillance contre les risques de malveillance,
- La sécurisation des équipements de dépoussiérage et stockage de copeaux polyuréthane et la limitation des capacités de stockage,
- Les consignes organisationnelles relatives à l'emploi et la manipulation des produits et déchets dangereux.

Tous ces éléments ont été pris en compte lors des extensions des installations.

6 - QUANTIFICATION DES PHENOMENES ACCIDENTELS

Préalablement à la cotation des risques, il est nécessaire d'évaluer les conséquences des principaux scénarios accidentels sur la base de la configuration des installations.

Les phénomènes accidentels quantifiés sont :

- l'incendie des principales zones de stockage de matériaux combustibles solides avec quantification des effets thermiques associés et des effets toxiques générés par les fumées de l'incendie.
- le feu de nappe et l'UVCE consécutifs à une fuite extérieure de pentane.
- l'explosion de vapeurs de pentane à l'intérieur du bâtiment de production consécutif à une fuite de pentane.
- l'explosion de poussières dans la trémie des copeaux PU.

6.1 Incendie des halls de stockage

6.1.1 Outil de calcul des flux thermiques

La détermination des effets thermiques d'un incendie a été réalisée à partir de l'outil conventionnel FLUMILOG.

FLUMILOG (Flux émis par un incendie d'entrepôt logistique) est une méthode de référence élaborée sous l'égide et le contrôle du Ministère chargé de l'environnement en association avec de nombreux acteurs (bureaux d'études, centres de recherche...) pour calculer l'effet réel des flux thermiques. Elle prend en compte :

- la combustibilité des matériaux entreposés et la cinétique de progression du feu,
- les conditions d'entreposage,
- le comportement des éléments de construction de l'entrepôt.

Les résultats sont représentés pour un plan (X-Y) à des hauteurs définies.

6.1.2 Présentation des scénarios étudiés

Des calculs ont été effectués pour les principales zones de stockage sur la base de la méthodologie présentée ci-dessus, afin de déterminer les effets thermiques radiatifs, source de danger pour l'homme et les installations.

Rappelons que le polyuréthane est un matériau solide combustible qui sous l'action de la chaleur caramélise et émet des gaz de pyrolyse inflammables qui vont brûler.

Toutes les notes de calcul FLUMILOG sont jointes en *annexe*.

Les scénarios étudiés sont les suivants :

S1	Incendie des entrepôts D, E et F
S2	Incendie du hall B
S3	Incendie du hall C

Les calculs réalisés portent sur les scénarios d'incendie majorants à l'échelle du site.

6.1.3 Incendie halls C, D et E

L'étude FLUMILOG, réalisée lors du dossier modificatif de 2013, préalablement à la construction de ces bâtiments, a montré qu'en cas d'incendie généralisé des 3 cellules de stockage, les effets thermiques restent contenus sur le site.

Cette étude a été actualisée dans le cadre du dossier pour notamment prendre en compte les évolutions du calcul et déterminer les zones d'effets à la hauteur de la future déviation d'Auxerre qui surplombera le site.

La modélisation a été réalisée en considérant l'incendie des 3 cellules avec le départ de l'incendie au niveau de la cellule E.

Les données et résultats du calcul sont présentées dans le tableau joint.

Les résultats seront visualisés à 1,80 m (hauteur d'homme) et 9 m pour évaluer l'impact d'un incendie par rapport au projet de déviation routière d'Auxerre.



Visualisation des stockages

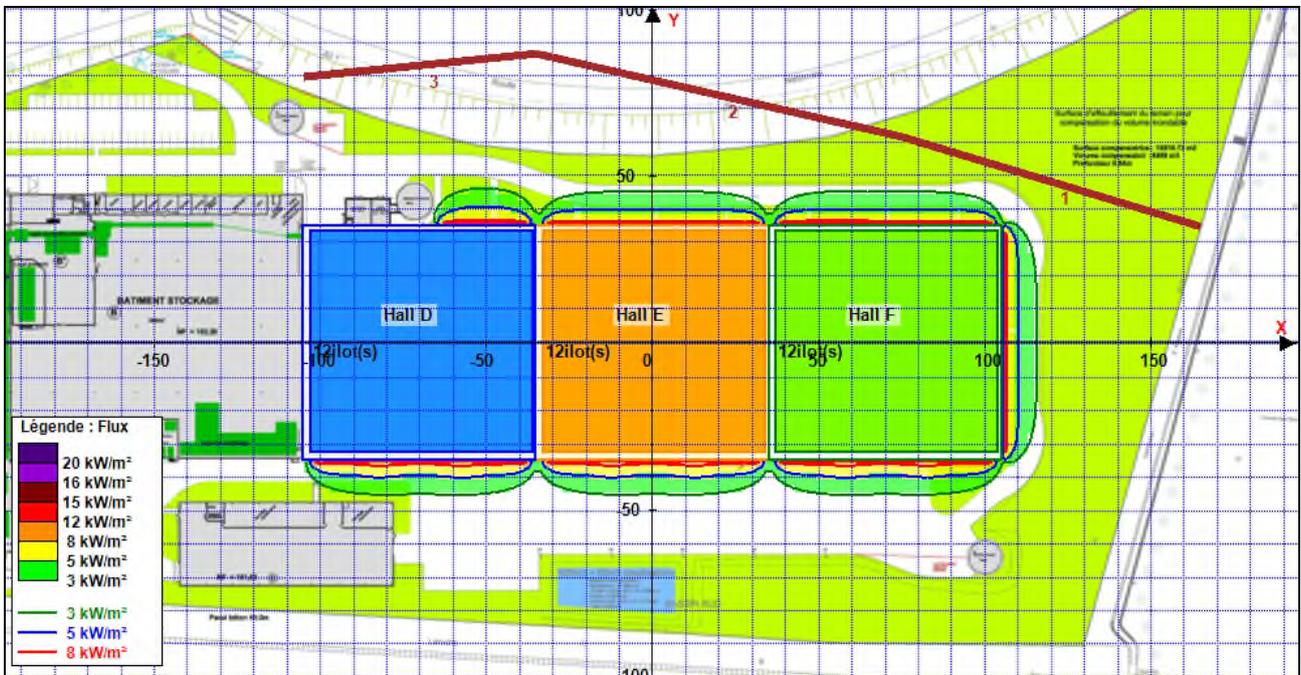


		Cellules D, E et F
Dimensions des cellules		70 x 70 m = 4900 m ²
Hauteur		11 m
Dispositions constructives	Ossature	Poteau béton / charpente lamellé-collé R15
	Parois extérieures	Bardage double peau EI 30
	Parois intérieures séparatives	Autostable REI 120
	Toiture	Bacs acier + isolant PSE / laine de roche + revêtement d'étanchéité Désenfumage 2 %
Dimensions du stockage modélisé		12 îlots de 20 x 14 m (280 m ²) séparés par des allées de 3,5 m
Hauteur du stockage		7,8 m maxi (3 niveaux de palettes)
Nature du combustible		Palettes panneaux PU Dimensions = 1,20 x 1,25 m / hauteur = 2,6 m (*) Volume palette = 3,90 m ³
Composition palette		PU -115 kg /Film PE – 3 kg / Total 118 kg
Observations		Volume maximal potentiel = 26200 m ³ par cellule
RESULTATS OBTENUS		
Durée de l'incendie		Cellule D : 133 mn Cellule E : 133 mn Cellule F : 133 mn
		A 1,80 m A 9,0 m
Distance du flux de 8 kW/m² (en m) Effets dominos		< 5 m aucun flux sauf au droit de la façade Nord du hall D (1m)
Distance du flux de 5 kW/m² (en m) Effets létaux		6 m aucun flux sauf au droit de la façade Nord du hall D (5m)
Distance du flux de 3 kW/m² (en m) Effets irréversibles		10 à 12 m 12 m au droit de la façade Nord du hall D 8 m sur les autres façades
CONCLUSIONS		
<ul style="list-style-type: none"> - Absence d'effets dominos vis-à-vis du bâtiment C à 12 m - Absence d'effets dominos sur le bâtiment B compte tenu du compartimentage coupe-feu - Absence d'effets à l'extérieur du site 		

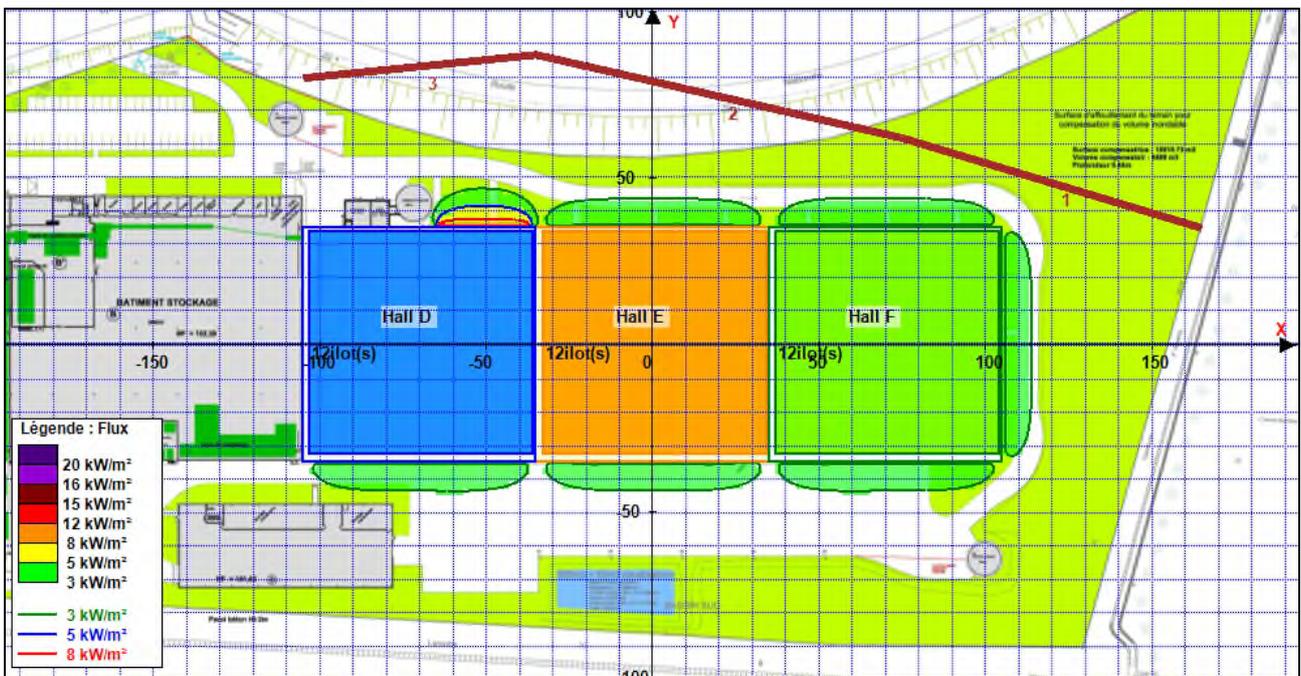
(*) dimensions standards des palettes: PU : 1200*1200*2600 mm / XPS : 1250*1200*2600 mm

Calcul des flux thermiques FLUMILOG
Incendie des stockages des halls D, E et F

Effets thermiques à 1,80 m



Effets thermiques à 9 m



⇒ Remarque relative à l'absence d'effets dominos sur le bâtiment B

En premier lieu, rappelons que le calcul réalisé est très majorant compte tenu du volume maximal de combustible considéré (26200 m³ maximum potentiel par cellule pour un volume réel de 12500 à 13000 m³)

Ce calcul FLUMILOG montre l'absence d'effets sur le hall B et ceci malgré que la durée d'incendie (133 mn) soit supérieure à la résistance au feu du mur séparatif entre les halls B et D (120 mn).

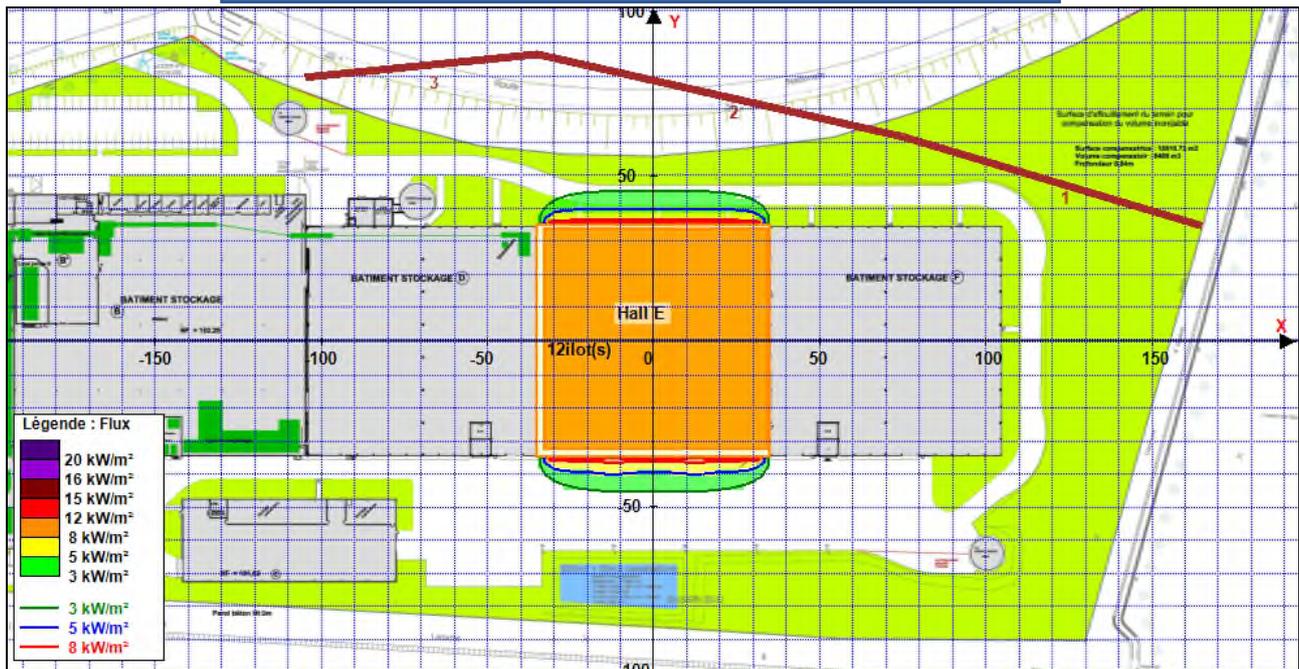
Les fichiers de calculs permettent de justifier cette situation :

- L'incendie dans chacune des cellules dont la cellule D atteint son paroxysme entre 60 et 80 mn après sa naissance. Notons que la puissance thermique maximale atteinte par l'incendie est de 933 MW. Il décroît ensuite lentement. A partir de 120 mn, en phase terminale de l'incendie où les combustibles sont épuisés, le rayonnement thermique est faible (0,55 kW/m²) et ne permet pas de propager l'incendie.
- D'autre part, la paroi séparative entre les halls D et B garde son intégrité jusqu'à la fin de l'incendie.

A titre d'information, le calcul des flux thermiques a été repris en ne considérant qu'une des trois cellules (cellule centrale E) sur la base par ailleurs des mêmes hypothèses quant aux volumes stockés.

La durée d'incendie est de 133 mn et les résultats des effets thermiques calculés sont identiques. Les murs séparatifs vis-à-vis du hall D d'une part et vis-à-vis du hall F d'autre part évitent les effets dominos.

Calcul des flux thermiques FLUMILOG
Incendie des stockages du hall E



Effets thermiques à 1,80 m

6.1.4 Incendie hall B

Le scénario considère deux cellules de stockage fictives pour modéliser simultanément la zone de stockage des bobines de parements et la zone de stockage des panneaux isolants PU. Cette modélisation ne tient pas compte du sprinklage protégeant le bâtiment.

		Cellule B1 Zone de stockage des panneaux PU	Cellule B2 Zone des bobines de parement
Dimensions des cellules fictives		80 x 57 m	80 x 32 m
Hauteur		7 m	
Dispositions constructives	Ossature	Portique acier R15	
	Parois	Bardage métallique double peau – isolant PU	
	Toiture	Bacs acier + isolant PU + revêtement d'étanchéité Désenfumage 2 %	
	Séparation hall A/A' et hall D	Autostable REI 120	
Dimensions du stockage modélisé		12 îlots de 12 x 20 m, soit 240 m ² séparés par des allées de 2 m Déport de 12 m vis-à-vis de la façade Nord	zone de 22 x 26 m 2 îlots de 13 x 22 m (286 m ²) séparés par une allée de 2 m
Hauteur du stockage		5,2 m (2 hauteurs de palettes)	2,7 m (2 niveaux)
Nature du combustible		Palettes panneaux PU Dimensions = 1,20 x 1,25 m / hauteur = 2,6 m Volume palette = 3,9 m ³	Bobines de parement Dimensions = 1,10 x 1,10 m / hauteur = 1,35 m Volume palette = 1,6 m ³
Composition de la palette		PU -116 kg / film PE – 2 kg / total 118 kg	Carton 870 kg + Palette bois 25 kg + film PE 3 kg total : 898 kg
Observation		Volume maximal potentiel de 14976 m ³	Volume maximal potentiel de 1544 m ³
RESULTATS OBTENUS			
Durée de l'incendie		112 mn	91 mn
Distance du flux de 8 kW/m ² (en m) Effets dominos		Pas de flux	
Distance du flux de 5 kW/m ² (en m) Effets létaux		Pas de flux sauf au niveau de la porte de quai de la façade Sud (< 5 m)	
Distance du flux de 3 kW/m ² (en m) Effets irréversibles		Pas de flux sur les côtés Nord, Est et Ouest < 5 m côté Sud	

	Incendie du hall B Zone des bobines de parement	Incendie du hall B Zone de stockage des panneaux PU
CONCLUSIONS		
<ul style="list-style-type: none"> - Absence d'effets dominos vis-à-vis du bâtiment C à 12 m - Absence d'effets dominos sur le bâtiment A/A' et sur le bâtiment D compte tenu du compartimentage coupe-feu - Absence d'effets à l'extérieur du site. <p>Les effets à l'extérieur du hall B demeurent faibles.</p>		

Calcul des flux thermiques FLUMILOG
Incendie des stockages du hall B



Effets thermiques à 1,80 m

6.1.1 Incendie hall C

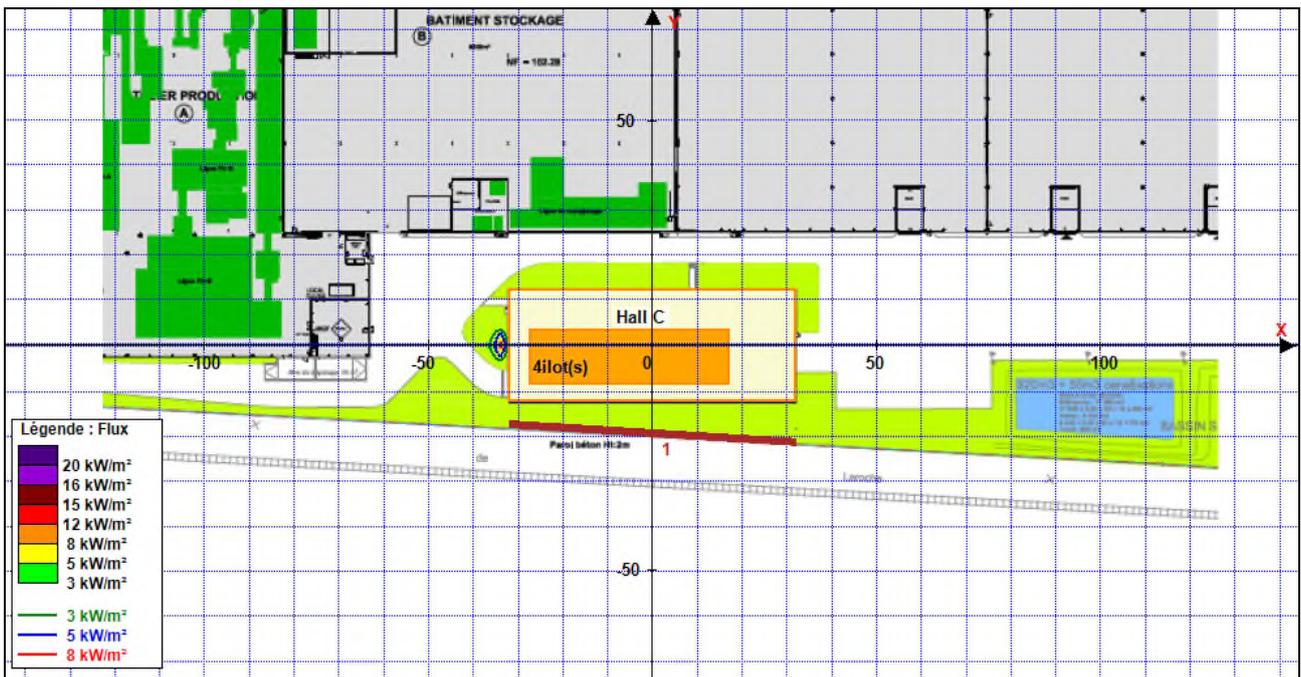
On considère un incendie généralisé du stockage des 480 bobines réparties en 3 îlots, sans prise en compte du sprinklage protégeant le bâtiment.

		Hall C
Dimensions des cellules		25 x 64 m = 1600 m ²
Hauteur		9 m
Dispositions constructives	Ossature	Portique acier R15
	Parois extérieures	Bardage métallique double peau – isolant PU
	Toiture	Bacs acier + isolant PU + revêtement d'étanchéité Désenfumage 2 %
Dimensions du stockage modélisé		4 îlots de 9,6 x 12 m séparés par des allées de 2 m
Hauteur du stockage		2,70 m (2 niveaux de palettes)
Nature du combustible		Bobine de parement Dimensions = 1,10 x 1,10 m / hauteur = 1,35 m Volume palette = 1,6 m ³
Composition palette		Carton 870 kg + Palette bois 25 kg + film PE 3 kg total : 898 kg
Observations		Volume maximal potentiel = 1244 m ³ Ecran coupe-feu de 2 m et 35 ml assimilé à un merlon en limite Sud du site, dans l'axe du hall C
RESULTATS OBTENUS		
Durée de l'incendie		91 mn
Distance du flux de 8 kW/m ² (en m) Effets dominos		Pas de flux
Distance du flux de 5 kW/m ² (en m) Effets létaux		Pas de flux, hormis au niveau de la porte Ouest (< 5 m)
Distance du flux de 3 kW/m ² (en m) Effets irréversibles		Pas de flux, hormis au niveau de la porte Ouest (< 5 m)
CONCLUSIONS		
- Absence d'effets à l'extérieur du bâtiment hormis au niveau de la porte de quai sur la façade Ouest		
- Absence d'effets à l'extérieur du site.		



