



Société LYSIPACK

Commune de MERPINS

***Dossier de demande d'Autorisation
Environnementale***

***Unité d'impression d'emballage alimentaire par
flexographie***

***Partie 4 – Etude de dangers (avec son résumé non
technique)***

Mai 2022



Société LYSIPACK - Commune de MERPINS

***Dossier de demande d'Autorisation
Environnementale***

Résumé non technique de l'étude de dangers

Mai 2022

L'étude de dangers a pour objectif de présenter le processus de maîtrise du risque en caractérisant, en évaluant et en réduisant à un niveau acceptable les risques générés par les installations. Pour se faire, les dangers liés aux matières utilisées, aux procédés mis en œuvre et aux installations techniques ont été analysés.

Cette étude a été établie selon les principes généraux de l'arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'élaboration des études de dangers des installations classées soumises à autorisation.

Ce résumé non technique synthétise les principales composantes de l'étude de dangers.

1. Identification et caractérisation des potentiels de dangers

Etant donné la nature des activités réalisées, les principaux produits à risque concernent les encres et solvants (produits facilement inflammables) et les stockages de matières premières et produits finis (bobines de complexe aluminium / papier / polyéthylène). Le stockage en bobines présente toutefois des risques d'inflammation limité (nécessité d'exposition prolongée à une source d'ignition pour s'enflammer).

Nature du produit	Principales caractéristiques	Capacité de stockage	Risque associé
Encres, vernis	Teneur moyenne en COV \approx 60 % Liquides très inflammables (point éclair \approx 0 à 15°C)	60 m ³	Incendie
Solvants propres	Teneur moyenne en COV : 100 % Liquides très inflammables (point éclair \approx 0 à 15°C)	25 m ³	Incendie
Solvants usagés		3 m ³	
Matières premières	Bobines de supports à imprimer correspondant à des complexes multi-matériaux : aluminium / papier, papier / PEHD / aluminium, films PEHD ... Matériaux en partie combustibles, mais risque d'incendie limité (produits fortement compactés)	1 000 t	Incendie (risque limité du fait du conditionnement)
Produits finis	Produits imprimés stockés en bobines filmées (mêmes caractéristiques que les matières premières)	250 t	
Mandrins carton	Tube cylindrique en carton utilisé pour le support des bobines de produits imprimés. Matière combustible	50 t	Incendie (risque limité – produit très dense)

2. Réduction des potentiels de dangers

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

- Locaux de stockage des encres et solvants compartimentés par des murs coupe-feu et largement ventilés.
- Bâtiment équipé d'un dispositif de détection automatique d'incendie.
- Recoupement coupe-feu en partie centrale du bâtiment, entre la production et le stockage.
- Equipement de production (imprimeuses flexographiques) récentes et régulièrement entretenues (maintenance préventive et curative).
- Matériel ATEX dans les zones à risque (local encres, local distillation, chaufferie ...).
- Matières premières et produits finis stockés en bobines (fortement compactés) et présentant un caractère combustible limité (complexes à base d'aluminium principalement). Cette configuration limite les risques d'incendie dans les zones de stockage.

3. Facteurs de risque externe

Les facteurs de risques externes (naturels et non naturels) ont été étudiés.

Les conclusions sont les suivantes :

- Le risque d'incendie lié au foudroiement des installations est statistiquement faible pour l'établissement. **LYSIPACK** a fait réaliser une Analyse du Risque Foudre (ARF) en décembre 2021. Selon les conclusions de cette ARF, la mise en place de dispositifs de protection est nécessaire (parafoudres et paratonnerre). La mise en place des équipements de protection est prévue pour 2023.
- Le site n'est pas implanté en zone inondable ni dans le périmètre d'une zone à risque selon le PPRT de la société REMY MARTIN.
- La prévention des actes de malveillance repose sur la clôture du site, la surveillance vidéo de l'établissement et le dispositif d'alarme anti-intrusion (avec report d'alerte vers une société de gardiennage).

4. Gestion de la sécurité

4.1. Accessibilité

L'établissement dispose actuellement de 2 accès :

- depuis l'avenue des Torulas : accès au personnel et visiteurs, livraisons de matières premières,
- depuis l'avenue de Gimeux (RD 47) pour les expéditions de produits finis.

La création d'un nouvel accès depuis l'avenue des Torulas est en cours d'étude. Il permettrait de desservir un nouveau parking, et serait également accessible aux engins des services de secours.

Une voie de circulation est présente sur l'ensemble de la périphérie du bâtiment.

Cette disposition permet d'accéder à toute partie du bâtiment en cas de sinistre, les 2 accès et les voies de circulation pouvant être empruntées par les véhicules des services de secours.

4.2. Organisation de la sécurité et de la lutte contre l'incendie

La sécurité générale du site repose sur des moyens techniques et organisationnels mis en place :

- moyens de lutte contre l'incendie (RIA, extincteurs), trappes de désenfumage.
- ensemble du site équipé d'un dispositif de détection automatique d'incendie avec report d'alarme.
- programme de formation du personnel à la lutte contre l'incendie et au secourisme, ainsi que "d'exercices incendie" réguliers.
- consignes générales de sécurité sur le site (interdiction de fumer dans les bâtiments, plan de prévention pour les interventions d'entreprises extérieures, permis de feu pour les opérations génératrices de points chauds, les consignes d'urgence en cas de déversement accidentel ou de fuite ...).
- présence de dispositifs de coupure identifiés sur le réseau de gaz ou encore les installations électriques
- maintenance préventive et les vérifications générales périodiques de sécurité des installations.

Les moyens de première intervention disponibles sur le site sont en premier lieu des Robinets d'Incendie Armés ainsi qu'un parc d'extincteurs répartis dans les différents secteurs de l'entreprise.

Le bâtiment est délimité en partie centrale par un mur coupe-feu.

Pour chacune des deux parties du bâtiment, les besoins en eau calculés selon le guide technique D9 s'élèvent à 210 m³/h, soit 420 m³ pendant 2 heures d'intervention.

Le secteur d'études ne dispose pas de poteau incendie à proximité immédiate du site.

Une réserve d'eau de 1 800 m³ est localisée à environ 100 m au Nord du bâtiment. Il s'agit d'une réserve aménagée par la société REMY MARTIN. Cette réserve est placée sur des terrains extérieurs à l'entreprise, et est accessible depuis l'avenue des Torulas. Elle dispose d'un accès pour les services de secours et de raccords d'aspiration.

Une convention d'accès à la réserve incendie a été signée entre **LYSIPACK** et REMY MARTIN.

4.3. Modalités de confinement des eaux d'extinction d'incendie

Pour chaque partie du bâtiment (parties Ouest et Est délimitées par un mur coupe-feu), le volume d'eaux d'extinction à confiner s'élève à 450 m³ (volume correspondant aux besoins pour 2 heures d'arrosage ainsi qu'un apport d'eau simultané lié à des eaux de ruissellement).

⇒ Dispositif de confinement pour la partie Ouest

Pour la partie Ouest, un bassin étanche de **250 m³** est déjà existant. Ce bassin serait alimenté par un réseau spécifique (raccordement entre un avaloir localisé dans l'entrepôt et le bassin).

Les seuils de portes sont surélevés d'environ 15 cm afin d'éviter les rejets à l'extérieur du bâtiment. En considérant une hauteur d'eau moyenne de 10 cm dans les 2 300 m² du bâtiment, la quantité d'eau pouvant être contenue dans le bâtiment serait d'environ **230 m³**.

Une pompe de relevage placée en fond de bassin permet d'évacuer régulièrement les eaux pluviales vers un puisard d'infiltration.

En cas d'incendie, l'arrêt de la pompe de relevage permettrait de confiner les effluents dans le bassin étanche.

Cette zone dispose donc des capacités de confinement nécessaires (480 m³ pour un besoin de 450 m³).

⇒ Dispositif de confinement pour la partie Est

Pour la partie Est, il n'existe actuellement aucun dispositif de confinement.

Afin de disposer des capacités de confinement nécessaires, **LYSIPACK** a prévu des aménagements en lien avec le projet d'extension. Le mode de collecte des eaux d'incendie est basé sur la même méthode que pour la partie Ouest (collecte des eaux à l'intérieur du bâtiment et rejet dans le bassin étanche).

Les aménagements prévus sont les suivants :

- **Création d'une zone de collecte (avaloirs)** au niveau de l'extension, à l'intérieur du bâtiment.
- **Création d'un réseau entre les avaloirs et le bassin étanche.** Etant donné la distance entre la zone de collecte et le bassin étanche, un puits étanche intermédiaire sera aménagé. L'eau sera pompée et rejetée dans le bassin étanche de 250 m³.
- **Surélévation des seuils de porte d'environ 15 cm** afin d'éviter les écoulements à l'extérieur du bâtiment. Pour les portes à passage important, des batardeaux pourront être prévus si nécessaire.

En considérant une hauteur d'eau moyenne de 10 cm dans les 3 500 m² du bâtiment, la quantité d'eau pouvant être contenue dans le bâtiment serait d'environ **350 m³**.

Cette zone dispose donc des capacités de confinement nécessaires (600 m³ pour un besoin de 450 m³).

5. Présentation des accidents et incidents survenus dans le secteur d'activité

La base de données ARIA du Bureau d'Analyses des Risques et Pollutions Accidentelles (BARPI) a été consultée afin de recenser les accidents dans des installations réalisant des activités comparables à celle de **LYSIPACK**.

Pour ce secteur d'activité, 35 incidents ont été recensés. L'incendie correspond au risque majoritairement rencontré, puisqu'il représente plus de 80 % des sinistres.

Les causes des incendies rencontrés dans la profession sont essentiellement liées à des défaillances matérielles (appareils mal remontés, dysfonctionnements de brûleurs de fours, inflammation de moteurs...). Ces phénomènes peuvent être renforcés par l'absence d'opérateurs près des machines, par une faible sensibilisation des salariés aux protocoles de sécurité, et par des dysfonctionnements des systèmes de détection et d'alarme.

Depuis le début des activités de **LYSIPACK** en 2015, aucun sinistre de type incendie, explosion ou pollution n'a été recensé.

6. Analyse des risques

6.1. Quantification des effets thermiques en cas d'incendie

Préalablement à la cotation des risques, les conséquences des principaux scénarios accidentels considérés comme dimensionnants ont été évalués.

Les phénomènes accidentels quantifiés sont les effets thermiques associés aux incendies des principales zones de stockage de produits combustibles.

La quantification des flux thermiques a porté sur les dépôts suivants :

- Entrepôt de stockage des matières premières,
- Entrepôt de stockage des produits finis.

L'incendie du dépôt d'encres n'a pas été modélisé étant donné que ce stockage est réalisé dans un local entièrement coupe-feu.

Afin de connaître les effets potentiels en cas d'incendie de chacun des scénarios, une modélisation d'incendie (calcul des flux thermiques) a été réalisée à l'aide du logiciel 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.

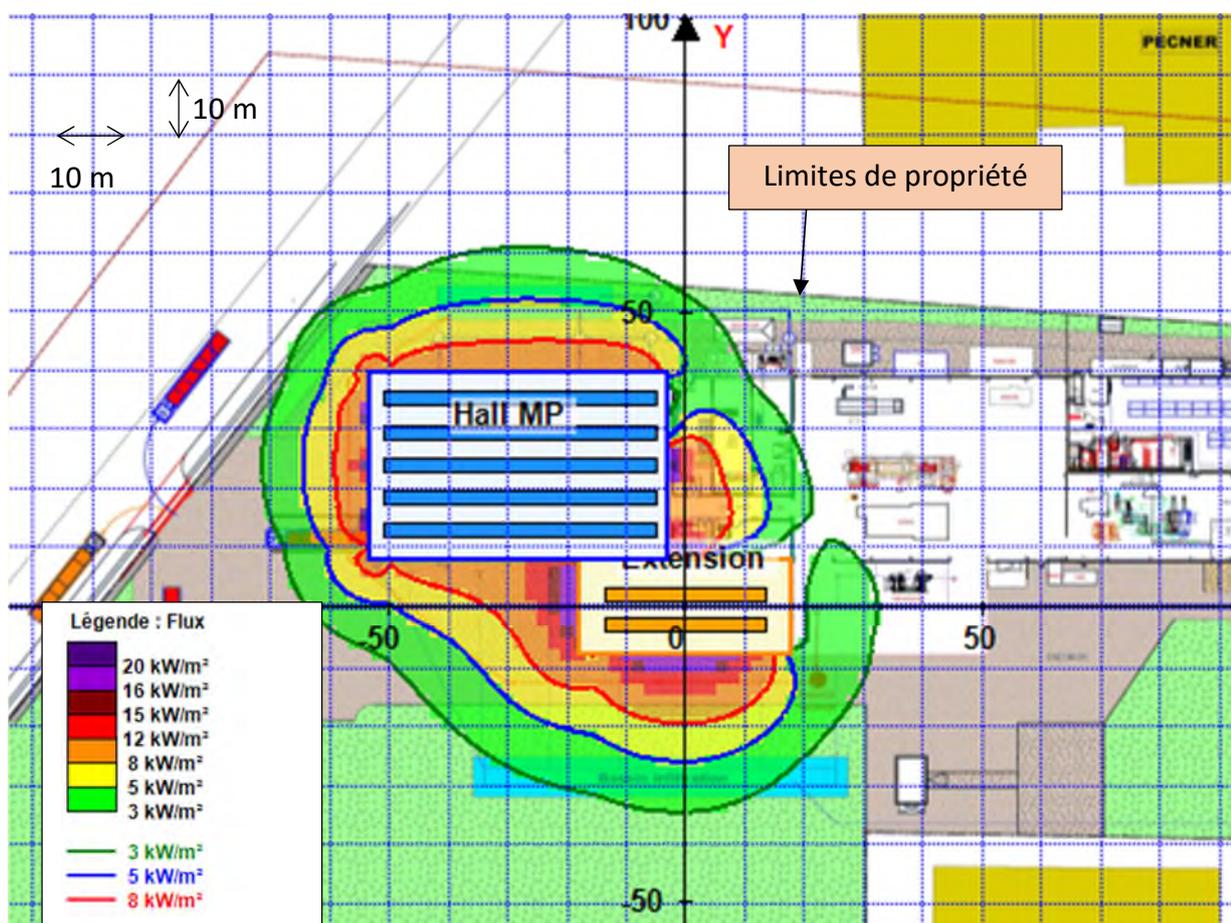
Les valeurs de flux thermiques étudiées sont les suivantes (conformément à l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005) :

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)
8 kW/m²	Seuil des effets létaux significatifs correspondant à la zone des dangers très graves pour la vie humaine

Selon les modélisations réalisées, **les flux correspondant aux effets létaux (5 et 8 kW/m²) seraient contenus à l'intérieur des limites de propriété**. Seul le flux de 3 kW/m² dépasserait légèrement de la limite de propriété Nord. Les terrains affectés (société PECNER) correspondent à des espaces verts ou à la zone d'emprise du bassin de rétention des eaux d'incendie).

