



ETUDE DE DANGERS

Auteur de l'étude de dangers :
G. PEYRETOU – chargé d'études- Société ASSYST ENVIRONNEMENT
7 avenue Désirée à la Garenne Colombes
Tél : 01 41 19 94 93
Siret : 523 859 080 00013

SOMMAIRE

| | |
|--|-----------|
| SOMMAIRE | 2 |
| I. DESCRIPTION DE L'INSTALLATION | 3 |
| 1. DESCRIPTION DU SITE | 3 |
| 2. FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION | 6 |
| II. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT | 7 |
| 1. CONDITIONS NATURELLES..... | 7 |
| 2. PROXIMITES DANGEREUSES | 8 |
| 3. TIERS ET INTERETS A PROTEGER | 11 |
| III. DANGERS PRESENTES PAR L'INSTALLATION EN CAS D'ACCIDENT | 13 |
| 1. STATISTIQUES ACCIDENTS | 13 |
| 2. DESCRIPTION DE L'ORIGINE DES RISQUES..... | 14 |
| 2.1. <i>Causes externes de phénomènes dangereux et d'accidents</i> | 14 |
| 2.2. <i>Causes internes de phénomènes dangereux et d'accidents</i> | 17 |
| 3. ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES | 20 |
| 4. CONSEQUENCES POSSIBLES DANS L'ENVIRONNEMENT EXTERIEUR DU SITE | 31 |
| 4.1. <i>Objectifs et méthodologie appliquée pour le calcul des flux thermiques en cas d'incendie</i> | 31 |
| 4.2. <i>Présentation des scénarios d'incendies à modéliser</i> | 38 |
| 4.3. <i>Résultats des calculs de flux thermiques pour les scénarios d'incendies retenus</i> | 40 |
| 4.4. <i>Effets des flux toxiques liés à un incendie sur le site</i> | 41 |
| 4.4.1. Méthodologie d'évaluation des flux toxiques | 41 |
| 4.4.2. Evaluation des flux toxiques pour les scénarios retenus..... | 48 |
| 4.4.2.1. Scénario 4 : incendie généralisé des VHU compactés..... | 48 |
| 4.4.2.2. Scénario 5 : incendie généralisé du platine et des DEEE..... | 51 |
| 4.4.2.3. Scénario 6 : incendie généralisé des pneumatiques | 54 |
| 4.4.3. Conclusion sur l'évaluation des flux toxiques | 57 |
| 4.5. <i>Scénario de déversements de produits polluants sur le site</i> | 57 |
| 5. CONCLUSION SUR L'ANALYSE DES RISQUES ET DE LEURS CONSEQUENCES | 58 |
| IV. JUSTIFICATION DES MESURES RETENUES | 59 |
| 1. MESURES DE PREVENTION PRISES POUR DIMINUER LE RISQUE D'APPARITION DES INCENDIES | 59 |
| 2. MESURES PRISES CONTRE L'INTRUSION ET LA MALVEILLANCE | 59 |
| 3. MESURES PRISES CONTRE LE DEVERSEMENT DE PRODUITS POLLUANTS AU SOL | 60 |
| 4. SURVEILLANCE ET MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS | 61 |
| 5. FORMATION, CONSIGNES D'EXPLOITATION | 61 |
| V. METHODES ET MOYENS D'INTERVENTION EN CAS D'ACCIDENT | 61 |
| 1. MOYENS DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE..... | 61 |
| 2. MOYENS DE LUTTE CONTRE LA PRESENCE D'ENGINS EXPLOSIFS | 66 |
| 3. MOYENS DE LUTTE CONTRE LA PRESENCE D'OBJETS RADIOACTIFS..... | 66 |
| 4. MOYENS D'INTERVENTION EN CAS D'ACCIDENT CORPOREL | 66 |

I. Description de l'installation

1. Description du site

◆ Implantation et accès

Le site est localisé sur une zone d'activités économiques, en bordure Nord de de la commune d'Herblay et à 1,8 km au Nord du centre-ville. La société SEA utilise pour ses activités un terrain formé par la parcelle n°1143 en section AO. L'extension se fera sur les parcelles °926,711,18, 23, 878 et 880 en section AO. Ainsi les limites d'emprises de l'établissement après extension sont portées sur plan cadastral joint en [annexe 5](#).

Aux abords du site (cf. plan des abords en [annexe 7](#)), l'occupation des sols est constituée :

- Au Sud, au Sud-Est et à l'Est, par des terrain bâtis et occupés par des entreprises diverses de la zone d'activité, il s'agit d'industries, de petits et gros commerces, d'entrepôts logistiques, et des services.
- A l'Ouest et au Sud-Ouest, par des terrains boisés et delà des voies routières (A15, D411) ;
- Au Nord, un vaste entrepôt logistique.

Le site n'est accessible que depuis la rue Lavoisier côté Sud-Est. Il dispose de ce côté de deux entrées munies d'un portail suffisamment haut pour éviter toute intrusion. L'accès 1 plus à l'Est est réservé aux clients, aux visiteurs et aux personnels. L'accès 2 est utilisé pour les engins de transports ainsi que les véhicules du personnel.

Au maximum, il y aura une quarantaine de rotation par jour de véhicules susceptibles d'apporter ou reprendre des matières.

◆ Description détaillée

Le plan d'ensemble comprenant notamment l'accès, les voies de circulations, les parkings, les Le plan d'ensemble au 1/350, est porté en [annexe 6](#), y figure les aménagements existants et projetés notamment les accès, les voies de circulations, les parkings, les bâtiments, les zones d'activités de déchets, les réseaux enterrés.

📍 Site actuel

Le terrain actuel d'exploitation est entièrement clôturé afin d'éviter toute intrusion malveillante. Cette clôture, réalisée sur la limite de propriété est constituée soit d'un treillis grillagé en bordure Nord-Est soit de plaque ou de mur en béton doublée d'une haie végétale sur les autres côtés.

Schématiquement, le site est actuellement partagé en deux zones, la moitié Nord-Est du site est dédiée à la récupération des VHU et à la vente de pièces détachées alors que la moitié Sud-Ouest est dédiée à l'activité de récupération, tri, traitement des déchets métalliques. Ainsi,

deux accès sont situés côté Est sur la rue Lavoisier. Le premier le plus à l'Est est dédié à la première activité de récupération de VHU et le second est dédié aux arrivages et expéditions de déchets.

Chaque accès dispose d'un portail métallique suffisamment haut pour éviter les intrusions non intentionnelles.

Actuellement les clients désireux d'acheter des pièces détachées doivent laisser leur véhicule à l'extérieur, des places de stationnement sont présentes le long de la rue Lavoisier.

Les véhicules du personnel stationnent sur le site sur un parking dédié dans l'angle Sud-Ouest du site près de l'entrée.

Le site comporte 3 bâtiments :

- ↳ le **bâtiment A** administratif de 90m² en bordure Sud-Ouest au sein duquel se trouvent :
 - les bureaux de la direction et du personnel administratif,
 - le poste de contrôle, de pesage et d'enregistrement des matières et paiements éventuels pour celles achetées au détail,
 - des sanitaires.

Ce bâtiment d'une petite hauteur de 3 m est de couleur sobre. Il est alimenté en eau potable, électricité et télécommunications. Les eaux usées sanitaires sont évacuées sur le réseau collectif public présent sous la chaussée de la rue Lavoisier.

- ↳ le **bâtiment B** d'activités type entrepôt de 590 m² en bordure Nord-Est du site, d'une hauteur comprise entre 7 m et 8,5 m. Il dispose d'une charpente et toiture métallique, de façades en bardage métallique de couleur blanc avec petit mur de soubassement formé de parpaings béton creux alvéolaires. Ce bâtiment est revêtu au sol d'une dalle de béton entièrement en rétention. Il est voué sur près de 400m² aux opérations de dépollution et démontage des véhicules hors d'usage réceptionnés, il dispose de 3 ponts de dépollution et de démontage, de plusieurs réservoirs de stockages des déchets liquides et solides, du matériel de dépollution et de démontage. Le reste du bâtiment sert d'entrepôt de pièces détachées et notamment de moteurs de réemploi.
- ↳ le **bâtiment C** type entrepôt de 515m² dans le prolongement au Sud du bâtiment B est destiné à la vente de pièces détachées automobile. D'une hauteur maximale de 6,5m, il dispose d'une charpente et d'une toiture métallique, de façades en bardage métallique de couleur blanc avec petit mur de soubassement formé de parpaing béton creux alvéolaires. Il comprend :
 - le comptoir d'accueil du public désireux d'acheter des pièces détachées,
 - un magasin d'entrepôt sur racks des pièces détachées de réemploi,
 - un local côté Sud où sont déjantés les roues pneumatiques issus des VHU,
 - des locaux sociaux avec vestiaires et sanitaires,

Il est alimenté en eau potable, électricité, télécommunication. Les eaux usées sanitaires sont évacuées sur le réseau collectif public présent sous la chaussée de la rue Lavoisier.

Ces bâtiments disposent d'électricité pour alimenter les équipements de fonctionnement ainsi que pour l'éclairage.

Face à l'entrée n°2 et à une trentaine de mètres de celle-ci, se positionnent deux ponts bascules de 16 m, permettant le pesage des déchets entrants réceptionnés et des déchets sortants expédiés. Le local de pesage est placé aux abords immédiats, le personnel gérant les entrées et sorties peut ainsi contrôler visuellement la nature des déchets présents dans les bennes et tous véhicules entrants.

La zone d'exploitation actuelle est entièrement revêtue au sol d'un dallage béton raccordé à un débourbeur séparateurs d'hydrocarbures désigné SH1 placé dans l'angle Est du site. Il se rejette sur le réseau collectif public de collecte des eaux pluviales présent sous la chaussée de la rue Lavoisier.

Le site comprend actuellement plusieurs zones extérieures distinctes.

- Sur la moitié Est, les zones d'entreposage de VHU en attente de dépollution, ceux dépollués en attente de compactage, ceux compactés à expédier ;
- Sur la moitié Ouest, les zones de réception, tri, traitement des déchets métalliques.

Chaque zone d'entreposage est délimitée par des cloisons en béton.

Deux presses à motorisation thermiques sont présentes sur la zone d'exploitation, la première, mobile, dispose d'une force de 450 tonnes de pression, elle est affectée au compactage des VHU dépollués avant expédition en filière de recyclage matières, la seconde d'une puissance de 850 tonnes de pression dispose d'une cisaille, elle est affectée aux déchets métalliques non dangereux à compacter et découper.

Aucun forage à usage d'eaux souterraines n'est présent sur le site.

Extension du site

L'extension projetée du site est actuellement à l'état « naturel », elle est boisée, une demande de déboisement sera réalisée préalablement à son aménagement.

Son accès se fera via le site actuel, aucun accès complémentaire ne sera créé. Il sera entièrement clôturé sur au moins 2,5 m de hauteur au moyen d'un mur plein en béton côté Ouest et d'un grillage métallique ailleurs.