Stockage des bobines de parement du hall C

Calcul des flux thermiques FLUMILOG
Incendie des stockages du hall C



Effets thermiques à 1,80 m

6.2 Dispersion des fumées d'incendie

Les fumées émises lors d'un incendie d'un stockage de panneaux isolants en mousse polyuréthane rigide peuvent représenter une source de danger potentielle pour l'environnement du site de par la toxicité des produits de combustion et la gêne visuelle occasionnée sur les voies de communication à proximité.

Une étude relative au dimensionnement des effets toxiques des fumées d'un incendie a été réalisée par le **Laboratoire du Feu et de l'Environnement du CNPP** (Centre National de Prévention et de Protection) en intégrant tous les polluants susceptibles d'être générés par un incendie en phase avec l'accidentologie. Les calculs de dispersion atmosphérique ont été réalisés par la méthode gaussienne. Le rapport est joint en *annexe*.

L'étude des effets toxiques des fumées se déroule en différentes étapes :

1. la définition du terme source d'émission de fumées : composition, débit et élévation initiale du panache.

- la surface en feu. La surface de la zone en feu considérée est égale à 4900 m² correspondant à la surface maximale de stockage non recoupée et prise en compte de l'effondrement possible des stockages.
- la puissance de l'incendie. Dans le cas présent, la puissance de l'incendie est calculée avec :
 - un taux de pyrolyse de 0,021 kg/m².s,
 - un pouvoir calorifique 26 MJ/kg,
 - un rendement de combustion de 85 % environ.

Sur la base de ces hypothèses, la puissance du feu à son paroxysme devrait atteindre environ 2275 MW.

- les taux de production de polluants caractéristiques de la combustion du polyuréthane. Les polluants émis sont essentiellement des suies, du monoxyde de carbone, des imbrûlés (molécules organiques complexes et dégradées comportant notamment du styrène, du toluène et du benzène). La mousse de PU contient également en masse une proportion d'azote qui pourra se recombinaison dans les fumées sous forme d'acide cyanhydrique ou d'oxydes d'azote.

Les débits de rejet calculés pour chaque polluant sont les suivants ; ils sont calculés à partir du taux de production au sol des différents polluants et de la puissance du feu.

	Taux de production (g/kg)	Débit de rejet (g/s)
Suies	120	12350
Monoxyde de carbone CO	60	6170
Imbrûlés en équivalent toluène	60	6170
Acide cyanhydrique HCN	40	4120
Oxydes d'azote NO₂	70	7200

2. le calcul de la concentration en polluants au niveau du sol pour différentes conditions atmosphériques. Les résultats de la modélisation donnent :

- la hauteur maximale du panache en fonction de la vitesse du vent et de la puissance convective du foyer (70 % de la puissance totale du foyer). Elle est au maximum de 420 mètres pour une vitesse de vent de 3 m/s et au minimum de 100 m pour un vent de 12 m/s.
- les concentrations maximales atteintes au niveau du sol dans la phase maximale de l'incendie par une modélisation gaussienne et en fonction des 4 classes de vent considérées.

Concentration maximale au niveau du sol (en mg/m ³)				
Polluants	Vent 3 m/s Stabilité classe A	Vent 3 m/s Stabilité classe C	Vent 5 m/s Stabilité classe D	Vent 12 m/s Stabilité classe C
Suies	5,61	1,91	1,37	9,98
Monoxyde de carbone CO	2,80	0,95	0,68	4,94
Imbrûlés	2,80	0,95	0,68	4,94
Acide cyanhydrique HCN	1,87	0,64	0,46	3,30
Oxydes d'azote NO ₂	3,27	1,11	0,80	5,76
Distance par rapport au foyer (km)	0,5	5	12	1,2

3. la comparaison aux seuils de toxicité aiguë par inhalation.

Le temps d'exposition retenu est de 30 minutes.

Valeurs repères toxicologiques. Seuils de toxicité aiguë par inhalation (en mg/m ³)				
	CO	Imbrûlés	HCN	NO ₂
SEL 30 min	4830	22955	66	150
SEI 30 min	1725	6020	55	94
SER 30 min	ND	755	2,7	0,9

Les suies ont essentiellement un impact visuel.

Les publications de référence prises en compte sont présentées dans le rapport du CNPP.

Le seuil à retenir pour caractériser la toxicité des fumées dans le cas d'un mélange composé de n polluants avec une concentration X_i et ayant respectivement un seuil Seuil_i peut être estimé au moyen de la relation suivante :

$$100 / \text{Seuil}_{\text{eq}} = \sum^n (X_i / \text{Seuil}_i)$$

Dans le cas présent, le calcul de l'indice de toxicité par rapport aux seuils des effets irréversibles (SEI 30 minutes) donne les résultats suivants.

	Indice de toxicité
Vent 3 m/s - Stabilité classe A	0,072
Vent 3 m/s - Stabilité classe C	0,024
Vent 5 m/s - Stabilité classe D	0,017
Vent 12 m/ - Stabilité classe C	0,126

☒ CONCLUSIONS :

Le scénario a été étudié sur la base d'hypothèses pénalisantes quant au taux de production des polluants.

Les concentrations en polluants dans l'air au niveau du sol autour du site seraient inférieures aux seuils de toxicité aiguë par inhalation, même dans le cas d'un scénario incendie pénalisant.

Quelles que soient les conditions atmosphériques et les hauteurs de cibles considérées, l'indice de toxicité est inférieur à 1. L'apparition d'effets irréversibles pour la santé est donc peu probable pour ce scénario d'incendie et ce, même dans le cas d'hypothèses extrêmement pénalisantes. Du point de vue de la toxicité de l'air au niveau du sol, l'incendie ne conduirait pas à l'établissement de zones de dangers.

Les concentrations maximales au sol seraient atteintes à environ 1,2 km de la source pour un vent de 12 m/s de classe C.

En revanche, l'évacuation du personnel présent à proximité immédiate du sinistre est indispensable car l'exposition aux fumées à leur source (non diluées) présente un risque pour la santé humaine. De même, les équipes de secours doivent intervenir sous assistance respiratoire à proximité de l'incendie.

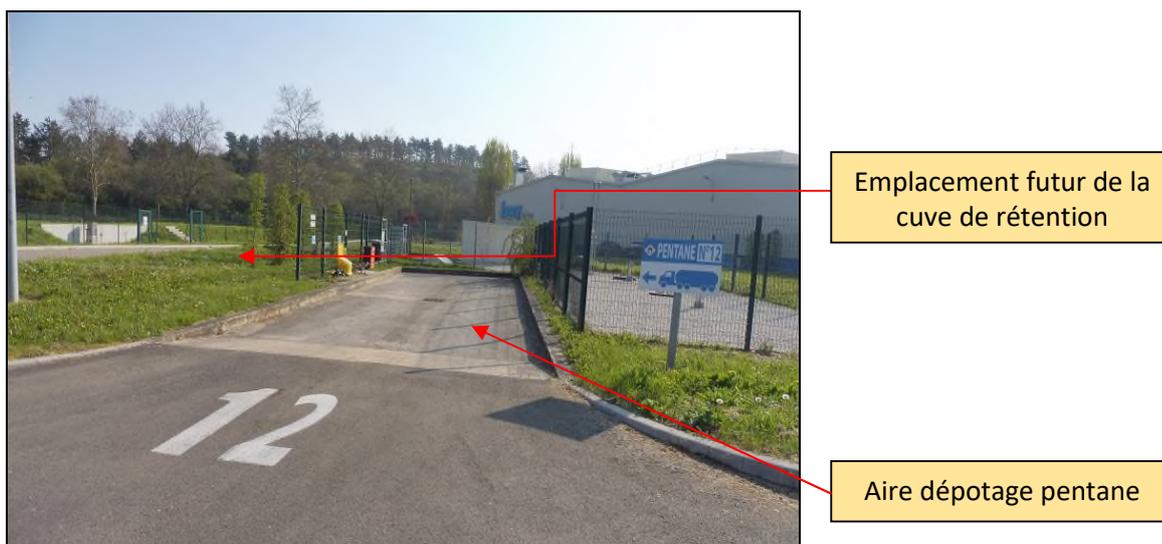
Etant donné l'absence de zones d'effets irréversibles au sol, aucune cartographie relative à l'exposition des fumées d'incendie n'a été réalisée.

6.3 Fuite extérieure de pentane

Le scénario étudié est une fuite extérieure d'isopentane au niveau de l'aire de dépotage avec formation d'une nappe au sol pouvant conduire à un feu de nappe ou un phénomène d'UVCE (Unconfined Vapour Cloud Explosion) suite à l'évaporation de cette nappe.

L'aire de dépotage est une installation existante déjà autorisée. Cette aire va être raccordée à une cuve de rétention déportée.

La surface maximale de la nappe considérée est donc réduite à 10 m² maximum, entre les bouches de remplissage et l'avaloir central.



6.3.1 Feu de nappe

Un feu de nappe requiert la présence simultanée d'une nappe de liquide inflammable portée à une température supérieure à son point éclair et d'un point chaud.

6.3.1.1 Outil de calcul

Le calcul a été réalisé à l'aide de l'outil Flumilog développé pour le ministère de l'Environnement par INERIS et CNPP et adapté aux incendies d'entrepôts logistiques et aux feux de liquides inflammables.

6.3.1.2 Hypothèses et résultats de calcul

Incendie de la nappe d'isopentane - Stockage à l'air libre	
Dimensions du stockage modélisé	3 x 3,3 m (= surface de la cellule)
Nature du combustible	Liquides inflammables 1 tonne assimilés "hydrocarbures"
RESULTATS OBTENUS	
Durée de l'incendie	Estimée à 30,6 mn
Distance du flux de 8 kW/m ² (en m) Effets dominos	4 à 8 m
Distance du flux de 5 kW/m ² (en m) Effets létaux	4 à 8 m
Distance du flux de 3 kW/m ² (en m) Effets irréversibles	6 à 10 m
Conclusions	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Absence d'effets dominos sur le local des cuves de pentane ou tout autre installation, à l'exception du camion en cours de dépotage ➤ Absence d'effets à l'extérieur du site.

Calcul des flux thermiques FLUMILOG
Incendie de la nappe d'isopentane – aire de dépotage



Effets à 1,80 m

6.3.2 Nuage inflammable – UVCE

La source d'émission considérée est une nappe de 10 m² d'isopentane entre les bouches de remplissage et l'avaloir central sur la base d'une épaisseur de nappe ≤ 1 cm.

Cela représente 62 kg d'isopentane sur la base des caractéristiques physico-chimiques du produit. Le rejet se fait au sol.

Le scénario a été étudié par le département feu et environnement du CNPP (Centre National de Prévention et de Protection), le rapport d'étude étant joint en annexe.

6.3.2.1 Outil de calcul

L'objectif est de modéliser les effets thermiques et les effets de surpression en cas d'explosion de vapeur à l'air libre consécutive à une fuite d'isopentane.

Pour ce scénario, un modèle de gaz dense est utilisé.

La modélisation de la dispersion du nuage de vapeurs formé est effectuée avec le logiciel EFFECTS v8.1 du TNO. La dispersion est calculée pour 2 conditions météorologiques (D,5,20) et (F,3,15) selon la circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers :

D, 5, 20	F, 3, 15
Atmosphère neutre	Atmosphère très stable
Vitesse du vent, à une altitude de 10 m, égale à 5 m/s	Vitesse du vent, à une altitude de 10 m, égale à 3 m/s
Température ambiante égale à 20°C	Température ambiante égale à 15°C

6.3.2.1 Calcul des zones d'effets

La méthode détermine successivement :

- **le débit d'évaporation et le volume du nuage inflammable considérant que toute la masse inflammable diluée à la concentration stœchiométrique participe à sa formation**

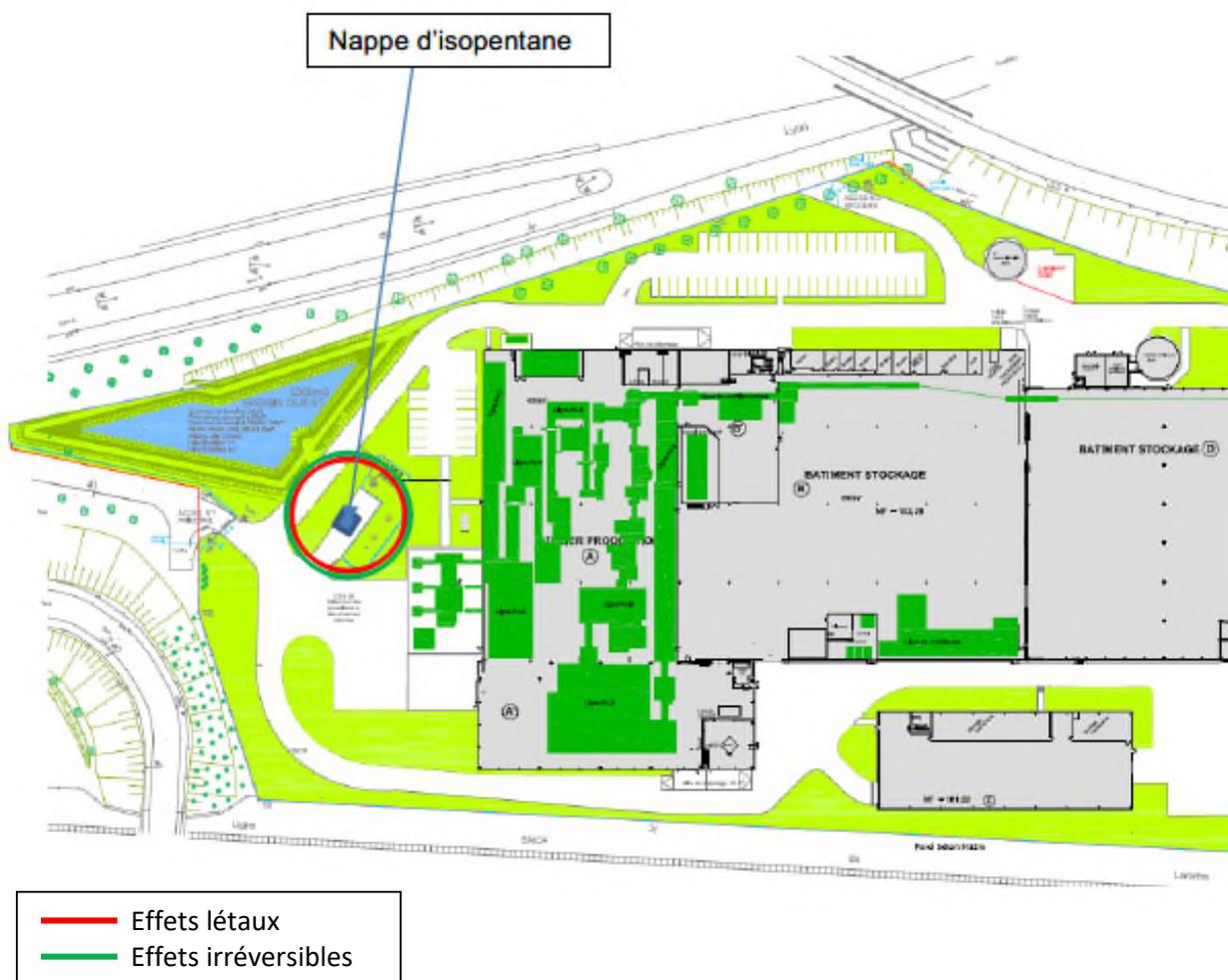
Conditions météorologiques	Masse maximale explosive à l'expansion maximale du nuage	Dimensions maximales du nuage inflammable	Volume inflammable dans les proportions stœchiométriques	Durée du rejet
F, 3, 15	2,8 kg	longueur= 14 m (LII) largeur = 10,4 m hauteur = 0,6 m	35 m ³	5 mn
D, 5, 20	0,2 kg	longueur= 5 m (LII) largeur = 2,8 m hauteur = 0,5 m	2,5 m ³	3 mn

- la distance d'effets thermiques.

La distance à la LII représente le rayon maximum compté à partir du lieu de fuite qui peut être atteint par le nuage inflammable. Cette distance est de 14 m pour la condition (F, 3, 15).

EFFETS THERMIQUES ASSOCIES AU PHENOMENE UVCE	
Seuil des effets létaux (5 kW/m ²) et effets létaux significatifs (8 kW/m ²) = distance LII	14 m
Seuil des effets irréversibles (3 kW/m ²) = 1,1 distance LII	16 m

Effets thermiques générés par une explosion de vapeurs d'isopentane



• **la distance d'effets de surpression.**

Cette distance dépend :

- de l'énergie d'explosion calculée à partir de la chaleur de combustion de l'isopentane à la stœchiométrie (2,6 %),
- du choix de l'indice de violence conditionné par la réactivité propre du gaz, le turbulence propre du jet, le degré d'encombrement et de confinement de la zone d'extension du nuage et l'énergie de la source d'inflammation.

L'indice de sévérité maximal retenu est de 4 (suppression maxi de 100 mbar dans le nuage) pour l'application de la méthode multi-énergie dans le cas d'une explosion de gaz en champ libre. Pour tenir compte de la présence potentielle d'un camion dans la zone de dépotage, un indice de 5 (suppression maxi de 200 mbar dans le nuage) a également été considéré.

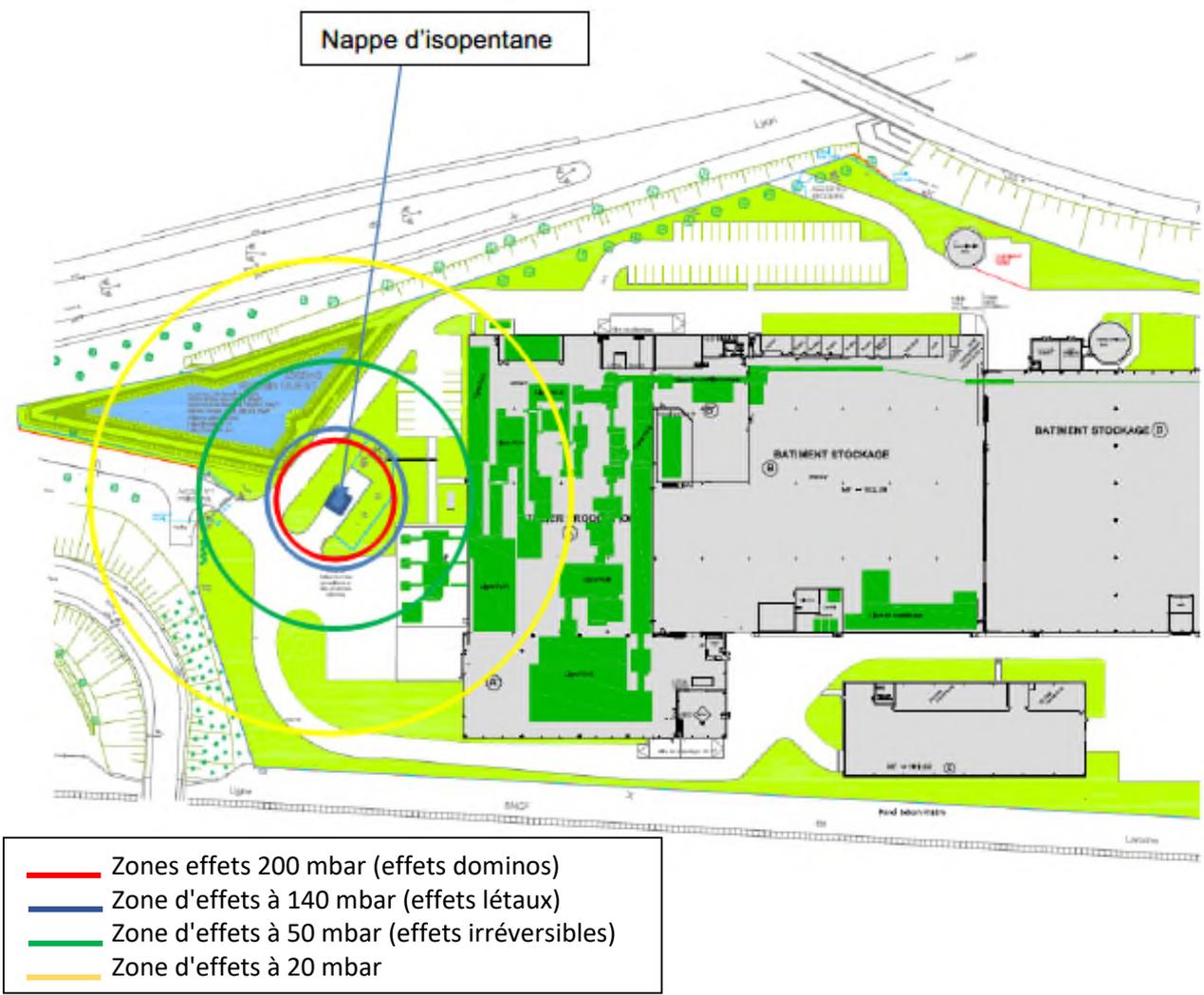
Les distances des effets de surpression, comptées à partir du point de rejet (en supposant que le centre de l'explosion est situé au centre du nuage) sont indiquées dans le tableau ci-dessous pour l'indice de sévérité 5.

Les valeurs de distance sont arrondies à 5 unités près supérieures.

Niveau de surpression	Distances aux seuils d'effets comptés à partir du point de rejet			
	Condition (F, 3, 15)		Condition (D, 5, 20)	
	Suppression max. de 200 mbar dans le nuage	Distance d'effet LII = 14 m	Suppression max. de 200 mbar dans le nuage	Distance d'effet LII = 14 m
300 mbar	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
200 mbar	5 m	15 m (5 m + LII/2)	5 m	10 m
140 mbar	10 m	20 m	5 m	10 m
50 mbar	25 m	35 m	10 m	15 m
20 mbar	50 m (*)	60 m	20 m	25 m

(*) Il est admis forfaitairement que la distance des 20 mbar est le double de la distance des 50 mbar.

Effets de surpression générés par une explosion de vapeurs d'isopentane



L'aire de dépotage de pentane étant implantée à près de 40 m de la limite du site, le phénomène d'UVCE ne génèrerait pas d'effets thermiques et d'effets de surpression à l'extérieur du site (hormis la zone d'effets à 20 mbar), même en considérant un indice de sévérité de 5.

Les bâtiments de l'usine et l'installation de dépoussiérage ne seraient pas impactés par les effets dominos.

6.3.3 Explosion du camion

Le scénario domino considéré est l'explosion du camion en cours de dépotage.

La modélisation vise à quantifier l'onde de choc consécutive à l'éclatement de la citerne du camion travaillant à pression atmosphérique.

Elle s'appuie sur la note méthodologique et la feuille de calcul du GTDLI. Cette note s'applique à toutes les capacités atmosphériques stockant des liquides inflammables, cylindriques et verticales, à toit fixe.