A titre d'information, le résultat graphique de l'une des modélisations est présenté ci-dessous.

**Calcul des flux thermiques FLUMILOG
Incendie du stockage de matières premières**



6.2. Analyse préliminaire des risques

La méthode retenue est l'Analyse Préliminaire des Risques (APR) a porté sur l'ensemble des installations afin d'identifier tous les scénarios susceptibles d'être directement ou par effet domino à l'origine d'un accident majeur. Elle intègre toutes les mesures et barrières de sécurité techniques et organisationnelles.

Le résultat de la cotation permet de définir les risques considérés comme significatifs (scénario critique) et qui doivent faire l'objet d'une étude plus approfondie.

Pour chaque installation ou groupe d'installation, l'analyse identifie :

- les évènements redoutés et leur causes,
- les phénomènes dangereux et leurs effets dominos potentiels,
- les barrières et les mesures de sécurité agissant en prévention et protection,
- la cotation des phénomènes dangereux avant et après prise en compte des barrières.

L'analyse préliminaire des risques n'a pas mis en avant de scénario jugé "critique ou à surveiller".

La nature des activités menées par **LYSIPACK** présente en effet des risques limités. Le seul risque significatif correspond à l'incendie, du fait de la nature des produits stockés et de la charge calorifique en présence.

Toutefois, les caractéristiques du bâtiment limitent considérablement le risque d'incendie généralisé du site (local encren en enceinte coupe-feu, recoupement coupe-feu en partie centrale du site).

Etant donné la limitation des effets résiduels en cas de sinistre, la cotation des différents scénarios n'aboutit qu'à des scénarios jugés acceptables.



Société LYSIPACK - Commune de MERPINS

***Dossier de demande d'Autorisation
Environnementale***

***Unité d'impression d'emballage alimentaire
par flexographie***

Partie 4 – Etude de dangers

Mai 2022

SOMMAIRE

1. CONTEXTE DE LA DEMANDE	13
2. DESCRIPTION DES L'ENVIRONNEMENT ET DES ACTIVITES	14
2.1. Localisation du site.....	14
2.2. Rappel des activités.....	16
2.3. Accessibilité.....	16
2.4. Configuration du bâtiment et dispositions constructives.....	18
3. IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGERS	20
3.1. Matériaux et produits	20
3.2. Activités.....	21
3.3. Equipements techniques.....	22
3.4. Réduction des potentiels de dangers.....	23
3.5. Facteurs de risque externes	23
3.5.1. Risque lié à la foudre.....	23
3.5.2. Risques présentés par les établissements riverains	25
3.5.3. Risques d'inondation.....	27
3.5.4. Acte de malveillance	27
3.5.5. Séismes.....	27
3.6. Synthèse des phénomènes dangereux	28
3.6.1. Incendie.....	28
3.6.2. Explosion	30
3.6.3. Pollution	33
3.6.4. Risque d'incompatibilité entre produits chimiques.....	33
4. ORGANISATION DE LA SECURITÉ	34
4.1. Formation du personnel.....	34
4.1.1. Formation générale.....	34
4.1.2. Formation incendie et secourisme	34
4.2. Mesures préventives.....	35
4.3. Maintenance préventive / contrôle des installations.....	36
4.4. Moyens d'alarme et de détection.....	37
4.5. Procédure d'alerte.....	37
4.6. Barrières de protection en cas d'incendie	40
4.6.1. Moyens d'intervention internes	40
4.6.2. Calcul des besoins en eau d'extinction	41

4.6.3. Ressources en eau d'extinction.....	46
4.6.4. Dispositif de confinement des eaux d'extinction.....	48
5. ACCIDENTOLOGIE	53
5.1. Accidentologie de la profession	53
5.2. Accidentologie interne	53
6. QUANTIFICATION DES PHENOMENES ACCIDENTELS	54
6.1. Présentation des scénarios étudiés	54
6.2. Méthode de calcul.....	55
6.3. Simulation du scénario N°1	55
6.4. Simulation du scénario N°2.....	57
7. ANALYSE DES RISQUES.....	59
7.1. Présentation générale de la méthode	59
7.1.1. Méthode d'évaluation des probabilités et gravités.....	60
7.1.2. Évaluation des probabilités.....	60
7.1.3. Évaluation de la gravité.....	61
7.1.4. Cinétique	62
7.1.5. Détermination de la matrice de criticité.....	62
7.2. Analyse	62
7.3. Identification des scénarios résiduels.....	68
7.4. Position sur la grille MMR	68
8. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	69

La réalisation de la Demande d'Autorisation Environnementale a été réalisée par la société **ETUDES • CONSEIL • ENVIRONNEMENT**, en étroite collaboration avec **LYSIPACK**.

	ÉTUDES • CONSEIL ENVIRONNEMENT	ETUDES • CONSEIL • ENVIRONNEMENT ☎ 02 99 72 17 31 23, rue Notre Dame – 35 600 REDON Rédacteur de l'étude : Julien GUYONNET
---	---	---

1. CONTEXTE DE LA DEMANDE

LYSIPACK exploite depuis 2015 un site d'impression d'emballages, principalement alimentaires, par flexographie.

Cette activité relève de la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement. L'établissement dispose du récépissé de Déclaration du 24 octobre 2014.

Suite à l'augmentation des capacités de production, ce site relève désormais du régime d'Autorisation au titre des rubriques 2450 (impression par flexographie) et 3670 (consommation de solvants organiques).

Dans ce contexte, le présent dossier constitue la demande d'Autorisation Environnementale au titre de l'article L.181-1 du Code de l'Environnement. Il constitue la demande de régularisation administrative de l'établissement, et porte sur l'ensemble des activités existantes et prévues du site.

Ce document constitue **l'étude de dangers** établie dans le cadre de la demande d'autorisation environnementale.

Conformément à l'article D.181-15-2 (point III) 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 et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation.

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

Cette étude est établie selon les principes généraux des études de dangers pour les installations classées relevant du régime de l'autorisation (arrêté du 29 septembre 2005), les différents éléments constitutifs de l'étude étant les suivants :

- Description de l'environnement et des activités,
- Identification et caractérisation des potentiels de dangers,
- Réduction des potentiels de dangers, organisation de la sécurité,
- Accidents et incidents survenus (accidentologie),
- Estimation des conséquences de la concrétisation des dangers,
- Analyse des risques : évaluation préliminaire des risques et étude détaillée de réduction des risques,
- Quantification et hiérarchisation des différents scénarios en terme de gravité, de probabilité et de cinétique de développement
- Résumé non technique de l'étude de dangers (document en préambule).

2. DESCRIPTION DES L'ENVIRONNEMENT ET DES ACTIVITES

2.1. Localisation du site

L'établissement est localisé au Sud de la commune de MERPINS, dans la Zone Industrielle de *Merpins*. Cette commune est située à environ 3 km au Sud-Ouest de COGNAC.

L'emprise totale de la propriété représente 3,9 ha, dont 1 bâtiment de 5 200 m².

La zone industrielle regroupe plusieurs établissements, qui sont majoritairement dédiés à la production d'alcool de bouche.

Axe	Affectation	Distance du site
Nord	PECNER (fabrication de colorants, pigments, arômes alimentaires)	Limites de site (35 m du bâtiment)
	REMY MARTIN (élaboration d'alcool de bouche) – Site SEVESO seuil haut	300 m
Est	REMY MARTIN – LE PEU DE SANG (élaboration d'alcool de bouche)	50 m
Sud	LE CHAINON CHARENTAIS (conditionnement de vin)	Limite de site (50 m entre du bâtiment)
	LITHO BRU (imprimerie)	70 m des limites de site (115 m du bâtiment)
Ouest	Avenue de Gimeux (RD 47)	Limite de site
	SEGUIN MOREAU (tonnellerie)	20 m

Les habitations les plus proches sont localisées à :

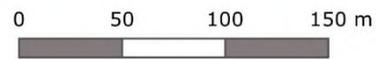
- 600 mètres au Sud-Est,
- 650 m au Nord,
- 1 km à l'Est.



LYSIPACK - MERPINS

Abords du projet

Echelle 1/3000 (Format A4)



Légende

- limites de propriété
- Rayon de 100 m



2.2. Rappel des activités

L'activité de l'établissement consiste à imprimer des emballages, principalement destinés à l'industrie alimentaire.

Les supports à imprimer sont variables (papier, plastique, aluminium, complexes ...).

L'impression est réalisée par flexographie à l'aide de 2 imprimeuses. Les produits imprimés peuvent subir des opérations de finition complémentaires (découpe, gaufrage, revêtement de paraffine, perforation ...).

Les encres utilisées contiennent en moyenne 60 % de solvants organiques. Du solvant pur est également utilisé pour le nettoyage des équipements et la dilution des encres.

Concernant l'utilisation de produits solvantés :

- l'établissement est équipé d'un distillateur pour procéder à la régénération des solvants usagés.
- un dispositif de traitement des COV contenus dans les rejets atmosphériques va être mis en place d'ici fin 2022.

LYSIPACK est équipé d'une installation de production par panneaux photovoltaïque. L'installation est composée de 5 rangées de panneaux sur une longueur de 60 mètres (soit environ 2 000 m² de panneaux).

La puissance totale de production représente 250 kWc. L'énergie produite est directement utilisée par **LYSIPACK**. Cette installation permet de produire environ 10 % de l'électricité consommée par l'établissement.

2.3. Accessibilité

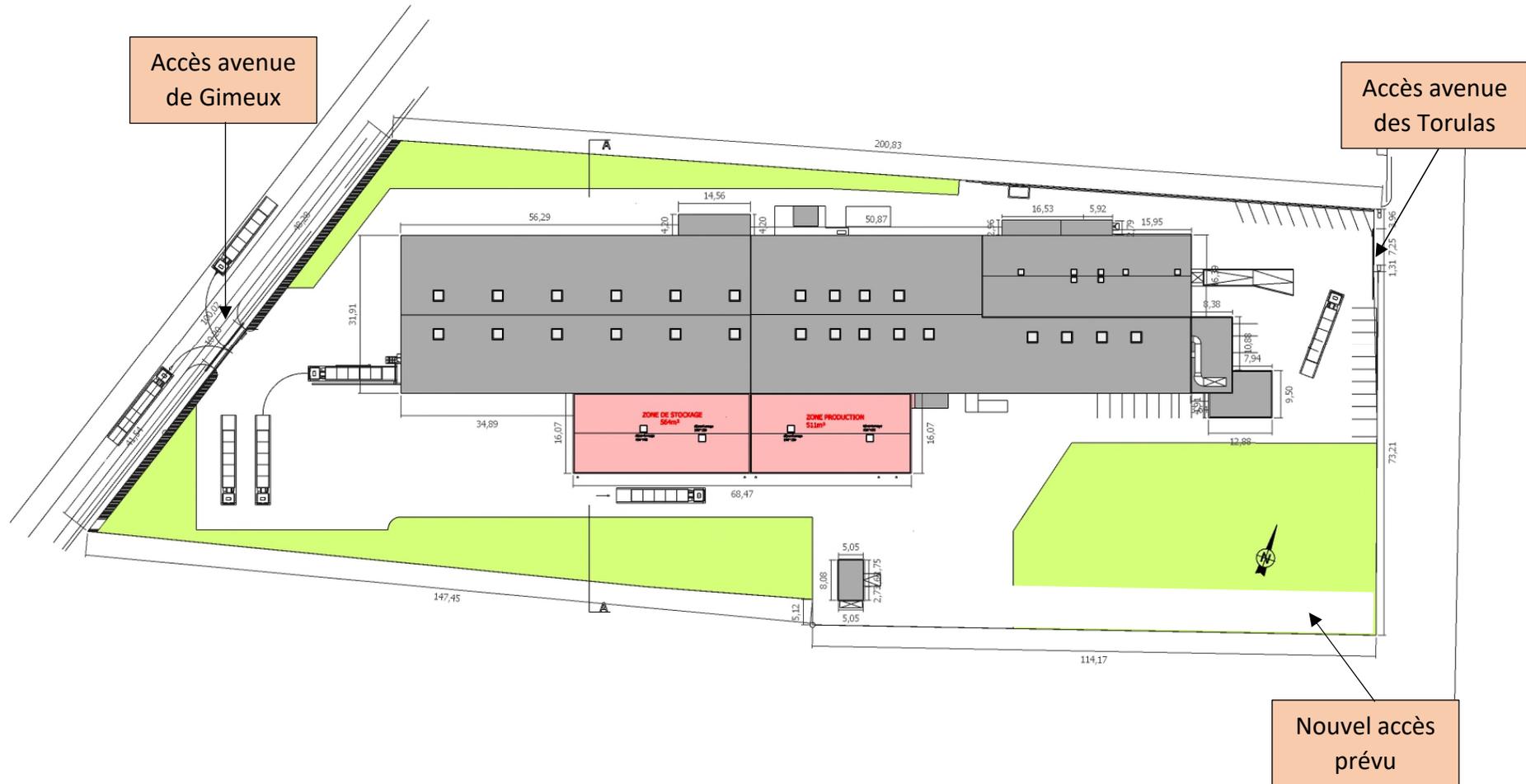
L'établissement dispose de 2 accès :

- depuis l'avenue des Torulas : accès au personnel et visiteurs, livraisons de matières premières,
- depuis l'avenue de Gimeux (RD 47) pour les expéditions de produits finis.

La création d'un nouvel accès depuis l'avenue des Torulas est en cours d'étude. Il permettrait de desservir un nouveau parking, et serait également accessible aux engins des services de secours.

Une voie de circulation est présente sur l'ensemble de la périphérie du bâtiment.

Cette disposition permet d'accéder à toute partie du bâtiment en cas de sinistre, les 2 accès et les voies de circulation pouvant être empruntées par les véhicules des services de secours.