Il est projeté la construction d'un bâtiment D de 323 m² de 7 à 9 m de hauteur type entrepôt fermé sur 4 côtés dans le prolongement Nord du bâtiment B. L'emprise de ce nouveau bâtiment se fera donc en partie sur le terrain actuel et en partie sur son extension. Il sera utilisé pour le déjantage des roues pneumatiques issus des VHU et à l'entreposage de déchets de métaux précieux en bacs (cuivre, bronze, laiton, plomb).

Cette extension permettra une réorganisation des zones d'entreposages sur le site avec augmentation de la surface dédiée aux VHU et aux déchets métalliques :

- Une zone de près de 1000m² dédiée à l'entreposage de VHU dépollués en attente de démontage de pièces détachées organisées en îlots,

- Une zone de 650m² dédiée à l'entreposage de VHU non dépollués en attente de dépollution en ilots,
- Une zone de VHU dépollués à compacter sur 230m²,
- Une zone de VHU dépollués compactés sur près de 300m²,
- Un box d'entreposage de pneus usagés à éliminer de près de 60m²,
- Un box de 60m² d'entreposage des moteurs issus des VHU et ceux collectés à l'extérieur ;
- Une zone d'entreposage de déchet métalliques à trier et traiter par découpage sur près de 500m² ;
- Une zone d'entreposage de déchet métalliques préparés prêts à expédier sur près de 500m² ;

La presse à paquets destinés aux VHU sera donc déplacée sur l'extension du site tout comme la presse cisaille destinée aux déchets métalliques. La presse cisaille migrera également sur la zone d'extension. La place libérée sur le site actuel permettra la réalisation :

- d'un grand parc de démontage de pièces par les clients,
- d'un parking d'accueil des clients acheteurs de pièces détachées,
- une zone dépôt tampon des véhicules apportés à détruire,
- un parking véhicule du personnel,
- la réalisation de zones de dépôts de métaux et ferrailles dédiées aux apporteurs,
- une zone d'attente pour les véhicules apporteurs,
- un parc d'entreposage de bennes vides.

Des déchets industriels non dangereux valorisables et ultimes pourront être regroupés occasionnellement également sur le site, ce transit regroupement se fera en bennes placées près de l'entrée Sud destinée aux arrivages et expéditions de déchets industriels.

La nouvelle organisation des zones d'entreposage, tri, traitement des déchets sur me site se fera conformément au plan d'ensemble joint en **annexe 6**.

Plusieurs voies de circulations d'au moins 5 m de large permettront les acheminements et les expéditions de déchets par les véhicules d'exploitations et en cas d'accident une libre circulation et un accès à l'ensemble des parties du site aux engins de secours si nécessaire.

Les eaux pluviales de ruissèlement seront collectées, régulées via un bassin de rétention enterré puis traitées via une unité de décantation lamellaire des boues, de séparation gravitaire et de filtres coalesceur d'hydrocarbures avant rejet sur le réseau interne du site lequel est déjà raccordé au réseau collectif d'eaux pluviales sous la chaussée de la rue Lavoisier.

2. Fonctionnement de l'installation

L'effectif permanent du site sera d'une dizaine de personnes. Les horaires de fonctionnement du site sont de :

- ↳ 10h-12h / 14h à 18h du mardi au vendredi et 9h-18h le samedi pour l'activité de vente de pièces détachées
- ↳ 8h-12h/13h-16h30 du lundi au jeudi et vendredi et 8h-12h/13h-15h30 le samedi pour les activités de collecte, tri, valorisation de déchets métalliques et VHU.

II. Description de l'environnement

1. Conditions naturelles

◆ Climat (source : Météo France)

Les données climatiques ont été obtenues auprès de la météorologie nationale disponible sur le site internet de Météo France à la Station d'Ambérieu en Bugey.

■ **Les précipitations :**

Les précipitations sont bien réparties sur les douze mois de l'année, avec un maximum en décembre (62,7 en moyenne) et un minimum en avril (43,6 mm en moyenne). Sur une année, la hauteur totale enregistrée est de 638,3 mm soit une moyenne de 53,2 mm par mois.

■ **Les températures :**

En moyenne, les températures hivernales sont comprises entre 3,9 et 7,3°C et les températures estivales entre 15,3 et 18,6°C. Ces températures sont le reflet d'un climat tempéré.

■ **Les vents :**

Les vents dominants sont orientés et varient du secteur Sud-Ouest au secteur Nord-Ouest. Les vents les plus forts (> 8 m/s) viennent majoritairement du secteur Sud-Ouest.

◆ Hydrographie

Le site est placé sur le bassin versant du ru de Liesse à 1,8km au Nord-Ouest lequel se déverse dans l'Oise affluent de la Seine.

A l'échelle du secteur de la zone d'activités, les eaux pluviales sont collectées sur un réseau collectif séparatif lequel se déverse au sein d'un bassin de rétention collectif. Il en va de même pour les eaux pluviales rejetées par le site SEA.

◆ Topographie

Le site exploité par la société SEA est localisé au Nord de la commune, son altitude varie peu entre 72 et 73 m NGF, il présente une légère déclivité vers le Nord-Ouest.

◆ Contexte géologique et hydrogéologique

D'après la carte géologique de l'Isle Adam, le site repose sur la formation géologique des Marnes à Pholadomya Ludensis (Ludien inférieur).

Il s'agit de marnes jaunâtres avec rognons gypseux fossilifères d'une épaisseur variant de 1 à 3,5 m. Ces marnes reposent des formations ou alternent des calcaires (Calcaire de Ducy,

Calcaire de Saint Ouen) et des sables (Sables d'Ezainville, Sables de Mortefontaine, Sables de Monceau).

Selon l'analyse du log géologique du terrain, la première nappe d'eau souterraine est susceptible d'être présente dans les Sables de Montceau, cette formation est propice à la présence d'eau par porosité d'interstices. Ces sables sont susceptibles d'être rencontrés à faible profondeur, entre 4 et 8 m. Le calcaire de Saint Ouen possiblement présent dès 8m est également susceptible d'accueillir une nappe d'eau souterraine mais par porosité de fissures.

Les marnes présentes en surfaces sont peu poreuses et peu perméables. Elles constituent donc une barrière de protection aux transferts de pollution issues de la surface vers les nappes des sables et calcaires sous-jacents.

En ce qui concerne les risques liés à la nature des terrains, selon les données recueillies sur le site internet de la mairie d'Herblay, la commune d'Herblay est dotée d'un Plan de Prévention du Risque Naturel (PPRN) mouvements de terrain approuvé le 24 mai 2019. Il est dû à la présence d'anciennes carrières souterraines et à la dissolution du Gypse.

Selon la cartographie des aléas Dissolution du Gypse sur la commune d'Herblay (source : <https://herblaysurseine.fr/files/pages/713-pprnt-1019.pdf>), le site SEA est placé en zone d'Aléas modéré.

2. Proximités dangereuses

◆ Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT)

Selon les informations présentes sur le site de la DREAL et la base de données Géorisques, aucun établissement classé SEVESO Seuil Haut est présent sur la commune d'Herblay, aucun PPRT n'a donc été nécessaire sur cette commune.

◆ Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

La base de données internet georisques.gouv.fr recense les ICPE. Il en existerait 13 sur la commune d'Herblay, dont 4 sous le régime Non Classé, 8 sous le régime d'Enregistrement et 1 sous le régime d'Autorisation.

La carte de localisation des ICPE situées dans un rayon d'environ 2 à 3 km autour du site, sous les régimes de l'enregistrement, de l'autorisation et sous statut SEVESO est présentée ci- après.



Localisation des ICPE à proximité du site d'étude (Source : <http://www.georisques.gouv.fr/>)

A proximité immédiate (<500m) du site, on recense deux exploitations dites à risque en fonctionnement, il s'agit de la SCI FOND D'INVESTISSEMENT PROUDREED et l'entité Fond d'investissement PROUDREED, elles sont situées à une trentaine de mètres Sud-Est du site SEA, il s'agit d'entrepôts couverts concernées par les rubriques ICPE 1510 et 1530 sous enregistrement.

◆ **Sites Référencés dans la base de données BASOL sur les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués)**

A proximité du site SEA (<500m), on recense un site pollué ou potentiellement pollué, il s'agit du site anciennement exploité par la société RPAM, 95 boulevard du havre à Herblay (identifiant SUS SSP00056780101) à 290 m au Nord-Ouest. Il est précisé dans sa fiche détaillée (<https://fiches-risques.brgm.fr/georisques/infosols/instruction/SSP000567801>) les éléments suivants : « Un diagnostic de pollution des sols a été réalisé en novembre 2016 et a mis en évidence une pollution des sols en HCT (hydrocarbures totaux) et métaux au niveau des abords de l'atelier de dépollution et de démontage de VHU. Des travaux de dépollution, réalisés en novembre 2016, ont consisté en l'excavation des terres polluées. Toutefois, il subsiste une pollution résiduelle des sols en hydrocarbures et métaux sur le site. L'état des sols est compatible avec un usage industrie. »

Ce site n'étant pas placé en position amont, il est peu probable qu'une pollution des sols et de la nappe souterraine n'impacte le site SEA.



Localisation des sites BASOL (rose) et BASIAS (gris) recensés aux abords (Source : <http://infoterre.brgm.fr>)

◆ Sites Référencés dans la Base de données BASIAS

Plusieurs sites sont référencés dans la base BASIAS sur la commune d'Herblay, le site SEA lui-même est référencé sous le n° IDF9501283. Les plus proches sont situés au voisinage au Sud-Est du site, l'entrepôt de SCI FOND D'INVESTISSEMENT PROUDDREED (N° IDF9501283) puis du site TECHNAL (n°IDF9501329).

Ceux en activités aux abords du site SEA sont localisés sur la vue aérienne ci-après issue de la BDSS INFOTERRE.

◆ Voies de communication et de circulation

a zone d'activité est desservie par plusieurs axes et liaisons routières :

- L'autoroute A15, présente à 120m au Sud-Ouest, accès direct à la zone d'activité via l'échangeur n°5.1 puis la RD411 par le Nord,
- La route départementale RD14.

Selon rapport des données de circulation de 2015 produit par le conseil général du Val d'Oise (www.valdoise.fr), les données de circulations sur ces voies aux abords du site sont les suivantes :

- 54 652 véhicules par jour sur l'A15 à Pierrelaye en 2013 ;
- 20 111 véhicules par jour sur la RD411 entre l'A15 et la RD14 en 2014 ;
- 17 400 véhicules par jour sur la RD14 en 2015.

L'A15 est classée en catégorie 1, le site SEA est donc inclus dans la distance de 300 m affectée par le bruit.

La RD14 est classée en catégorie 3, le site SEA n'est donc pas inclus dans la distance de 100 m affectée par le bruit.