Le phénomène modélisé en cas d'explosion de bac est le suivant :

- À pression atmosphérique, la totalité du volume du bac est rempli d'un mélange inflammable d'air et de vapeurs d'hydrocarbures à la stœchiométrie (configuration majorante),
- Ce nuage s'enflamme en présence d'une source d'ignition (incendie dans la zone)

La combustion rapide du mélange gazeux comburant/carburant et l'expansion des produits de combustion qui en résulte sont à l'origine d'une montée en pression dans le réservoir.

Au-delà d'une certaine limite de pression, (appelée pression de rupture PRUP), l'élément de résistance le plus faible du bac va céder et le bac va commencer à s'ouvrir, entraînant une ouverture, principalement à la liaison robe/toit et/ou à la liaison robe/fond.

L'énergie interne accumulée va ensuite se libérer sous 2 formes : énergie perdue dans la détente adiabatique du gaz, qui génère les ondes de pression à l'extérieur et énergie dispersée pour les projections de missiles.

Les paramètres pris en compte sont les suivants :

Méthode utilisée		Equivalence TNT
Pression relative d'éclatement (Pa)	dP	0,5 bar ou 1 bar
Volume explosible (m ³)	V_{GAZ}	Volume du bac
Facteur d'énergie de distribution	F	0,6
Chaleur de combustion du TNT (J/Kg)	Q_{TNT}	4,69.10 ⁶
Rapport des chaleurs spécifiques	γ	1,314
Fraction de déformation du matériau	ε_{fra}	0

On assimile la citerne du camion à un cylindre vertical de même dimension.

Résultats du calcul selon la feuille de calcul Excel :

Evaluation des effets de surpression dus à une explosion de bac atmosphérique

Modèle du GTDLI - Circulaire du 31/01/07

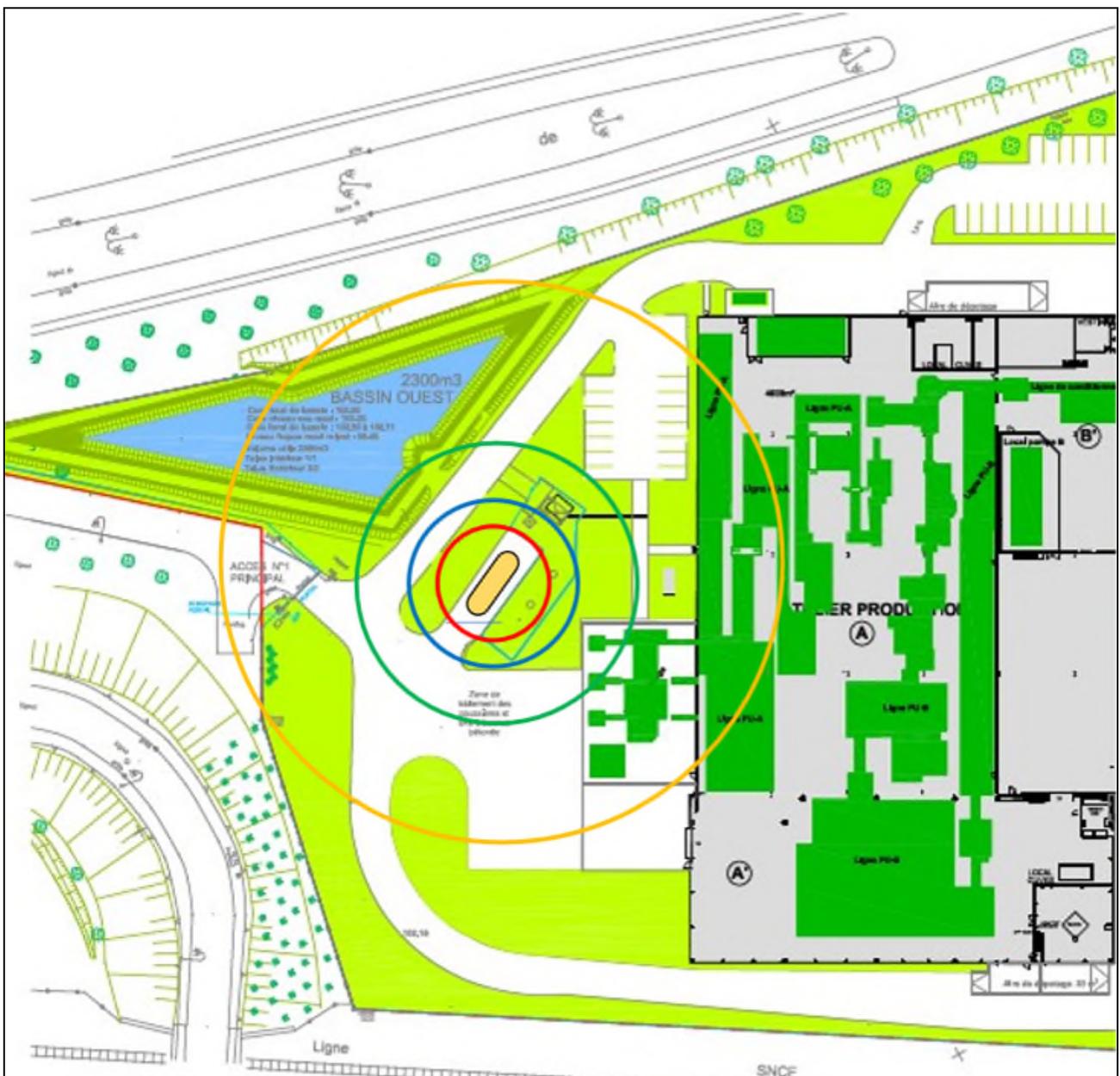
Ne peut être utilisé que dans les conditions précisées dans l'annexe technique et le mémo non technique

<p align="center">Données à saisir</p> <p>Hauteur = 8 m</p> <p>Diamètre = 2,4 m</p>	<p align="center">Le rapport H/D est donc > 1</p> <p align="center">Coef 50 mbar = 0,131</p> <p align="center">Coef 140 mbar = 0,06</p> <p align="center">Coef 200 mbar = 0,045</p>	<p align="center">Résultats (arrondis à la demi-décade supérieure)</p> <p align="center">distances à partir du centre du bac</p> <p align="center">d₅₀ = 25 m</p> <p align="center">d₁₄₀ = 15 m</p> <p align="center">d₂₀₀ = 10 m</p>
--	--	--

Explosion du camion d'isopentane - Conclusions relatives aux zones impactées

Effets sur les structures	La distance des effets dominos (10 m) n'impacte pas d'installation riveraine à l'exception du local des cuves de transfert.
Effets sur l'homme	Les effets létaux et irréversibles sont contenus sur le site.

Effets de surpression générés par une explosion de la citerne d'un camion de pentane



- Zones effets 200 mbar (effets dominos)
- Zone d'effets à 140 mbar (effets létaux)
- Zone d'effets à 50 mbar (effets irréversibles)
- Zone d'effets à 20 mbar

6.4 Fuite intérieure de pentane

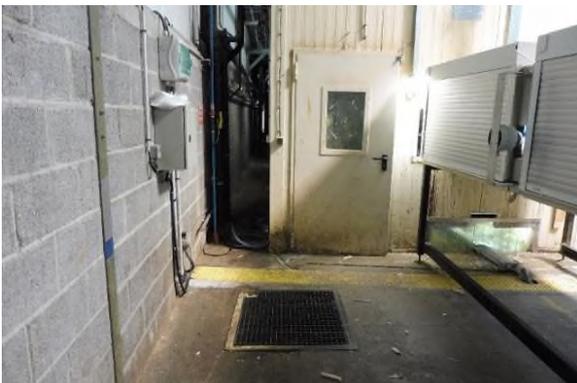
Le scénario étudié est une fuite d'isopentane dans le hall de production en cas de rupture guillotine d'une canalisation avec formation d'une nappe au sol pouvant conduire à un feu de nappe ou un phénomène d'explosion d'un nuage de gaz (phénomène de VCE : Vapour Cloud Explosion) suite à l'évaporation de cette nappe.

Dans une hypothèse majorante, ce déversement accidentel est pris en compte à l'entrée du bâtiment, où le volume de déversement potentiel sera maximal.

Les caractéristiques de la source d'émission sont les suivantes :

Diamètre nominal intérieur des canalisations d'isopentane	DN 50 mm
Débit des pompes de transfert (mise en pression du réseau)	1 – 10 l/mn
Débit unitaire des 2 lignes de production	7-70 g/s
Longueur du réseau en aval de la fuite (vidange réseau)	75 ml pour la ligne PUB 40 ml pour la ligne PUA
Hypothèse 1 : Si fuite sur canalisation à l'entrée du bâtiment, en dehors des heures de travail où l'alimentation des pompes de transfert est coupée	Volume maximal épandu = 147 l (= volume de la canalisation)
Hypothèse 2 : Si fuite sur canalisation à l'entrée du bâtiment, pendant des heures de travail	Volume maximal épandu = débit de la pompe de transfert pendant 5 mn maximum, soit 50 l + volume de la canalisation, soit 147 l Total = 197 l

Le but de la modélisation est de déterminer les effets thermiques et les effets de pression en cas d'explosion de gaz ou vapeurs inflammables en intérieur (VCE).



Point de fuite considéré à l'entrée du bâtiment

Le scénario retenu est l'hypothèse 2 correspondant à une fuite pendant les heures de travail puisqu'elle conduit au volume maximal épandu (approximé à 200 litres) le plus important. Sur la base d'une épaisseur de nappe de 1 cm, la surface épandue retenue au sol serait de 20 m².

Le scénario a également été étudié par le département feu et environnement du CNPP (Centre National de Prévention et de Protection), le rapport d'étude étant joint en annexe.

6.4.1.1 Outil de calcul

L'objectif est de modéliser les effets thermiques et les effets de surpression en cas d'explosion de vapeur consécutive à une fuite d'isopentane.

L'outil de calcul utilisé est le même que pour le scénario de la fuite extérieure : logiciel EFFECTS v8.1 du TNO, modèle de gaz dense . La dispersion est calculée uniquement pour la condition atmosphérique intérieure (D, 1, 15):

6.4.1.2 Calcul des zones d'effets

La méthode détermine successivement :

- **le débit d'évaporation et le volume du nuage inflammable considérant que toute la masse inflammable diluée à la concentration stœchiométrique participe à sa formation**

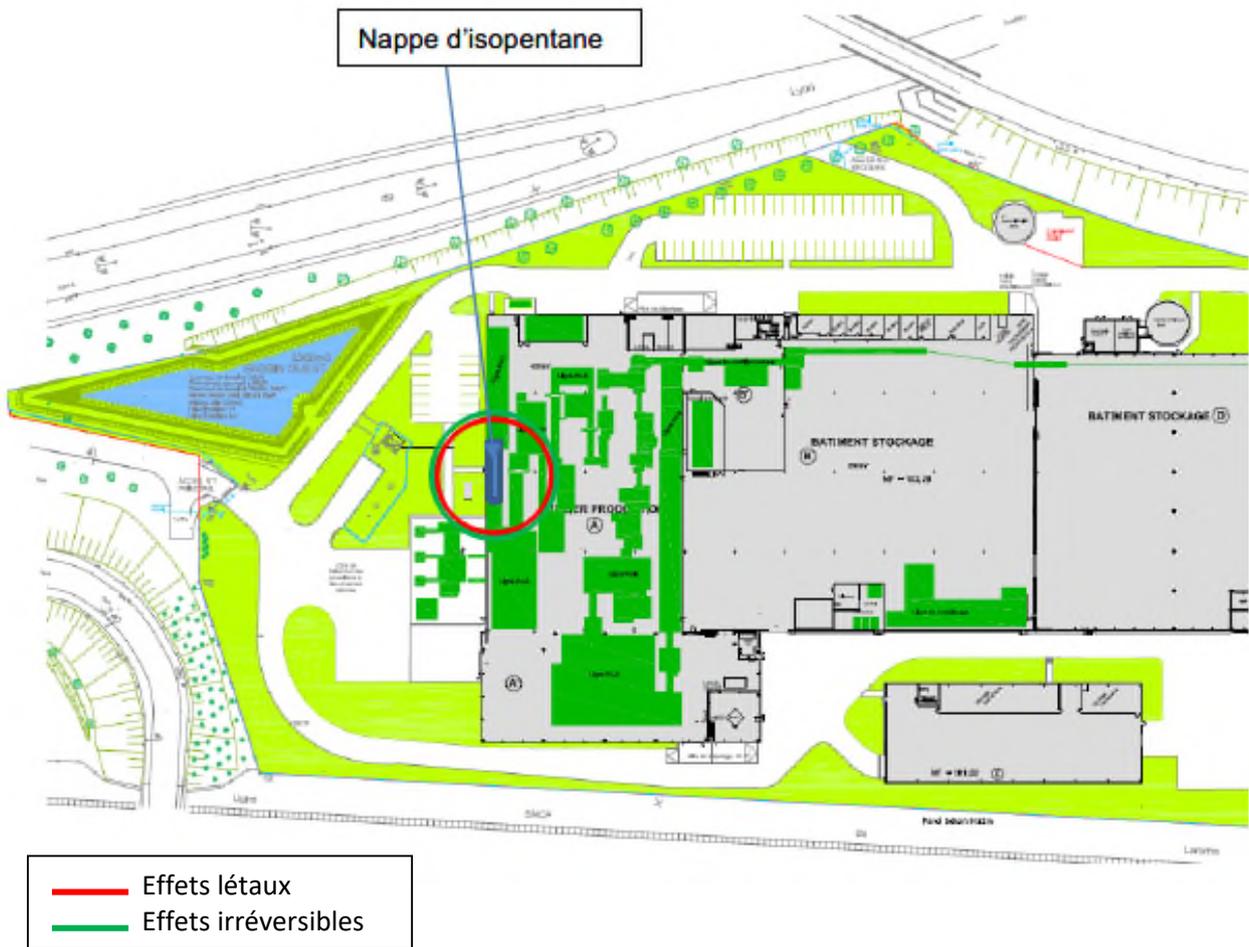
Conditions météorologiques	Masse maximale explosive à l'expansion maximale du nuage	Dimensions maximales du nuage inflammable	Volume inflammable dans les proportions stœchiométriques	Durée du rejet
D, 1, 15	2 kg	longueur= 13 m (LII) largeur = 10 m hauteur = 0,6 m	25 m ³	5 mn

- **la distance d'effets thermiques.**

La distance à la LII représente le rayon maximum compté à partir du lieu de fuite qui peut être atteint par le nuage inflammable. Cette distance est de 14 m pour la condition (F, 3, 15).

EFFETS THERMIQUES ASSOCIES AU PHENOMENE VCE	
Seuil des effets létaux (5 kW/m ²) et effets létaux significatifs (8 kW/m ²) = distance LII	13 m
Seuil des effets irréversibles (3 kW/m ²) = 1,1 distance LII	14 m

Effets thermiques générés par une explosion de vapeurs d'isopentane dans le hall A



• **la distance d'effets de surpression.**

Cette distance dépend :

- de l'énergie d'explosion calculée à partir de la chaleur de combustion de l'isopentane à la stœchiométrie (2,6 %),
- du choix de l'indice de violence

Le hall de production dispose d'une structure métallique.

L'indice de sévérité maximal retenu est de 5 (suppression maxi de 200 mbar dans le nuage) pour l'application de la méthode multi-énergie dans le cas d'une explosion de gaz au sein d'un bâtiment.

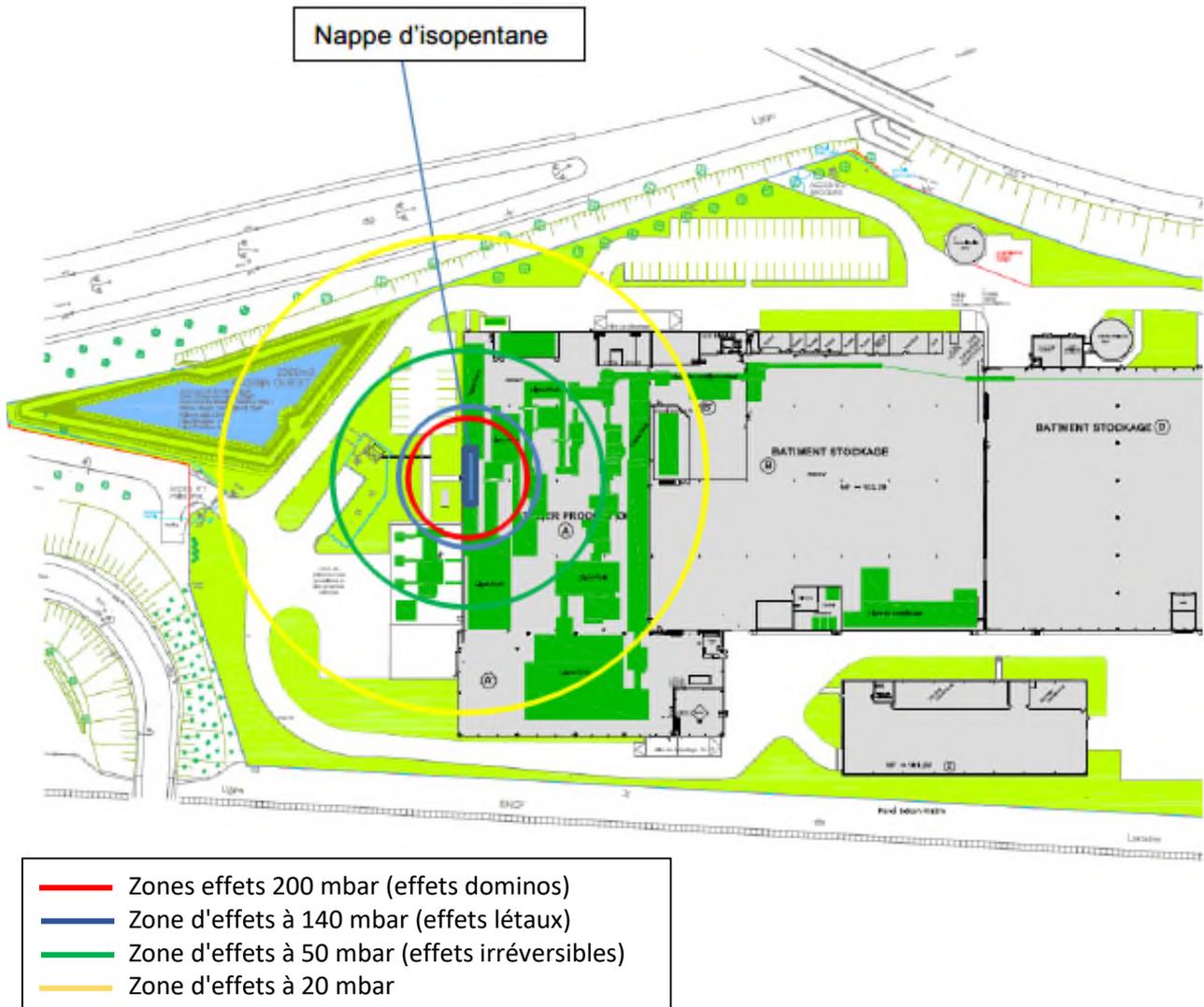
Les distances des effets de surpression sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

Elles sont comptées à partir du point de rejet en supposant que le centre de l'explosion est situé au centre du nuage inflammables, c'est-à-dire à la moitié de la distance à la LII.

Les valeurs de distance sont arrondies à 5 unités près supérieures.

Niveau de surpression	Distances aux seuils d'effets comptés à partir du point de rejet	
	Suppression max. de 200 mbar dans le nuage	Distance d'effet LII = 13 m
300 mbar	Non atteint	Non atteint
200 mbar	5 m	15 m (5 m + LII/2)
140 mbar	10 m	20 m
50 mbar	25 m	35 m
20 mbar	50 m	60 m

Effets de surpression générés par une explosion de vapeurs d'isopentane dans le hall A



Un tel phénomène endommagerait une partie de la ligne PUA et potentiellement le plus proche dépoussiéreur, installations situées dans le périmètre des effets dominos.

Le risque de propagation d'un incendie est à considérer même s'il demeure faible compte tenu du sprinklage du bâtiment.

Par ailleurs, les zones d'effets létaux et irréversibles sont contenues sur le site.

6.5 Explosion du silo de stockage des copeaux PU

Le scénario considéré est l'explosion du silo de stockage des copeaux PU.

Un calcul simplifié des effets de pression associés à ce phénomène a été réalisé selon une méthode associant :

➤ **l'équation de Brode pour déterminer l'énergie disponible d'explosion E_d :**

La méthode employée consiste à assimiler l'énergie de l'explosion à l'énergie de l'éclatement pneumatique de l'enceinte dans laquelle se trouve le volume explosif (énergie de Brode), définie par :

$$E = 3 \times V \times (P_{ex} - P_{atm})$$

E_d : Energie de pression exprimée en Joules (ou N.m)

$P_{ex} - P_{atm}$: Pression relative de l'explosion en Pa.

P_{ex} : Pression absolue de l'explosion

V : volume de l'enceinte considérée (en m^3)

	Pression relative $P_{ex} - P_{atm}$
Explosion primaire	Si volume correctement éventé : $P_{ex} - P_{atm} = P_{redmax}$ (= pression d'explosion réduite utilisée pour calculée la surface d'évent)

➤ **la méthode multi-énergie indice 10.**

Pour le choix de l'indice de sévérité de l'explosion, seul l'indice 10 semble adapté avec un phénomène d'éclatement et de propagation d'onde de choc. Les indices inférieurs correspondent à des explosions de gaz à l'air libre en milieu plus ou moins encombré.

Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets de pression	Distance des effets de surpression suivant la méthode multi-énergie indice 10
300 mbar	$0,028 E^{1/3}$
200 mbar (Z0)	$0,032 E^{1/3}$
140 mbar (Z1)	$0,05 E^{1/3}$
50 mbar (Z2)	$0,11 E^{1/3}$
20 mbar*	$2 \times 0,11 E^{1/3}$

* conformément à l'arrêté du 29 septembre 2005 : $d(20 \text{ mbar}) = 2 \times d(50 \text{ mbar})$

Les distances d'effets sont calculées depuis le centre de l'explosion.

Pour la trémie, les effets de pression seraient canalisés par les événements situés en partie haute de la trémie. Il est donc nécessaire de corriger les distances d'effets obtenues au sol.