Modalités d'accès au site

2.4. Configuration du bâtiment et dispositions constructives

Le bâtiment présente une superficie de 5 200 m², et est compartimenté en partie centrale par un mur coupe-feu. Ce compartimentage avait été réalisé lors de l'extension du bâtiment en 2015.

Les dispositions constructives du bâtiment sont les suivantes :

Local	Hauteur	Murs	Charpente	Couverture	Désenfumage	Détection incendie
Matières premières 1 700 m ²	7,5 m	Bardage métallique	Métallique	Bac acier + isolation	Oui (2 %)	Oui
Stockage produits finis et bureaux (production) 700 m ²	6,5 m	Murs nord et Ouest : parpaing Murs Sud et Est : bardage métallique	Métallique	Bac acier + isolation	Oui (2 %)	Oui
Impression et finition 2 000 m ²	7,5 m	Murs nord et Ouest : parpaing Murs Sud et Est : bardage métallique	Métallique	Bac acier + isolation	Oui (2 %)	Oui
Atelier encre 400 m ²	4 m	Parpaing	Béton	Plafond : Hourdis béton	Oui (2 %)	Oui
Clicherie, stockage mandrins, local ménage 150 m ²	4 m	Parpaing	Béton	Plafond : Hourdis béton	Oui (2 %)	Oui
Bureaux 250 m ²	5 m	Parpaing + bardage	Métallique	Bac acier + isolation	Oui (escalier)	Oui

Les locaux techniques accolés à la partie Nord du bâtiment (chaufferie, local distillation et stockage de solvants) sont tous compartimentés par des murs coupe-feu.

Pour l'extension (1 075 m²), le mur coupe-feu existant sera prolongé. Le local sera composé d'une structure métallique (bac acier isolé). La toiture répondra au critère BROOF (t3), et disposera de trappes de désenfumage à hauteur de 2 % de la surface des locaux.

3. IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGERS

3.1. Matériaux et produits

Le principal risque provient de l'utilisation d'encre et solvants très inflammables. Les risques associés sont l'incendie et la formation d'atmosphère explosive (ATEX).

Les matières premières et produits finis sont conditionnés en bobines. Même si une partie des produits est combustible (films polyéthylène, bobines de papier, ...), le risque d'incendie est limité (l'inflammation d'une bobine nécessite une exposition très prolongée à une source d'ignition pour s'enflammer).

Nature du produit	Principales caractéristiques	Capacité de stockage	Risque associé
Encres, vernis	Teneur moyenne en COV \approx 60 % Liquides très inflammables (point éclair \approx 0 à 15°C)	60 m ³	Incendie Formation d'ATEX
Solvants propres	Teneur moyenne en COV : 100 % Liquides très inflammables (point éclair \approx 0 à 15°C)	25 m ³	Incendie Formation d'ATEX
Solvants usagés		3 m ³	
Matières premières	Bobines de supports à imprimer correspondant à des complexes multi-matériaux : aluminium / papier, papier / PEHD / aluminium, films PEHD ... Matériaux en partie combustibles, mais risque d'incendie limité (produits fortement compactés)	1 000 t	Incendie (risque limité du fait du conditionnement)
Produits finis	Produits imprimés stockés en bobines filmées (mêmes caractéristiques que les matières premières)	250 t	
Mandrins carton	Tube cylindrique en carton utilisé pour le support des bobines de produits imprimés. Matière combustible	50 t	Incendie (risque limité – produit très dense)
Manchons	Tubes cylindriques avec mélange de résine et d'élément métallique (produit non combustible)	200 t	---

3.2. Activités

Opération	Caractéristiques	Potentiel de dangers	Phénomènes dangereux
Stockage et préparation des encres et solvants	Stockage et manipulation de liquides très inflammables (point d'éclair compris entre 0 et 15°C)	Inflammation au contact d'une source d'ignition	Incendie Atex
Impression	Impression avec des encres inflammables. Nettoyage au solvant.	Inflammation au contact d'une source d'ignition	Incendie
Finition	Opérations de finitions sur les produits imprimés : perforation, gaufrage, paraffinage, operculage, ...	Risque d'inflammation en cas de défaut de machine. Risque limité du fait du faible caractère combustible des supports (complexes à base d'aluminium principalement)	Incendie (risque faible)
Distillation de solvant usagé	Traitement de solvant usagé inflammable	Inflammation au contact d'une source d'ignition	Incendie Atex
Stockage matières premières et produits finis	Stockage de bobines en palettes filmées	Faible risque d'incendie : <ul style="list-style-type: none"> • Eléments stockés en bobines (produit fortement compacté) • caractère peu combustible des supports (complexes à base d'aluminium principalement) 	Incendie (risque faible)

3.3. Equipements techniques

Les potentiels de dangers associés aux équipements techniques sont précisés dans le tableau suivant.

Installation	Caractéristiques	Potentiel de dangers	Nature du risque
Alimentation électrique	Un transformateur électrique de 630 kVA dans un local spécifique dédié, à l'écart du bâtiment. 3 TGBT répartis dans différentes zones du bâtiment	Puissance électrique	INCENDIE
Chaudières gaz	Site équipé de chaudières gaz : <ul style="list-style-type: none"> • Process (séchage des produits imprimés) : une chaudière de 698 kW • Chauffage des locaux : une chaudière gaz de 315 kW Mise en place prévue d'une chaudière complémentaire identique (698 kW à gaz) pour l'alimentation de la complexeuse. Ces chaudières sont localisées dans une chaufferie spécifique (structure coupe-feu)	Fuite et accumulation de gaz + apport d'une source d'ignition	EXPLOSION
Zone de charge de batteries	8 postes de charge répartis dans le bâtiment Puissance cumulée : 14 kW	Dégagement d'hydrogène, gaz léger inflammable et explosif, lors de la charge (domaine d'explosivité compris entre 4 et 75 %) Présence de liquide corrosif (acide sulfurique) dans les accumulateurs	INCENDIE POLLUTION
Groupe froids	Groupe-froid contenant du fluide R134a (quantité de fluide en présence : 58 kg)	Fuite de fluide frigorigène	POLLUTION

3.4. Réduction des potentiels de dangers

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

- Locaux de stockage des encres et solvants compartimentés par des murs coupe-feu et largement ventilés.
- Bâtiment équipé d'un dispositif de détection automatique d'incendie.
- Recoupement coupe-feu en partie centrale du bâtiment, entre la production et le stockage.
- Equipement de production (imprimeuses flexographiques) récentes et régulièrement entretenues (maintenance préventive et curative).
- Matériel ATEX dans les zones à risque (local encres, local distillation, chaufferie ...).
- Matières premières et produits finis stockés en bobines (fortement compactés) et présentant un caractère combustible limité (complexes à base d'aluminium principalement). Cette configuration limite les risques d'incendie dans les zones de stockage.

3.5. Facteurs de risque externes

3.5.1. Risque lié à la foudre

Le risque d'incendie lié au foudroiement des installations est à considérer. 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 et informatique (surtension),
- les structures où l'écoulement des courants de foudre n'est pas maîtrisé,
- les dépôts de matériaux combustibles et inflammables.

L'activité relevant du régime d'Autorisation au titre de la rubrique 2450 des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, elle est soumise 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.

A cet effet, une Analyse du Risque Foudre (ARF) a été réalisée par la société RG Consultants en novembre 2021. Le rapport est joint en annexe du dossier. Une étude technique a été menée à la suite de cette ARF (définition technique des équipements à prévoir).

Cette ARF conclue au besoin de protéger le site contre les effets directs et indirects. La protection contre les effets directs est assurée par des paratonnerres, et par des parafoudres pour les effets indirects.

Structure	Protection effets directs	Protection effets indirects
Usine	Protection de niveau III	Protection de niveau III
Stockage de produits dangereux	Risque tolérable	Risque tolérable
Poste électrique	Risque tolérable	Risque tolérable

Tableau 36: Synthèse des protections foudre

➤ Les Mesures de Maîtrise des Risques (MMR) suivantes sont à protéger :

Structure	Organes de sécurité
Ensemble du site	Onduleurs/informatique & Process Machine
	Vidéo-surveillance (Switch)
	Centrales de détection intrusion
	Centrales de détection incendie
	Report d'alarmes

Tableau 37: Synthèse des MMR

Synthèse de l'ARF menée par RG CONSULTANT

Suite à cette ARF, une étude technique foudre a été menée pour déterminer les caractéristiques des équipements de protection à prévoir.

Installations/ Equipements	Travaux à mettre en œuvre
EFFETS DIRECTS	
Bâtiment Usine	Installation d'un SPF de niveau III, conformément au § 6 de cette Etude Technique
Canalisations	Mise à la terre des canalisations selon le § 6.5
EFFETS INDIRECTS	
AGBT, TGBT A, TGBT C	Mise en place de parafoudres type 1+2 de niveau III : onde 10/350 µs, conformément au § 7 de cette étude technique
Tableaux divisionnaires et installations sensibles : Coffret Bureaux Etage TD Bureaux TD Extension.	Protection par parafoudres type 2 : onde 8/20 µs, In 5 kA minimum et Up < 1,5 kV, conformément au § 7 de cette étude technique
Lignes de télécommunication, report d'alarme et ligne secours	Protection par parafoudres courant faible adaptés, conformément au § 7 de cette étude technique.
PREVENTION	
Ensemble du site	Procédure à mettre en place et respecter en période orageuse

Synthèse de l'étude technique menée par RG CONSULTANT

La mise en place des équipements de protection est prévue pour 2023.

3.5.2. Risques présentés par les établissements riverains

La zone industrielle regroupe plusieurs établissements comme le montre le plan des abords du site en page suivante.

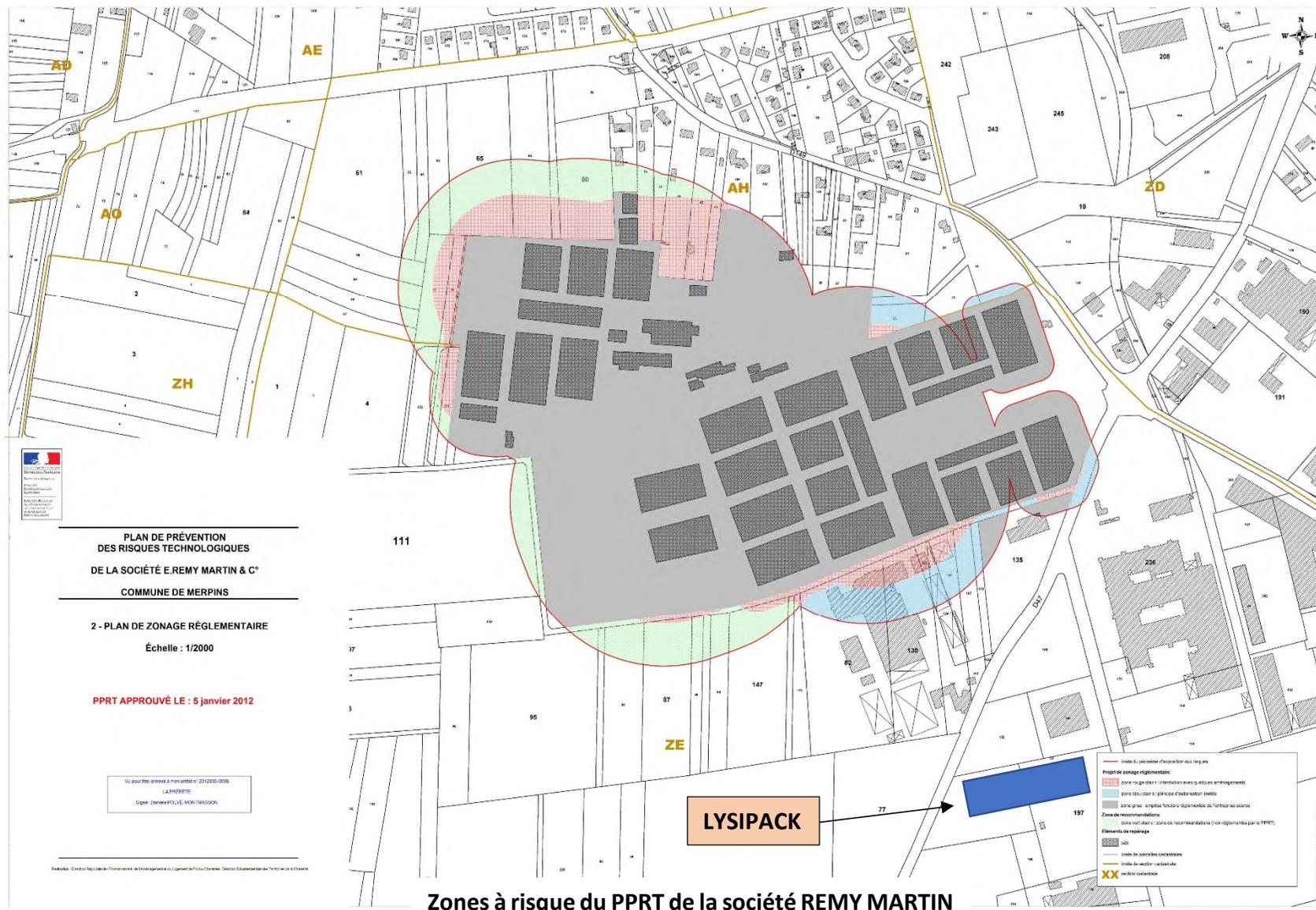
Axe	Affectation	Distance du site
Nord	PECNER (fabrication de colorants, pigments, arômes alimentaires)	Limites de site (35 m du bâtiment)
	REMY MARTIN (élaboration d'alcool de bouche) – Site SEVESO seuil haut	300 m
Est	REMY MARTIN – LE PEU DE SANG (élaboration d'alcool de bouche)	50 m
Sud	LE CHAINON CHARENTAIS (conditionnement de vin)	Limite de site (50 m entre du bâtiment)
	LITHO BRU (imprimerie)	70 m des limites de site (115 m du bâtiment)
Ouest	Avenue de Gimeux (RD 47)	Limite de site
	SEGUIN MOREAU (tonnellerie)	20 m

A proximité immédiate de l'établissement, le principal risque concerne les dépôts extérieurs de bois de la société SEGUIN MOREAU. Les dépôts les plus proches sont toutefois localisés à 50 mètres du bâtiment de **LYSIPACK**. Le risque de propagation d'incendie peut ainsi être écarté.