Le réseau ferroviaire est également bien développé sur Herblay, la Gare qui se situe à 2km au Sud du site est desservie par la ligne de Paris-Saint-Lazare à Mantes-Station par Conflans-Sainte-Honorine. Elle est desservie par les trains du réseau Transilien Paris Saint-Lazare (Ligne J du Transilien). Cette voie de chemin de fer est classée en catégorie 1.

Les aéroports les plus proches sont ceux :

- Du Bourget à 19 km à l'Est Sud Est,
- De Roissy Charles de Gaulle à 24 km à l'Est.

Le site est placé en zone D du plan d'exposition au bruit de de l'Aéroport de Roissy Charles de Gaulle, il s'agit d'une zone de bruit faible comprise la limite extérieure de la zone C ou IP =72 et la limite correspond à Lden50. Il n'est néanmoins pas situé dans une servitude aéronautique.

Les aérodromes les plus proches sont ceux :

- De Pontoise-Cormeilles-en-Vexin à 13 km au Nord-Ouest,
- Des Muraux à 15 km à l'Ouest.

Un projet de Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) CA Val Parisis a été approuvé par la Communauté d'Agglomération le Parisis le 7 avril 2015.

3. Tiers et Intérêts à protéger

◆ Tiers : habitats, zones de concentration de personnes, employés des sociétés voisines, ERP, établissements sensibles

Les zones d'habitations les plus proches sont situées entre 500 m et 600 m au Nord-Ouest, il s'agit de 5 maisons isolées au sein de terres arables entre l'A15 et la RD14.

La première zone pavillonnaire est localisée à 750 m au Nord-Ouest sur la commune de Pierrelaye, il s'agit de maisons individuelles avec jardin.

Aux abords du site (cf. plan des abords en [annexe 7](#)), l'environnement proche du site est constitué :

- Au Sud, au Sud-Est et à l'Est, par des terrain bâtis et occupés par des entreprises diverses de la zone d'activité, il s'agit d'industries, de petits et gros commerces, d'entrepôts logistiques, et des services.
- A l'Ouest, et au Sud-Ouest, par des terrains boisés et delà des voies routières (A15, D411) ;
- Au Nord, un vaste entrepôt logistique.

Une maison d'habitation légère est présente à moins d'une dizaine de mètres à l'Ouest de l'extension du site. Cette habitation n'a pas vocation à perdurer en lieu et place ayant été construite de façon illégale dans une zone non vouée à de l'habitat.

Les bâtiments des entreprises voisines les plus proches sont localisés à 6 m de la limite du site côté Nord-Est (entrepôt Logistique) et à 22 m du côté Sud-Est (Entrepôt logistique).

Les Etablissement Recevant du Public les plus proches sont situés à plus de 50 m :

- Le magasin d'ameublement extérieur La Route du Teck à 80 m à l'Est-Sud-Est ;
- Le restaurant le Jardin des Colombes à 120m au Sud Sud-Est.

Le plus proche établissement scolaire est l'établissement privé Léonard de Vinci qui comprend une école élémentaire, un collège et un lycée à 880 m au Sud-Est.

La maison de retraite la plus proche est localisée à 1,1 km au Sud-Ouest. On ne recense pas de population dite sensible à moins de 800 m du site.

◆ Points d'eau, captages d'eau potable

La commune d'Herblay est alimentée par l'usine de production d'eau potable de Mery sur Oise qui capte les eaux de l'Oise. Ce captage d'eau de surface est situé à 6,8 km au Nord et de fait largement en amont hydraulique du site. Selon le référentiel des captage AEP accessible sur le site <http://www.ades.eaufrance.fr/>, il n'existe pas de captage AEP à usage d'eaux souterraines dans un rayon d'au moins 5 km autour du site.

D'après la banque de données du sous-sol INFOTERRE mise à jour par le BRGM, Peu de forage sont présents dans un rayon d'1 à 2 km autour du site et aucun en aval. Ces ouvrages référencés comme point d'eau sont essentiellement des forages ou puit à usage individuels et industriels, et pour la plupart abandonnés.

◆ Zones agricoles et jardins potagers

Les premières terres cultivées se localisent à 160 m au Sud-Ouest au-delà de l'A15 et à 150m au Nord-Est au-delà de la RD14, il s'agit de grandes cultures. Elles ne sont pas susceptibles d'être impactées par des eaux potentiellement polluées issues du site compte tenu de l'absence de points de rejets.

Les premières habitations susceptibles d'avoir des jardins potagers et arbres fruitiers, sont situés à près de 500 m au Nord-Ouest, au vu de cette distance et des activités pratiquées, ces jardins et arbres ne pourraient en aucun cas être contaminés de façon chronique. Également aucun rejet atmosphérique significatif et récurrent n'émane des activités du site.

La maison d'habitation légère présente à proximité Ouest du site dans le bois du tatre n'a pas de jardin potager ni d'arbres fruitiers, par ailleurs elle n'a pas vocation à perdurer.

◆ Sites remarquables

Le site n'est pas inscrit dans le rayon de 500 m de protection des monuments historiques.

III. Dangers présentés par l'installation en cas d'accident

1. Statistiques accidents

❖ Accidentologie interne

Sur le site actuel d'exploitation SEA, aucun accident notable n'a été répertorié (départ de feu ou déversement d'un grand volume de produit polluant). Le site n'est pas référencé sur le BARPI pour un accident passé.

❖ Accidentologie externe

L'analyse de l'accidentologie permet de mettre en évidence des événements potentiellement envisageables sur le site en fonction des produits, des quantités, du conditionnement et des conditions de stockage.

Pour cela, la base de données ARIA (Analyse Recherche et Information sur les Accidents), gérée par le BARPI (Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles) - organisme dépendant du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, recense les événements accidentels qui ont, ou qui auraient pu, porter atteinte à la santé ou la sécurité publique, la nature et l'environnement.

Cette base de données présente, en termes de gravité, des accidents très hétérogènes. Les causes des accidents ne sont pas toujours connues en raison de l'imprécision du contenu du résumé des accidents.

Il convient d'analyser les accidents ou incidents survenus sur des installations du même secteur d'activité que SEA Il s'agit de mettre en avant, lorsque l'information est disponible :

- Les accidents observés de façon récurrente sur ce type d'installation ;
- Les causes identifiées de ces accidents ;
- L'importance de leurs conséquences ;
- Des éléments d'information concernant les performances de certaines barrières de sécurité ou les enseignements qui doivent en être tirés.

Dans le cas de SEA, l'étude de cette accidentologie porte sur les activités :

- E38.11 : Collecte des déchets non dangereux ;
- E38.11 : Collecte des déchets dangereux ;
- E38.31 : Démantèlement d'épaves ;
- E38.32 : Récupération de déchets triés.

Une note de synthèse l'accidentologie dans le secteur des déchets établi en 2017 par le BARPI est joint en **annexe 21**. Il en ressort que :

« Le secteur des déchets est ainsi le 3^{ème} secteur industriel le plus accidentogène : près de 1 100 événements ont été enregistrés dans la base de données Aria entre 2005 et 2014. »

« Les activités de transit/ regroupement/tri représentent certes un grand nombre d'accidents, mais celui-ci reste relativement faible au regard du nombre d'installations. »

« Près de 80 % des accidents du secteur des déchets impliquent un incendie (contre 62 % pour la moyenne des ICPE). La place prépondérante de ce phénomène est particulièrement notable dans

les installations de transit/regroupement/tri, avec 95 % des cas recensés, traduisant un côté plus « répétitif » des événements dans ces activités amont. »

Une liste des accidents répertoriés par le BARPI de janvier 2015 à décembre 2017 sur les centres de récupération et de tri de déchets est jointe en **annexe 21**.

Il ressort de cette base de données que 280 accidents ont été répertoriés dans les centres de collecte de déchets non dangereux et dangereux et récupération de déchets triés et d'épaves entre le 1 janvier 2015 et le 31 décembre 2017 en France.

En particulier :

- 236 d'entre eux sont des incendies (soit 84% des accidents répertoriés),
- 11 sont des rejets prolongés (rejets d'eaux d'extinction) suite à un incendie,
- 13 sont des rejets prolongés tels que déversement de liquides polluants, dysfonctionnement de dispositif de traitement des eaux, réservoirs de liquides non étanches (sans rupture), émission de fumées,
- 8 sont des rejets instantanés de matières dangereuses (déversement accidentel, débordements de bassin, réservoirs, etc.),
- 7 sont des explosions,
- 4 sont des déclenchements de portiques de radioactivité
- 1 découverte de déchets explosifs

La majorité des incendies est liée au stockage de déchets de matériaux combustibles tels que déchets de bois, cartons, plastiques, pneus, VHU, ordures ménagères en mélange stockées en vrac.

Les causes sont incertaines pour des incendies se déclarant en dehors des heures d'exploitation mais sont généralement le fait de vandalisme. Pendant les heures de fonctionnement, ils sont généralement liés à des imprudences des employés (étincelles, découpe au chalumeau, cigarettes mal éteintes, etc.). Il est très difficile de dégager un enseignement de cette accidentologie.

Sur le site, les déchets les plus à risques, les VHU non dépollués, sont stockés en ilots (rangées de 2 VHU) et les déchets industriels non dangereux de bois papiers cartons plastiques triés en mélange et ultimes seront stockées en bennes.

Les zones de stockage seront entièrement étanches et en rétention.

Le site est muni d'un portique de détection de radioactivité au niveau du pont bascule entrant.

2. Description de l'origine des risques

2.1. Causes externes de phénomènes dangereux et d'accidents

◆ Incendies

La foudre :

La foudre est susceptible de causer des dommages aux personnes et aux équipements. Le risque principal est l'apparition d'un incendie, soit directement par foudroiement sur un stockage de matières combustibles soit indirectement lié à une surtension sur un équipement électrique qui entraîne un échauffement puis un embrasement des matières combustibles à proximité. Le risque secondaire est la détérioration des équipements électriques sensibles.

L'arrêté du 19/07/11 modifiant l'arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation précise qu'une ICPE sous notamment la rubrique n° 2791 doit réaliser une Analyse du Risque Foudre dès lors qu'une agression par la foudre peut être à l'origine d'un événement susceptible de porter atteinte, directement ou indirectement, aux intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement.

Une Analyse du Risque Foudre a été réalisé par la société Impact Foudre en janvier 2019 (Cf. rapport en [annexe 22](#)). **Elle conclut qu'il n'est pas nécessaire de mettre en place des mesures de protections directes et indirectes sur les bâtiments B atelier de dépollution et C magazine de stockage et vente pièces détachées ainsi que sur les zones de stockages extérieures. La centrale de détection incendie dans les bureaux pourrait néanmoins être protégé par un parafoudre de type 2 monophasé.**

Le vandalisme :

Le vandalisme conduisant à l'incendie reste un risque à craindre. Le site est entièrement clôturé et fermé à clé pendant les heures de fermetures. Le site est doté d'une télé-vidéosurveillance permanente et d'alarmes anti-intrusion avec centrale d'appel lorsque le site est fermé.