Dans ce cas, les effets au sol à hauteur d'homme (1,80 m), Z en m, sont corrigés sur la base de la formule suivante $d^2 = H^2 + Z^2$

où d = distance d'effet calculée

H = (hauteur des installations – 1,80 m)

Z = distance d'effet au sol

soit : $Z = [d^2 - H^2]^{1/2}$

➔ APPLICATION

Installation concernée par l'explosion de poussières		Trémie de stockage des copeaux PU
Volume de l'enceinte, V en m ³		77
Hauteur des événements, H en m		7,50
Surpression P _{ex} – P _{atmo} considérée en Pa (*)		30 000
Énergie disponible Ed en J E = 3 x V x (P_{ex} – P_a)		6 930 000
Distance d'effets à 200 mbar (Z0) en m 0,032 E^{1/3}	Calcul	6,10
	Corrigée pour les effets au sol à 1,8 m	2,20
Distance d'effets à 140 mbar (Z1) en m 0,05 E^{1/3}	Calcul	9,50
	Corrigée pour les effets au sol à 1,8 m	7,70
Distance d'effets à 50 mbar (Z2) en m 0,11 E^{1/3}	Calcul	21,0
	Corrigée pour les effets au sol à 1,8 m	20,20
Distance d'effets à 20 mbar en m	2 fois la distance de la zone Z2	40,40

Les zones d'effets sont contenues sur le site.
Il n'y a pas d'effets dominos sur les installations riveraines.

En cas d'explosion de poussières au niveau d'un filtre prismatique, les effets de surpression seraient également contenus sur le site, les installations extérieures étant équipées d'événements d'explosion convenablement dimensionnés (membranes de rupture s'ouvrant en cas de surpression de 100 mbar, orientés côté Sud) et implantées à près de 50 m de la limite du site.

Effets de surpression générés par une explosion de poussières dans la trémie des copeaux PU



- Zones effets 200 mbar (effets dominos)
- Zone d'effets à 140 mbar (effets létaux)
- Zone d'effets à 50 mbar (effets irréversibles)
- Zone d'effets à 20 mbar

7 - ANALYSE DES RISQUES

L'analyse des risques doit permettre d'identifier tous les scénarios susceptibles d'être à l'origine d'accident majeur soit directement, soit par effet domino.

Un accident majeur est défini comme un évènement tel qu'une émission, un incendie ou une explosion d'importance majeure résultant de développements incontrôlés survenus au cours de l'exploitation, entraînant pour la santé humaine ou pour l'environnement, à l'intérieur ou à l'extérieur de l'établissement, un danger grave, immédiat ou différé, et faisant intervenir une ou plusieurs substances ou des préparations dangereuses.

Cette analyse de risques est proportionnée :

- ⇒ à l'importance des risques engendrés par l'installation,
- ⇒ à la vulnérabilité des enjeux c'est à dire à la présence d'éléments vulnérables dans l'environnement des installations (tiers, biens, infrastructures).

7.1 Méthodologie

7.1.1 *Méthode d'analyse des risques*

Une analyse des risques de l'ensemble des installations a été réalisée sur la base de la méthodologie utilisée sur les autres usines de la division Bâtiment du groupe KNAUF.

La méthode retenue est l'Analyse Préliminaire des Risques, approche de 1er niveau s'adaptant à l'ensemble des installations et équipements présents sur le site.

La méthode d'analyse est basée sur la démarche suivante :

1. **Sélection de l'installation, du système ou de la fonction à étudier.**
2. **Rappel des potentiels de dangers.**
3. **Évènement pouvant conduire à la libération des potentiels de dangers** (= situation de dangers).
exemple : rupture, fuite, perte de confinement, décomposition d'une substance dangereuse, inflammation, auto-inflammation...
4. **Causes (événements initiateurs) et dérives (événements indésirables).** La foudre et la malveillance, traités précédemment, ne sont pas des causes prises en compte dans la présente analyse.
exemple : montée en température, montée en pression, agressions mécaniques, bourrages, étincelles divers ...
5. **Identification des barrières préliminaires de sécurité intrinsèques à l'équipement ou l'installation considérée** qui peuvent supprimer, prévenir ou réduire les conséquences du phénomène.
6. **Phénomènes dangereux** pouvant engendrer des dommages majeurs (incendie, explosion, dispersion d'un nuage toxique, pollution) et évaluation des possibilités de propagation du sinistre par effets dominos (enchaînement d'accidents).

7. Cotation du risque initial :

- cotation de la probabilité d'occurrence de l'évènement redouté (ou des causes associées) selon l'échelle de cotation choisie, au regard de l'accidentologie, sans prise en compte des barrières de sécurité,
- estimation de la gravité des conséquences du phénomène dangereux (ou conséquences) et cotation associée en fonction de l'échelle de cotation considérée (effets sur les personnes et/ou effets sur les biens et l'environnement).

Une première cotation de l'ensemble des scénarios identifiés est réalisée sur la base de la grille de criticité (Niveau 1) basée sur l'accidentologie en tenant compte des spécificités de l'installation, des barrières préliminaires de sécurité.

8. **Mesures et barrières de sécurité techniques et organisationnelles sur l'installation agissant en prévention ou protection.** Cette étape correspond à une analyse détaillée de réduction des risques. Elle permet de définir les barrières importantes pour la maîtrise des risques d'accidents majeurs.

9. **Cotation du risque résiduel tenant compte des mesures et barrières de sécurités prévues sur la base de l'échelle de criticité du niveau 1.**

La cotation des risques a été réalisée par un groupe de travail associant l'exploitant et le bureau d'études.

7.1.2 Méthode d'évaluation des probabilités et gravités

Le texte de référence est **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 de dangers des installations classées soumises à autorisation. **La méthodologie doit être adaptée aux risques identifiés.**

7.1.2.1 Évaluation des probabilités

La probabilité d'occurrence des phénomènes dangereux et accidents majeurs induits, identifiés dans le cadre de l'analyse des risques, peut être déterminée à partir de différentes méthodes. Pour la présente étude, la méthode retenue pour l'évaluation des probabilités d'occurrence est une **méthode qualitative** basée sur :

- ⇒ le retour d'expérience relatif aux incidents et accidents survenus sur des installations similaires,
- ⇒ les mesures de sécurité en place ou projetées pour la prévention des accidents et phénomènes dangereux ou la limitation de leurs effets.

Classes de probabilité				
E	D	C	B	A
<p>"Evènement possible mais extrêmement peu probable"</p> <p>N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles mais non rencontré / Jamais vu mais potentiel</p>	<p>"Evènement très improbable"</p> <p>S'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais à fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité</p> <p>Possible dans l'établissement</p>	<p>"Evènement improbable"</p> <p>S'est déjà produit plusieurs fois dans ce secteur d'activité sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité</p>	<p>"Evènement probable"</p> <p>S'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation</p>	<p>"Evènement courant"</p> <p>S'est produit et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l'installation malgré d'éventuelles mesures correctives</p>

7.1.2.1 Évaluation de la gravité

L'intensité des effets dangereux est définie par rapport à des valeurs de référence exprimées sous forme de seuils d'effets toxiques, d'effets de surpression, d'effets thermiques et d'effets liés à l'impact d'un projectile, pour les hommes et les structures.

L'évaluation de l'intensité a été effectuée sur la base d'une échelle de gravité prenant en compte les effets sur les personnes, l'environnement et les installations.

Cette échelle de gravité permet de coter tous les scénarios ou phénomènes dangereux, quelle que soit leur importance.

Classes de gravité					
	1	2	3	4	5
Niveau de gravité des conséquences	Négligeable	Mineur	Sérieux	Majeur	Très grave
Effets sur les personnes	Pas de dommages	Blessures légères au personnel	Blessures graves pour le personnel Pas d'effet hors du site	Effets irréversibles à l'extérieur du site	Effets létaux à l'extérieur du site
Effets sur les installations	Dommages très faibles pour l'installation	Dommages limités à l'installation concernée	Dommages à l'outil de production Effets généralisés affectant les structures de la zone concernée	Dommages importants, arrêt de la production Effets dominos sur le site	Installation détruite Effets sur des biens et équipements externes au site
Effets sur l'environnement	Pas de dommages	Pollution ayant une incidence limitée	Pollution ayant une incidence étendue	Pollution externe au site	Pollution externe au site, à l'échelle régionale

7.1.2.2 Cinétique

La cinétique de développement des accidents est établie suivant l'approche forfaitaire suivante :

Incendie	Cinétique rapide
Explosion	Cinétique rapide
Emission toxique	Cinétique rapide
Pollution	Cinétique lente à rapide

7.1.3 Détermination de la matrice de criticité

Voir document joint

Cette matrice de criticité est dérivée de celle de l'arrêté du 29/09/2005.

☒ Matrice de criticité (cf. document joint)

La notion "d'inacceptable" équivaut à un risque fort ou risque élevé.

GRILLE DE CRITICITÉ

		PROBABILITÉ (sens croissant de E vers A)						
		E	D	C	B	A		
		Possible mais extrêmement peu probable	Très improbable	Improbable	Probable	Courant		
		N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles mais non rencontré dans le secteur d'activité / Jamais vu mais potentiel	Possible dans l'établissement / S'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctrices réduisant significativement sa probabilité	S'est déjà produit plusieurs fois dans ce secteur d'activité / Évènement pouvant survenir au moins 1 fois dans la vie de l'installation	Évènement occasionnel pouvant survenir plusieurs fois dans la vie de l'installation	Évènement répétitif, observable de manière régulière dans la vie de l'installation		
GRAVITÉ des conséquences sur les personnes exposées au risque	5	Catastrophique	Effets létaux à l'extérieur du site Effets sur les biens et équipements externes au site Pollution externe au site, atteinte de zone vulnérable	E5	D5	C5	B5	A5
	4	Majeur	Blessures létales sur le site / Effets irréversibles à l'extérieur du site Effets dominos sur des installations extérieures à la zone Pollution externe au site	E4	D4	C4	B4	A4
	3	Important	Blessures graves - Effets irréversibles in situ Dommages sérieux pour l'installation voire l'atelier concerné (effets généralisés) Pollution étendue sur le site	E3	D3	C3	B3	A3
	2	Modéré	Blessures légères sur le site (effets réversibles) Dommages limités à l'installation concernée Pollution limitée à l'environnement de l'installation	E2	D2	C2	B2	A2
	1	Négligeable	Pas de dommages pour les personnes Dommages très faibles pour l'installation Pas de dommages pour l'environnement	E1	D1	C1	B1	A1

	Risque jugé acceptable
	Risque jugé critique ou à surveiller
	Risque jugé inacceptable

7.2 Analyse des risques

Cette analyse des risques est présentée en annexe n°1 de l'étude de dangers.
Elle comporte les fiches d'analyse suivantes :

Fiche AR1	Parc de stockage pentane et circuits de transfert
Fiche AR2	Hall de production A/A' et annexes
Fiche AR3	Hall de stockage B et annexes
Fiche AR4	Hall de stockage C et annexes
Fiche AR5	Halls de stockage D, E et F

Dans cette analyse des risques, certaines mesures générales de sécurité contribuant à la prévention et la protection incendie sont applicables pour tous les scénarios d'incendie et englobées sous l'appellation générique "**mesures communes de prévention et de protection incendie**" dans l'analyse.

Mesures générales de prévention incendie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ l'interdiction de fumer/vapoter en dehors de l'espace réservé, ▪ la rédaction d'un plan de prévention / permis de feu en cas d'intervention dans des zones à risque, ▪ la protection thermique des installations ▪ le contrôle périodique du matériel électrique et la thermographiques infra-rouge des armoires, ▪ la présence de dispositifs d'arrêt d'urgence.
Mesures générales de protection incendie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ les moyens de 1ère intervention (extincteurs, RIA) ▪ la formation du personnel

Pour information, un exemple de fiche d'analyse est présenté ci-joint.

ANALYSE DES RISQUES - Fiche AR1																
Parc de stockage pentane et circuits de transfert																
Installation	Potentiel de dangers	Evènement redouté	Causes	Phénomène dangereux	Effets dominos	Mesures préliminaires de sécurité	Fréq.	Gravité	Risque initial	Barrières et mesures de sécurité		Fréq.	Gravité	Risque résiduel	Observations	
										Prévention	Protection					
AIRE DE DEPOTAGE PENTANES 100 m² Dépotage gravitaire	Dépotage de liquide inflammable (~ 100 dépotages / an) Zone ATEX	Perte de confinement	Rupture d'un flexible	Déversement de pentane ⇒ pollution	Transfert de pollution vers le réseau pluvial et le milieu récepteur / infiltration dans le sol	Présence humaine permanente lors des opérations de dépotage	B	4	B4	Flexible conforme et adapté au produit	Arrêt dépotage (fermeture manuelle vanne dépotage camion) Sol béton Aire de dépotage décaissée formant rétention raccordée à une cuve de rétention déportée de 40 m ³ (nouvelle cuve double enveloppe avec détection de fuite) / isolement par vanne automatique asservie à l'ouverture de la trappe de dépotage / alarme visuelle (gyrophare orange) dans la zone de dépotage, dans le hall production et report sur SSI si liquide dans la cuve de récupération Mise en place d'un kit absorbant dans la zone de dépotage	C	1	C1		
			Mauvaise manipulation lors du dépotage (erreur humaine)		Evaporation de la flaque épanchée	Livraison par camion citerne - capacité maximale d'un compartiment = 35 m ³				Durée de validité respectée Entretien préventif du flexible Protocole de sécurité valide établi avec la société de transport Formation interne du personnel (habilitation des agents / même personne) Procédure de dépotage et consignes de sécurité affichées						
		Perte de confinement et source d'ignition	Etincelle sur le camion	Nuage inflammable / UVCE	Opération extérieure	Absence d'obstacle dans un proche environnement hormis le camion en cours de dépotage	D	4	D4			Nouvelle cuve de rétention déportée limitant l'étendue de la flaque sur l'aire de dépotage	E	4	E4	<i>Nappe de 10 m² (62 kg d'isopentane) : effets de surpression à 35 m pour le seuil de 50 mbar</i>
Perte de confinement et source d'ignition	Travaux, point de flamme externe	Feu de nappe	Absence de matériel électrique dans la zone	Aire de dépotage se trouvant à plus de 25 m de la limite Ouest du site et 25 m de la façade des bâtiments (plus proche installation : ventilateurs de l'installation de dépoussiérage à 15 m)	C	4	C4			Personnel d'exploitation formé à l'intervention sur un départ de feu (intervention uniquement sur un départ de feu maîtrisable) Extincteur sur roues au niveau de l'aire de dépotage Nouvelle cuve de rétention déportée limitant l'étendue de la flaque sur l'aire de dépotage Système pare-flamme sur le raccordement à la cuve de rétention pour éviter le souffle vers le regard de l'aire de dépotage	D	3	D3	<i>Feu de nappe sur une surface maximale de 10 m² - distance maximale de 10 m pour le flux de 3 kW/m²</i>		
															Travaux, point de flamme externe	Arrêt moteur camion lors des dépotages
				Incendie / explosion du camion		4	D4				E	4	E4	<i>Evaluation des effets de surpression dus à une explosion de bac atmosphérique : 15 m (140 mbar) / 25 m (50 mbar)</i>		

7.3 Synthèse des scénarii

Une synthèse de tous les scénarii analysés est présentée dans le tableau joint avec pour chacun d'eux :

- la criticité initiale sur la base de la matrice de criticité présentée au § 7.1.3, en prenant en compte l'accidentologie, les spécificités de l'installation et les barrières préliminaires de sécurité.
- la criticité résiduelle en prenant en compte les barrières et mesures de sécurité mises en place pour réduire l'occurrence et/ou la gravité du phénomène dangereux.

Secteur	N° scénario	Nature phénomène dangereux	Cotation initiale, sans prise en compte des MMR	Cotation résiduelle, avec prise en compte des MMR
PARC PENTANE				
AIRE DE DEPOTAGE PENTANE	1	Déversement de pentane suite à une perte de confinement lors du dépotage - Pollution potentielle	B4	C1
	2	Feu de nappe suite à un déversement accidentel de pentane (inflammation de la nappe formée)	D4	E4
	3	Nuage inflammable - Explosion des vapeurs de pentane (UVCE)	C4	D3
	4	Explosion d'un camion-citerne	D4	E4
CUVES PENTANE ENTERREES	5	Déversement de pentane lié au débordement d'une cuve - Pollution potentielle	B4	E2
	6	Pollution des sols consécutif à la perte de confinement d'un réservoir	C3	C2
	7	Inflammation du ciel gazeux d'un réservoir	C3	D3
LOCAL DES POMPES PENTANE	8	Déversement de pentane (perte de confinement des pompes) - Pollution potentielle	B4	B1
	9	Feu de nappe	C3	D2
	10	Nuage inflammable - Explosion des vapeurs de pentane (VCE)	D3	E3
CIRCUITS DE TRANSFERT DE PENTANE entre local des pompes et locaux de dosage	11	Déversement de pentane (perte de confinement des canalisations) - Pollution potentielle	C3	C2
	12	Feu de nappe	C4	D3
	13	Nuage inflammable - Explosion des vapeurs de pentane (VCE)	D4	E4

Etude de dangers

Secteur	N° scénario	Nature phénomène dangereux	Cotation initiale, sans prise en compte des MMR	Cotation résiduelle, avec prise en compte des MMR
HALL A / A' et annexes				
AIRE DE DEPOTAGE LIQUIDES MP (Nord hall A)	14	Déversement de liquides suite à une perte de confinement lors du dépotage - Pollution potentielle	B4	C1
	15	Réaction exothermique suite à la mise en contact de produits incompatibles	D3	E3
LOCAL DES CUVES n°1 - HALL A	16	Déversement de liquides suite à une perte de confinement des cuves - Pollution potentielle	C4	D1
	17	Réaction exothermique suite à la mise en contact de produits incompatibles	D3	E3
AIRE DE DEPOTAGE ISOCYANATES PMDI (Sud hall A')	18	Déversement de PMDI suite à une perte de confinement lors du dépotage - Pollution potentielle	B4	C1
	19	Réaction exothermique suite à la mise en contact de produits incompatibles	D3	E3
LOCAL DES CUVES ISOCYANATES PMDI (hall A')	20	Déversement de PMDI suite à une perte de confinement des cuves - Pollution potentielle	C4	D1
	21	Incendie d'un stockage de PMDI avec émission de fumées toxiques	D4	E4
LOCAL DES CATALYSEURS TOXIQUES (armoire IBC DMCHA et PMDETA)	21	Déversement de liquides suite à une perte de confinement des IBC - Pollution potentielle	C3	C1
	22	Incendie d'un stockage de DMCHA avec émission de fumées toxiques	D4	D2
LOCAL ELECTRIQUE	23	Incendie électrique (transformateur ou TGBT)	C3	C2
	24	Déversement d'huile suite à une perte de confinement du transfo - Pollution potentielle	C3	C1
STOCK DES IBC DANS LE HALL A	25	Déversement d'additif suite à une perte de confinement des IBC - Pollution potentielle	C3	C1
LOCAL DES POMPES LIGNE PU-A	26	Déversement de liquide suite à une perte de confinement des installations - Pollution potentielle	B3	C1
	27	Incendie dans le local des pompes	D4	E3
	28	Explosion de vapeurs de pentane dans la cabine de dosage	D4	E4

Etude de dangers

Secteur	N° scénario	Nature phénomène dangereux	Cotation initiale, sans prise en compte des MMR	Cotation résiduelle, avec prise en compte des MMR
HALL A / A' et annexes (suite)				
LIGNE PU-B	29	Incendie dans le local de coulée	D4	D3
	30	Explosion de vapeurs de pentane dans le local de coulée	C4	E3
	31	Auto-inflammation de la mousse PU dans le tunnel du conformateur	D4	D3
	32	Incendie dans le tunnel du tapis conformateur	D4	E4
	33	Explosion des vapeurs de pentane dans le tunnel de conformation	D4	E4
	34	Explosion suite à une fuite de gaz sur les brûleurs du tunnel du conformateur	D4	E4
	35	Incendie au niveau des machines de coupe et profilage des bords de panneaux	C3	C2
HALL A / A'	36	Incendie dans le hall de production	C4	D3
INSTALLATIONS EXTERIEURES DE FILTRATION ET COMPACTAGE DES COPEAUX PU	37	Incendie / explosion de poussières dans un filtre	C4	D2
	38	Incendie / explosion de poussières dans la trémie (silo tampon)	C4	D2
	39	Déversement d'huile hydraulique en cas de perte de confinement du compacteur	C3	C1
PLATEFORME OUEST	40	Incendie	D3	D3
HALL B				
ZONE DES CUVES DE POLYOLS	41	Déversement de liquides suite à une perte de confinement des cuves - Pollution potentielle	C4	D1
STOCK CENTRALISE DES CONTENEURS IBC	42	Déversement d'additif suite à une perte de confinement des IBC - Pollution potentielle	C3	C1
	43	Incendie du stockage des IBC	D4	D3
LOCAL DES POMPES LIGNE PU-B	44	Déversement de liquide suite à une perte de confinement des installations - Pollution potentielle	B3	C1
	45	Incendie dans le local des pompes	D4	E3
	46	Explosion de vapeurs de pentane dans la cabine de dosage	D4	E4