Un Plan de Prévention des Risques Technologique (PPRT) est établi à MERPINS (PPRT lié aux activités de l'entreprise REMY MARTIN). Les risques sont liés à des installations de stockage d'alcool de bouche (risque d'incendie).

LYSIPACK n'est pas localisé dans les zones à risque définies par le PPRT (limite du périmètre d'exposition au risque situé à plus de 200 m de l'établissement).

Les établissements voisins ne présentent pas de risque significatifs et directs envers **LYSIPACK**.



3.5.3. Risques d'inondation

L'établissement n'est pas inclus dans le périmètre d'une zone inondable.

3.5.4. Acte de malveillance

Les menaces extérieures à ce niveau sont l'incendie volontaire, le vol ainsi que le vandalisme ou le sabotage de l'outil de travail. Ce risque de malveillance doit être pris en compte en raison de :

- la valeur des biens matériels à protéger (outil de travail...).
- la présence de matières combustibles entreposées dans le bâtiment.

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

- la clôture du site,
- la fermeture des portails en dehors des heures de travail. Les bâtiments sont également verrouillés en l'absence d'une présence humaine sur le site.
- la présence d'un dispositif de vidéo-surveillance et d'une alarme anti-intrusion avec report d'alarme.

3.5.5. Séismes

La France dispose d'un zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes (articles R.563-1 à R.563-8 du Code de l'Environnement) :

- 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 l'article R.563-8-1, portant délimitation des zones de sismicité du territoire français, la commune de MERPINS est en zone de sismicité modérée.

3.6. Synthèse des phénomènes dangereux

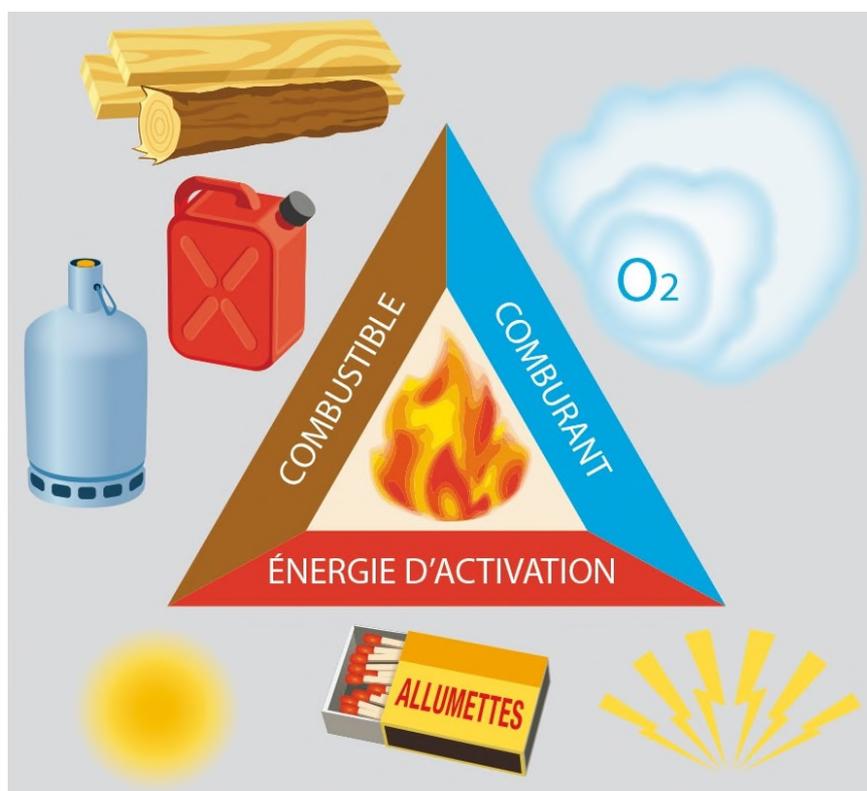
3.6.1. Incendie

L'incendie constitue le risque majeur des activités de **LYSIPACK** du fait de la charge calorifique en présence sur le site (encres et solvants principalement).

Les 3 conditions nécessaires à l'apparition d'un incendie : combustible, comburant et source d'inflammation. Les principales sources d'inflammation susceptibles d'être rencontrées sont : surface chaude, flammes et gaz chauds, étincelles d'origine mécanique dues à des frottements, étincelles électriques, électricité statique, foudre.

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

TRIANGLE DU FEU



Les effets directs d'un incendie sont en premier lieu le rayonnement thermique susceptible de générer :

- des brûlures graves pour les personnes exposées au rayonnement thermique (les effets sur l'homme sont surtout liés au temps d'exposition),
- des effets sur les structures et les matériaux pouvant conduire à l'effondrement de constructions,
- une propagation du feu.

Etude de dangers

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.

VALEURS DE REFERENCE RELATIVES AUX SEUILS D'EFFETS THERMIQUES		
Valeur du flux	Effets sur l'homme	Effets sur les structures
3 kW/m ²	Seuil des effets irréversibles correspondant à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine (exposition de 30 secondes)	---
5 kW/m ²	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/m ²	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/m ²	---	Seuil d'exposition prolongée des structures, correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton
20 kW/m ²	---	Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures, correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton
200 kW/m ²	---	Seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes

Rappelons que le seuil des effets dominos correspond au seuil des dégâts graves sur les structures, et non au seuil d'inflammation des matériaux combustibles.

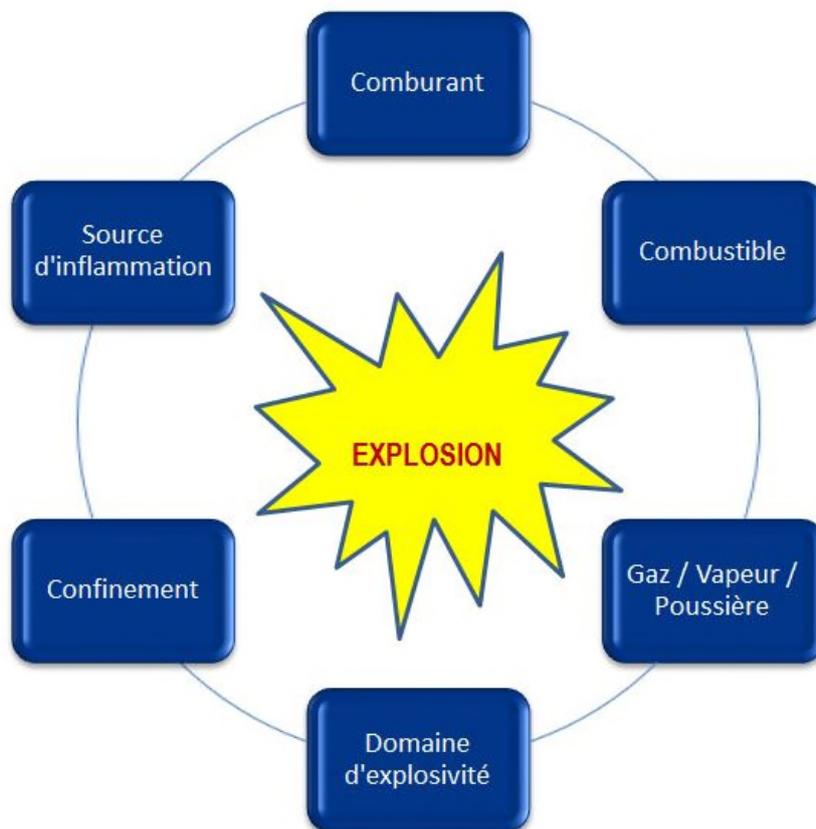
15 à 20 kW/m ²	Seuil d'inflammation nécessaire à la propagation de l'incendie aux matériaux combustibles de type bois et matières plastiques après une exposition prolongée (30 minutes).
8-10 kW/m ²	Propagation improbable du feu sans mesure de protection particulière

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

3.6.2. Explosion

3.6.2.1. Présentation générale

Une explosion se produit sous certaines conditions spécifiques réunies simultanément tel que représenté sur le schéma ci-dessous :



☒ 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,
- projections de débris.

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

3.6.2.2. Classement 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.

POUSSIERES	
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 se 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.
Hors Zone	Emplacement où il est improbable que des atmosphères explosives sous forme de nuage de poussières combustibles se présentent en quantités telles que des précautions spéciales sont nécessaires
GAZ / VAPEUR / BROUILLARD	
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 se 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.
Hors Zone	Emplacement où il est improbable que des atmosphères explosives sous forme de nuage de gaz, de vapeur ou de brouillard se présente en quantités telles que des précautions spéciales sont nécessaires

LYSIPACK a fait procéder à une étude ATEX de ses installations par BUREAU VERITAS en novembre 2019 (voir document en annexe).

Le classement ATEX des installations est présenté dans le tableau suivant.

Zone	Installation
0	Aucune installation concernée
1	Zone de charge des batteries (sphère de 50 cm en période de charge) Local de préparation des encres Cuve de stockage de solvant (sphère de 1 autour de la cuve) Local de distillation Local de nettoyage Poste de pompage des fûts (proximité installation d'impression)
2	Bouteilles de gaz

Suite à cette étude, un audit de conformité du matériel électrique a été mené par BUREAU VERITAS en décembre 2019.

Cet audit a mis en évidence quelques non-conformité de matériel, principalement du fait de l'absence de marquage ou de certificats de certains équipements.

Les principales non conformités relevées sont les suivantes :

- Pupitre tactile du local de préparation des encres : pupitre adapté pour une utilisation en zone ATEX 2, mais pas en zone 1. Il s'agit d'un équipement fourni par le fabricant de l'installation de préparation des encres, qui ne peut pas être remplacé. Il est donc prévu un déclassement de la zone concernée par la mise en place d'un dispositif de ventilation complémentaire.
- Porte sectionnelle du local de préparation non adapté à une zone ATEX de type 2. Comme pour la remarque précédente, il va être procédé à un déclassement de la zone concernée.
- Tubes IRO (tubes plastiques autour de gaines électriques) dans le local nettoyage non adaptés aux zones ATEX. Ces tubes ont été remplacés par du matériel adapté.

3.6.3. Pollution

Les risques de pollution accidentelle sur le site sont de 2 ordres :

- les effets pour l'environnement consécutifs à un sinistre. Ils se traduiraient par :
 - le rejet des eaux d'extinction potentiellement polluées d'un incendie. Des moyens ont été prévus pour leur confinement sur le site comme détaillés au *paragraphe 4.6.4.*
 - les émissions des fumées. Ces fumées noires épaisses seraient principalement composées d'oxydes de carbone (CO, CO₂), de vapeur d'eau mais également de traces d'hydrocarbures, d'imbrûlés solides (suies).

- le déversement de produits liquides en cas de perte d'étanchéité d'un contenant, d'erreur de manipulation, de défaillances matérielles. Un tel phénomène peut entraîner une pollution des sols par infiltration ou une pollution du milieu naturel via le réseau pluvial.

3.6.4. Risque d'incompatibilité entre produits chimiques

L'activité menée par **LYSIPACK** ne nécessite pas d'utilisation ni de stockage de produits chimiques.

Le risque d'incompatibilité entre produits peut donc être écarté.

Les seuls produits liquides entreposés en quantité significative correspondent aux encres et solvants. Ces produits ne présentent aucune incompatibilité.

4. ORGANISATION DE LA SECURITÉ

La sécurité sur le site de **LYSIPACK** est placée sous la responsabilité du directeur. L'établissement dispose d'un service sécurité-environnement afin de garantir la santé, la sécurité des salariés ainsi que la protection de l'environnement.

4.1. Formation du personnel

4.1.1. Formation générale

D'une manière 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.

Une formation à la sécurité est dispensée à tout le personnel, permettant de sensibiliser aux risques rencontrés et aux moyens de protection existants.

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

Des formations spécifiques seront dispensées par rapport à la conduite de certaines installations ou la gestion de risques spécifiques :

- ❑ intervention sur les installations électriques,
- ❑ conduite de la chaudière,
- ❑ conduite des appareils de levage et des engins de manutention.

4.1.2. Formation incendie et secourisme

Le personnel **LYSIPACK** 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 l'alerte et d'intervenir rapidement sur un départ de feu à l'aide des extincteurs.

Un programme de renouvellement de la formation au maniement des extincteurs et RIA est prévu pour 2022.

L'établissement procède à des exercices incendie pour chacune des équipes de travail.

Par ailleurs, sur la cinquantaine de salariés, l'établissement compte :

- 10 collaborateurs ayant suivi la formation SST (sauveteurs secouristes du travail).
- 6 équipiers de première intervention,
- Au moins 1 guide file et 1 serre file par secteur

Secteurs	Guide-file	Serre-file
MP, clicherie et encres	Opérateur réception	Coloriste
Impression, Transformation et bobinage	Conducteur BOBST	Conducteur CASON
Berhalter, emballage, PF et Bureaux prod	Opérateur produit finis	Service QHSE
Bureaux direction et open-space	Bureau comptabilité/RH	ADV

4.2. Mesures préventives

Les mesures générales de prévention sur le site reposent sur les bonnes pratiques de sécurité et des consignes de sécurité établies et affichées.

Cela concerne les consignes générales de sécurité destinées à prévenir les accidents et à limiter leurs effets :

- Procédure sur la conduite à tenir en cas d'incendie (alerte, intervention, évacuation, ...),
- Procédure d'arrêt d'urgence et de mise en sécurité des installations (coupure électrique, coupure gaz),
- Procédure d'alerte avec le nom des personnes à contacter et les numéros d'appel des services d'urgence (pompiers, SAMU...),
- Procédure permettant, en cas de lutte contre un incendie, d'isoler le site afin de prévenir tout transfert de pollution vers le milieu récepteur.
- Interdiction de fumer dans les bâtiments, ou d'apporter du feu sous une forme quelconque, hormis au niveau des points fumeurs identifiés,
- Obligation du "permis d'intervention" ou "permis de feu" en cas d'exécution de travaux générateurs de flammes, d'étincelles ou de points chauds (travaux conduisant à une augmentation des risques),
- Plan de prévention en cas d'intervention de sociétés extérieures,
- Programme d'exercice incendie régulier.