Les installations industrielles classées à risque :

Selon la base de données internet des ICPE (www.installationsclassées.developpement-durable.gouv.fr/), il existe plusieurs installations classées sur la commune d'Herblay. A proximité immédiate on note la présence de deux entrepôts logistiques dont l'un serait classée ICPE sous enregistrement, il s'agit de celui de la SCI FOND D'INVESTISSEMENT PROUDDREED et l'entité Fond d'investissement PROUDDREED, situées à une trentaine de mètres Sud-Est du site SEA, il s'agit d'entrepôts couverts concernés par les rubriques ICPE 1510 et 1530 sous enregistrement.

Risques naturels

Selon les données recueillies sur le site internet de la mairie d'Herblay, la commune d'Herblay est dotée :

- d'un Plan de Prévention du Risque Naturel (PPRN) mouvements de terrain approuvé le 24 mai 2019. Il est dû à la présence d'anciennes carrières souterraines et à la dissolution du Gypse.

-
- D'un Plan de Prévention des Risques inondations (PPRI) approuvé le 3 novembre 1999 du aux débordements du cours d'eau la Seine.

Selon la cartographie des aléas carrières souterraines sur la commune d'Herblay (source : <https://herblaysurseine.fr/files/pages/713-pprnm-1019.pdf>), le site SEA est placé en dehors de toutes zones d'aléas Carrières souterraines.

Selon la cartographie des aléas Dissolution du Gypse sur la commune d'Herblay (source : <https://herblaysurseine.fr/files/pages/713-pprnm-1019.pdf>), le site SEA est placé en zone d'aléa modéré.

Notons néanmoins que du point du géologique le terrain repose sur des marnes infra gypseuses puis des sables et calcaires.

Enfin selon la carte de zonage réglementaire du PPRN-MT sur la commune d'Herblay-sur-Seine, le site SEA est placé en zone bleu clair (b1), risque négligeable de présence de carrière, risque de dissolution du gypse faible.

Selon le règlement du PPRN, en zone bleu clair (b1), les dispositions applicables aux projets nouveaux constituent des recommandations et non des obligations, sont les suivantes :

- une campagne de reconnaissance des sols par sondages, telle que définie au chapitre 5 du Titre II du présent règlement, sous l'emprise du projet envisagé, majorée d'une distance de 5 mètres. Cette campagne devra atteindre au minimum la base de la deuxième masse de gypse, soit 68 NGF ;
- la réalisation des éventuels travaux de mise en sécurité définis lors de cette campagne (comblement des éventuels vides et traitement des zones de terrains décomprimés) ainsi que l'exécution de forages de contrôle afin de vérifier l'efficacité des travaux réalisés ;
- la réalisation de fondations adaptées.

En ce qui concerne le risque d'inondation par débordement de la Seine, le site SEA n'est pas situé en zone d'aléas d'inondation et au sein des limites des plus hautes eaux connues (crue 1910)

En ce qui concerne les autres risques naturels, selon la base de données internet Géorisques, la commune est placée en zone sismique 1 (très faible), le potentiel radon est de catégorie 1 (faible), l'aléa retrait gonflement des argiles est recensé comme moyen. Le nouveau bâtiment est envisagé fera l'objet d'une étude géotechnique.

Puiseurs bâtiments sont présents sur le site. Le risque d'impact de foudre est probable. La densité de foudroiement a été évaluée sur le département du Val d'Oise à $N_g = 1,5$ arcs par/km²/an. Au niveau de la commune d'Herblay, le niveau moyen est de 0,54 impacts/km²/an, le nombre de jour d'orage moyen est de 6 par an.

Une Analyse du Risque Foudre AG2019AC01 a été réalisée le 05/02/19 par Impact Foudre, elle a permis de définir qu'une protection directe et indirecte n'est pas nécessaire pour les bâtiments accueil et atelier de dépollution ainsi que pour les zones extérieures de stockages. Il est recommandé la mise en place d'un EIPS au nouveau de la centrale de détection et d'avertissement en cas d'incendie dans les bureaux.

◆ Risques industriels

Selon les informations présentes sur le site de la DREAL et la base de données Géorisques, aucun établissement classé SEVESO Seuil Haut n'est présent sur la commune d'Herblay, aucun PPRT n'a donc été nécessaire sur cette commune.

En ce qui concerne les autres ICPE, à proximité immédiate (<500m) du site, on recense deux exploitations dites à risque en fonctionnement, il s'agit de la SCI FOND D'INVESTISSEMENT PROUDREED et l'entité Fond d'investissement PROUDREED, elles sont situées à une trentaine de mètres Sud-Est du site SEA, il s'agit d'entrepôts couverts concernés par les rubriques ICPE 1510 et 1530 sous enregistrement.

◆ Chutes d'Aéronef

Les aéroports les plus proches sont ceux :

- Du Bourget à 19 km à l'Est Sud Est,
- De Roissy Charles de Gaulle à 24 km à l'Est.

Les aérodromes les plus proches sont ceux de :

- De Pontoise-Cormeilles-en-Vexin à 13 km au Nord-Ouest,
- Des Muraux à 15 km à l'Ouest.

Il n'est pas possible d'affirmer que le risque lié à la chute d'un avion sur le site SEA soit nul mais il reste très peu probable. Cela entraînerait outre les dégâts matériels, et très certainement un incendie.

◆ Neige

Selon la norme NF EN 1991-1-3/NA de mai 2007, le département du Val d'Oise est situé en région A1 pour le calcul de l'influence de la neige sur les constructions. A noter que le territoire français comprend 8 zones (A1, A2, B1, B2, C1, C2, D, E) pour la prise en compte des charges de neiges. En zone A1, les structures des bâtiments doivent tenir compte d'une surcharge liée à la neige correspondante à une charge normale de 0,45 kN/m² de neige sur le sol à une altitude inférieure à 200 m. Les bâtiments existants et celui en projet ont fait l'objet d'un permis de construire et répondent donc aux normes constructives qui leur étaient applicables à la date de leur construction.

◆ Vent

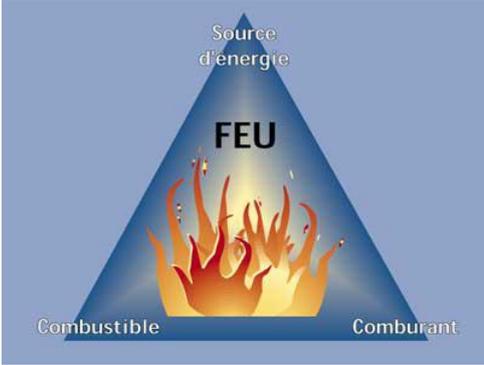
Selon la norme NF EN 1991-1-4/NA de mars 2008, le département du Val d'Oise est classé en zone 2 sur les 4 zones que compte la carte de zones des vents en France.

2.2. Causes internes de phénomènes dangereux et d'accidents

Les activités sur le site SEA, à savoir la récupération de déchets non dangereux et dangereux présentent trois dangers principaux par ordre de probabilité d'occurrence :

- incendie
- déversement de produits polluants liquides sur le sol
- explosion

◆ Incendie



Le diagramme illustre le triangle du feu, un concept fondamental en sécurité incendie. Il est représenté par un triangle bleu sur un fond blanc. Au sommet du triangle, il est écrit 'Source d'énergie'. Au coin inférieur gauche, il est écrit 'Combustible'. Au coin inférieur droit, il est écrit 'Comburant'. Au centre du triangle, le mot 'FEU' est écrit en lettres capitales noires, au-dessus d'une illustration de flammes orange et jaunes.

Trois conditions doivent être réunies pour qu'une combustion soit possible :

- Combustible : matière capable de se consumer (essence, huile, etc.)
- Comburant : corps qui se combinant avec un combustible permet la combustion (air, etc.)
- Source d'énergie : énergie nécessaire au démarrage de la réaction chimique de combustion.

Les stockages de déchets composés d'une part non négligeable de matières combustibles et ceux présentant des risques d'**incendie** de par leurs propriétés physiques et chimiques d'inflammabilités (point d'éclair, pouvoir calorifique, température d'auto-inflammation, etc.), sont :

- ✚ les VHU non dépollués et ceux dépollués en tas à compacter et compactés,
- ✚ le platin ;
- ✚ les pneus usagés ;
- ✚ les déchets industriels non dangereux en mélange ou prétriés valorisables de type papiers, cartons, plastiques, bois et ultimes peu ou non valorisables.

Les déchets de métaux ferreux et non ferreux sont considérés comme incombustibles. Les produits de fonctionnements (huiles) et les déchets dangereux (liquides usagés issus de la dépollution sont stockés en petites quantités sur bac de rétention au sein d'un local fermé ou sein d'une cuve acier fermé double enveloppe.

Les départs d'incendie peuvent avoir plusieurs origines :

- ✚ cigarette non éteinte ;
- ✚ foudre,
- ✚ allumette, briquet (malveillance) ;
- ✚ origine électrique ;
- ✚ étincelles ;
- ✚ oxycoupage ;
- ✚ propagation par effet domino d'un incendie d'un stockage voisin
- ✚ etc. ;

◆ Déversement de produits au sol

La présence sur le site de VHU, de réservoirs contenant des liquides polluants, des batteries usagées peut être à l'origine d'une pollution des sols par déversement accidentel ou rupture d'un réservoir.

Les engins de manutention, les presses cisailles, les camions ou autres véhicules présents le site peuvent présenter des fuites et, par écoulement gravitaire, polluer les sols.

Les chariots de manutention, les pelles mécaniques, et autres engins de chantier seront contrôlés de façon annuelle, en cas de fuite constaté, l’appareil sera mis à l’arrêt et réparé immédiatement.

Le tableau ci-dessous regroupe les produits stockés ainsi que leurs quantités :

| Produits | Quantité maximale | Contenant |
|--|--------------------------------|---|
| Huiles moteurs neuves | 2320 l | 1 réservoir 1000l PEHD aérien + 6 fûts de 220 l placés hors sol sur bacs de rétention |
| Huiles hydrauliques neuves | 4880 l | 4 réservoirs 1000l PEHD aérien + 4 fûts de 220 l placés hors sol sur bacs de rétention |
| Huiles usagées (dépollution VHU + entretien des véhicules de la société) | 4000 l | Compartment de 4000l au sein d’une cuve aérienne acier double enveloppe |
| Liquides de roidissement et autres liquides usagés | 3000 l | Compartment de 4000l au sein d’une cuve aérienne acier double enveloppe |
| Carburants issus de la dépollution des VHU | 4000 l | 2 réservoirs acier 2000l aériens au sein d’une rétention maçonnée au sein de l’atelier de dépollution |
| Batteries usagées | 30 t (30% d’électrolyte acide) | Bacs PEHD d’1m ³ et 3 bennes inox étanches |
| GNR | 4500 l | Cuve acier double enveloppe de 1500 l et 3 réservoirs PEHD de 1000l au sein d’une rétention maçonnée et bacs de rétention |

Des fiches de données de sécurité des produits employés (carburants, huiles) sont présentes sur site et tenues à disposition.