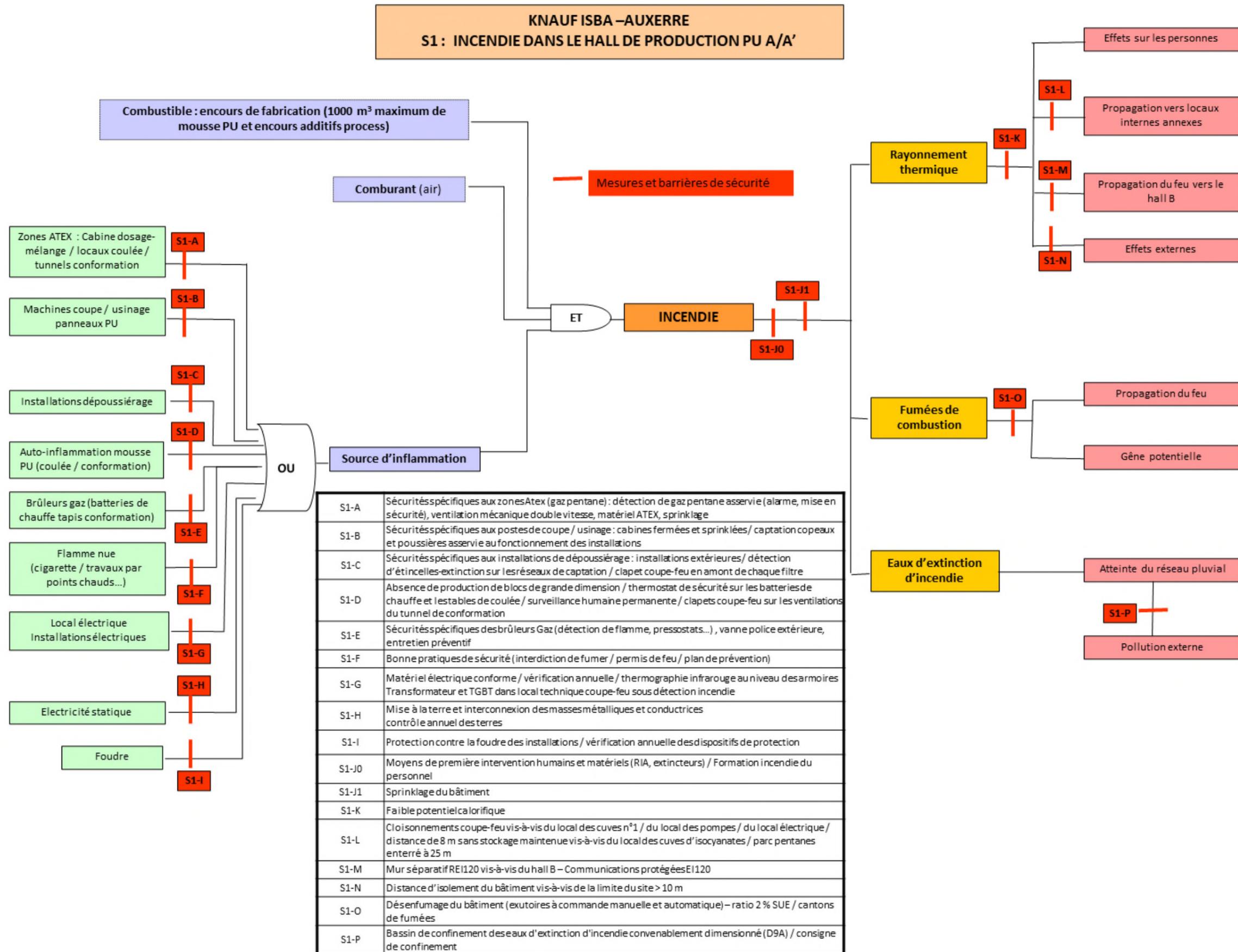
Etude de dangers

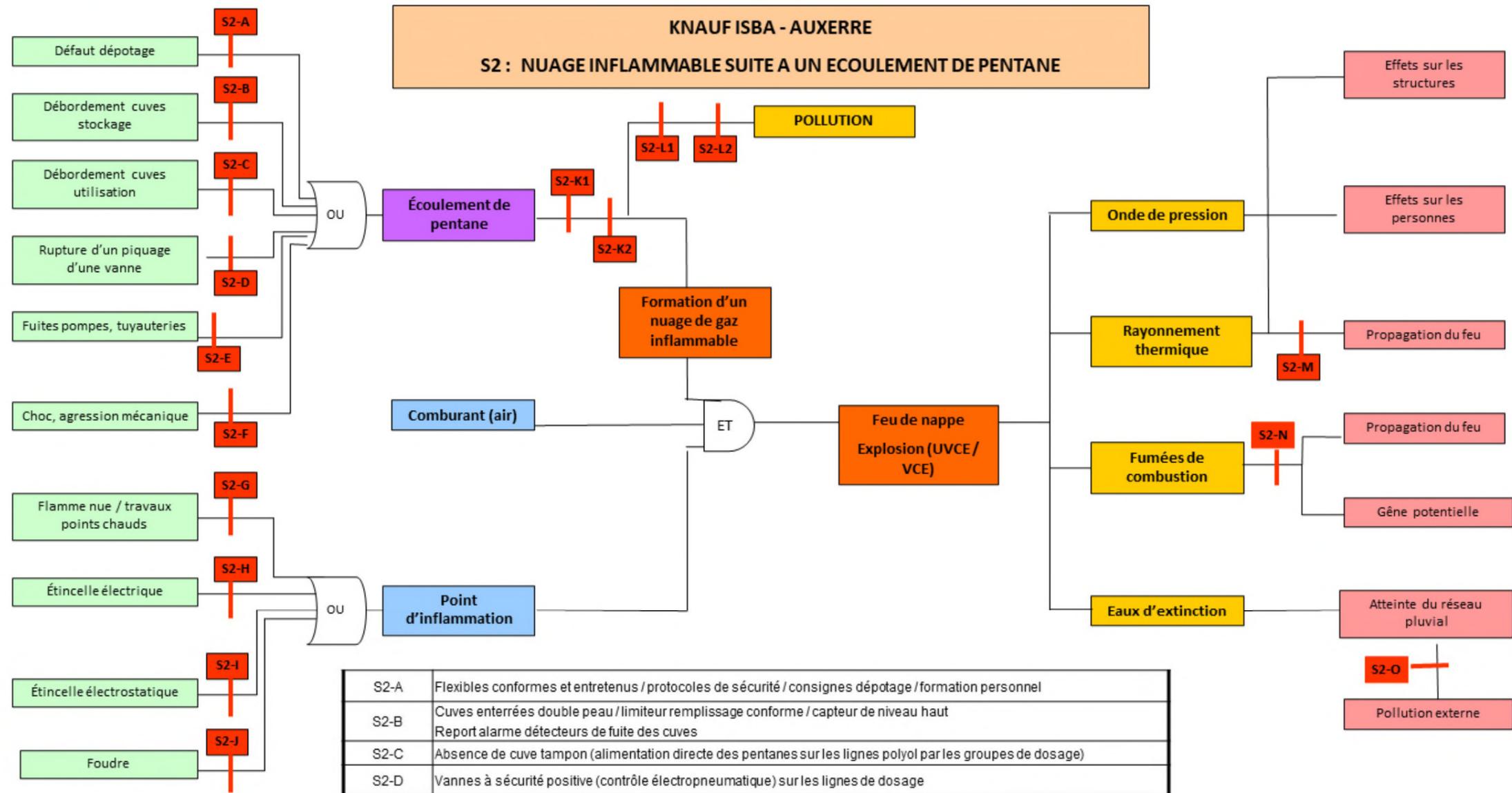
Secteur	N° scénario	Nature phénomène dangereux	Cotation initiale, sans prise en compte des MMR	Cotation résiduelle, avec prise en compte des MMR
HALL B (suite)				
LOCAL TECHNIQUE	47	Explosion suite à une fuites de gaz	D4	E4
	48	Incendie générateur d'air chaud	C3	D2
	49	Incendie compresseurs	D3	D2
	50	Déversement d'huile des compresseurs - Pollution potentielle	C3	C1
ATELIER DE MAINTENANCE	51	Incendie dans l'atelier de maintenance	D4	D3
STOCKAGES DIVERS (bobines de parements, panneaux PU)	52	Incendie généralisé des stockages dans le hall B	D4	D3
AUTRES BATIMENTS				
HALL C	53	Incendie du stockage des bobines de parements	D4	D3
	54	Déversement de liquides polluants dans le local des produits dangereux - Pollution potentielle	C3	C2
HALL D	55	Incendie des stockages de panneaux isolants PU	C4	D3
CHAUFFERIE EAU CHAUDE (au Nord du hall D)	56	Incendie chaudière	C3	D2
	57	Explosion suite à une fuite de gaz en chaufferie	D4	E4
HALL E	58	Incendie des stockages de panneaux isolants PU	C4	D3
HALL F	59	Incendie des stockages de panneaux isolants PU	C4	E3
INSTALLATION STOCKAGE ET DISTRIBUTION GPL	60	Explosion (UVCE) suite à une fuite de gaz sur la cuve GPL	D4	E4
	61	Explosion (UVCE) suite à une fuite de gaz sur le distributeur GPL	D4	E4

7.4 Analyse complémentaire

KNAUF ISBA a retenu 3 scénarios afin de développer leur typologie selon un schéma de type nœud papillon (combinaison d'un arbre des défaillances et d'un arbre des conséquences), permettant de décrire le scénario d'accident et de positionner les barrières et mesures de sécurité :

- ❑ **un incendie dans le hall production A/A'** abritant les lignes de production des panneaux isolants en mousse polyuréthane et le cœur du process (S1).
Même si les activités mises en œuvre dans ce bâtiment peuvent être la source d'un départ de feu, la charge calorifique en présence demeure réduite et celui-ci est protégé par un système d'extinction automatique à eau (sprinklage).
- ❑ **un écoulement accidentel de pentane pouvant conduire à la formation d'un nuage inflammable (S2).**
Les effets thermiques et les effets de surpression associés à un phénomène d'UVCE ou de VCE, suite à l'épandage d'une flaque d'isopentane, seraient contenus dans les limites du site.
- ❑ **un incendie dans un hall de stockage concentrant une forte charge calorifique.** Le hall choisi est le hall de stockage D implanté au centre de l'usine (S3).
Les effets thermiques et les effets toxiques des fumées d'un incendie d'un hall de stockage ont été préalablement quantifiés. Les résultats des modélisations montrent, en prenant en compte des hypothèses majorantes, que ce scénario ne générerait pas d'effets létaux ou irréversibles à l'extérieur du site

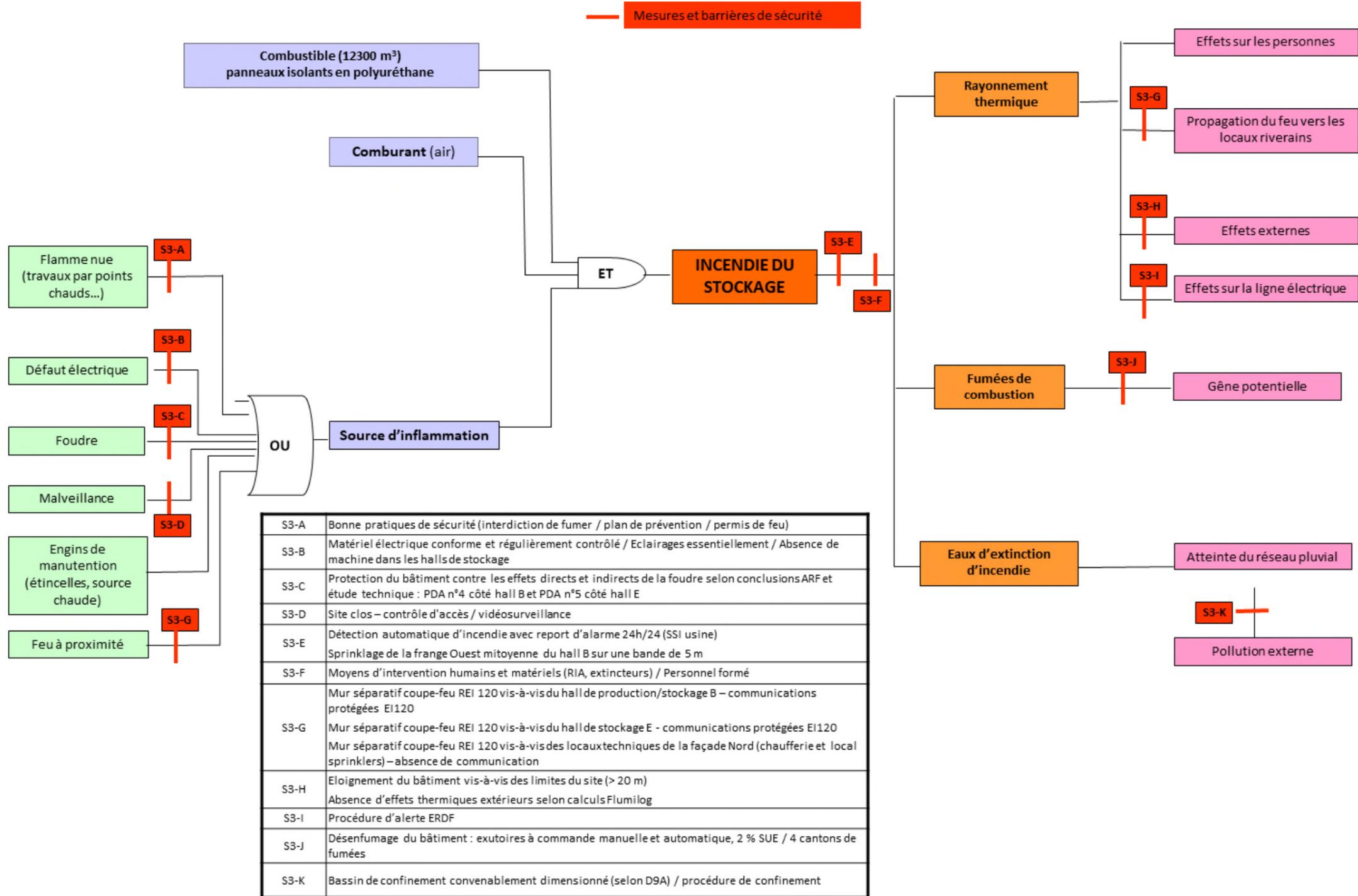




Écoulement maximal d'isopentane en cas de fuite sur les réseaux de pentane : 200 litres en activité / 147 litres à l'arrêt

S2-A	Flexibles conformes et entretenus / protocoles de sécurité / consignes dépotage / formation personnel
S2-B	Cuves enterrées double peau / limiteur remplissage conforme / capteur de niveau haut Report alarme détecteurs de fuite des cuves
S2-C	Absence de cuve tampon (alimentation directe des pentanes sur les lignes polyol par les groupes de dosage)
S2-D	Vannes à sécurité positive (contrôle électropneumatique) sur les lignes de dosage
S2-E	Groupes de pompage basse pression – pressostats de sécurité Mise en sécurité des lignes de production en cas de défaut de pression Plan entretien préventif installations / vérification étanchéité
S2-F	Tuyauteries protégées contre les chocs : partie extérieure enterrée (pente descendante vers les réservoirs) / partie intérieure aérienne hors espace de circulation
S2-G	Absence d'intervention dans les « zones ATEX pentane » sans respect de consignes particulières de sécurité (vidange, inertage, contrôle d'explosimétrie) / Plan de prévention / Bonnes pratiques de sécurité
S2-H	Matériel électrique conforme / Matériel ATEX adapté dans les zones d'utilisation (cabines mélange / cabines de coulée et tunnels de conformation) / Absence de matériel électrique sur le parc pentane (pompes pneumatiques)
S2-I	Mise à la terre et interconnexion des masses métalliques et conductrices / contrôle annuel des terres
S2-J	Protection contre la foudre des installations (PDA sur le parc pentane) / vérification annuelle des dispositifs de protection
S2-K1	Détection de pentane asservie dans les locaux de mise en œuvre (alarme / mise en sécurité), dans le local des pompes extérieures (alarme) et à installer à l'entrée du bâtiment (alarme / mise en sécurité)
S2-K2	Arrêts d'urgence / vannes de coupure manuelle intérieures et extérieures Futur arrêt urgence des pompes pentane extérieures au niveau des pupitres des tables de coulée
S2-L1	Aire dépotage sur rétention avec vanne d'isolement / Rétention groupes de dosage et cabines mélange
S2-L2	Future cuve de rétention déportée double peau de 40 m³ au niveau de l'aire de dépotage
S2-M	Parc pentanes déporté / Cloisonnements coupe-feu des locaux des pompes à l'intérieur de l'usine
S2-N	Désenfumage des bâtiments
S2-O	Bassin de confinement des eaux d'extinction d'incendie (selon D9A) – consigne de confinement

KNAUF ISBA - AUXERRE
S3 : Incendie du hall de stockage D



7.5 Identification des scénarios résiduels

L'analyse des risques a permis pour chaque installation de préciser finement le risque spécifique des équipements.

Aucun scénario d'accident majeur résiduel ne se dégage à l'issue de cette analyse des risques sur la base des quantifications préalables effectuées et des barrières et mesures de sécurité existantes et projetées.

Aucun scénario ne présente d'effets à l'extérieur du site.

7.6 Position sur la grille MMR

La grille MMR est la grille d'analyse de la justification par l'exploitant des mesures de maîtrise du risque en terme de couple probabilité – gravité des conséquences sur les personnes physiques correspondant à des intérêts visés à l'article L.511-1 du code de l'environnement (*arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation*).

Cette grille délimite 3 zones de risque accidentel pour les personnes hors sites.

			PROBABILITÉ (sens croissant de E vers A)					
			E	D	C	B	A	
			Possible mais extrêmement peu probable	Très improbable	Improbable	Probable	Courant	
			N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années d'installations	S'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctrices réduisant significativement sa probabilité	Un événement similaire déjà rencontré dans le 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	S'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation	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 correctrices	
GRAVITÉ des conséquences sur les personnes exposées au risque	5	Désastreux	Plus de 100 personnes exposées au SEL Plus de 1000 personnes exposées au SEI	MMR rang 2	Non rang 1	Non rang 2	Non rang 3	Non rang 4
	4	Catastrophique	Entre 10 et 100 personnes exposées au SEL Entre 100 et 1000 personnes exposées au SEI	MMR rang 1	MMR rang 2	Non rang 1	Non rang 2	Non rang 3
	3	Important	Entre 1 et 10 personnes exposées au SEL Entre 10 et 100 personnes exposées au SEI	MMR rang 1	MMR rang 1	MMR rang 2	Non rang 1	Non rang 2
	2	Sérieux	Plus de 1 personne exposée au SEL Moins de 10 personnes exposées au SEI			MMR rang 1	MMR rang 2	Non rang 1
	1	Modéré	Pas de létalité hors de l'établissement Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieure à 1 personne					MMR rang 1

Les scénarios d'accident du site ne conduisant à des zones d'effet à l'extérieur du site, il n'a pas été effectué de positionnement par rapport à cette matrice MMR (mesures de maîtrise des risques) de l'arrêté du 29 septembre 2005.

Leur niveau de risque est jugé "acceptable".

8 - REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Fiches de données de sécurité des produits mis en œuvre sur le site
- Les mélanges explosifs - INRS ED 335 – Août 1994.
- Guide pratique d'appui au dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie (D9) – Juin 2020 (CNPP, Fédération Française de l'Assurance, Ministère de l'Intérieur, Ministère de la Transition Ecologique)
- Guide pratique de dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction (D9A) – Juin 2020
- Accidentologie dans les établissements de fabrication d'éléments en matière plastique (code C22.2..) - base de données ARIA (Ministère de l'écologie et du développement durable DPPR / SEI / BARPI).
- Circulaire du 10/05/10 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003
- Arrêté du 4 octobre 2010 modifié relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation
- Formalisation du savoir et des outils dans le domaine des risques majeurs (DRA-35), L'étude de dangers d'une installation classée (Ω-9) – Ministère de l'Ecologie et du développement Durable (MEDD) – avril 2006.
- Arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation
- Méthode FLUMILOG : calcul des effets thermiques générés par un feu d'entrepôts.

9 - ANNEXE

ANALYSE DES RISQUES

Fiche AR1	Parc de stockage pentane et circuits de transfert
Fiche AR2	Hall A/A' et annexes
Fiche AR3	Hall B et annexes
Fiche AR4	Hall C et annexes
Fiche AR5	Halls D, E et F et annexes (future station GPL)

ANALYSE DES RISQUES - Fiche AR1
Parc de stockage pentane et circuits de transfert

Installation	Potentiel de dangers	Evènement redouté	Causes	Phénomène dangereux	Effets dominos	Mesures préliminaires de sécurité	Fréq.	Gravité	Risque initial	Barrières et mesures de sécurité		Fréq.	Gravité	Risque résiduel	Observations		
										Prévention	Protection						
AIRE DE DEPOTAGE PENTANES 100 m² Dépotage gravitaire	Dépotage de liquide inflammable (~ 100 dépotages / an) Zone ATEX	Perte de confinement	Rupture d'un flexible	Déversement de pentane ⇒ pollution	Transfert de pollution vers le réseau pluvial et le milieu récepteur / infiltration dans le sol	Présence humaine permanente lors des opérations de dépotage	B	4	B4	Flexible conforme et adapté au produit Durée de validité respectée Entretien préventif du flexible	Arrêt dépotage (fermeture manuelle vanne dépotage camion)	C	1	C1			
			Mauvaise manipulation lors du dépotage (erreur humaine)		Evaporation de la flaque épanchée	Livraison par camion citerne - capacité maximale d'un compartiment = 35 m ³				Protocole de sécurité valide établi avec la société de transport	Sol béton Aire de dépotage décaissée formant rétention raccordée à une cuve de rétention déportée de 40 m ³ (nouvelle cuve double enveloppe avec détection de fuite) / isolement par vanne automatique asservie à l'ouverture de la trappe de dépotage / alarme visuelle (gyrophare orange) dans la zone de dépotage, dans le hall production et report sur SSI si liquide dans la cuve de récupération						
		Perte de confinement et source d'ignition	Etilcelle sur le camion	Nuage inflammable / UVCE	Faible risque de propagation vers les bâtiments ou autres installations	Feu de nappe	Opération extérieure	Absence d'obstacle dans un proche environnement hormis le camion en cours de dépotage	D	4	D4		Nouvelle cuve de rétention déportée limitant l'étendue de la flaque sur l'aire de dépotage	E	4	E4	Nappe de 10 m ² (62 kg d'isopentane) : effets de surpression à 35 m pour le seuil de 50 mbar
							Décharge électrostatique (défaut mise à la terre)	Application des règles de transport des matières dangereuses / camion citerne homologué / personnel formé				Plan de prévention et permis de feu en cas d'intervention dans la zone / Interdiction d'intervention dans la zone sans pratiques encadrées					
Travaux, point de flamme externe	Décharge électrostatique (défaut mise à la terre)	Feu de nappe	Absence de matériel électrique dans la zone	Feu de nappe	Aire de dépotage se trouvant à plus de 25 m de la limite Ouest du site et 25 m de la façade des bâtiments (plus proche installation : ventilateurs de l'installation de dépoussiérage à 15 m)	Absence d'équipements électriques dans la zone de dépotage (absence de pompes de dépotage)	C	4	C4	Câble de terre - Mise à la terre du camion avant dépotage (consigne intégrée au protocole de dépotage)	Personnel d'exploitation formé à l'intervention sur un départ de feu (intervention uniquement sur un départ de feu maîtrisable) Extincteur sur roues au niveau de l'aire de dépotage	D	3	D3	Feu de nappe sur une surface maximale de 10 m ² - distance maximale de 10 m pour le flux de 3 kW/m ²		
	Arrêt moteur camion lors des dépotages				Système pare-flamme sur le raccordement à la cuve de rétention pour éviter le soufle vers le regard de l'aire de dépotage												
				Incendie / explosion du camion		Arrêt moteur camion lors des dépotages	D	4	D4			E	4	E4	Evaluation des effets de surpression dus à une explosion de bac atmosphérique : 15 m (140 mbar) / 25 m (50 mbar)		

ANALYSE DES RISQUES - Fiche AR1
Parc de stockage pentane et circuits de transfert