Les mesures préventives générales reposent également sur :

- ✓ les fiches de poste intégrant les consignes d'exploitation et les consignes de sécurité.
- ✓ le repérage des zones à risque.
- ✓ l'accessibilité aux dispositifs de sectionnement des alimentations en énergie :
 - Coupure électrique générale au niveau du local TGBT et disjoncteur sur chaque armoire,
 - Coupure gaz générale et vanne de coupure au niveau de chaque installation utilisant du gaz.
- ✓ l'accessibilité des issues de secours, des commandes de désenfumage et des moyens d'extinction utilisables par le personnel (extincteurs, RIA).
- ✓ la maintenance préventive et l'entretien des dispositifs de sécurité ainsi que la tenue d'un registre de sécurité incendie dans lequel seront consignés les formations et contrôles des équipements de sécurité.
- ✓ l'affichage des plans d'évacuation.
- ✓ la mise à la terre des masses métalliques et conductrices des équipements.

4.3. Maintenance préventive / contrôle des installations

Les installations techniques du site font l'objet de contrôles périodiques par des organismes extérieurs agréés.

Toute intervention est enregistrée dans un registre spécifique.

Installations	Périodicité des contrôles
Centrale incendie (SSI)	Annuelle
Extincteurs	Annuelle
RIA	Annuelle
Installations électriques	Annuelle
Trappes de désenfumage	Annuelle
Chaudière gaz	Annuelle
Engins de manutention	Semestrielle
Groupes froids	Annuelle

4.4. Moyens d'alarme et de détection

L'ensemble du site est équipé d'un dispositif de détection automatique d'incendie avec report d'alarme.

En cas de déclenchement d'incendie, une alarme sonore retentit dans les ateliers et les bureaux, et un report téléphonique est également réalisé sur le téléphone portable du chef de l'établissement.

En cas d'absence de personnel (week-end et périodes de congés), un report de l'alarme est assuré vers la société de télésurveillance, qui procède à une levée de doute (appel des services de secours si le départ de feu est avéré).

L'établissement est également équipé de déclencheurs manuels, qui permettent de déclencher l'alarme sonore en cas d'incendie.

4.5. Procédure d'alerte

En cas d'incendie, la procédure d'alerte et d'intervention affichée dans l'usine est basée sur la rapidité et l'efficacité des moyens d'intervention internes et extérieurs.

Tous les nouveaux salariés sont formés par le service sécurité – environnement sur la conduite à tenir en cas de sinistre.

La procédure incendie en place chez **LYSIPACK** est présentée en page suivante.

	Document : PR-02-0006	Révision : 1 du 08/07/21	Page 7/8
	PROCEDURE INCENDIE		Rédaction : C.LAFOND Approbation : J.SUIRE

V. Les mesures en cas d'incendie

Si vous constatez un incendie à votre poste voici les consignes à adopter :

1. Gardez votre sang froid
2. Alerter vos collègues et sonner l'alarme en percutant le déclencheur manuel le plus proche



© Edmore Teat

3. Utiliser le moyen d'extinction le plus approprié afin d'éteindre le feu, un feu attaqué dès les premières secondes est rapidement maîtrisé.



4. En cas de feu sur une personne, empêchez-la de courir, couchez-la sur le sol et enveloppez-la dans une couverture.
5. Quittez votre lieu de travail par les issues de secours les plus proches en suivant les directives des guides files et serres files.

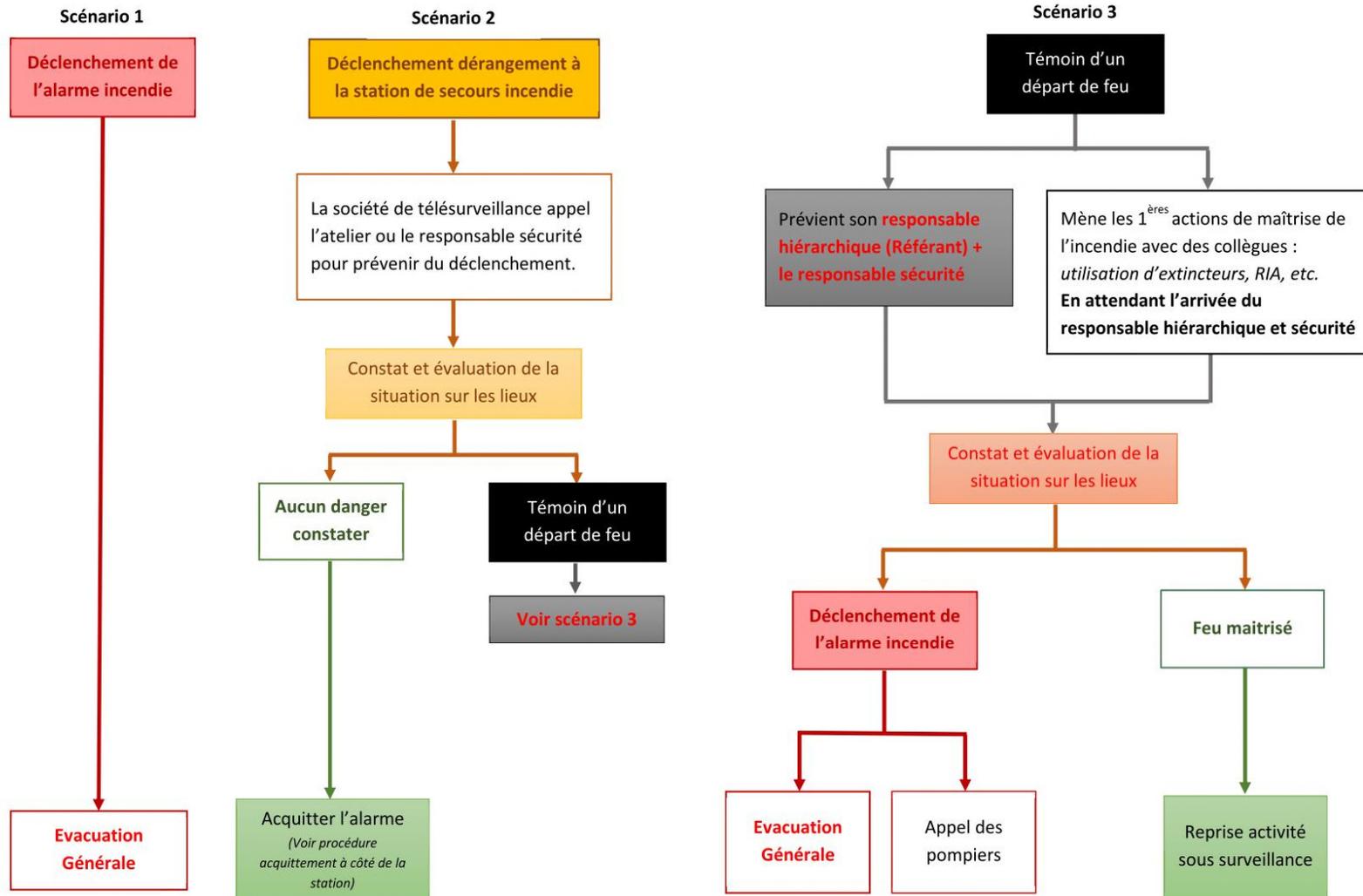


6. Ne jamais faire demi-tour.
7. Dirigez-vous vers le point de ralliement, présent au niveau du parking personnel face aux bureaux



Ce document est la propriété de Lysipack, il ne peut être communiqué ni reproduit sans autorisation.

Comme le présente le synoptique en page suivante, **LYSIPACK** a défini plusieurs scénarios de conduite à tenir en cas de déclenchement de l'alarme incendie.



4.6. Barrières de protection en cas d'incendie

4.6.1. Moyens d'intervention internes

⇒ Robinets d'Incendie Armés (RIA)

Le bâtiment est équipé de RIA alimentés par un réseau spécifique.

Chaque zone du bâtiment est couverte par ces RIA (chaque partie pouvant être couverte par 2 lances), hormis les bureaux et le local de stockage de matériel à l'étage.

⇒ Extincteurs

L'établissement est équipé d'un parc de 95 extincteurs. Ils sont répartis dans toutes les zones du bâtiment, et prioritairement dans les locaux à risque. Les agents d'extinction sont adaptés au type d'incendie potentiel.

Agent d'extinction	Capacité	Nombre d'extincteurs
CO ₂	2 kg	7
	5 kg	22
Eau + additif	6 l	9
	9 l	25
	50 l	3
Poudre polyvalente (ABC)	6 kg	3
	9 kg	23
	50 kg	3

Le site compte notamment 6 extincteurs de 50 kg répartis dans les principales zones à risque : stockage d'encre, local de stockage des solvants et stockage matières premières.

Le parc d'extincteurs est conforme au référentiel APSAD R4.

4.6.2. Calcul des besoins en eau d'extinction

Le calcul des besoins en eau en cas d'incendie a été réalisé à partir du guide pratique pour le dimensionnement des besoins en eau D9 (Défense extérieure contre l'incendie – CNPP – Version de Juin 2020).

Ce calcul permet de déterminer les ressources en eau nécessaires pour 2 heures d'intervention.

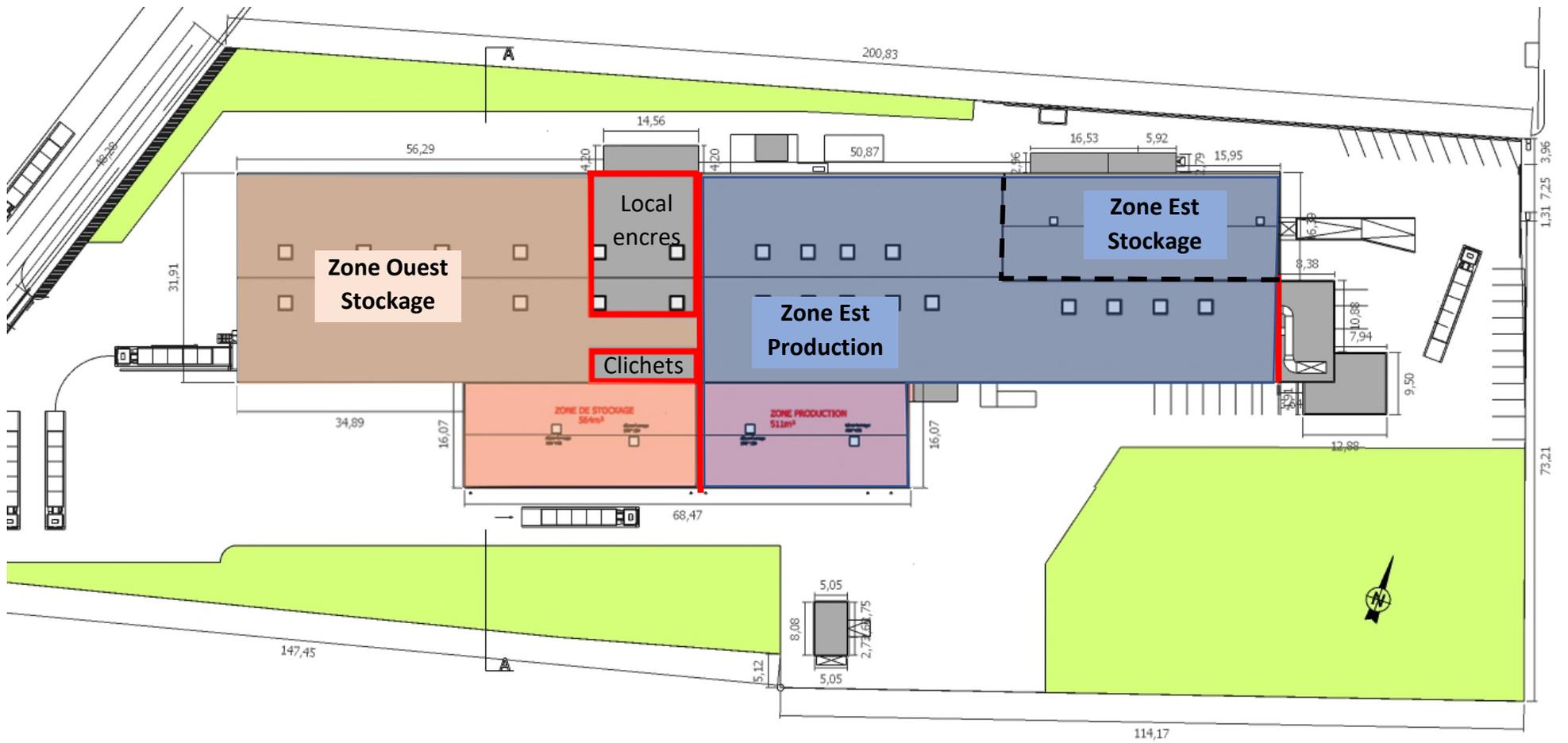
Les différents paramètres pris en compte sont notamment :

- la surface maximale non recoupée par un mur coupe-feu. Dans le cas présent, le bâtiment est délimité en partie centrale par un mur coupe-feu.
La partie Ouest correspond au stockage de matières premières. Le local encres et le local clicherie / mandrins ne sont pas pris en compte dans la surface de cette zone car ils sont délimités par une enceinte coupe-feu.
La partie Est du bâtiment correspond à la zone d'impression et au stockage de produits. Les bureaux étant séparés du bâtiment par un mur parpaings, ils ne sont pas pris en compte dans le calcul.
- les catégories de risque retenues pour l'activité réalisée. Selon le fascicule O (imprimeries), les catégories de risque à retenir sont de 1 pour l'activité et de 2 pour le stockage.
- les caractéristiques du bâtiment (degré de résistance au feu de la structure).
- les dispositions de sécurité incendie.

Un calcul a été réalisé pour chacune des 2 parties principales du bâtiment. Les résultats sont présentés dans le tableau de synthèse suivant (détail du calcul présenté en pages suivantes).

LYSIPACK - Calcul du besoin en eau selon la D9			
Zone concernée	Surface concernée (en m ²)	Particularités	Débit requis (en m ³ /h)
Zone Ouest Stockage matières premières	2 265 (entrepôt existant + extension)	- Stockage compris entre 3 et 8 m (sauf activité, stock inférieur à 3 m) - Ossature de la charpente : métallique (< R30)	210
Zone Est Impression, stockage produits finis	3 300 (2 800 m ² de production (existant + extension) et 500 m ² de stockage)	- Détection automatique d'incendie - Catégorie de risque : 1 pour l'activité et 2 pour le stockage - Bâtiment non sprinklé	210

Pour chacune des 2 zones, le débit d'eau requis s'élève à 210 m³/heure, soit 420 m³ pour 2 heures d'arrosage.