◆ **Explosion**



Six conditions doivent être réunies pour qu’une explosion soit possible :

- **Combustible** : matière capable de se consumer (essence, huile, etc.)
- **Comburant** : corps qui se combinant avec un combustible permet la combustion (air, etc.)
- **Source d’énergie** : énergie nécessaire au démarrage de la réaction chimique de combustion.
- **Confinement suffisant**
- **Obtention d’un domaine d’explosivité** (domaine de concentration du combustible dans l’air à l’intérieur duquel les explosions sont possibles)
- **Etat particulier du combustible**, qui doit être sous forme gazeuse, d’aérosol ou de poussières en suspension

Le risque d’explosion sur le site est quasi nul, les engins de guerres et munition sont interdits, les réservoirs métalliques ayant contenu des gaz sous pression ne sont acceptés que s’ils ont été percés et dégazés au préalable. Les batteries au lithium ne sont également pas collectées sur le site.

Les équipements de fonctionnement tels que presses cisailles ne sont pas susceptibles de générer de poussières pouvant créer un risque d’explosion. Ces opérations se font à l’air libre en extérieur.

Le risque d’explosion sur le site est lié à la présence de réservoirs d’essence, de réservoirs contenant des GPL sur les véhicules à dépolluer. Les airbags et prétensionneurs sont neutralisés par enlèvement en premier lieu de la batterie, qui a pour conséquence un déchargement des condensateurs. Les VHU avec GPL ne sont acceptés que s’ils ont été au préalable dégazés et neutralisés par un garage spécialisé.

Un plan de localisation des zones à risque d’origine interne est joint en [annexe 23](#).

3. Analyse préliminaire des risques

La méthode d’évaluation des risques employée s’appuie sur deux critères : la probabilité d’apparition et le niveau gravité du phénomène dangereux ou d’accident potentiel.

✘ Gravité :

| Niveau de gravité des conséquences | Matériel | Personne hors établissement | Pollution |
|------------------------------------|---|---|-------------|
| A : Désastreux | Dommages importants hors des limites de l'établissement | Effets létaux possibles sur le voisinage éloigné ou sur un ERP voisin | Majeure |
| B : Catastrophique | Dommages affectant les sociétés voisines et hors de l'établissement | Effets létaux possibles sur le voisinage immédiat | Majeure |
| C : Important | Dommage non réversible limité à l'équipement | Pas d'atteinte sur les personnes hors établissement | Notable |
| D : Sérieux | Pas d'impact | | Négligeable |
| E : Modéré | Dommage réversible | | Mineure |

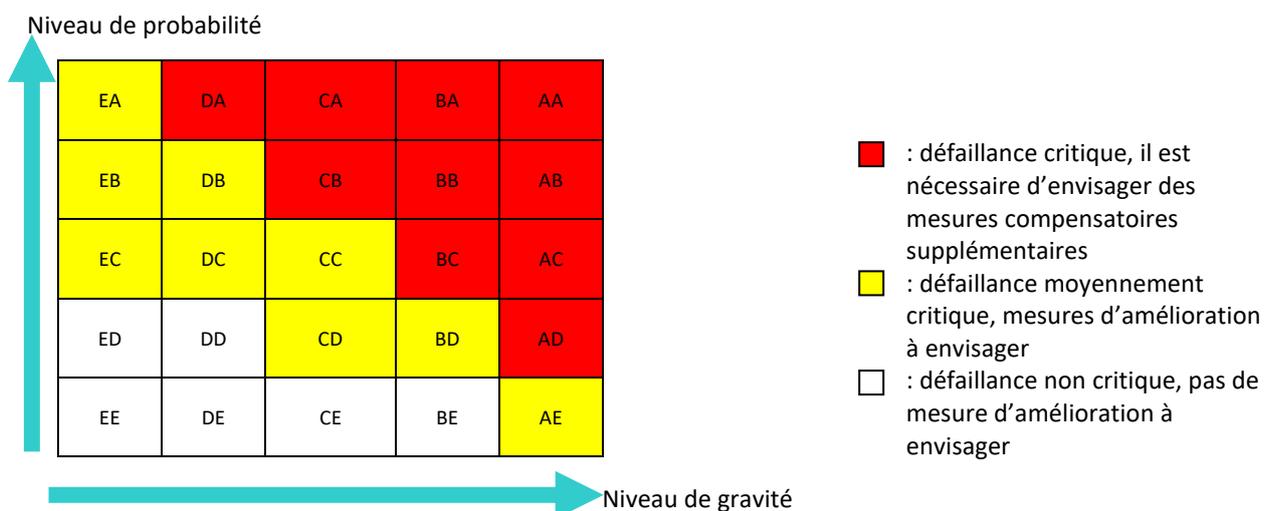
✘ Probabilité :

| Niveau | Description |
|--------|---|
| A | « <i>Evénement courant</i> » S’est produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l’installation malgré d’éventuelles mesures correctives. |
| B | « <i>Evénement probable</i> » S’est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l’installation. |
| C | « <i>Evénement improbable</i> » Un évènement similaire déjà rencontré dans le secteur d’activité ou dans ce type d’organisation au niveau mondial sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité. |
| D | « <i>Evénement très improbable</i> » S’est déjà produit dans ce secteur d’activité mais a fait l’objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité. |
| E | « <i>Evénement possible mais extrêmement peu probable</i> » N’est pas impossible au vu des connaissances actuelles, mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d’années installations. |

Les niveaux de probabilité sont évalués en s’appuyant sur les éléments suivants :

- ⊕ Retour d’expérience de l’exploitant,
- ⊕ Expérience professionnelle en matière d’installation similaire,
- ⊕ Accidentologie.

A partir de ces deux tableaux, l’analyse des risques pourra être menée. Et l’association de la gravité et de la probabilité permettra de définir le niveau de risque (R) de chaque accident potentiel.



Pour utiliser cette grille critique, on reporte l’identification à chaque accident potentiel dans la case correspondante afin d’effectuer la synthèse des risques. Pour chaque accident, on peut alors apprécier la criticité par la combinaison de niveaux de gravité et de probabilité dans une grille en portant les niveaux de gravité en abscisse et les niveaux de probabilité en ordonnée.

Le nombre attribué à chaque case constituée par le couple Gravité/Probabilité, permet d'évaluer le niveau de risque présenté par l'élément.

Ainsi le risque minimal est donné par les cases blanches et le risque maximal par les cases rouges.

Pour juger de l'acceptabilité d'un risque, on définit dans la grille 3 niveaux de risque en donnant priorité à la gravité sur la probabilité.

Nous évaluerons également et reporterons uniquement dans le tableau de synthèse la criticité de chaque accident potentiel ou situation à risque en tenant compte des mesures de prévention et/ou protection existantes ou envisagées.

| Installations | Eléments dangereux | Phase | Situation dangereuse | Origine possible | Accident potentiel | Cible | Criticité | | Mesures de prévention/protection mises en œuvre | Criticité tenant compte des mesures | | N° situation |
|---|---|------------------|--|--|---|--|-----------|---|---|-------------------------------------|---|--------------|
| | | | | | | | G | P | | G | P | |
| Bureaux, locaux sociaux | - Présence de matières combustibles | - | - Flamme nue à proximité immédiate des matières combustibles - Etincelle - Source de chaleur à proximité immédiate des matières combustibles | <u>Inflammation par :</u> - Imprudence d'un fumeur - Acte de malveillance - Court-circuit - Installation électrique défectueuse | - Incendie | - Propagation de l'incendie - Dégagement de fumées - Personnel brûlé ou intoxiqué par les fumées | C | C | - Contrôle des installations électriques - Interdiction de fumer - Présence d'extincteurs - Personnels formés à l'utilisation des extincteurs - Détecteurs de fumées - télésurveillance | D | D | 1 |
| Stockage de produits liquides inflammables : Liquides usagés issus de la dépollution (huiles, carburants, liquide de refroidissement, etc.) et liquide de fonctionnement des engins et véhicules | - Produits combustibles | Dépotage/vidange | - Flamme nue ou source de chaleur à proximité immédiate des cuves - Etincelles issues du pot d'échappement d'un camion - Déversement de produit sur le sol | <u>Inflammation par :</u> - Imprudence d'un fumeur - Acte de malveillance - Court-circuit - Installation électrique défectueuse - Chaleur solaire : rayonnement sur châssis vitré ou objet faisant loupe <u>Déversement accidentel sur :</u> - Brèche sur le réservoir - Arrachage d'un flexible au dépotage - Débordement d'un réservoir | - Incendie (feu de flaque) | - Propagation du feu au voisinage - Personnel brûlé ou intoxiqué par les fumées | C | B | - Contrôle des installations électriques - Interdiction de fumer - Présence d'extincteurs à proximité et personnels formés à leur utilisation - Affichage de consignes de sécurité - faibles quantités mises en œuvre | D | C | 2 |
| | - Produits potentiellement polluants et dangereux | | | | - Pollution accidentelle du sol et eaux | - Pollution du sous-sol | C | B | - Dépotage toujours réalisé en présence de 2 personnes dont une au voisinage de la vanne de coupure du camion - Présence d'absorbant - Zone de dépotage imperméabilisée reliée à un séparateur d'hydrocarbures - atelier de dépollution en rétention (béton) - faibles volumes mis en jeu | D | C | 3 |

| Installations | Eléments dangereux | Phase | Situation dangereuse | Origine possible | Accident potentiel | Cible | Criticité | | Mesures de prévention/protection mises en œuvre | Criticité tenant compte des mesures | | N° situation |
|---------------|--------------------|--|--|---|---|--|-----------|---|---|-------------------------------------|---|--------------|
| | | | | | | | G | P | | G | P | |
| | | Stockage | <ul style="list-style-type: none"> - Flamme nue ou source de chaleur à proximité immédiate des réservoirs - Etincelle - Déversement de produit sur le sol | <u>Inflammation par :</u> <ul style="list-style-type: none"> - Imprudence d'un fumeur - Acte de malveillance - Court-circuit - Installation électrique défectueuse | - Incendie (feu de flaque) | - Propagation du feu au voisinage - Personnel brûlé ou intoxiqué par les fumées | C | B | <ul style="list-style-type: none"> - Interdiction de fumer - Contrôles des installations électriques - Présence d'extincteurs - faibles volumes stockés pour les liquides hors sols | D | C | 4 |
| | | | | <u>Déversement accidentel sur :</u> <ul style="list-style-type: none"> - Brèche sur le réservoir - Choc avec un engin | - Pollution accidentelle du sol et eaux | - Pollution du sous-sol | C | B | <ul style="list-style-type: none"> - bacs de rétention pour les réservoirs hors sol - Affichage de consignes de sécurité - Produits absorbants - faibles volumes mis en jeu | D | C | 5 |
| | | Remplissage des réservoirs des engins et véhicules | <ul style="list-style-type: none"> - Flamme nue ou source de chaleur à proximité immédiate des cuves - Déversement de produit sur le sol | <u>Inflammation par :</u> <ul style="list-style-type: none"> - Source de chaleur à proximité du réservoir - Imprudence d'un fumeur - Malveillance - Défaillance électrique | - Incendie (feu de flaque) | - Propagation du feu au voisinage - Personnel brûlé ou intoxiqué par les fumées | C | B | <ul style="list-style-type: none"> - Interdiction de fumer - Présence d'extincteurs à proximité - Remplissage des engins toujours réalisé en présence de 2 personnes formées au risque - faibles volumes mis en jeu | D | C | 6 |
| | | | | <u>Déversement accidentel par :</u> <ul style="list-style-type: none"> - Débordement du réservoir | -Pollution accidentelle du sol | - Pollution du sous-sol | C | B | <ul style="list-style-type: none"> - Présence d'absorbant - Zone imperméabilisée reliée à un séparateur d'hydrocarbures | D | C | 7 |