Installation	Potentiel de dangers	Evènement redouté	Causes	Phénomène dangereux	Effets dominos	Mesures préliminaires de sécurité	Fréq.	Gravité	Risque initial	Barrières et mesures de sécurité		Fréq.	Gravité	Risque résiduel	Observations
										Prévention	Protection				
CUVES PENTANES ENTERREES 3 cuves de 40 m³ (isopentane), 15 m³ (cyclopentane) et 10 m³ (n-pentane)	Stockage de liquides inflammables catéorie 1 (isopentane) catégorie 2 (n-pentane et cyclopentane)	Sur-remplissage d'une cuve	Erreur humaine (défaut d'évaluation du niveau dans la cuve)	Rejet de pentane éventuel au niveau de l'aire de dépotage (déconnexion du flexible) ou des trappes de visite des cuves (pas de rejet par l'événement)	Transfert de pollution vers le réseau pluvial Infiltration dans le sol Evaporation de la flaque	Sonde de niveau sur chaque cuve Ecoulement gravitaire du camion vers la cuve avec évenement à 4 m compensant le risque de débordement par règle des vases communicants. Présence humaine permanente lors des opérations de dépotage	B	4	B4	Procédure de dépotage et consignes de sécurité affichées Obligation de contrôle du niveau de remplissage de la cuve avant toute opération de dépotage - lecture de niveau reportée à proximité de l'aire de dépotage (extérieur local pompes) et dans le hall A	Limiteur de remplissage conforme sur chaque cuve, dispositif asservi à la fermeture de la canalisation de remplissage Sécurité de niveau haut (capteur) sur chaque cuve déclenchant une alarme Clapet anti retour sur chaque arrivée de cuve.	E	2	E2	<i>Nature des matériaux des canalisations enterrées entre les cuves et les pompes pneumatiques : acier galvanisé</i>
		Perte de confinement	Fuites (mauvais état des cuves...) Corrosion interne, corrosion externe de la double enveloppe	Fuites de pentane dans le sol ⇒ Pollution		Dossier technique des cuves et certificat d'étanchéité présents sur site (cuve en acier galvanisé avec revêtement d'étanchéité)	C	3	C3	Contrôle périodique d'étanchéité des cuves et des détecteurs de fuite / renouvellement prévu en 2021 par le constructeur des cuves	Cuves double enveloppe (placées en pleine terre) Dispositif de détection de fuite (contrôle du niveau du fluide témoin circulant dans la double enveloppe (agent antigel MPG -20°C) - Alarme visuelle (gyrophare rouge) et sonore dans la zone de dépotage, dans le hall production et report sur SSI	C	2	C2	
		Source d'inflammation	Décharge électrostatique Défaut électrique Point de flamme externe	Inflammation du ciel gazeux d'un réservoir	Propagation de la flamme	Configuration enterrée limitant les conséquences d'un accident Périmètre de la zone des cuves clos	C	3	C3	Mesures générales de prévention précitées Equipements et dispositifs ATEX à l'intérieur des cuves (sondes) Mise à la terre + liaisons équipotentielles des masses métalliques et conductrices + contrôle périodique de la mise à la terre Interdiction d'intervention dans la zone sans pratiques encadrées	Tubulure d'événement débouchant à 4 m de haut sur chaque cuve (événements situés à plus de 25 m de la limite du site) avec dispositif d'arrêt flamme	D	3	D3	

ANALYSE DES RISQUES - Fiche AR1
Parc de stockage pentane et circuits de transfert

Installation	Potentiel de dangers	Evènement redouté	Causes	Phénomène dangereux	Effets dominos	Mesures préliminaires de sécurité	Fréq.	Gravité	Risque initial	Barrières et mesures de sécurité		Fréq.	Gravité	Risque résiduel	Observations
										Prévention	Protection				
LOCAL DES POMPES (10 m²) 5 pompes pneumatiques	Manipulation, transfert de pentanes Local ATEX Liaison avec le caniveau des canalisations de pentane et le réseau pluvial (goulotte sous la porte)	Perte de confinement	Fuites sur une pompe (joints, garnissage défectueux...) Rupture d'une canalisation (choc...)	Déversement de pentane dans le local ⇒ pollution	Transfert de pollution vers le réseau pluvial (local relié au séparateur à hydrocarbures de la zone) et le milieu récepteur Infiltration dans le sol Evaporation de la flaque épandue	Contrôle visuel hebdomadaire de l'étanchéité des installations	B	4	B4	Changement des pompes en 2019 / 2020 (5 pompes pneumatiques à membrane à simple garniture) Maintenance préventive des pompes	Vanne de coupure au niveau de chaque pompe dans le "local pompes" / vanne de coupure de l'alimentation d'air comprimé à l'extérieur du local / vannes manuelles dans le hall A	B	1	B1	<i>(*) Arrêt des pompes en cas de détection de pentane dans le local ou de chute de pression dans les réseaux</i>
										Détection de pentane (1 détecteur avec 2 seuils de 15 et 30 % de la LIE) : alerte visuelle et sonore à l'extérieur du local pompes et dans le hall A + action sur la vanne motorisée pour raccordement sur la nouvelle cuve de récupération de 40 m ³	Coupure alimentation en air comprimé des pompes hors production (à l'arrêt d'activité le week end) Arrêt d'urgence (coupure alimentation air comprimé) à installer au niveau des pupitres des locaux de coulée (*)				
										Consigne d'urgence / formation personnel intervenant dans le local	Sol béton décaissé formant rétention / raccordement à la nouvelle cuve de rétention déportée asservi à la détection de pentane				
		Perte de confinement et source d'ignition	Décharge électrostatique (défaut mise à la terre) Défaut électrique (court circuit, surtension)	Feu de nappe	Faible risque de propagation vers les bâtiments ou autres installations	Local convenablement ventilé (grille basse et haute)	C	3	C3	Accès à la zone des pompes limité au personnel maintenance, chefs d'équipe et mousseurs	Local coupe-feu (parois maçonnées)	D	2	D2	
				Explosion des vapeurs de pentane		Pompes pneumatiques (débit unitaire 1-10 l/mn) Armoire électrique placée à l'extérieur du local des pompes				Equipements ATEX Mise à la terre des équipements + liaisons équipotentielles	Moyens de première intervention (extincteurs) / Personnel d'exploitation formé				
			Travaux, point de flamme externe			Implantation à 30 m de la limite de terrain et 20 m de la façade de l'usine	D	3	D3	Plan de prévention et permis de feu en cas d'intervention dans le local (interdiction d'intervention dans la zone sans pratiques encadrées)	Porte du local et surfaces d'aération statique constituant des zones de dégagement du souffle en cas d'explosion	E	3	E3	

ANALYSE DES RISQUES - Fiche AR1
Parc de stockage pentane et circuits de transfert

Installation	Potentiel de dangers	Evènement redouté	Causes	Phénomène dangereux	Effets dominos	Mesures préliminaires de sécurité	Fréq.	Gravité	Risque initial	Barrières et mesures de sécurité		Fréq.	Gravité	Risque résiduel	Observations
										Prévention	Protection				
CIRCUITS DE TRANSFERT DE PENTANES Lignes extérieures en caniveau, du stockage à l'entrée du bâtiment Dimensions du caniveau : 20 m de long, 0,3 m de large et 0,4 m de haut / caniveau couvert Environ 60 mètres de canalisations au total pour les 3 produits	Transfert de liquides inflammables	Perte de confinement	Rupture d'un piquage, d'une vanne, d'une bride Choc (agression mécanique) Corrosion, vieillissement Travaux	Déversement de pentane dans le caniveau ⇒ pollution	Transfert potentiel de pollution vers le réseau pluvial (liaison via le local pompes) / Infiltration dans les sols	Passage des réseaux de pentane hors espace de circulation (non exposés aux chocs mécaniques) Configuration des réseaux limitant la présence de brides et raccords dans ce secteur Contrôle mensuel des consommations permettant d'identifier les fuites sur le réseau Canalisations calorifugées	C	4	C4	Coupe des pompes de transfert hors production / arrêt d'urgence à installer depuis les pupitres des cabines de coulée Contrôle annuel de l'étanchéité des réseaux à mettre en place (isolement tronçons et contrôle au manomètre) / plan d'inspection annuel de l'état des canalisations	Vannes de coupure manuelles placées en amont et aval des lignes extérieures en caniveau : dans le local des pompes, à l'extérieur du local pompes (coupure pneumatique) et à l'entrée du hall A (façade Ouest) - Identification des vannes de coupure en façade de A à améliorer Ecoulements du caniveau dirigés vers le local pompes équipé d'une détection de pentane / raccordement à la nouvelle cuve de rétention déportée asservi à la détection de pentane Système pare-flamme sur le raccordement à la cuve de rétention	C	1	C1	
		Perte de confinement et source d'ignition	Décharge électrostatique (défaut mise à la terre) Travaux	Explosion de vapeurs de pentane	Propagation du feu, entre le local pompes et le hall A Effets sur les installations	Absence de source d'inflammation dans la zone du caniveau	D	3	D3	Mise à la terre des tuyauteries + liaisons équipotentielles Plan de prévention et permis de feu en cas d'intervention dans la zone (interdiction d'intervention dans la zone sans pratiques encadrées)		D	3	D3	

ANALYSE DES RISQUES - Fiche AR1
Parc de stockage pentane et circuits de transfert

Installation	Potentiel de dangers	Evènement redouté	Causes	Phénomène dangereux	Effets dominos	Mesures préliminaires de sécurité	Fréq.	Gravité	Risque initial	Barrières et mesures de sécurité		Fréq.	Gravité	Risque résiduel	Observations
										Prévention	Protection				
CIRCUITS DE TRANSFERT DE PENTANES Lignes aériennes à l'intérieur du bâtiment : 40 m pour les réseaux alimentant la PUA et 75 m pour les réseaux de la PUB (de l'entrée bâtiment aux cabines de dosage) Diamètre intérieur des canalisations : 26, 33 et 50 mm selon les réseaux	Transport d'un liquide inflammable	Perte de confinement	Rupture d'un piquage, d'une vanne, d'une bride	Déversement de pentane dans le bâtiment ⇒ pollution	Transfert potentiel de pollution vers le réseau pluvial en cas d'atteinte d'un regard d'eau pluvial / Infiltration dans les sols	Passage des réseaux de pentane hors espace de circulation (non exposés aux chocs mécaniques) - passage sur racks dans le hall A	C	3	C3	Détection visuelle et olfactive par le personnel	Vannes de coupure manuelles placées en différents points sur chaque circuit : dans et à l'extérieur du local des pompes, en façade Ouest du hall A, à l'entrée du hall A et dans chaque local de dosage (cabine de mélange)	C	2	C2	
			Choc (agression mécanique)			Observation visuelle de l'état des réseaux				Mise en sécurité des pompes doseuses en cas de défaut de pression sur les réseaux (< 0,2 bar et > 9 bar) ou de détection de pentane dans les cabines de dosage					
		Perte de confinement et source d'ignition	Décharge électrostatique (défaut mise à la terre)	Feu de nappe	Propagation du feu dans les bâtiments		C	4	C4	Mise à la terre des tuyauteries + liaisons équipotentielles		D	3	D3	Volume maximal épandu en activité = ~ 200 l, soit une nappe de 20 m² : effets de surpression à 35 m pour le seuil de 50 mbar
			Travaux	Explosion des vapeurs de pentane (VCE)	Effets sur les installations		D	4	D4	Plan de prévention et permis de feu en cas d'intervention dans le bâtiment de production (interdiction d'intervention à proximité des réseaux sans pratiques encadrées)	Sprinklage du hall de production et des locaux pompes des lignes	E	4	E4	

ANALYSE DES RISQUES - Fiche AR2
Hall de production A/A' et annexes

Installation	Potentiel de dangers	Evènement redouté	Causes	Phénomène dangereux	Effets dominos	Mesures préliminaires de sécurité	Fréq.	Gravité	Risque initial	Barrières et mesures de sécurité		Fréq.	Gravité	Risque résiduel	Observations
										Prévention	Protection				
Aire de dépotage des liquides vrac Façade Nord hall A Réception maximum de 24 tonnes	Dépotage de liquides vrac (polyol, ignifugeant et catalyseur non aminé)	Perte de confinement	Rupture flexible dépotage, mauvaise manipulation, fuites matériel	REJET POLLUANT	Transfert potentiel de pollution vers le réseau pluvial / Infiltration dans les sols	Dépotage par poussée par un circuit d'azote ou d'air comprimé asséché ou par pompe pneumatique	B	4	B4	Consigne de dépotage affichée (consignes de sécurité), information des chauffeurs (spécialisés dans le transport des produits chimiques) Intervention personnel KNAUF ISBA nécessaire avant démarrage du dépotage / habilitation interne des agents aux dépotages Protocoles de sécurité avec les entreprises de transport	Aire de dépotage étanche et décaissée formant rétention - capacité de rétention correspondant au volume d'une citerne de 27 m ³ Vanne d'isolement identifiée vis à vis du réseau pluvial maintenue fermée lors des dépotages Vanne coupure manuelle manœuvrable en cas problème lors du dépotage pour isolement de la cuve Bac absorbant à prévoir	C	1	C1	
Local des cuves n°1 (cuves de polyol, d'ignifugeant et d'isocyanates PMDI) 8 cuves d'une capacité totale de 220 m³	Local regroupant des cuves de produits de nature différente pouvant réagir entre eux (isocyanate vis-à-vis des autres produits présents)	Perte de confinement	Débordement Défaut étanchéité matériel (rupture vanne piquage, fuite garniture pompes...) Corrosion, vieillissement Endommagement physique : choc, effondrement	REJET POLLUANT	Transfert potentiel de pollution vers le réseau pluvial / Infiltration dans les sols	Indicateur de niveau sur chaque cuve Signalétique sur chaque cuve avec le nom du produit et la capacité du réservoir / Nom du produit sur chaque bouche de remplissage Réservoirs protégés des risques de choc du fait de leur implantation dans un local fermé Absence d'incompatibilité entre le polyol et l'ignifugeant	C	4	C4	Contrôle de niveau avant dépotage (consigne de dépotage) Sécurité de niveau haut sur les 2 réservoirs de MDI déclenchant une alarme et la mise en sécurité de la ligne de remplissage Absence de sécurité de niveau haut sur les autres réservoirs mais consigne de dépotage imposant le contrôle de niveau (aide à la décision pour le dépotage) Maintenance préventive / inspection périodique annuelle de l'état des cuves à mettre en place Affichage de consignes de sécurité : dangerosité des produits, règles de stockage, consignes en cas de déversement accidentel	Sol béton Cuvette de rétention - dimensionnement adapté aux capacités des stockages : rétention de 79 m ³ pour les cuves de polyol et ignifugeant d'une capacité de 158 m ³ Cloisonnement de la rétention entre les cuves de PMDI et les autres produits Nettoyage périodique de la rétention	D	1	D1	

ANALYSE DES RISQUES - Fiche AR2
Hall de production A/A' et annexes

Installation	Potentiel de dangers	Evènement redouté	Causes	Phénomène dangereux	Effets dominos	Mesures préliminaires de sécurité	Fréq.	Gravité	Risque initial	Barrières et mesures de sécurité		Fréq.	Gravité	Risque résiduel	Observations
										Prévention	Protection				
Aire de dépotage des isocyanates PMDI Façade Sud hall A'	Réactivité des produits (réactions exothermiques dangereuses avec l'eau, les polyols, amines, acides...)	Perte de confinement	Rupture flexible dépotage, mauvaise manipulation, fuites matériel	REJET POLLUANT	Transfert potentiel de pollution vers le réseau pluvial / Infiltration dans les sols	Dépotage par poussée par un circuit d'azote ou d'air comprimé asséché	B	4	B4	Consigne de dépotage affichée, information des chauffeurs (spécialisés dans le transport des produits chimiques) Intervention personnel KNAUF ISBA nécessaire avant démarrage du dépotage / habilitation interne des agents aux dépotages Protocoles de sécurité avec les entreprises de transport	Aire de dépotage étanche et décaissée formant rétention - capacité de rétention correspondant au volume d'une citerne de 27 m ³ Vanne d'isolement identifiée vis à vis du réseau pluvial maintenue fermée lors des dépotages Vanne coupure manuelle manœuvrable en cas problème lors du dépotage pour isolement de la cuve Bac absorbant disponible dans la zone	C	1	C1	
		Mise en contact de produits ou matériaux incompatibles tels que des polyols	Erreur de dépotage	REACTION EXOTHERMIQUE (émission de dioxyde de carbone)		Aire couverte	D	3	D3	Aire de dépotage spécifique dédiée aux isocyanates PMDI (suppression du dépotage des isocyanates sur l'aire de dépotage Nord dédiée aux polyols) Zone couverte		E	3	E3	
Local des cuves des isocyanates MDI (= local des cuves n°3)	Liquide nocif, émissions toxiques en cas de décomposition thermique	Perte de confinement	Débordement Défaut étanchéité matériel (rupture vanne, fuite garniture pompes...) Endommagement physique : choc, effondrement	REJET POLLUANT	Transfert potentiel de pollution vers le réseau pluvial / Infiltration dans les sols	Indicateur de niveau sur chaque cuve Signalétique sur chaque cuve avec le nom du produits et la capacité du réservoir / Nom du produit sur chaque bouche de remplissage Réservoirs protégés des risques de choc du fait de leur implantation dans un local fermé Absence d'avaloir d'eau pluviale dans le local	C	4	C4	Contrôle de niveau avant dépotage (consigne de dépotage) Sécurité de niveau haut sur chaque réservoir déclenchant une alarme et l'arrêt du remplissage Affichage de consignes de sécurité : dangerosité des produits, règles de stockage, consignes en cas de déversement accidentel Inspection périodique annuelle de l'état des installations à mettre en place / Maintenance préventive	Sol bétonné + revêtement d'étanchéité Local décaissé formant rétention capacité de rétention = 50 % de la capacité de stockage rétention de 320 m ³ pour 4 cuves d'une capacité totale de 640 m ³ Nettoyage périodique de la rétention	D	1	D1	
		Point d'inflammation	Source de chaleur à proximité Défaut électrique (court-circuit ...) Travaux par points chauds	INCENDIE EMISSION TOXIQUE	Effets pour l'environnement : fumées toxiques, eaux d'extinction	- Liquide non inflammable - Local ventilé par voie naturelle (ventilation haute et basse) - Limitation du matériel électrique en présence / absence de machines dans le local - Cuves sous air sec avec clapet de surpression	D	4	D4	Mesures générales de prévention incendie Distance d'isolement de 8 m vis-à-vis de tout stockage de matière combustible	Local des cuves sprinklé Désenfumage	E	4	E4	

ANALYSE DES RISQUES - Fiche AR2
Hall de production A/A' et annexes

Installation	Potentiel de dangers	Evènement redouté	Causes	Phénomène dangereux	Effets dominos	Mesures préliminaires de sécurité	Fréq.	Gravité	Risque initial	Barrières et mesures de sécurité		Fréq.	Gravité	Risque résiduel	Observations
										Prévention	Protection				
LOCAL DES TOXIQUES (armoire modulaire fermée) Local réservé au stockage de la DMCHA et de la PMDETA	Liquides toxiques et inflammable de catégorie 3 pour la DMCHA	Perte de confinement (fuites de produit)	Contenant défectueux Chute, renversement d'un contenant IBC lors du gerbage ou du transfert (erreur de manipulation) Vanne maintenue ouverte Choc : coup de fourche chariot	REJET POLLUANT	Transfert potentiel de pollution vers le réseau pluvial / Infiltration dans les sols		C	3	C3	Formation du personnel d'exploitation Affichage de consignes de sécurité : dangerosité des produits, règles de stockage, consignes en cas de déversement accidentel Identification des produits acceptés dans l'armoire	Sol du bâtiment étanche Bacs de rétention étanches intégrés à la structure de stockage / nettoyage périodique des bacs Absorbant disponible à proximité du local	C	1	C1	
		Point d'inflammation	Défaut électrique (court-circuit ...) Travaux par points chauds Source de chaleur à proximité	INCENDIE EMISSION TOXIQUE	Effets pour l'environnement : fumées toxiques, eaux d'extinction	Local ventilé par voie mécanique (extracteur avec rejet extérieur)	D	4	D4	Mesures générales de prévention incendie : absence de matériel électrique dans le local, mise à la terre de la structure métallique du container	Local de stockage modulaire coupe-feu 2 heures (REI-120) Mesures générales de protection du bâtiment A' (sprinklage...)	D	2	D2	
LOCAL ELECTRIQUE (transformateurs et TGBT)	Forte puissance électrique	Échauffement	Protections inadaptées, surtension	INCENDIE ELECTRIQUE	Ecartés	Absence de stockage de combustible dans ou à proximité du local	C	3	C3	Habilitation du personnel intervenant dans le poste de transformation Mise à la terre des masses avec interconnexion des masses et structures Protection contre les surintensités	Local électrique coupe-feu 2 heures (REI 120) Détection automatique d'incendie avec report d'alarme	C	2	C2	
		Fuites d'huile			REJET POLLUANT	Transfert de pollution vers le réseau pluvial Infiltration dans les sols		C	3	C3		Sol béton Bac de rétention sous les transformateurs	C	1	C1
STOCK DES CONTENEURS IBC DANS LE HALL A - 4 IBC d'additifs alimentant le local des pompes - 2 IBC de déchets (rebuts de produits chimiques)	Produits dangereux (catalyseurs...)	Perte de confinement (fuites de produit)	Contenant défectueux Chute, renversement d'un contenant IBC lors du gerbage ou du transfert (erreur de manipulation) Vanne maintenue ouverte Choc : coup de fourche chariot	REJET POLLUANT	Transfert potentiel de pollution vers le réseau pluvial / Infiltration dans les sols	Absence de regard d'eau pluviale dans la zone Absence de gerbage d'IBC dans cette zone	C	3	C3	Formation du personnel d'exploitation Affichage de consignes de sécurité : dangerosité des produits, règles de stockage, consignes en cas de déversement accidentel Règles de stockage affichées	Sol étanche Conteneurs placés sur bacs de rétention individuels adaptés Mise à disposition d'absorbants à proximité de la zone	C	1	C1	