Plan des zones prises en compte pour le calcul D9

Etude de dangers

Critères	Coefficients additionnels	Coefficients retenus pour le calcul	
		Locaux d'activité	Locaux de stockage
Calcul pour la zone Ouest			
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
1 + Somme des coefficients			1,1
Surface de référence (S en m ²)			2 265
$Q_i = 30 * (S/500) * (1 + \text{Somme des coefficients})$ ⁽⁸⁾			149
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 : $Q_3 = Q_i * 2$			2
Risque sprinklé ⁽⁵⁾ Q_1, Q_2 ou Q_3 divisé par 2			
(OUI / NON)			NON
DEBIT CALCULE ⁽¹¹⁾ (Q en m ³ /h)		224	
DEBIT RETENU ⁽¹²⁾⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾ (Q en m ³ /h) Valeur arrondie au multiple de 30 le plus proche		210	

Etude de dangers

Critères	Coefficients additionnels	Coefficients retenus pour le calcul	
		Locaux d'activité	Locaux de stockage
Calcul pour la zone Est			
HAUTEUR DE STOCKAGE ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾			
jusqu'à 3 m	0	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
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	-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	0,1
1 + Somme des coefficients		1	1,1
Surface de référence (S en m ²)		2 800	500
$Q_i = 30 * (S/500) * (1 + \text{Somme des coefficients})$ ⁽⁸⁾		169	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 : $Q_3 = Q_i * 2$		1	2
Risque sprinklé ⁽⁵⁾ Q_1, Q_2 ou Q_3 divisé par 2			
(OUI / NON)		NON	NON
DEBIT CALCULE ⁽¹¹⁾ (Q en m ³ /h)		218	
DEBIT RETENU ⁽¹²⁾⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾ (Q en m ³ /h) Valeur arrondie au multiple de 30 le plus proche		210	

Spécificités relatives aux modalités de calcul

(1) Sans autre précision, la hauteur de stockage doit être considérée comme étant égale à la hauteur du bâtiment moins 1 m (cas des bâtiments de stockage)

(2) En cas de présence exclusive de liquides inflammables ou combustibles (point d'éclair inférieur à 93 °C) dans des contenants de capacité unitaire > 1 m³, retenir un coefficient égal à 0 (valable pour les stockages et les activités).

(3) Pour les activités, retenir un coefficient égal à 0.

(4) Pour ce coefficient, ne pas tenir compte de l'installation d'extinction automatique à eau.

(5) Les matériaux aggravants à prendre en compte sont :

- fluide caloporteur organique combustible d'une capacité de plus de 1 m³ ;

- panneaux sandwichs à isolant combustible présentant un classement de réaction au feu B s1 d0 ou inférieur selon

l'arrêté du 21 novembre 2002 ;

- bardage extérieur combustible (bois, matières plastiques) ;

- revêtement d'étanchéité bitumé sur couverture (sauf couverture en béton) ;

- aménagements intérieurs en bois (planchers, sous toiture, etc.) ;

- matériaux d'isolation thermique combustibles en façade et en toiture (matières plastiques, matériaux biosourcés ...

- panneaux photovoltaïques.

Si la catégorie de risque retenue est déjà majorée du fait de la présence de panneaux sandwichs, ceux-ci ne sont plus considérés comme des matériaux aggravants.

(6) Une installation d'extinction automatique à eau de type sprinkleur peut faire office de détection automatique d'incendie.

(7) La présence seule d'équipiers de première intervention ou d'un service de sécurité utilisant uniquement des moyens de première intervention (extincteurs, RIA) ne permet pas de retenir cette minoration.

(8) Qi : débit intermédiaire du calcul en m³/h.

(9) La catégorie de risque RF, 1, 2 ou 3 est fonction du classement des activités et stockages référencés en annexe 1.

(10) Un risque est considéré comme protégé par une installation d'extinction automatique à eau si :

- protection autonome, complète (couvrant l'ensemble de la surface de référence) et dimensionnée en fonction de la nature du stockage et de l'activité réellement présente en exploitation, en fonction des règles de l'art et des référentiels existants

- installation entretenue et vérifiée régulièrement ;

- installation en service en permanence.

(11) Le débit calculé correspond à la somme des débits liés aux activités et aux stockages dans la surface de référence considérée.

(12) Aucun débit ne peut être inférieur à 60 m³/h.

(13) Le débit retenu sera limité à 720 m³/h en cas de risque protégé par un système d'extinction automatique à eau. Tout résultat supérieur sera ramené à cette valeur.

(14) La quantité d'eau nécessaire sur le réseau sous pression (voir chapitre 5, alinéa 9) doit être distribuée par des points d'eau incendie situés à moins de 100 m des accès principaux des bâtiments et distants entre eux de 150 m maximum.

Par ailleurs, les points d'eau incendie seront positionnés dans la mesure du possible de telle sorte que l'exposition au flux thermique du personnel amené à intervenir ne puisse excéder 5 kW/m²

4.6.3. Ressources en eau d'extinction

Le secteur d'études ne dispose pas de poteau incendie à proximité immédiate du site.

Une réserve d'eau de 1 800 m³ est localisée à environ 100 m au Nord du bâtiment. Il s'agit d'une réserve aménagée par la société REMY MARTIN. Cette réserve est placée sur des terrains extérieurs à l'entreprise, et est accessible depuis l'avenue des Torulas.

Elle dispose d'un accès pour les services de secours et de raccords d'aspiration.



Localisation de la réserve incendie



Portail d'accès à la réserve

Le portail d'accès est uniquement fermé par un cadenas. Les clés sont accessibles au niveau de l'accueil de l'entreprise REMY MARTIN.

En cas d'absence de personnel de REMY MARTIN, les services de secours pourraient procéder à la section du cadenas pour accéder à la réserve.

Une convention de mise à disposition de cette réserve par REMY MARTIN à la société **LYSIPACK** a été établie en 2014. Par cette convention, REMY MARTIN autorise les services de secours à utiliser cette ressource en eau en cas d'incendie sur le site **LYSIPACK**.

En contrepartie, **LYSIPACK** s'engage à remettre à niveau les installations en cas d'utilisation de la réserve, et participe financièrement à l'entretien de l'installation (désherbage, filtration, traitement de l'eau, ...).

Cette convention de mise à disposition est présentée en annexe.

Les ressources à disposition dans le secteur (1 800 m³) sont donc supérieures aux besoins requis (420 m³).

4.6.4. Dispositif de confinement des eaux d'extinction

Les eaux d'extinction d'incendie peuvent présenter un risque de pollution du fait du rejet de matières imbrûlées, de la présence d'adjuvants ou de résidus de produits liquides stockés.

Le volume d'eaux d'extinction à contenir en cas d'incendie est défini par la méthode D9A (*Guide pratique de dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction* établi par le CNPP). Ce calcul est présenté en détail dans l'étude de dangers.

Ce calcul considère les éléments suivants :

- Une distinction entre les zones Ouest et Est du bâtiment : étant donné le recoupement coupe-feu entre les 2 parties de ce bâtiment, le risque d'incendie généralisé du bâtiment est écarté.
- Besoins à confiner correspondant au cumul des éléments suivants : volume lié à 2 heures d'eaux d'extinction (selon le calcul D9) et apport complémentaire d'eau de ruissellement simultané.

Dans le cas présent, le dispositif de confinement est prévu pour collecter uniquement les effluents issus de l'emprise des zones Ouest ou Est du bâtiment. Le bâtiment dispose de caniveau de collecte à l'intérieur des locaux, qui sont directement reliés au bassin étanche (alimentation du bassin uniquement en cas de présence d'effluents dans le bâtiment). Il n'y a pas d'apport d'eau simultané au bassin issu par les voiries.

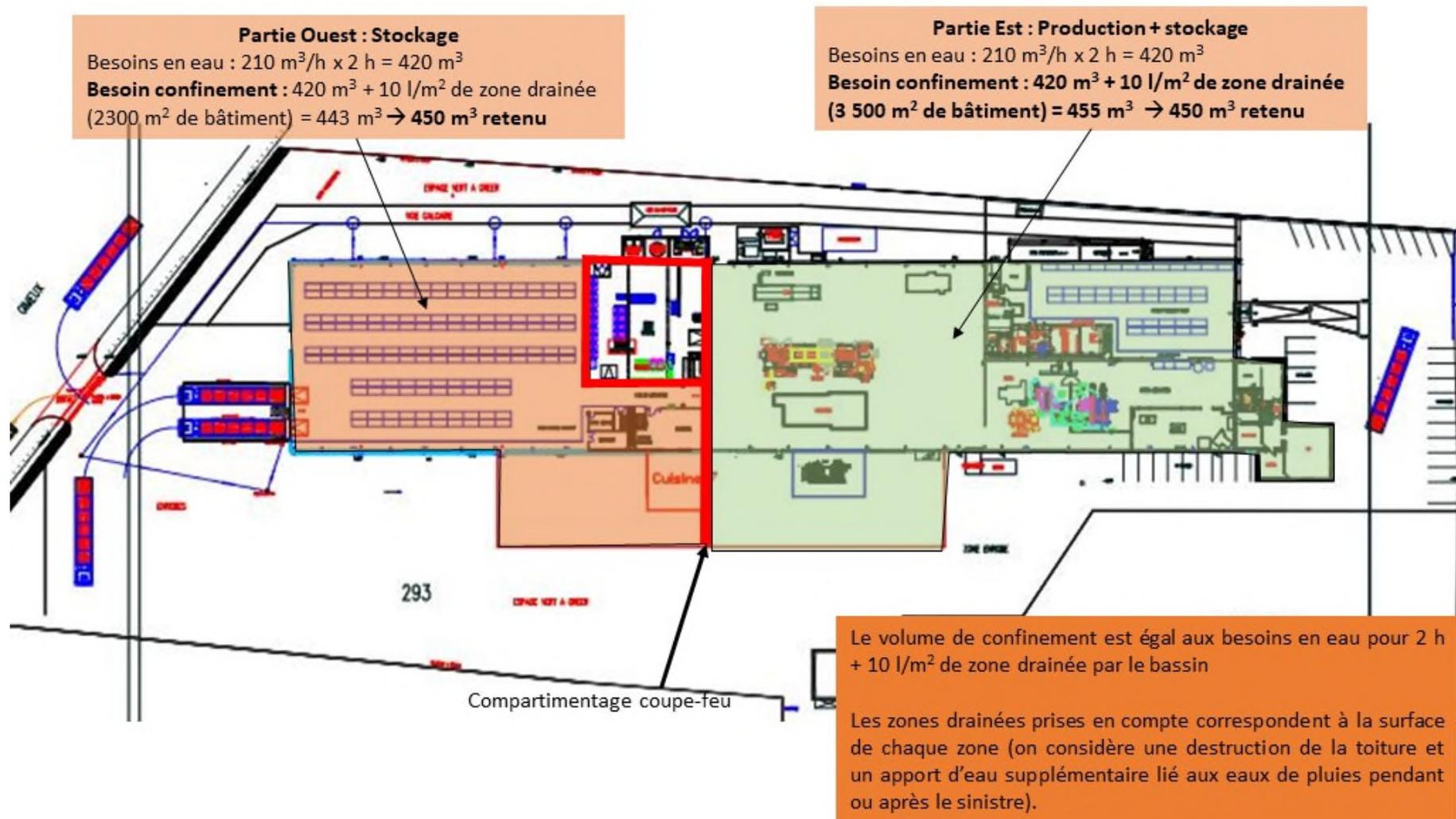
La surface considérée pour l'apport simultané correspond uniquement à la surface de la zone : en cas de destruction de la toiture du bâtiment, les eaux de pluie seraient collectées par le réseau interne relié au bassin étanche.

- Volumes de produits liquides entreposés dans les locaux
- Pas de prise en compte du volume d'eau évaporé ou absorbé par les matériaux.

Calcul du volume de confinement des eaux d'extinction d'incendie selon la D9A			
Incendie au niveau de la zone Ouest			
Besoins pour la lutte extérieure	Volume calculé pour 2 heures d'intervention (D9)		420 m ³
Moyens de lutte contre l'incendie	Sprinklers, RAI	Sans objet	0
Volumes d'eau liés aux intempéries	10 l/m ² de surface de drainage	2 265 m ² collectés	23 m ³
Présence de stock de liquides	20 % du volume contenu dans le local	Sans objet (local encrés en enceinte coupe-feu et avec sa propre rétention)	0
VOLUME TOTAL A METTRE EN RETENTION	Somme des volumes précédents		443 m³

Incendie au niveau de la zone Est			
Besoins pour la lutte extérieure	Volume calculé pour 2 heures d'intervention (D9)		420 m ³
Moyens de lutte contre l'incendie	Sprinklers, RAI	Sans objet	0
Volumes d'eau liés aux intempéries	10 l/m ² de surface de drainage	3 300 m ² collectés	33 m ³
Présence de stock de liquides	20 % du volume contenu dans le local	Sans objet	0
VOLUME TOTAL A METTRE EN RETENTION		Somme des volumes précédents	453 m³

Pour chacune des 2 zones, le **besoin de confinement s'élève à environ 450 m³**.



Détermination des volumes de confinement par zone

⇒ **Dispositif de confinement pour la partie Ouest**

Pour la partie Ouest, un bassin étanche de **250 m³** est déjà existant. Ce bassin serait alimenté par un réseau spécifique (raccordement entre un avaloir localisé dans l'entrepôt et le bassin).

Les seuils de portes sont surélevés d'environ 15 cm afin d'éviter les rejets à l'extérieur du bâtiment.

En considérant une hauteur d'eau moyenne de 10 cm dans les 2 300 m² du bâtiment, la quantité d'eau pouvant être contenue dans le bâtiment serait d'environ **230 m³**.

Une pompe de relevage placée en fond de bassin permet d'évacuer régulièrement les eaux pluviales vers un puisard d'infiltration.

En cas d'incendie, l'arrêt de la pompe de relevage permettrait de confiner les effluents dans le bassin étanche.

Cette zone dispose donc des capacités de confinement nécessaires (480 m³ pour un besoin de 450 m³).



Bassin de rétention étanche

⇒ **Dispositif de confinement pour la partie Est**

Pour la partie Est, il n'existe actuellement aucun dispositif de confinement.

Afin de disposer des capacités de confinement nécessaires, **LYSIPACK** a prévu des aménagements en lien avec le projet d'extension. Le mode de collecte des eaux d'incendie est basé sur la même méthode que pour la partie Ouest (collecte des eaux à l'intérieur du bâtiment et rejet dans le bassin étanche).