| Installations | Eléments dangereux | Phase | Situation dangereuse | Origine possible | Accident potentiel | Cible | Criticité | | Mesures de prévention/protection mises en œuvre | Criticité tenant compte des mesures | | N° situation |
|-------------------------------|--|--------------------------------------|---|---|---|--|-----------|---|--|-------------------------------------|---|--------------|
| | | | | | | | G | P | | G | P | |
| Stockage de VHU non dépollués | Réservoirs de liquides inflammables | Stockage | - Flamme nue à proximité immédiate des matières combustibles - Source de chaleur à proximité immédiate des matières combustibles | <u>Inflammation par</u> : - Imprudence d'un fumeur - Acte de malveillance | - Incendie | - Propagation du feu au voisinage - Personnel brûlé ou intoxiqué par les fumées | C | B | - Interdiction de fumer sur le site - Permis feu à proximité - Présence d'extincteurs, et de sables à proximité - entreposage en îlots espacés afin d'éviter propagation | D | C | 8 |
| | Présence de matières potentiellement polluantes et dangereuses | Stockage, manutention ou enlèvements | - Déversement de produits dangereux | <u>Déversement accidentel par</u> : - Rupture, fuite d'un réservoir par corrosion, chute, choc | - Pollution accidentelle des sols et des eaux | - Pollution du sol, sous-sol et eaux | C | B | - Zone de stockage imperméabilisée (dalle de béton) avec récupération et confinement possible | D | B | 9 |
| Dépollution de VHU | Matières issues de la dépollution | Stockage Remplissage | - Déversements de produits au sol | - Déversement renversement accidentel - Rupture, fuite d'une cuve de stockage par corrosion, chute, choc | - Pollution accidentelle des sols | - Pollution des eaux et du sous-sol - Contamination du milieu récepteur | C | B | - Vidange par gravité et stockage direct au sein des contenants - Bâtiment atelier avec dalle de béton en rétention et à l'abri des intempéries en rétention - Présence d'absorbants à proximité - faibles volumes mis en jeu | D | C | 10 |
| | | | - Matières combustibles | <u>Inflammation par</u> : - Acte de malveillance | - Incendie au sein de l'atelier | - Propagation du feu au voisinage | C | B | Stockage des produits en faibles quantités au sein de futs métalliques de 220 l Présence d'extincteurs à proximité - faibles volumes mis en jeu | D | C | 11 |
| | Gaz ou vapeur explosive | Dépollution | - Explosion | <u>Confinement Etincelle suite à un choc</u> <u>Source de chaleur (imprudence d'un fumeur)</u> | - Explosion localisée à l'atelier | - Personnel blessé | C | B | Atelier de dépollution bien ventilé en phase de dépollution de VHU, matériel adapté, personnel formé, interdiction de fumer | C | C | 12 |

| Installations | Eléments dangereux | Phase | Situation dangereuse | Origine possible | Accident potentiel | Cible | Criticité | | Mesures de prévention/protection mises en œuvre | Criticité tenant compte des mesures | | N° situation |
|--|--|--------------------------------------|---|---|----------------------------------|--|-----------|---|--|-------------------------------------|---|--------------|
| | | | | | | | G | P | | G | P | |
| Stockage de VHU dépollués | Matières combustibles | Stockage | - Flamme nue à proximité immédiate des matières combustibles - Source de chaleur à proximité immédiate des matières combustibles | <u>Inflammation par</u> : - Imprudence d'un fumeur - Acte de malveillance | - Incendie | - Propagation du feu au voisinage - Personnel brûlé ou intoxiqué par les fumées | C | B | - Retrait des liquides inflammables - Interdiction de fumer sur le site - Permis feu à proximité - Présence d'extincteurs à proximité - entreposage en îlots espacés afin d'éviter propagation | D | C | 13 |
| | Présence de matières potentiellement polluantes et dangereuses | Stockage, manutention ou enlèvements | - Déversement de produits dangereux | <u>Déversement accidentel par</u> : - rupture, fuite d'un réservoir non vidangé par corrosion, chute, choc | - Pollution des sols et des eaux | - Pollution du sol, sous-sol et eaux | C | B | - Retrait des liquides et autres produits dangereux - Collecte et récupération et traitements des eaux de pluies de ruissellement | D | D | 14 |
| Stockages de DIND valorisables en mélange et triés | Matériaux combustibles | Stockage | - Flamme nue à proximité immédiate des matières combustibles - Source de chaleur à proximité immédiate des matières combustibles | <u>Inflammation par</u> : - Imprudence d'un fumeur - Acte de malveillance | - Incendie | - Propagation du feu au voisinage - Personnel brûlé ou intoxiqué par les fumées | C | B | - Interdiction de fumer sur le site - Permis feu à proximité - Présence d'extincteurs à proximité - Possibilité d'isoler le site - Entreposage en faibles quantités au sein de bennes | D | C | 15 |
| Stockage de déchets ultimes en mélange | Matériaux combustibles | Stockage | - Flamme nue à proximité immédiate des matières combustibles - Source de chaleur à proximité immédiate des matières combustibles | <u>Inflammation par</u> : - Imprudence d'un fumeur - Acte de malveillance | - Incendie | - Propagation du feu au voisinage - Personnel brûlé ou intoxiqué par les fumées | C | B | - Interdiction de fumer sur le site - Permis feu à proximité - Présence d'extincteurs à proximité - Possibilité d'isoler le site - Entreposage en faibles quantités au sein de bennes | D | C | 16 |
| Stockage de pneus usagés | Matériaux combustibles | Stockage | Flamme nue à proximité immédiate des matières combustibles Source de chaleur à proximité immédiate | <u>Inflammation par</u> : - Imprudence d'un fumeur - Acte de | - Incendie | - Propagation du feu au voisinage - Personnel brûlé ou intoxiqué par les | C | B | - Interdiction de fumer sur le site - Permis feu à proximité - Présence d'extincteurs à proximité | C | C | 17 |

| Installations | Eléments dangereux | Phase | Situation dangereuse | Origine possible | Accident potentiel | Cible | Criticité | | Mesures de prévention/protection mises en œuvre | Criticité tenant compte des mesures | | N° situation |
|--|---|--------------------------------------|--|--|----------------------------------|--|-----------|---|---|-------------------------------------|---|--------------|
| | | | | | | | G | P | | G | P | |
| | | | des matières combustibles | malveillance | | fumées | | | -Stockage au sein d'un box mur béton coupe-feu -élimination fréquente afin de limiter le volume sur site -Possibilité d'isoler le site | | | |
| Stockage ferrailles, métaux et carcasses de VHU | Présence de matières potentiellement polluantes et dangereuses sur les déchets métalliques et carcasses | Stockage, manutention ou enlèvements | - Déversement de produits dangereux | - Déversement par ruissellement d'eaux pluviales | - Pollution des sols et des eaux | - Pollution du sol, sous-sol et eaux | C | B | - Zone de stockage imperméabilisée au moyen d'une dalle de béton avec confinement possible dans la cuve de rétention - Possibilité d'isoler le site | C | C | 18 |
| Entreposage de batteries usagées | Contient de l'acide H2SO4 | Entreposage Manutention | - Ecoulements sur le sol | <u>Déversement accidentel par :</u> - acte de malveillance - renversement d'un bac | -Pollution des sols | - Personnel brûlé par l'acide - Pollution du sol - Contamination des eaux | C | C | - Stockage en bennes spéciales étanches sur dalle de béton - Présence d'une réserve de poudre absorbante neutralisant les acides (carbonate de calcium) - Sol bétonné | D | D | 19 |
| Stockage de moteurs | Egouttures grasses hydrocarbures | Stockage | - Ecoulements sur le sol | - Stockage inadéquate | Pollution des sols et des eaux | - Pollution du sous-sol - Contamination des eaux | C | B | - Stockage des moteurs en bennes étanches sous abri sur dalle de béton en rétention et raccordée à un séparateur d'hydrocarbures - Présence d'absorbants | D | C | 20 |
| Oxycoupage | Matières combustibles | Oxycoupage | - Inflammation des matières combustibles | <u>Inflammation par :</u> - Projection de matière incandescente | - Incendie | - Propagation du feu au voisinage - Personnel brûlé ou intoxiqué par les fumées | C | B | - Affichage de consignes de sécurité - Interdiction de fumer sur le site - Permis feu à proximité - Présence d'extincteurs à proximité - Pas de stockage de matières combustibles à proximité | C | D | 21 |

| Installations | Eléments dangereux | Phase | Situation dangereuse | Origine possible | Accident potentiel | Cible | Criticité | | Mesures de prévention/protection mises en œuvre | Criticité tenant compte des mesures | | N° situation |
|---|--|---|---|---|---|--|-----------|---|---|-------------------------------------|---|--------------|
| | | | | | | | G | P | | G | P | |
| Utilisation d'engins de chantier : pelles mécaniques, chariots élévateurs et camions | Présence de matières potentiellement polluantes et dangereuses Carburants et huiles | Fonctionnement, travail des matières Stockage, manutention ou enlèvements des matières | - Déversement de produits dangereux | <u>Déversement accidentel par :</u> - Rupture, fuite d'un réservoir par corrosion, chute, choc | - Pollution accidentelle des sols et des eaux | - Pollution du sol, sous-sol et eaux | C | B | - Zone de travail imperméabilisée (dalle de béton) avec récupération et traitements des eaux de ruissellement (séparateur d'hydrocarbures) - Contrôle visuel quotidien des opérateurs - Vérification périodique réglementaire et si anomalie constat, réparations sous 3 mois. - Présence d'absorbants à proximité - faibles volumes mis en jeu | D | C | 22 |
| Dispositifs de traitement des eaux pluviales de ruissellement | Présence de matières polluantes dangereuses retenues | Fonctionnement (Temps de pluies) | - Déversement de produits dangereux dans le milieu récepteur | <u>Déversement accidentel par :</u> - Surcharge et débordement des chambres à boues et hydrocarbures (Absence d'entretien) | - Pollution accidentelle des sols et des eaux | - Pollution du sol et sous-sol - Contamination des eaux | B | B | - Entretien annuel des débourbeurs séparateur d'hydrocarbures - Contrôle annuel de la qualité des eaux de rejets - Possibilité d'isoler le site - mise en place d'un nouveau dispositif type décanteur lamellaire avec alarmes de niveaux des boues et hydrocarbures - Alarmes de niveaux | D | C | 23 |
| Local de stockage des Pièces détachées destinées à la vente | Matériaux combustibles | Stockage | - Flamme nue à proximité immédiate des matières combustibles - Source de chaleur à proximité immédiate des matières combustibles | <u>Inflammation par :</u> - Imprudence d'un fumeur - Acte de malveillance | - Incendie | - Propagation du feu au voisinage - Personnel brûlé ou intoxiqué par les fumées | C | B | - Interdiction de fumer sur le site - Présence d'extincteurs et de sables à proximité - Rayonnement – espaces entre les pièces stockées - Présence de détecteurs de fumées - Trappes de désenfumage en toiture | C | D | 24 |