ANALYSE DES RISQUES - Fiche AR2
Hall de production A/A' et annexes

Installation	Potentiel de dangers	Evènement redouté	Causes	Phénomène dangereux	Effets dominos	Mesures préliminaires de sécurité	Fréq.	Gravité	Risque initial	Barrières et mesures de sécurité		Fréq.	Gravité	Risque résiduel	Observations								
										Prévention	Protection												
Local des pompes ligne PU-A Lignes de dosage de tous les composants (polyols, PMDI, additifs et pentane) 2 pompes doseuses des lignes pentane d'un débit unitaire 7-70 g/s	Transfert sous pression de liquides (pression maximale de travail = 250 bars) Produits corrosifs Dosage de liquide inflammable, zone ATEX	Perte de confinement (fuites de produits)	Rupture d'un piquage, d'une vanne Défaut étanchéité des pompes Trop plein réservoirs tampon (débordement) Corrosion	REJET POLLUANT	Transfert de pollution vers le réseau pluvial Infiltration dans le sols Mise en contact de produits pouvant réagir (isocyanate avec autre composant) Formation d'ATEX	Fluxmètres massiques assurant le contrôle automatique et instantané des débits sur chaque circuit Détecteurs de niveaux automatiques capacitifs sur chaque cuve tampon Unités de thermorégulation pour le maintien en température des produits Absence de nourrice de pentane Alimentation électrique indépendante des ventilateurs Vanne antiretour à l'entrée de chaque composant dans le mélangeur dynamique	B	3	B3	Tests d'étanchéité des installations avant mise en service / matériel anticorrosion Pressostats électroniques sur chaque circuit (Haute Pression : Basse Pression) avec asservissement au fonctionnement des pompes d'alimentation et de dosage Plan de maintenance préventive du matériel (GMAO) / vérification journalière de l'étanchéité des canalisations Détection de pentane (2 détecteurs avec 2 seuils de détection) dans la cabine de dosage : - 10 % LIE : alarme visuelle / augmentation du débit de ventilation (mise en route du 2ème ventilateur) / arrêt unité mélange et pompes alimentation pentanes, fermeture des vannes de sécurité - 15 % LIE : idem 1er seuil + coupure alimentation électrique du box	Sol du local étanche (béton + revêtement d'étanchéité) formant rétention Réservoirs tampon sous pression reliés à un bac de récupération des trop plein munie d'une détection de fuite Bacs de rétention sous chaque groupe de pompage / nettoyage régulier des rétentions et procédure de tri et gestion des déchets souillés Réserve d'absorbants disponible dans ou à proximité du local Détection de fuite dans le bac de rétention du groupe de pompage du pentane Lignes de dosage des isocyanates spécifiques et indépendantes avec rétention distincte	C	1	C1									
										Perte de confinement et point d'inflammation	Echauffement d'une pompe Incident électrique Décharge électrostatique Travaux, autre source externe					INCENDIE	Propagation à considérer à l'intérieur du hall A Effets pour l'environnement : fumées, eaux d'extinction	Mise à la terre de toutes les parties métalliques de l'installation et liaisons équipotentielles Protection thermique des moteurs des pompes Equipements ATEX dans la cabine de dosage de pentane	Parois du local maçonnées coupe feu 2 heures (<i>plafond collaborant non coupe-feu</i>) Sprinklage du local des pompes et du bâtiment A	E	3	E3	
																EXPLOSION de vapeurs de pentane dans la cabine de dosage							

ANALYSE DES RISQUES - Fiche AR2
Hall de production A/A' et annexes

Installation	Potentiel de dangers	Evènement redouté	Causes	Phénomène dangereux	Effets dominos	Mesures préliminaires de sécurité	Fréq.	Gravité	Risque initial	Barrières et mesures de sécurité		Fréq.	Gravité	Risque résiduel	Observations
										Prévention	Protection				
LIGNE PU-B															
Local du plan de coulée Table de coulée thermorégulée (distribution uniforme du mélange réactif)	Réaction de polymérisation exothermique Zone ATEX localisé (émission de pentane)	Point d'inflammation	Défaut électrique (court-circuit ...) Décharge électrostatique Travaux, autres sources externes Surchauffe Défaut de température, surchauffe	INCENDIE	Propagation du feu sur la ligne et en premier lieu vers le tunnel du double tapis de conformateur Effets pour l'environnement : fumées, eaux d'extinction	- Faible quantité de produit mis en œuvre dans la réaction / absence de stockage tampon (uniquement les arrivées des 2 lignes de produits) - Fluxmètres massiques assurant le contrôle automatique et instantané des débits sur chaque circuit / autorégulation des débits de travail de l'installation Détection de température sur chaque zone chauffante de la table par sondes PT100 - régulation automatique Régulation automatique de la vitesse de la chaîne	C	4	C4	Installation sous contrôle humain permanent - pupitre de commande extérieur au local Thermostats de sécurité sur la chauffe de la table de coulée Mise à la terre de toutes les parties de l'installation / liaisons équipotentielles Matériel protégé dans la zone ATEX Protection thermique des matériels (résistances électriques des plaques chauffantes de la table...) Mesures générales de prévention incendie, interdiction de tous travaux durant le fonctionnement des installations Armoire de commande sécurités à l'extérieur du local	Moyens de première intervention humains et matériels Sprinklage du local de coulée et du bâtiment A'	D	3	D3	
						Ventilation mécanique du local, 2 ventilateurs dont 1 en sécurité asservie à la détection de pentane Alimentation électrique indépendante des ventilateurs				Détection de pentane (2 détecteurs avec 2 seuils au niveau du caisson d'extraction sous la table de coulée) : - 15 % LIE : alarme visuelle / augmentation du débit de ventilation (mise en route du 2ème ventilateur) / arrêt unité mélange et pompes alimentation pentanes, fermeture des vannes de sécurité - 30 % LIE : idem 1er seuil + coupure alimentation électrique de l'installation					

ANALYSE DES RISQUES - Fiche AR2
Hall de production A/A' et annexes

Installation	Potentiel de dangers	Evènement redouté	Causes	Phénomène dangereux	Effets dominos	Mesures préliminaires de sécurité	Fréq.	Gravité	Risque initial	Barrières et mesures de sécurité		Fréq.	Gravité	Risque résiduel	Observations
										Prévention	Protection				
Tunnel chauffant du double tapis conformateur	Partie du local ATEX (émission de pentane)	Auto-inflammation de la mousse PU	Défaut de dosage des produits (déséquilibre de la réaction, anomalie de réactivité)	INCENDIE	Propagation du feu sur la ligne, vers les équipements placés en aval Effets pour l'environnement : fumées, eaux d'extinction	Régulation de température intégrée à l'installation au moyen de capteurs répartis en différents points de l'installation (pyromètres)	C	4	C4	Thermostat de sécurité coupant les brûleurs des batteries de chauffe et les résistances électriques	Moyens de première intervention humains et matériels Sprinklage du tunnel et du bâtiment Clapet coupe-feu arrêtant l'alimentation d'air dans le double tapis / rideau motorisé avec by-pass du brûleur à gaz en conditions d'urgence	D	3	D3	
	Température de la mousse PU en cours de polymérisation Conditions de température du local (atmosphère pouvant aller jusqu'à 80°C)		Surchauffe : défaut ventilation / dysfonctionnement brûleur			Mesure de pression sur le double tapis de conformation, contrôle de la tension de la chaîne motorisée, système automatique de variation de la largeur du double tapis				Dispositif de sécurité sur l'entraînement du tapis					
	Batteries de chauffage avec brûleurs à gaz (préchauffage)	Point d'inflammation	Défaut électrique (court-circuit ...)	INCENDIE		Régulation automatique de la vitesse de la chaîne	D	4	D4	Matériel protégé dans la zone ATEX - éclairage ADF	Protection thermique des matériels (moteurs tapis, résistances électriques...)	Mesures générales de prévention incendie, interdiction de tous travaux durant le fonctionnement des installations	Armoire de commande sécurités à l'extérieur du tunnel	E	4
	Travaux, autres sources externes		EXPLOSION de vapeurs de pentane (VCE)		Absence de blocs de grandes dimensions				D4	Détection de pentane (4 détecteurs à 2 seuils, 2 de part et d'autre du tapis) :			E	4	E4

ANALYSE DES RISQUES - Fiche AR2
Hall de production A/A' et annexes

Installation	Potentiel de dangers	Evènement redouté	Causes	Phénomène dangereux	Effets dominos	Mesures préliminaires de sécurité	Fréq.	Gravité	Risque initial	Barrières et mesures de sécurité		Fréq.	Gravité	Risque résiduel	Observations
										Prévention	Protection				
Brûleurs et réseau Gaz	Équipements de combustion (sources de chaleur) Réseau de gaz inflammable	Fuites de gaz naturel	Endommagement des conduites Surpression Perte d'étanchéité au niveau des vannes, piquages et détendeurs Mauvaise étanchéité des brûleurs / Tentative d'allumage sans ventilation suffisante	EXPLOSION DE GAZ	Initiation d'un incendie	Réseau aérien passant en partie haute des bâtiments, hors espace de circulation (limitant les risques de dégradation mécanique) Gaz naturel de densité < 1, non susceptible de s'accumuler dans les parties basses des installations Repérage du réseau Gaz par fléchage normalisé	D	4	D4	Brûleurs équipés de dispositifs de sécurité coupant l'alimentation de gaz : cellule de contrôle de flamme, pressostat Gaz et pressostat Air Coupure du brûleur en cas d'arrêt ou de défaut de la ventilation Entretien des brûleurs (maintenance interne + contrôle extérieur) Vérification technique annuelle de l'étanchéité du réseau de Gaz donnant lieu à une consignation	Vanne police Gaz à l'extérieur du bâtiment, en façade Nord du hall B (consigne fermeture en situation d'urgence) / vanne de coupure manuelle au niveau de chaque brûleur repérée par un panneau signalétique Électrovannes de sécurité sur chaque brûleur	E	4	E4	
Machines de coupe et profilage des bords des panneaux Broyeur	Forte puissance électrique installée des outils Formation de copeaux et poussières PU combustibles et facilement inflammables Dépôts de poussières	Point d'inflammation Auto-échauffement	Défaillance électrique (surchauffe, court-circuit) Étincelles mécaniques par frottement, corps étrangers	INCENDIE <i>(risque d'explosion écarté car absence de zone ATEX sur les machines)</i>	Propagation du feu sur la ligne et vers les filtres par les réseaux d'aspiration de poussières	Poussières grossières peu explosives Machines à l'intérieur de cabines fermées Captation à la source des copeaux et poussières (extraction nécessaire au démarrage mais non asservie)	C	3	C3	Nettoyage régulier des cabines (nettoyage complet 1 fois / semaine) Étanchéité aux poussières du matériel électrique en présence Dispositif d'arrêt d'urgence Plan de maintenance et d'entretien des outils de coupe et d'usinage	Moyens de première intervention humains et matériels Sprinklage des cabines d'usinage des panneaux et sprinklage du bâtiment	C	2	C2	
LIGNE PU-A - Même nature de potentiels de danger et de niveau de sécurité des installations, absence de brûleurs gaz															

ANALYSE DES RISQUES - Fiche AR2
Hall de production A/A' et annexes

Installation	Potentiel de dangers	Evènement redouté	Causes	Phénomène dangereux	Effets dominos	Mesures préliminaires de sécurité	Fréq.	Gravité	Risque initial	Barrières et mesures de sécurité		Fréq.	Gravité	Risque résiduel	Observations
										Prévention	Protection				
ENSEMBLE DU HALL DE PRODUCTION A/A'	<p>Production d'une matière combustible et inflammable</p> <p>Forte puissance électrique de l'outil de travail</p> <p>Postes de travail susceptible de générer des points chauds</p> <p>Equipements de combustion au gaz naturel</p> <p>Charge calorifique en présence (1000 m³ maximum), concentrée dans les zones de refroidissement des panneaux</p>	Point d'inflammation	<p>Défaut électrique (court-circuit ...)</p> <p>Autoinflammation de mousse PU</p> <p>Départ de feu sur une machine de coupe / profilage</p> <p>Travaux par points chauds</p> <p>Incendie en provenance d'une zone périphérique</p>	INCENDIE	<p>Développement du feu et propagation à l'ensemble de la production</p> <p>Communications aux locaux attenants (hall B, locaux produits chimiques...)</p> <p>Effets potentiels sur l'environnement (eaux d'extinction, fumées...)</p>	<p>Présence humaine permanente durant le fonctionnement des installations</p> <p>Distance vis-à-vis des limites du site Limite Nord : 14 à 30 m, limite Sud : 10 à 14 m, limite Ouest : 57 m</p>	C	4	C4	<p>Mesures générales de prévention / contrôle de thermographie infrarouge au niveau des armoires électriques</p> <p>Dispositifs spécifiques de sécurité des machines</p>	<p>Désenfumage 2 % / écrans de cantonnement créés en toiture du bâtiment</p> <p>Dispositif d'extinction automatique à eau (sprinklage) sur l'ensemble du bâtiment et installations spécifiques</p> <p>Mur séparatif coupe-feu REI 120 vis-à-vis du hall B</p> <p>Ecrans coupe-feu vis-à-vis du local des pompes, du local des cuves n°1 - Local coupe-feu pour le stockage de la DMCHA toxique</p> <p>Bassins de confinement des eaux d'extinction d'incendie / consigne de confinement</p>	D	3	D3	
INSTALLATIONS D'EXTRACTION et FILTRATION DES POUSSIÈRES	<p>Transfert et traitement de matériaux facilement inflammables</p> <p>Atmosphère ATEX à l'intérieur des filtres</p> <p>Puissance électrique (ventilateurs)</p>	Point d'inflammation	<p>Décharge électrostatique</p> <p>Défaut électrique (ventilateur, sonde...)</p> <p>Point chaud en provenance des machines raccordées</p>	INCENDIE EXPLOSION DE POUSSIÈRES	<p>Départ de feu</p> <p>Propagation possible de la flamme vers les équipements raccordés (à l'intérieur du hall de production)</p>	<p>Installations extérieures</p> <p>Ventilateurs placés en aval des filtres dans le flux d'air propre</p> <p>Absence de matériel électrique à l'intérieur des zones ATEX hormis sondes et capteurs</p> <p>Décolmatage pneumatique - indicateur de colmatage avec alarme</p>	C	4	C4	<p>Manches antistatiques</p> <p>Ecluse ATEX</p> <p>Mise à la terre des éléments métalliques et conducteurs (réseaux pneumatiques) / Vérification annuelle des terres et liaisons équipotentielles</p> <p>Étanchéité aux poussières du matériel électrique / protections thermiques des moteurs</p> <p>Variateur de vitesse sur les moteurs des ventilateurs avec report d'alarme</p> <p>Programme de maintenance préventive des aspirations et filtres</p>	<p>Dispositif d'extinction asservi à une détection d'étincelles en amont de chaque filtre</p> <p>Evénements d'explosion dimensionnés selon la norme en vigueur sur chaque filtre (7 événements sur chaque filtre - membranes de rupture tarées à 0,1 bar)</p> <p>Dispositif de noyage manuel raccordé au réseau RIA avec vanne de commande manuelle à l'intérieur du hall A</p> <p>Clapet coupe-feu en amont des filtres sur chaque réseau d'aspiration</p>	D	2	D2	

ANALYSE DES RISQUES - Fiche AR2
Hall de production A/A' et annexes

Installation	Potentiel de dangers	Evènement redouté	Causes	Phénomène dangereux	Effets dominos	Mesures préliminaires de sécurité	Fréq.	Gravité	Risque initial	Barrières et mesures de sécurité		Fréq.	Gravité	Risque résiduel	Observations
										Prévention	Protection				
TREMIE avec filtre encastrable ET INSTALLATION COMPACTAGE DES POUSSIÈRES	Stockage de sciures PU (55 m ³)	Point d'inflammation Auto-échauffement	Décharge électrostatique Défaut électrique (ventilateur, sonde...) Point chaud en provenance des filtres	INCENDIE EXPLOSION DE POUSSIÈRES	Départ de feu Propagation vers les filtres, faible risque de propagation dans l'usine	Installations extérieures Absence de matériel électrique à l'intérieur de la trémie hormis les capteurs de niveau Ecluse rotative et vis de reprise extérieures à la trémie Diamètre du silo et mode de fonctionnement limitant le risque de voute Silo maintenu à un niveau minimal en fonctionnement normal (niveau de remplissage ≤ 10 %)	C	4	C4	Capteurs de température sur la trémie tampon des compacteurs asservis au fonctionnement des équipements : - 2 capteurs existants en partie haute (2 seuils de température de 50 et 70°C asservis) - 2 capteurs à installer en partie basse	Dispositif d'extinction asservi à une détection d'étincelles sur chaque ligne de reprise des copeaux et d'alimentation du silo Evénements d'explosion sur la trémie dimensionnés selon la norme en vigueur (7 événements - membranes de rupture tarées à 0,1 bar)	D	2	D2	
	Manches antistatiques Ecluse ATEX Mise à la terre des éléments métalliques et conducteurs (réseaux pneumatiques) / Vérification annuelle des terres et liaisons équipotentielles Étanchéité aux poussières du matériel électrique / protections thermiques des moteurs									Clapet coupe-feu en amont de la trémie compacteur, sur le réseau de transfert des copeaux PU Trappe de visite pouvant servir de vidange en point bas Dispositif de noyage manuel raccordé au réseau RIA de l'usine sur la trémie avec vanne de commande manuelle à l'intérieur du hall A					
	Circuit d'huile hydraulique des compacteurs	Perte de confinement	Fuites Rupture flexible	REJET POLLUANT	Transfert de pollution vers le milieu récepteur Infiltration dans le sols		C	3	C3	Maintenance préventive des équipements	Sol béton Bacs de rétention sous les groupes hydrauliques Réserve d'absorbant disponible à proximité	C	1	C1	

ANALYSE DES RISQUES - Fiche AR3
Hall de stockage B et annexes

Installation	Potentiel de dangers	Evènement redouté	Causes	Phénomène dangereux	Effets dominos	Mesures préliminaires de sécurité	Fréq.	Gravité	Risque initial	Barrières et mesures de sécurité		Fréq.	Gravité	Risque résiduel	Observations
										Prévention	Protection				
ZONE DES CUVES DE POLYOL (= zone des cuves n°2)	Liquides peu combustibles	Perte de confinement	Débordement Défaut étanchéité matériel (rupture vanne, fuite garniture pompes...) Endommagement physique : choc, effondrement	REJET POLLUANT	Transfert potentiel de pollution vers le réseau pluvial / Infiltration dans les sols	Indicateur de niveau sur chaque cuve Signalétique sur chaque cuve avec le nom du produit et la capacité du réservoir Réservoirs protégés des risques de choc du fait de leur implantation Absence de stockage de combustibles à moins de 10 m	C	4	C4	Contrôle de niveau avant dépotage (consigne de dépotage) Absence de sécurité de niveau haut sur les réservoirs mais consigne de dépotage imposant le contrôle de niveau (aide à la décision pour le dépotage) Maintenance préventive / inpection périodique annuelle de l'état des cuves à mettre en place Affichage de consignes de sécurité : dangerosité des produits, règles de stockage, consignes en cas de déversement accidentel	Local formant rétention, capacité de rétention = 50 % de la capacité de stockage : capacité de 134 m ³ pour les 4 cuves de polyol d'une capacité totale de 268 m ³ Nettoyage périodique de la rétention Sol béton + revêtement d'étanchéité Protection à réaliser du regard d'eau pluvial présent dans la zone	D	1	D1	
STOCK DES CONTENEURS IBC DANS LE HALL B - zone B' (80 IBC maximum y compris les encours de production)	Produits chimiques dangereux Divers liquides (polyols, catalyseurs, surfactants, ignifugeant, agent démoulant) Gerbage sur 3 niveaux	Perte de confinement (fuites de produit)	Contenant défectueux Chute, renversement d'un contenant IBC lors du gerbage ou du transfert (erreur de manipulation) Vanne maintenue ouverte Choc : coup de fourche chariot	REJET POLLUANT	Transfert potentiel de pollution vers le réseau pluvial / Infiltration dans les sols	Aménagement d'une zone cloisonnée (parois maçonnées) pour le stockage de ces IBC	C	3	C3	Formation du personnel d'exploitation Affichage de consignes de sécurité : dangerosité des produits, règles de stockage, consignes en cas de déversement accidentel Règles de stockage affichées par emplacement	Sol étanche Mise à disposition d'absorbants à proximité du local Bacs de rétention sous les conteneurs (capacité minimale de 1000 l)/ nettoyage périodique de ces bacs Réentions distinctes par famille de produits	C	1	C1	
		Point d'inflammation	Défaut électrique (court-circuit ...) Travaux par points chauds Source de chaleur à proximité	INCENDIE	Propagation à considérer dans le hall B Effets pour l'environnement : fumées toxiques, eaux d'extinction	Absence de stockage de liquides combustibles dans la zone	D	4	D4	Limitation du matériel électrique dans la zone (éclairage, machine de pose des cales) / conformité de l'installation Intediction d'intervention sans pratiques encadrées (permis de feu, plan de prévention) Mise à la terre des racks + liaisons équipotentielles	Moyens de 1ère intervention / personnel formé Sprinklage Ecran thermique formé par les parois maçonnées de la zone B'	D	3	D3	

ANALYSE DES RISQUES - Fiche AR3
Hall de stockage B et annexes

Installation	Potentiel de dangers	Evènement redouté	Causes	Phénomène dangereux	Effets dominos	Mesures préliminaires de sécurité	Fréq.	Gravité	Risque initial	Barrières et mesures de sécurité		Fréq.	Gravité	Risque résiduel	Observations				
										Prévention	Protection								
LOCAL DES POMPES LIGNE PU-B Lignes de dosage de tous les composants (polyols, PMDI, additifs et pentane) 2 pompes doseuses des lignes pentane d'un débit unitaire 7-70 g/s	Transfert sous pression de liquides (pression maximale de travail = 250 bars) Produits corrosifs Dosage de liquide inflammable, zone ATEX	Perte de confinement (fuites de produits)	Rupture d'un piquage, d'une vanne Défaut étanchéité des pompes Trop plein réservoirs tampon (débordement) Corrosion	REJET POLLUANT	Transfert de pollution vers le réseau pluvial Infiltration dans le sols Mise en contact de produits pouvant réagir (isocyanate avec autre composant) Formation d'ATEX	Fluxmètres massiques assurant le contrôle automatique et instantané des débits sur chaque circuit Détecteurs de niveaux automatiques capacitifs sur chaque cuve tampon Unités de thermorégulation pour le maintien en température des produits Absence de nourrice de pentane Ventilation mécanique du local de dosage du pentane : 2 ventilateurs dont 1 en sécurité asservie à la détection de pentane Alimentation électrique indépendante des ventilateurs	B	3	B3	Tests d'étanchéité des installations avant mise en service / matériel anticorrosion Pressostats électroniques sur chaque circuit (Haute Pression : Basse Pression) avec asservissement au fonctionnement des pompes d'alimentation et de dosage Plan de maintenance préventive du matériel (GMAO) / vérification journalière de l'étanchéité des canalisations avec consignation Détection de pentane (2 détecteurs avec 2 seuils de détection) dans la cabine de dosage : - 10 % LIE : alarme visuelle / augmentation du débit de ventilation (mise en route du 2ème ventilateur) / arrêt unité mélange et pompes alimentation pentanes, fermeture des vannes de sécurité - 15 % LIE : idem 1er seuil + coupure alimentation électrique du box	Sol du local étanche (béton + revêtement d'étanchéité) formant rétention Réservoirs tampon à double paroi reliés à un bac de récupération des trop plein munie d'une détection de fuite Bacs de rétention sous chaque groupe de pompage / nettoyage régulier des rétentions et procédure de tri et gestion des déchets souillés Réserve d'absorbants disponible dans ou à proximité du local Détection de fuite dans le bac de rétention du groupe de pompage du pentane Lignes de dosage des isocyanates spécifiques et indépendantes avec rétention distincte	C	1	C1					
										Mise à la terre de toutes les parties métalliques de l'installation et liaisons équipotentielles Protection thermique des moteurs des pompes	Parois du local maçonnées coupe feu 2 heures (<i>plafond collaborant non coupe-feu</i>) Sprinklage du local des pompes et du bâtiment B					E	3	E3	
										Equipements ATEX dans la cabine de dosage de pentane Mesures générales de prévention incendie : conformité de l'installation électrique, interdiction d'intervention dans le local sans pratiques encadrées									
Echauffement d'une pompe Incident électrique Décharge électrostatique Travaux, autre source externe	INCENDIE EXPLOSION en zone ATEX	Propagation à considérer à l'intérieur du hall A Effets pour l'environnement : fumées, eaux d'extinction Ventilation mécanique de la cabine de mélange : 2 ventilateurs dont 1 en sécurité asservie à la détection de pentane	D	4	D4	D	4	D4											