Les aménagements prévus sont les suivants :

- **Création d'une zone de collecte (avaloirs)** au niveau de l'extension, à l'intérieur du bâtiment.
- **Création d'un réseau entre les avaloirs et le bassin étanche.** Etant donné la distance entre la zone de collecte et le bassin étanche, un puits étanche intermédiaire sera aménagé. L'eau sera pompée et rejetée dans le bassin étanche de 250 m³.
- **Surélévation des seuils de porte d'environ 15 cm** afin d'éviter les écoulements à l'extérieur du bâtiment. Pour les portes à passage important, des batardeaux pourront être prévus si nécessaire.

En considérant une hauteur d'eau moyenne de 10 cm dans les 3 500 m² du bâtiment, la quantité d'eau pouvant être contenue dans le bâtiment serait d'environ **350 m³**.

Cette zone dispose donc des capacités de confinement nécessaires (600 m³ pour un besoin de 450 m³).

5. ACCIDENTOLOGIE

5.1. Accidentologie de la profession

Une consultation des accidents industriels auprès du BARPI (SEI – Ministère de l'Ecologie et du développement durable) a été effectuée pour le secteur d'activités de l'imprimerie, concerné par la rubrique ICPE 2940. L'analyse de ces accidents a été réalisée sur la période 2004-2022, soit 18.

Le BARPI recense sur cette durée, 35 accidents notables, avec une répartition et une typologie précisée dans le tableau suivant :

Sinistre	Origine / cause	Nombre d'accidents	Répartition par sinistre
Incendie	Défaut électrique	5	82,8 %
	Origine criminelle	1	
	Electricité statique/frottements	2	
	Défaut de matériel	18	
	Non renseigné	3	
<i>Total incendies</i>		29	---
Explosion	Sécheur de rotative défectueux	1	2,8 %
Pollution des eaux	Déversement accidentel	4	17,2 %
	Défaillance pompe de relevage SHC	1	
	Non renseigné	1	
Domage du bâtiment ou du matériel		1	2,8 %
Total		35	100 %

L'incendie présente la grande majorité des sinistres rencontrés, tandis que l'explosion et les dommages du bâtiment sont très peu répandus. Les accidents de pollution des eaux représentent quant à eux plus de 17% des sinistres.

Les effets des incendies sont majorés lorsque la charge calorifique présente dans le bâtiment d'impression est importante.

Les causes des incendies rencontrés dans la profession sont essentiellement liées à des défaillances matérielles (appareils mal remontés, dysfonctionnements de brûleurs de fours, inflammation de moteurs...). Ces phénomènes peuvent être renforcés par l'absence d'opérateurs près des machines, par une faible sensibilisation des salariés aux protocoles de sécurité, et par des dysfonctionnements des systèmes de détection et d'alarme.

Il est à noter que parmi les incendies répertoriés, 3 d'entre eux ont entraîné un confinement des populations à proximité ou la mise en place d'un périmètre de sécurité, par précaution, à cause de l'éventuelle toxicité des fumées émises en grandes quantités.

5.2. Accidentologie interne

Aucun incident de type incendie, pollution ou explosion n'est survenu sur le site de **LYSIPACK** depuis le début de son activité en 2015.

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.

Pour **LYSIPACK**, le risque principal correspond à l'incendie.

6.1. Présentation des scénarios étudiés

Les phénomènes accidentels quantifiés sont les effets thermiques associés aux incendies des principales zones de stockage de produits combustibles.

Dans le cas de **LYSIPACK**, les zones de stockages de produits combustibles en quantité significatives sont :

- l'entrepôt de stockage des matières premières,
- l'entrepôt de stockage des produits finis.

Pour le stockage des encres, la quantité en présence est limitée (50 tonnes), et le local est composé d'une enceinte entièrement coupe-feu (murs et plafond).

Les risques d'effets à l'extérieur du local sont donc fortement limités. De plus, ce local est à plus de 15 mètres des limites de propriété.

Dans ce contexte, ce scénario n'a pas été quantifié.

Les scénarios d'incendie étudiés sont les suivants :

Scénario N°1	Incendie de l'entrepôt de stockage de matières premières
Scénario N°2	Incendie de l'entrepôt de stockage de produits finis

Pour l'activité réalisée, le risque d'explosion reste limité. Le gaz naturel est notamment desservi par le réseau public, il n'y a pas de stockage de gaz en citerne.

Selon l'étude ATEX réalisée pour le site, il n'a pas été mis en évidence de zone à fort risque d'explosion.

Dans ce contexte, aucune quantification des effets de surpression n'a été réalisé.

Il est à noter que la chaufferie gaz est dans un local coupe-feu.

6.2. Méthode de calcul

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.

6.3. Simulation du scénario N°1

Ce scénario considère un incendie généralisé des matières premières stockées dans l'entrepôt.

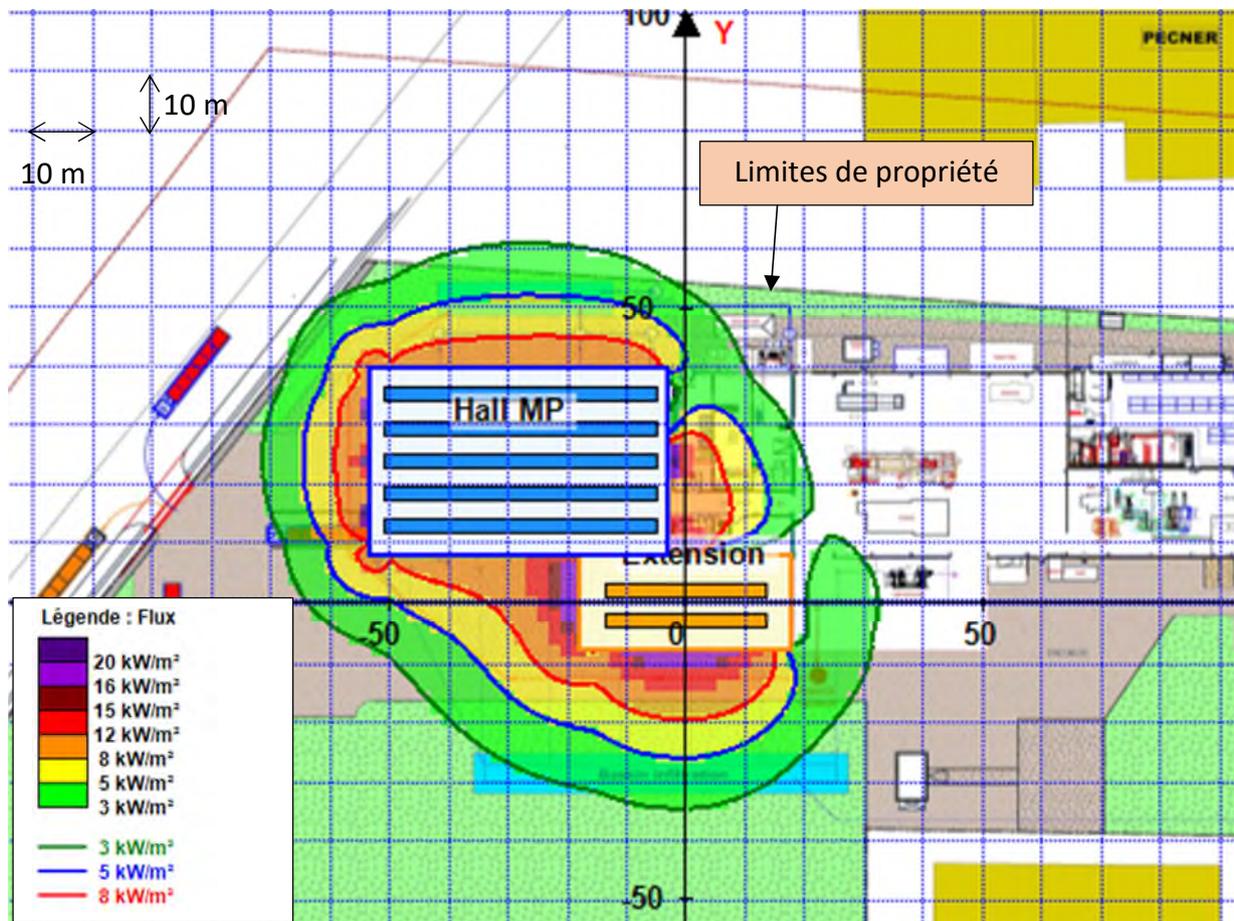
Les données et résultats du calcul sont présentés dans le tableau suivant, la note de calcul Flumilog étant présentée en annexe. Les résultats sont visualisés à 1,80 m (hauteur d'homme)

CONFIGURATION DU SCENARIO		
Dimensions des cellules	Entrepôt actuel	32 x 50 = 1 600 m ² (soit la surface de l'entrepôt hors local encres et locaux clicherie et mandrins)
	Extension	16 x 36 = 576 m ²
Hauteur		7,2 m
Dispositions constructives		Ossature métallique Murs en bardage métallique Toiture en bac acier
Caractéristiques du stockage modélisé	Entrepôt actuel	5 racks doubles (46 m x 2,4 m) 4 niveaux de stockage
	Extension	2 racks doubles (27 m x 2,4 m) 4 niveaux de stockage
Volume modélisé		Environ 2 930 palettes, soit 1 500 tonnes stockées (pour une capacité effective de 1 000 t).
Nature du combustible		Prise en compte d'une palette moyenne contenant : <ul style="list-style-type: none"> • 50 % d'aluminium • 30 % de polyéthylène • 15 % de carton, • 5 % de bois.

FLUMILOG ne permet pas de considérer différentes natures de matériaux dans le stockage. Il est donc nécessaire de considérer une palette type correspondant à la moyenne pondérée des produits stockés.

RESULTATS OBTENUS	
Durée de l'incendie	Entrepôt : 125 minutes Extension : 113 minutes
Distance du flux de 8 kW/m ² - Effets dominos	Pas d'effets à l'extérieur des limites de propriété Distance maximale d'environ 15 m dans l'axe Sud
Distance du flux de 5 kW/m ² - Effets létaux	Pas d'effets à l'extérieur des limites de propriété Distance maximale d'environ 20 m dans l'axe Sud. Bureaux non affectés.
Distance du flux de 3 kW/m ² - Effets irréversibles	Léger dépassement au niveau du bassin de rétention des eaux de la société PECNER (axe Nord) et du trottoir de l'avenue de Gimeux (axe Ouest). Distance maximale d'environ 30 m dans l'axe de la zone de finition. Bureaux non affectés.
CONCLUSIONS	
Les flux correspondant aux effets létaux (8 et 5 kW/m ²) seraient contenus à l'intérieur des limites de propriété.	
Le flux de 3 kW/m ² dépasserait très légèrement de la limite de propriété Nord, affectant la zone d'emprise du bassin de rétention de la société PECNER.	

Calcul des flux thermiques FLUMILOG
Incendie du stockage de matières premières



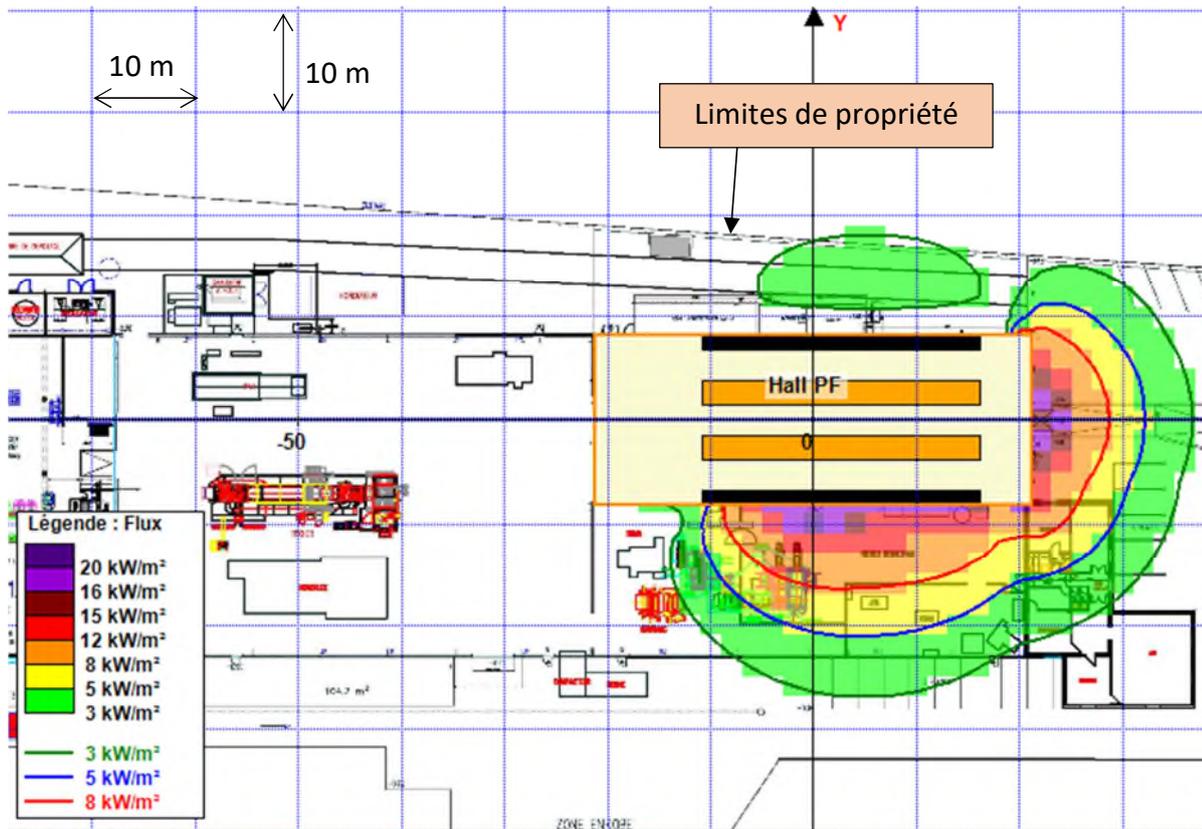
6.4. Simulation du scénario N°2

Ce scénario considère un incendie généralisé du dépôt extérieur de produits finis.

Les données et résultats du calcul sont présentés dans le tableau suivant, la note de calcul Flumilog étant présentée en annexe. Les résultats sont visualisés à 1,80 m (hauteur d'homme).