| Installations | Eléments dangereux | Phase | Situation dangereuse | Origine possible | Accident potentiel | Cible | Criticité | | Mesures de prévention/protection mises en œuvre | Criticité tenant compte des mesures | | N° situation |
|--|--|---|--|---|---|--|-----------|---|---|-------------------------------------|---|--------------|
| | | | | | | | G | P | | G | P | |
| Utilisation d'une presse cisaille et d'une presse à paquet | Présence de matières potentiellement polluantes et dangereuses Carburants et huiles | Fonctionnement, travail des matières Stockage, manutention ou enlèvements des matières | - Déversement de produits dangereux | <u>Déversement accidentel par :</u> - Rupture, fuite d'un réservoir par corrosion, chute, choc | - Pollution accidentelle des sols et des eaux | - Pollution du sol, sous-sol et eaux | C | B | - Zone de travail imperméabilisée (dalle de béton) avec récupération et traitements des eaux de ruissellement (séparateur d'hydrocarbures) - Contrôle visuel quotidien des opérateurs - Vérification périodique réglementaire et si anomalie constat, réparations sous 3 mois. - Présence d'absorbants à proximité - faibles volumes mis en jeu | D | C | 25 |
| | Matières combustibles | Découpage aplatissage | - Inflammation des matières combustibles | <u>Inflammation par :</u> - étincelle et écoulement carburant - échauffement matières | - Incendie | - Propagation du feu au voisinage - Personnel brûlé ou intoxiqué par les fumées | C | B | - Affichage de consignes de sécurité - Interdiction de fumer sur le site - Permis feu à proximité - Présence d'extincteurs à proximité | C | C | 26 |

Synthèse préliminaire des risques

Le tableau suivant fait la synthèse des risques tenant compte des mesures d'ores et déjà prises et envisagées :

Niveau de probabilité

| | | | | | |
|----|---|-----------------------|----|----|---|
| EA | DA | CA | BA | AA |  : défaillance critique, il est nécessaire d'envisager des mesures compensatoires supplémentaires  : défaillance moyennement critique, mesures d'amélioration à envisager ou déjà envisagée mais ne permettant pas d'abaisser la criticité  : défaillance non critique, pas de mesure d'amélioration à envisager |
| EB | DB 9 | CB | BB | AB | |
| EC | DC 2,3,4,5,6,7,8, 10,11,13, 15,16, 20, 22,23,25 | CC 12,18, 17,26 | BC | AC | |
| ED | DD 1,14,19 | CD 21, 24 | BD | AD | |
| EE | DE | CE | BE | AE | |

Niveau de gravité

Compte tenu des futures mesures de prévention, l'analyse préliminaire des risques ne montre aucune **défaillance critique**.

Les risques secondaires ou moyennement critiques seront :

- ✚ Une pollution accidentelle des sols et une corrosion des aires étanches liées au renversement de batteries usagées et autres déchets liquides dangereux.

Les mesures pour réduire ce risque sont :

- ⇒ Présence de produit neutralisant
- ⇒ Elimination régulière du site

- ✚ la pollution accidentelle des sols liée aux stockages et à la manipulation de liquides polluants (carburants, huiles), à l'utilisation d'engins de chantier,

Les mesures pour réduire ce risque sont :

- Aire étanche type dalle de béton avec possibilité de rétention confinement ;
- Réservoirs de liquides au sein de cuves spéciales associés à un dispositif de rétention ;
- Présence d'absorbants ;

- ✚ l'incendie lié à l'inflammation des déchets combustibles : déchets en mélange et triés de papiers, cartons, bois, plastiques, déchets en mélange ultimes, pneus, VHU non dépollués

Les mesures pour réduire ce risque sont :

- l'affichage des consignes de sécurité et notamment la stricte interdiction de fumer,
- la présence d'extincteurs approprié au type de feu à éteindre,
- limiter le volume de stockage en réalisant des éliminations aussi fréquentes que possible,
- la formation et la sensibilisation du personnel,

- des vérifications annuelles des installations électriques et des engins mécaniques afin d'éviter les risques de court-circuit électriques et de ruptures de réservoirs ou flexibles (carburants, huiles),
- Permis de feu en cas de travaux, éloignement de la zone de découpe au chalumeau ;
- Fractionnement des stockages

4. Conséquences possibles dans l'environnement extérieur du site

Après avoir présenté l'ensemble des dangers que peut présenter l'installation, que leurs causes soient d'origine internes ou externes, deux scénarios ont été retenus afin de prévoir les conséquences de tels accidents sur l'environnement extérieur du site. Les deux scénarios d'accidents retenus correspondent aux situations les plus à risques et les plus plausibles identifiées sur le site :

- ▶ Scénarios d'incendies
- ▶ Scénario de déversements de produits polluants

4.1. Objectifs et méthodologie appliquée pour le calcul des flux thermiques en cas d'incendie

L'objectif est de déterminer la densité de flux thermique radiatif (en kW/m²) reçu par un élément extérieur, notamment l'homme, sachant que les valeurs seuils retenues dans le cadre d'une étude de dangers sont :

- **SEUIL DES BRULURES SIGNIFICATIVES OU DES EFFETS IRREVERSIBLES** (il correspond chez l'homme à une douleur au bout de 30 secondes et des brûlures irréversibles au bout d'environ 1 minute)
= 3 kW/m² pour une durée d'exposition d'une minute.
- **SEUIL DE LETALITE OU DES EFFETS LETAUX** (limite à ne pas dépasser pour le corps humain normalement vêtu ; il correspond sensiblement à une probabilité de mortalité de 1% pour une exposition d'une minute)
= 5 kW/m² pour une durée d'exposition d'une minute.
- **SEUIL D'EFFET DOMINO** (dégâts graves sur les structures)
= 8 kW/m².

Les modélisations (déterminations des distances d'effets des flux thermiques) de combustibles solides sont réalisées en premier lieu et si possible au moyen du logiciel FLUMilog (version mis en ligne en septembre 2017 (V5.1.1.0)).

Le logiciel FLUMilog a été développé par plusieurs organismes particulièrement compétents et reconnus dans les domaines de la sécurité incendie et en modélisations complexes de flux thermiques, il s'agit du CNPP, du CTICM, de l'INERIS, de l'IRSN, et d'Efectis France.

Il est adapté principalement aux entrepôts visés par les rubriques n°1510, 1511, 1530, 2662 et 2663 de la nomenclature ICPE. Il peut être globalement également utilisé selon les cas aux rubriques comportant des combustibles solides.

La description de la méthode de calcul FLUMilog fait l'objet d'un rapport INERIS n°DRA-09-90977-14553 VERSION 2 DU 04/08/2011. Elle est également reprise en Partie B Feux industriels de Solides, « description de la méthode de calcul des effets thermique produits par un feu d'entrepôt » du **rapport d'étude** "Ω-2 Modélisation de Feux industriels » de l'INERIS référencé DRA-14-141478-03176A du 17 mars 2014.

Les principales étapes de la méthode sont :

- 1/Acquisition des données d'entrées :
 - Nature des produits stockés (combustibles et incombustibles), bilan massique d'une palette type
 - Mode de stockage (racks, masse)
 - Géométrie de la cellule
 - Comportement au feu des toitures et des parois
- 2/Détermination des caractéristiques de l'incendie, hauteur moyenne et émittance et des flammes en fonction du temps
- 3/ Calculs des flux et distances d'effets thermiques

La méthode permet donc de calculer les flux thermiques à chaque instant depuis l'inflammation jusqu'à son extinction dans la cellule en fonction de l'état de sa toiture et de ses parois. Le rendu se présente sous la forme d'un rapport reprenant les données d'entrées et les résultats des distances d'effets sous forme graphique.

Pour les liquides inflammables, et lorsque FLUMilog ne peut être utilisé pour des solides inflammables par manque de pertinence, par non prise en charge des données par le logiciel, complexité du stockage à modéliser, la méthode détaillée ci-après est utilisée. Pour chaque scénario, une feuille de calcul Excel reprenant les formules de calcul ci-après permet de déterminer les principales caractéristiques de l'incendie du stockage considéré et d'aboutir aux distances d'effets pour chacun des seuils de 3, 5 et 8kw/m².

Ces formules sont tirées de la littérature relative aux feux de surface liquide et aux feux de solides et tirées en partie du guide bleu de l'UFIP, du Yellow Book du TNO ainsi que du rapport d'étude "Ω-2 Modélisation de Feux industriels » de l'INERIS référencé DRA-14-141478-03176A du 17 mars 2014.

■ Modèle utilisé

La modélisation des effets thermiques radiatifs peut être mise en œuvre par deux modèles simples :

- le modèle du point source ;
- le modèle de la flamme solide à une ou deux zones.

Dans le premier modèle, le flux thermique transmis par radiation est supposé émis par une source ponctuelle. Dans le second modèle en revanche, la flamme est assimilée à un volume de géométrie simple (cylindre, cône ou parallélépipède rectangle) rayonnant de manière uniforme sur toute sa surface.

Dans notre cas, il a été appliqué le modèle de la flamme solide à une zone, la flamme ayant été assimilée à un cylindre droit dont la base est une surface circulaire et la hauteur est estimée par des formules empiriques.

■ Formules de calculs

Pour le modèle, la flamme est supposée rayonner de manière uniforme sur toute sa surface, ce qui revient à considérer une température de flamme et une composition homogène sur toute la hauteur de la flamme.