ANALYSE DES RISQUES - Fiche AR3
Hall de stockage B et annexes

Installation	Potentiel de dangers	Evènement redouté	Causes	Phénomène dangereux	Effets dominos	Mesures préliminaires de sécurité	Fréq.	Gravité	Risque initial	Barrières et mesures de sécurité		Fréq.	Gravité	Risque résiduel	Observations
										Prévention	Protection				
LOCAL TECHNIQUE Générateur d'air chaud au gaz naturel de 1,13 MW Installation de production d'air comprimé : 3 compresseurs à vis de 45, 75 et 86 kW de puissance absorbée	Source de chaleur Utilisation de gaz naturel Circuit d'huile des compresseurs Puissance électrique absorbée Equipement sous pression (réservoir air comprimé)	Fuites de gaz	Mauvaise étanchéité du brûleur Tentative d'allumage sans flamme ou ventilation suffisante Surpression, défaut arrivée gaz Fuites sur le réseau, canalisation endommagée (choc...)	EXPLOSION DE GAZ en présence d'une source d'inflammation	Initiation d'un incendie	Canalisations de gaz aériennes et protégées contre les chocs (repérage de couleur jaune normalisée) Installation extérieure Aération naturelle du local avec grilles d'aération en partie basse et extraction haute permettant un balayage de l'air Réseau d'alimentation de gaz équipé de dispositifs de régulation et notamment : <ul style="list-style-type: none"> détendeur, vanne modulante qui assure le réglage du débit du gaz en fonction de la pression de vapeur dans la chaudière 	D	4	D4	Brûleur du générateur équipé de dispositifs de sécurité coupant l'alimentation de gaz : cellule de contrôle de flamme, pressostat Gaz et pressostat Air Coupure du brûleur en cas d'arrêt ou de défaut de la ventilation Entretien du brûleur (maintenance interne + contrôle extérieur) Vérification technique annuelle de l'étanchéité du réseau de Gaz donnant lieu à une consignation 2 détecteurs asservis (1 détecteur au-dessus du brûleur et 1 détecteur à proximité de la ventilation haute) : - 1er seuil : 20 % LIE : alarme visuelle, coupure électrovanne gaz, - 2ème seuil : 40 % LIE : coupure électrique (pas de report).	Vanne police Gaz à l'extérieur du bâtiment, en façade Nord du hall B (consigne fermeture en situation d'urgence) / vanne de coupure manuelle au niveau de chaque brûleur repérée par un panneau signalétique	E	4	E4	
		Surchauffe / point d'inflammation	Dysfonctionnement brûleur (Défaut de régulation de la combustion, Coupure de flamme) Manque d'eau (régulation inopérantes, fuites)	INCENDIE GENERATEUR	Risque de propagation dans le hall B à considérer via les gaines de soufflage d'air chaud et la prise d'air	Brûleur équipé des dispositifs de sécurité réglementaires (contrôle de flamme asservi à l'alimentation de combustible...)	C	3	C3	Mesures générales de prévention incendie Mise en sécurité et alarme en cas de dysfonctionnement Programme d'entretien et de suivi périodique de l'installation Interdiction de stockage de matières combustibles à moins de 5 m du local et dans le local	Cloisonnement coupe-feu du local de maintenance Local technique avec parois mitoyennes maçonnées coupe-feu jusqu'en sous face de toiture vis-à-vis du hall B mais grille de ventilation et gaines de ventilation non protégées / clapet coupe-feu sur le réseau de chauffage du hall A', au droit du mur séparatif	D	2	D2	
		Echauffement compresseurs	Défaut lubrification compresseurs (manque d'huile) Refroidissement insuffisant Surcharge Défaut électrique	INCENDIE COMPRESSEURS	Faible risque de propagation en l'absence de matières combustibles dans le local	Absence de matière combustible à proximité des équipements Contrôle paramètres fonctionnement installation : intensité absorbée des moteurs, niveau d'huile, pression, débit d'air entrée compresseurs, température sortie d'air - Report d'alarme technique	D	3	D3	Alarme et mise en sécurité des compresseurs en cas de défaut sur les paramètres de fonctionnement (température au refoulement du compresseur, pression et température d'huile, débit d'air entrée)	Local sprinklé Désenfumage	D	2	D2	

ANALYSE DES RISQUES - Fiche AR3
Hall de stockage B et annexes

Installation	Potentiel de dangers	Evènement redouté	Causes	Phénomène dangereux	Effets dominos	Mesures préliminaires de sécurité	Fréq.	Gravité	Risque initial	Barrières et mesures de sécurité		Fréq.	Gravité	Risque résiduel	Observations
										Prévention	Protection				
		Perte de confinement du circuit d'huile	Fuites d'huile sur les compresseurs (garniture défectueuse, cassure joint, rupture tube d'huile...)	DEVERSEMENT D'HUILE	Transfert potentiel de pollution vers le réseau pluvial Infiltration dans les sols	Absence de regard d'eau pluviale dans le local Contrôle visuel de l'étanchéité des compresseurs Traitement des condensats chargés d'huile	C	3	C3	Accès au local réservé au personnel habilité Programme d'entretien préventif des compresseurs	Sol béton (réfection et étanchéification) Réserve d'absorbant dans le local	C	1	C1	
ZONE DE MAINTENANCE	Utilisation d'un poste à souder et de petites machines mécaniques	Point d'inflammation	Projection de matière incandescente (poste à souder) Travaux divers Défaut électrique Étincelles mécaniques	INCENDIE	Propagation possible vers les zones mitoyennes	Limitation du nombre de bouteilles de gaz en présence dans la zone (2 bouteilles) / substitution de la soudure oxyacétylénique par la soudure MIG (gaz inertes) Absence de stockage de pièces détachées dans cette zone (stockage déporté dans le hall C et dans le local attenant au local technique)	D	4	D4	Accès à la zone réservé au personnel de maintenance / utilisation du poste à souder uniquement par le personnel de maintenance Présence humaine permanente lors du fonctionnement des outils	Absence de stockage de combustibles à moins de 10 m Moyens de 1ère intervention / personnel formé Sprinklage du bâtiment	D	3	D3	

ANALYSE DES RISQUES - Fiche AR3
Hall de stockage B et annexes

Installation	Potentiel de dangers	Evènement redouté	Causes	Phénomène dangereux	Effets dominos	Mesures préliminaires de sécurité	Fréq.	Gravité	Risque initial	Barrières et mesures de sécurité		Fréq.	Gravité	Risque résiduel	Observations
										Prévention	Protection				
HALL DE STOCKAGE - Bobines de parements (270 bobines) - Housses et films plastiques : 100 m ³ - Produits finis isolants : 7000 m ³	Charge calorifique en présence Présence de machines et du local chaufferie dans le bâtiment Réseau gaz traversant le bâtiment	Point d'inflammation	Court-circuit électrique Engins de manutention Point chaud externe (cigarette, étincelles, source de chaleur) Feu à proximité	INCENDIE	Propagation à l'ensemble du hall B	Distance vis-à-vis de la limite ≥ 30 m	D	4	D4	Mesures générales de prévention incendie / maintien de l'accès aux issues de secours et moyens d'extinction Absence de stockage de matière combustible le long des façades extérieures du bâtiment Consignes relatives à l'organisation des stockages – matérialisation des zones par un marquage au sol Stockage réparti en îlots séparés par des allées de 2 m Isolement vis à vis des machines (maintien d'une distance minimale de 10 m) Vanne de coupure du réseau Gaz en façade extérieure Nord du hall B	Mesures générales de protection incendie Désenfumage - 2 % de la surface du bâtiment Sprinklage Murs séparatifs coupe-feu REI 120 vis-à-vis de la cellule D et vis-à-vis du hall A/A' - communications protégées Ecran coupe-feu vis à vis du local technique et du local des pompes PU-B Bassins de confinement des eaux d'incendie – consigne de confinement	D	3	D3	

ANALYSE DES RISQUES - Fiche AR4
Hall de stockage C et annexes

Installation	Potentiel de dangers	Evènement redouté	Causes	Phénomène dangereux	Effets dominos	Mesures préliminaires de sécurité	Fréq.	Gravité	Risque initial	Barrières et mesures de sécurité		Fréq.	Gravité	Risque résiduel	Observations
										Prévention	Protection				
HALL DE STOCKAGE	Charge calorifique en présence : 840 bobines de parements maximum Bâtiment proche de la limite Sud du site (6 à 9 m)	Point d'inflammation	Court-circuit électrique Engins de manutention Point chaud externe (cigarette, étincelles, source de chaleur) Feu à proximité	INCENDIE	Propagation à l'intérieur du magasin	Matériel électrique en présence limité aux appareils d'éclairage Absence de machines Bâtiment indépendant des autres installations (distance > 10 m) Ecran thermique vis-à-vis des cellules de stockage des pièces de maintenance	D	4	D4	Mesures générales de prévention incendie / Accès limité au personnel habilité / Maintien de l'accès aux issues de secours et moyens d'extinction Absence de stockage de matière combustible le long des façades extérieures du bâtiment Consignes relatives à l'organisation des stockages – matérialisation des zones par un marquage au sol Stockage maintenu à une distance de 10 m de la limite de terrain	Mesures générales de protection incendie Désenfumage - 2 % de la surface du bâtiment Sprinklage Bassins de confinement des eaux d'incendie – consigne de confinement Mise en place d'un écran coupe-feu en limite Sud de la propriété afin de contenir les effets thermiques sur le site (cloison béton de 2 m de haut)	D	3	D3	
LOCAL DES PRODUITS DANGEREUX	Stockage des lubrifiants et autres produits liquides	Perte de confinement (fuites de produit)	Contenant défectueux Vanne maintenue ouverte (fûts couchés en utilisation) Chute, renversement d'un fût lors du gerbage ou du transfert (erreur de manipulation) Choc : coup de fourche chariot	REJET POLLUANT	Transfert potentiel de pollution vers le réseau pluvial / Infiltration dans les sols	Cloisonnement du local vis-à-vis du hall C (parois et plafond maçonnés) - absence de porte coupe-feu Présence d'un dispositif d'extinction automatique	C	3	C3	Formation du personnel d'exploitation Affichage de consignes de sécurité : dangerosité des produits, règles de stockage, consignes en cas de déversement accidentel	Sol étanche Fosse de rétention de 400 litres Mise à disposition d'absorbants dans le local	C	2	C2	

ANALYSE DES RISQUES - Fiche AR5
Halls de stockage D, E et F et annexes (future station GPL)

Installation	Potentiel de dangers	Evènement redouté	Causes	Phénomène dangereux	Effets dominos	Mesures préliminaires de sécurité	Fréq.	Gravité	Risque initial	Barrières et mesures de sécurité		Fréq.	Gravité	Risque résiduel	Observations
										Prévention	Protection				
HALL DE STOCKAGE D	Forte charge calorifique (11500 m ³ de produits 2663) Présence d'une ligne électrique au-dessus du bâtiment	Point d'inflammation	Court-circuit électrique Engins de manutention Point chaud externe (cigarette, étincelles, source de chaleur) Feu à proximité	INCENDIE	Propagation vers les bâtiments mitoyens (hall B, Hall E et locaux techniques) Effets potentiels sur l'environnement (eaux d'extinction, fumées...)	Matériel électrique en présence limité aux appareils d'éclairage Absence de machines Implantation à plus de 20 m des limites du site (entre 22 et 48 m) Distance de 12-13 m vis-à-vis du hall C	C	4	C4	Mesures générales de prévention incendie / maintien de l'accès aux issues de secours et moyens d'extinction Absence de stockage de matière combustible le long des façades extérieures du bâtiment Maintien d'un espace libre de 1 mètre en périphérie des parois et vis-à-vis de la toiture Consignes relatives à l'organisation des stockages – matérialisation des zones par un marquage au sol	Mesures générales de protection incendie Désenfumage - 2 % de la surface du bâtiment / écrans de cantonnement Détection automatique d'incendie avec report d'alarme Murs séparatifs coupe-feu REI 120 vis-à-vis des cellules mitoyennes B (+ retour latéral de 5 m de chaque côté) et E et vis-à-vis des locaux techniques et de la réserve sprinklers au Nord Bassins de confinement des eaux d'incendie – consigne de confinement	D	3	D3	<i>Procédure alerte ERDF pour coupure de la ligne électrique en cours de rédaction</i>
CHAUFFERIE GAZ	Installation de combustion (forte température, flamme) Puissance thermique de l'installation = 1,2 MW	Surchauffe / point d'inflammation	Dysfonctionnement brûleur (Défaut de régulation de la combustion Coupure de flamme) Manque d'eau (régulation inopérantes, fuites)	INCENDIE CHAUDIERE	Propagation à considérer vers le local incendie adjacent et le hall de stockage D	Brûleurs neufs, équipés des dispositifs de sécurité réglementaires (contrôle de flamme asservi à l'alimentation de combustible...) Programme d'entretien et de suivi périodique de l'installation	C	3	C3	Mesures générales de prévention incendie Dispositif de contrôle de flamme asservi à une coupure de l'arrivée de gaz	Local technique avec parois et plafond coupe-feu 2 heures (REI 120) – absence de porte de communication vers les locaux mitoyens (hall de stockage notamment) Local sprinklé	D	2	D2	
Production d'eau chaude pour le chauffage de l'usine		Fuites de gaz	Mauvaise étanchéité du brûleur Tentative d'allumage sans flamme ou ventilation suffisante Surpression, défaut arrivée gaz Fuites sur le réseau, canalisation endommagée (choc...)	EXPLOSION DE GAZ en présence d'une source d'inflammation	Initiation d'un incendie	Canalisations de gaz aériennes et protégées contre les chocs (repérage de couleur jaune normalisée) Installation extérieure Aération naturelle du local avec grilles d'aération en partie basse et extraction haute permettant un balayage de l'air Réseau d'alimentation de gaz équipé de dispositifs de régulation et notamment : • détendeur principal placé à l'extérieur du local, • vanne modulante qui assure le réglage du débit du gaz en fonction de la pression de vapeur dans la chaudière.	Brûleurs des chaudières équipés de dispositifs de sécurité coupant l'alimentation de gaz : cellule de contrôle de flamme, pressostat Gaz et pressostat Air Coupure des brûleurs en cas d'arrêt ou de défaut de la ventilation Entretien des brûleurs (maintenance interne + contrôle extérieur) Vérification technique annuelle de l'étanchéité du réseau de Gaz donnant lieu à une consignation 3 détecteurs asservis (1 détecteur au-dessus de chaque brûleur et 1 détecteur à proximité de la ventilation haute) : - 1er seuil : 20 % LIE : alarme visuelle, coupure électrovanne gaz - 2ème seuil : 40 % LIE : coupure électrique (pas de report)	D	4	D4	Vanne police Gaz à l'extérieur de la chaufferie (consigne fermeture en situation d'urgence) / vanne de coupure manuelle au niveau de chaque brûleur repérée par un panneau signalétique	E	4	E4	

ANALYSE DES RISQUES - Fiche AR5
Halls de stockage D, E et F et annexes (future station GPL)

Installation	Potentiel de dangers	Evènement redouté	Causes	Phénomène dangereux	Effets dominos	Mesures préliminaires de sécurité	Fréq.	Gravité	Risque initial	Barrières et mesures de sécurité		Fréq.	Gravité	Risque résiduel	Observations
										Prévention	Protection				
HALL DE STOCKAGE E	Forte charge calorifique (14000 m ³ de produits 2663)	Point d'inflammation	Court-circuit électrique Engins de manutention Point chaud externe (cigarette, étincelles, source de chaleur) Feu à proximité	INCENDIE	Propagation vers les bâtiments mitoyens (hall D et hall F) Effets potentiels sur l'environnement (eaux d'extinction, fumées...)	Matériel électrique en présence limité aux appareils d'éclairage Absence de machines Implantation à plus de 20 m de la limite Nord du site et 40 m de la limite Sud du site	C	4	C4	Mesures générales de prévention incendie / Accès limité au personnel habilité / Maintien de l'accès aux issues de secours et moyens d'extinction Absence de stockage de matière combustible le long des façades extérieures du bâtiment Maintien d'un espace libre de 1 mètre en périphérie des parois et vis-à-vis de la toiture Consignes relatives à l'organisation des stockages – matérialisation des zones par un marquage au sol	Mesures générales de protection incendie Désenfumage - 2 % de la surface du bâtiment / écrans de cantonnement Détection automatique d'incendie avec report d'alarme Murs séparatifs coupe-feu REI 120 vis-à-vis des cellules mitoyennes D et F Locaux sociaux REI 120 à l'intérieur du magasin Bassins de confinement des eaux d'incendie – consigne de confinement	D	3	D3	
HALL DE STOCKAGE F	Forte charge calorifique (13500 m ³ de produits 2663)	Point d'inflammation	Court-circuit électrique Engins de manutention Point chaud externe (cigarette, étincelles, source de chaleur) Feu à proximité	INCENDIE	Propagation vers les bâtiments mitoyens (hall D et hall F) Effets potentiels sur l'environnement (eaux d'extinction, fumées...)	Matériel électrique en présence limité aux appareils d'éclairage Absence de machines Implantation à plus de 20 m de la limite Nord du site et 40 m des limites Sud et Est du site	C	4	C4	Mesures générales de prévention incendie / Accès limité au personnel habilité / Maintien de l'accès aux issues de secours et moyens d'extinction Absence de stockage de matière combustible le long des façades extérieures du bâtiment Maintien d'un espace libre de 1 mètre en périphérie des parois et vis-à-vis de la toiture Consignes relatives à l'organisation des stockages – matérialisation des zones par un marquage au sol	Mesures générales de protection incendie Désenfumage - 2 % de la surface du bâtiment / écrans de cantonnement Détection automatique d'incendie avec report d'alarme Mur séparatif coupe-feu REI 120 vis-à-vis de la cellule mitoyenne E Bassins de confinement des eaux d'incendie – consigne de confinement Réserve incendie à 25 m	E	3	E3	

ANALYSE DES RISQUES - Fiche AR5
Halls de stockage D, E et F et annexes (future station GPL)

Installation	Potentiel de dangers	Evènement redouté	Causes	Phénomène dangereux	Effets dominos	Mesures préliminaires de sécurité	Fréq.	Gravité	Risque initial	Barrières et mesures de sécurité		Fréq.	Gravité	Risque résiduel	Observations
										Prévention	Protection				
FUTURE CUVE AERIENNE DE GAZ PROPANE capacité = 1,3 tonnes	Gaz inflammable et explosif stocké sous pression Zone ATEX type 2 dans un périmètre de 5 m autour des soupapes de sécurité et de l'orifice de remplissage	Fuites de gaz	Mauvaise manipulation lors du remplissage Choc, dégradation des conduites Ouverture intempestive d'une soupape Rupture d'une canalisation	EXPLOSION DU NUAGE DE GAZ LIBRE EN ATMOSPHERE LIBRE (UVCE)	A considérer Effets sur bâtiments de l'usine	Livraison par camions citerne conforme aux spécifications du règlement ADR (transport des matières dangereuses) Réservoir équipé des équipements de sécurité rendus obligatoires par la réglementation des appareils à pression dont : - soupapes de sécurité - double clapet anti-retour sur l'orifice de remplissage - jauge rotative, jauge magnétique. Limiteur de débit et vanne ¼ de tour (vanne à sécurité positive) sur chacun des piquages Gestion de la cuve déléguée à une société prestataire de services / visite annuelle	D	4	D4	Protocole de déchargement avec le transporteur – respect des mesures fondamentales de sécurité Protection des installations contre les chocs : rambarde de protection vis-à-vis de la voie de circulation - enclos grillagé autour du réservoir Aire de dépotage et distribution implantée à plus de 5 mètres des parois du réservoir Câble de mise à la terre assurant une liaison équipotentielle entre le camion et le réservoir Zone de sécurité autour de l'orifice d'emplissage et des soupapes de sécurité / matériel rencontré adapté au classement ATEX de la zone Affichage des consignes de sécurité	Moyens d'extinction à proximité : 2 extincteurs à poudre de 9 kg Distance de sécurité de 20 m vis-à-vis du hall C et de tout stockage de matières combustibles	E	4	E4	<i>Cuve non susceptible d'être impactée par un rayonnement thermique de plus de 5 kW/m²</i>
FUTUR POSTE DE DISTRIBUTION DE GPL	Gaz inflammable et explosif stocké sous pression Zone ATEX type 2 dans un périmètre de 5 m autour du potelet de distribution	Fuites de gaz	Mauvaise manipulation lors du remplissage des réservoirs de chariots Choc, dégradation des installations Rupture du flexible de distribution	EXPLOSION DU NUAGE DE GAZ LIBRE EN ATMOSPHERE LIBRE (UVCE)	A considérer Effets sur bâtiments de l'usine	Appareil en plein air Gestion de l'équipement délégué à une société prestataire de services / visite annuelle	D	4	D4	Installation conforme aux prescriptions de l'arrêté du 30 août 2010 relatif aux installations classées soumises à déclaration sous la rubrique n° 1414-3 Procédure de remplissage et consignes de sécurité affichées Habilitation du personnel utilisant le distributeur Distributeur verrouillé en dehors des phases de remplissage Matérialisation de l'emplacement réservé au remplissage du chariot Protection des installations contre les chocs (distributeur implanté sur une dalle béton surélevée) - dalle surélevée, poteau de protection Flexible conforme et entretenu Dispositifs de sécurité réglementaires dont interrupteur de remplissage et limiteur de remplissage Mise à la terre des équipements	Dispositif d'arrêt d'urgence	E	4	E4	