CONFIGURATION SCENARIO	
Dimensions des cellules	42,5 x 16,5 = 701 m ²
Dispositions constructives	Murs Nord : mur parpaing autoportant Murs Est, Sud et Ouest : bardage métallique avec ossature métallique Toiture en bac acier
Caractéristiques du stockage modélisé	2 racks doubles (27 m x 2,4 m) et 2 racks simples (27 x 1,2 m) 3 niveaux de stockage
Volume modélisé	Environ 580 palettes, soit 300 tonnes stockées (pour une capacité effective de 250 t).
Nature du combustible	Idem que pour les matières premières (même typologie de produit – supports préparés par les sous-traitants)
RESULTATS OBTENUS	
Durée de l'incendie	114 minutes
Distance du flux de 8 kW/m ² - Effets dominos	Pas d'effets à l'extérieur des limites de propriété Distance d'environ 10 m dans l'axe de la zone de finition. Bureaux non affectés.
Distance du flux de 5 kW/m ² - Effets létaux	Pas d'effets à l'extérieur des limites de propriété Distance d'environ 15 m dans l'axe de la zone de finition. Bureaux non affectés.
Distance du flux de 3 kW/m ² - Effets irréversibles	Léger dépassement au niveau des espaces verts de la société PECNER. Distance d'environ 20 m dans l'axe de la zone de finition. Bureaux non affectés.
CONCLUSIONS	
<p>Les flux correspondant aux effets létaux (8 et 5 kW/m²) seraient contenus à l'intérieur des limites de propriété.</p> <p>Le flux de 3 kW/m² dépasserait très légèrement de la limite de propriété Nord, affectant les espaces verts de la société PECNER.</p>	

Calcul des flux thermiques FLUMILOG
Incendie du dépôt de produits finis



7. ANALYSE DES RISQUES

7.1. Présentation générale de la méthode

Une analyse des risques a été menée sur la base d'une méthode globale d'analyse adaptée à l'installation. La méthode retenue est l'**Analyse Préliminaire des Risques**, approche de 1^{er} 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, du bâtiment ou de la fonction à étudier.**
2. **Rappel des potentiels de dangers.**
3. **Évènement redouté central ou évènement pouvant conduire à la libération des potentiels de dangers** (= situation de dangers).

Exemple : rupture, fuite, perte de confinement, point d'inflammation, auto-inflammation, décomposition d'une substance dangereuse ...

4. **Causes (événements initiateurs) et les dérives (événements indésirables).**

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), développée par ETUDES • CONSEIL • ENVIRONNEMENT. Cette grille est basée sur l'accidentologie en tenant compte des spécificités de l'installation, des barrières préliminaires de sécurité.

La cotation finale (niveau 2), réalisée sur la base de grille définie par l'arrêté du 29 septembre 2005, est présentée au chapitre 7.4.

8. **Mesures et barrières de sécurité existantes et projetées 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 après prise en compte des barrières et mesures de sécurité sur la base de l'échelle de criticité du niveau 1.** La cotation a été réalisée par un groupe de travail associant l'exploitant et le bureau d'études.

7.1.1. 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.**

Dans ce contexte, pour cette analyse de premier niveau, **ETUDES • CONSEIL • ENVIRONNEMENT** a développé une grille d'évaluation des niveaux de probabilités et de gravité.

Les critères retenus sont plus détaillés que ceux définis par l'arrêté du 29 septembre 2005, et plus adaptés aux sites présentant des risques limités, comme c'est le cas de **LYSIPACK**.

Pour rappel, **une cotation finale (niveau 2), réalisée sur la base de grille définie par l'arrêté du 29 septembre 2005, est présentée au chapitre 7.4.**

7.1.2. 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
"Evènement possible mais extrêmement peu probable" N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles mais non rencontré / Jamais vu mais potentiel	"Evènement très improbable" S'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais à fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité Possible dans l'établissement	"Evènement improbable" 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	"Evènement probable" S'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation	"Evènement courant" S'est produit et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l'installation malgré d'éventuelles mesures correctives

7.1.3. 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

7.1.4. 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

7.1.5. Détermination de la matrice de criticité

Cette matrice de criticité, développée par **ETUDES • CONSEIL • ENVIRONNEMENT**, est dérivée de celle de l'arrêté du 29/09/2005.

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

7.2. Analyse

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 protection incendie**" dans l'analyse.

Cela concerne :

- pour la prévention : interdiction de fumer dans les bâtiments, permis de feu/plan de prévention, contrôle périodique du matériel électrique.
- pour la protection :
 - moyens de 1^{ère} intervention en cas d'incendie : extincteurs, RIA,
 - formation du personnel à l'utilisation des moyens d'extinction,
 - désenfumage.

Seules les installations présentant des risques particuliers ont été étudiées. Les équipements ne présentant pas de risque spécifique (perforeuse, gaufreuse, découpe bobine, ...) ne sont pas intégrés à l'analyse des risques.

GRILLE DE CRITICITÉ – Niveau 1

				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

Installation	Potentiel de danger	Evènement redouté	Causes	Phénomène dangereux	Effets dominos potentiels	P	G	R	Mesures et barrières de sécurité		
									Prévention	Protection	P

STOCKAGES DE MATIERES PREMIERES ET PRODUITS FINIS

Stockage en bobines de sur palettes filmées	Charge calorifique modérée (présence importante d'aluminium)	Point d'inflammation	Défaut électrique (court-circuit...) Point de flamme externe (travaux par point chaud, imprudence, etcv.) Départ de feu sur un engin Incendie à proximité Malveillance	INCENDIE	Propagation aux locaux mitoyens	C	4	C.4	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle périodique des installations électriques et des engins de manutention • Locaux dédiés au stockage – absence d'équipements de production dans les entrepôts • Postes de charge des batteries placés dans des zones isolées, à l'écart des zones de stockage • Mesures communes de prévention et protection incendie • Contrôle des accès et dispositif d'alarme et de surveillance 	<ul style="list-style-type: none"> • Détection automatique d'incendie • Ressources en eaux d'extinction • Capacité de confinement • Trappes de désenfumage • Mur coupe-feu vis-à-vis du local encres • Flux correspondant aux effets létaux contenus à l'intérieur des limites de propriété (cf modélisations) 	D	3	D.3
---	--	----------------------	--	-----------------	---------------------------------	---	---	------------	--	--	---	---	------------

STOCKAGE ET PREPARATION DES ENCRIS

Stockage et de manipulation liquides inflammables	Charge calorifique	Point d'inflammation	Défaut électrique (court-circuit...) Point de flamme externe (travaux par point chaud, imprudence, etc.) Incendie à proximité Malveillance	INCENDIE EXPLOSION	Propagation aux locaux mitoyens	C	4	C.4	<ul style="list-style-type: none"> • Mesures générales de prévention / affichage des consignes de sécurité dans le local • Matériel électrique conforme au zonage ATEX – Affichage des pictogrammes ATEX • Ventilation du local de nettoyage • Mise à la terre des installations métalliques et conductrices • Contrôle périodique des installations électriques • Ventilation statique du local • Accès réservé au personnel formé • Pas de stockage en racks (limitation du risque de chute ou de phénomène électrostatique) 	<ul style="list-style-type: none"> • Local en enceinte coupe-feu • Détection automatique d'incendie • Ressources en eaux d'extinction • Capacité de confinement • Trappes de désenfumage • Mur coupe-feu vis-à-vis des limites de propriété et du local encres • Mesures générales de protection (extincteurs, personnel formé) • Extincteur 50 kg sur roue à proximité • Flux correspondant aux effets létaux contenus à l'intérieur des limites de propriété (cf modélisations) 	D	2	D.2
---	--------------------	----------------------	---	-------------------------------	---------------------------------	---	---	------------	--	--	---	---	------------

Installation	Potentiel de danger	Evènement redouté	Causes	Phénomène dangereux	Effets dominos potentiels	P	G	R	Mesures et barrières de sécurité		P	G	R
									Prévention	Protection			

IMPRESSION FLEXOGRAPHIQUE

Impression à base d'encre inflammables	Charge calorifique	Point d'inflammation	Défaut électrique (court-circuit...) Bourrage / défaut machine Point de flamme externe (travaux par point chaud, imprudence, etc.) Incendie à proximité Malveillance	INCENDIE	Propagation aux locaux mitoyens	D	3	D.3	<ul style="list-style-type: none"> Mesures générales de prévention / affichage des consignes de sécurité dans le local Dispositif de détection de bourrage avec report d'alarme et arrêt automatique de l'installation Dispositif de détection de température en plusieurs points de la machine, avec report d'alarme et arrêt automatique de l'installation Dispositif d'arrêt d'urgence Fonctionnement des machines asservies au dispositif d'aspiration Ventilation mécanisée du local d'impression Formation spécifique du personnel à la conduite des installations Mise à la terre des installations métalliques et conductrices Contrôle périodique des installations électriques 	<ul style="list-style-type: none"> Détection automatique d'incendie Ressources en eaux d'extinction Capacité de confinement Trappes de désenfumage Mur coupe-feu vis-à-vis du local de stockage Mesures générales de protection (extincteurs, personnel formé) 	D	2	D.2
--	--------------------	----------------------	---	-----------------	---------------------------------	---	---	------------	---	--	---	---	------------

Installation	Potentiel de danger	Evènement redouté	Causes	Phénomène dangereux	Effets dominos potentiels	P	G	R	Mesures et barrières de sécurité		
									Prévention	Protection	P

REGENERATION DE SOLVANT USAGE

REGENERATION DES SOLVANTS	Mise en température des solvants	Point d'inflammation	Excès de température : défaut de régulation de la température au niveau du bouilleur (débit vapeur excessif)	Incendie	Risque de propagation à l'intérieur du local encre	C	4	C.4	<ul style="list-style-type: none"> • Conduite de l'installation réservée aux agents de production habilités ou au personnel de maintenance • Portes extérieures ouvertes en permanence. Fermeture uniquement lors de l'absence de personnel sur site (week-end et congés) • Affichage des consignes de sécurité à respecter / consignes d'exploitation • Thermostat de sécurité coupant la chauffe et arrêtant l'appareil (température à l'intérieur du bouilleur) 	<ul style="list-style-type: none"> • Soupape de sécurité sur le distillateur • Local coupe-feu • Détection incendie avec report d'alarme • Mesures générales de protection (extincteurs, personnel formé) • Extincteur 50 kg sur roue à proximité 	D	3	D.3
	Produits à l'état liquide et gazeux Local ATEX		Décharge électrostatique (défaut mise à la terre) Défaut électrique (court-circuit, surtension) Travaux, point de flamme d'origine externe	Explosion	Propagation d'incendie	D	4	D.4	<ul style="list-style-type: none"> • Grilles de ventilation naturelle • Matériel électrique conforme au zonage ATEX – Affichage des pictogrammes ATEX • Mise à la terre des installations métalliques et conductrices • Mesures générales de prévention • Plan de prévention / permis de feu / interdiction de travaux durant le fonctionnement de l'installation • Arrêt d'urgence extérieur • Vérification périodique de l'étanchéité de l'installation 		D	3	D.3

Installation	Potentiel de danger	Evènement redouté	Causes	Phénomène dangereux	Effets dominos potentiels	P	G	R	Mesures et barrières de sécurité		
									Prévention	Protection	P

CHAUFFERIE

Chaudières gaz	Installation de combustion (forte température, flamme) Utilisation de gaz	Surchauffe / point d'inflammation	Dysfonctionnement brûleur (Défaut de régulation de la combustion Coupure de flamme) Manque d'eau (régulation inopérantes, fuites)	INCENDIE CHAUDIERE	Ecarté (local coupe-feu)	C	3	C.3	<ul style="list-style-type: none"> • Brûleurs 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 • Formation du personnel • Maintenance préventive et contrôle périodique 	<ul style="list-style-type: none"> • Vanne police gaz à l'extérieur de la chaufferie (consigne fermeture en situation d'urgence) • Local technique avec parois et plafond coupe-feu • Détection automatique d'incendie • Mesures générales de protection (extincteurs, personnel formé) 	D	2	D.2
		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	D	4	D.4	<ul style="list-style-type: none"> • Brûleurs 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 et des équipements (maintenance interne + contrôle extérieur) • Vérification technique annuelle de l'étanchéité du réseau de gaz donnant lieu à une consignation 		E	4	E.4

7.3. Identification des scénarios résiduels

L'analyse préliminaire des risques n'a pas mis en avant de scénario jugé "critique ou à surveiller". Tous les scénarios étudiés présentent un niveau de risque jugé "acceptable".

Ceci est notamment lié à l'absence d'effets létaux à l'extérieur du site en cas d'incendie (voir les modélisations de flux thermiques).

La nature des activités menées par **LYSIPACK** présente en effet des risques limités. Le seul risque significatif correspond à l'incendie, du fait de la nature des produits stockés et de la charge calorifique en présence.

Toutefois, les dispositions constructives du bâtiment (enceinte coupe-feu des zones à risque, délimitation de la partie centrale du bâtiment par un mur coupe-feu, ...) permettent de limiter considérablement le risque d'incendie généralisé du site.

7.4. 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, présentée en page suivante, délimite 3 zones de risque accidentel pour les personnes hors sites.

Même si l'analyse de risque n'a pas mis en évidence de scénarios résiduels, un positionnement sur la grille MMR a été réalisé pour le scénario d'incendie modélisé précédemment.

Selon les résultats des modélisations réalisées, aucun des incendies n'engendrerait d'effet léthal ou irréversible à l'extérieur du site (les flux 5 et 8 kW/m² étant contenus à l'intérieur des limites de propriété).

Nature du scénario	Gravité potentielle	Probabilité d'occurrence	Cotation	Cinétique
Scénario 1 : incendie stockage matières premières Scénario 2 : incendie stockage produits finis	1 – Modéré Pas de létalité hors de l'établissement Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieure à 1 personne	B - Évènement probable S'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation	1.B	Rapide

8. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Fiches de données de sécurité des produits utilisés

Guide pratique pour le dimensionnement des besoins en eau D9 – Défense extérieure contre l'incendie" – INESC, FFSA, CNPP – 2020

Guide pratique pour le dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction D9A – Défense extérieure contre l'incendie et rétentions" – INESC, FFSA, CNPP – 2020

Accidentologie dans les établissements d'activité comparable - 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

INRS ED 911 - Les mélanges explosifs : 1. Gaz et vapeurs – août 2004

INRS ED 944 - Les mélanges explosifs : 2. Poussières combustibles – septembre 2006

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.