La densité de flux thermique radiatif reçue par un élément extérieur à la flamme sera calculée par l'équation suivante :

$$\Phi = F_{1 \rightarrow 2} \Phi_0 \tau$$

avec

Φ : densité de flux thermique radiatif reçue par un élément extérieur (kW/m²)

$F_{1 \rightarrow 2}$: facteur de forme (-)

Φ_0 : pouvoir émissif de la flamme (kW/m²)

τ : coefficient d'atténuation atmosphérique (-)

Trois données importantes doivent alors être déterminées :

- la **géométrie de la flamme** qui intervient dans le calcul du facteur de forme ;
- le **pouvoir émissif** de la flamme, soit la puissance rayonnée par unité de surface de flamme ;
- le **coefficient d'atténuation atmosphérique**, correspondant à la fraction du rayonnement absorbée par l'atmosphère ou facteur de transmissivité atmosphérique.

❖ Géométrie de la flamme

Pour caractériser la géométrie de la flamme, il est indispensable de déterminer entre autres la surface de la base de la flamme et sa hauteur H.

Surface de la base de la flamme et notion de diamètre équivalent D_{eq}

En fonction des conditions de rejet du combustible, des caractéristiques du terrain et de la présence éventuelle de cuvettes de rétention, la surface occupée par la nappe peut prendre des géométries diverses.

Pour l'application des corrélations visant à déterminer notamment la hauteur de flamme, il est d'usage de se ramener à une surface circulaire dont le diamètre est défini comme le *diamètre équivalent*, représentatif du comportement de la flamme. Ce paramètre n'est a priori utile que pour l'emploi de ces corrélations.

Dans le cas d'un feu de cuvette rectangulaire, le diamètre équivalent est calculé à l'aide de la formule suivante :

$$D_{eq} = 4 \times \frac{\text{Surface de la nappe}}{\text{Périmètre de la nappe}}$$

Dans le cas de foyers très allongés ou la longueur est supérieure à deux fois la largeur, le diamètre équivalent est pris égale à la largeur du foyer.

La surface au sol occupée par le feu est donc :

$$S = \Pi \cdot R^2 \quad \text{avec } R = D_{eq}/2$$

Néanmoins, pour des stockages de solides combustibles, la surface au sol occupé par le feu est plutôt prise comme égale à la surface du stockage.

Hauteur de la flamme H

La hauteur de la flamme est calculée :

- grâce à la corrélation de Moorhouse :

$$H = 6,2 \times D_{eq} \times \left(\frac{m''}{\rho_{air} \sqrt{g \cdot D_{eq}}} \right)^{0,254}$$

- ou grâce à la corrélation de Thomas pour les grands stockages de matières combustibles :

$$H = 42 \times D_{eq} \times \left(\frac{m''}{\rho_{air} \sqrt{g \cdot D_{eq}}} \right)^{0,61}$$

avec

D_{eq} : Diamètre équivalent (m)

m'' : débit masse surfacique de combustion (kg/m².s)

ρ_{air} : masse volumique de l'air à température ambiante (kg/m³)

g : accélération gravitationnelle (= 9,81 m/s²)

A noter que la corrélation de Thomas dispose d'un domaine de validité tel que $3 < H/D_{eq} < 10$. Lorsque ce n'est pas le cas d'autres corrélations peuvent être privilégiées telle que celle d'Hekestad dont le domaine de validité est plus grand : $0,5 < H/D_{eq} < 100$ ou encore Zukoski (retenu dans le logiciel FLUMilog pour des feux d'entrepôts).

Corrélation d'Hekestad : $H = (0,235 \times Q^{0,4}) - (1,02 \times D_{eq})$

avec :

D_{eq} : Diamètre équivalent (m)

Q : Puissance dégagée par la combustion (kW) = $m'' \times \Delta H_c \times S \times R$

La hauteur de flamme, associée à un feu de nappe, peut être estimée grâce à des corrélations établies à partir d'essais ou de données disponibles dans la littérature. En règle générale, ces dernières font intervenir la notion de débit masse surfacique de combustion (kg/m².s), noté m'' .

Débit massique surfacique de combustion m''

Il représente la quantité de combustible participant à l'incendie par unité de temps et de surface de combustible au sol. Il dépend des propriétés physicochimiques de la substance combustible, mais également du diamètre de la flaque et de l'alimentation du feu en oxygène.

Il peut ainsi être associé à la vitesse de combustion ou vitesse de régression linéaire de la nappe, v (m/s), qui est définie comme la vitesse de diminution de l'épaisseur d'une nappe soumise à un incendie.

La formule suivante relie ces deux grandeurs physiques :

$$m'' = \rho v$$

avec

m'' : débit masse surfacique de combustion (kg/m²s)

ρ : masse volumique du combustible (kg/m³)

v : vitesse de régression de la nappe (m/s)

Pour les matières liquides combustibles le débit de masse surfacique peut être obtenu soit dans de la littérature à partir d'essais expérimentaux soit estimé par la corrélation de Babrauskas :

$$m'' = m''_{\infty} \times (1 - \exp^{-k\beta \cdot D})$$

avec

m'' : débit masse surfacique de combustion (kg/m².s)

m''_{∞} : débit massique pour une nappe de taille infinie (kg/m².s)

$-k\beta$: coefficient d'extinction de nappe (m⁻¹)

D : diamètre équivalent de nappe (m)

Pour les matières solides combustibles, le débit de masse surfacique de combustion d'un certain nombre de composé a été déterminé expérimentalement. Nous reprenons ci-après les valeurs des produits mentionnés en partie B Feux industriels solides du guide « Ω -2 Modélisation de Feux industriels » de l'INERIS de 17 mars 2014. Sont également mentionnés leur chaleur de combustion.

| Nom du produit | Débit de masse surfacique à l'état non divisé (kg/m ² /s) | Chaleur de combustion (MJ/kg) |
|------------------------------|--|-------------------------------|
| Bois | 0,017 | 18 |
| Cartons | 0,017 | 18 |
| Polyéthylène (PE) | 0,015 | 40 |
| Polychlorure de vinyle (PVC) | 0,015 | 18 |
| Polystyrène (PS) | 0,015 | 40 |
| Polyuréthanes (PUR) | 0,021 | 26 |
| Caoutchouc | 0,007 | 30 |
| Pneu | 0,035 | 30 |
| Coton | 0,0155 | 20 |
| Synthétique | 0,0135 | 38 |

Dans le cas d'un stockage composé de plusieurs produits, nous déterminerons un débit de masse surfacique moyen à l'aide d'une moyenne pondérée par masse de chaque produit élémentaire.

Facteur de forme F

Le facteur de forme maximal à une distance donnée, noté F_{max} , est donné par la formule suivante :

$$F_{max} = \sqrt{F_v^2 + F_h^2}$$

avec :

F_v : facteur de forme pour une cible verticale

F_h : facteur de forme pour une cible horizontale

$$F_v = \frac{1}{\pi X} \arctan \frac{L}{\sqrt{X^2 - 1}} + \frac{L}{\pi} \left[\frac{(A - 2X)}{X\sqrt{AB}} \arctan \sqrt{\frac{A(X-1)}{B(X+1)}} - \frac{1}{X} \arctan \sqrt{\frac{(X-1)}{(X+1)}} \right]$$

et

$$F_h = \frac{1}{\pi} \left[\arctan \frac{\sqrt{(X+1)}}{\sqrt{(X-1)}} - \frac{X^2 - 1 + L^2}{\sqrt{AB}} \arctan \sqrt{\frac{A(X-1)}{B(X+1)}} \right]$$

avec :

$R = D/2$; $L = H/R$; $X = x/R$; $A = (X+1)^2 + L^2$; $B = (X-1)^2 + L^2$

x : distance entre la source et la cible (m).

❖ Pouvoir émissif

Le pouvoir émissif de la flamme correspond à la quantité de chaleur rayonnée, par unité de surface de flamme. Il s'exprime en kW/m².

Pour les feux de solides, le pouvoir émissif est soit issu de la littérature à partir de valeurs expérimentales ou à défaut est donné par la relation de Mudan :

$$\Phi_0 = 20 + 120 e^{(-0.12 \times Deq)}$$

Dans le cas d'un stockage composé de plusieurs produits, un pouvoir émissif moyen sera calculé en faisant la somme pondérée des pouvoirs émissifs de chacun des produits impliqués.

| Nom du produit | Φ_0 (kW/m ²) | Source |
|-------------------------|----------------------------------|---|
| Bois, papier, carton | 23,8 | DRYSDALE- An introduction to fire dynamics- 2 nd edition |
| Plastique (PP, PE, PVC) | 28 | 1 DRYSDALE- An introduction to fire dynamics- 2 nd edition 8 |

Notons qu'une valeur de 30 kW/m² est généralement admise pour les feux de grandes dimensions du fait de la réduction du pouvoir émissif par l'effet d'écran joué par les fumées (suies).

Afin de tenir compte d'un effet d'atténuation du flux par des matières incombustibles dans le stockage et/ou des parois acier de la benne quand il s'agit de stockages en bennes, le pouvoir émissif moyen tiendra compte du poids matières incombustibles et du poids des bennes dans le stockage avec un flux d'incombustibles nul.

Pour les feux de liquides, le pouvoir émissif peut être estimé par une approche énergétique simple en considérant la puissance surfacique rayonnée par la flamme comme une fraction de la puissance totale libérée par la combustion.

$$\Phi_0 = \frac{\eta_r \cdot \Phi_{comb}}{S_f} = \frac{\eta_r \cdot m' \cdot S \cdot \Delta H_c}{S_f}$$

avec :

η_r : fraction radiative

S_f : surface de la flamme (m^2)

Φ_{comb} : puissance thermique libérée par la combustion (kW)

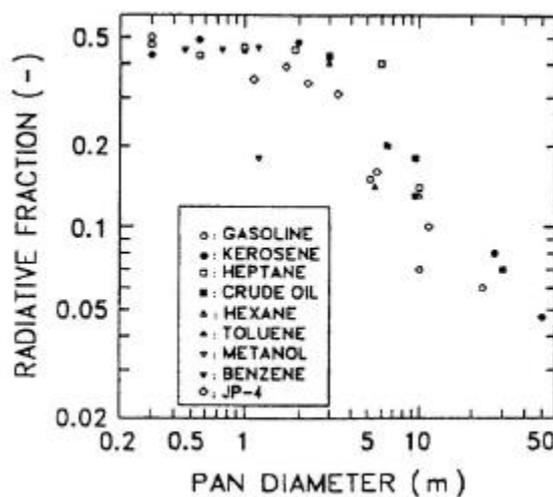
m' : débit masse de combustion (kg/s) = $m'' \cdot S$

S : surface de la nappe au sol (m^2)

ΔH_c : chaleur massique de combustion (kJ/kg)

La fraction radiative η_r traduit la perte d'une partie de la chaleur de la flamme par convection ou conduction. Par ailleurs, ce paramètre prend également en compte l'influence de l'émissivité de la flamme et de l'écran au rayonnement que peuvent constituer les fumées. La fraction radiative est en général difficile à estimer et ce d'autant plus qu'elle varie en fonction du type de combustible et du diamètre de flamme considéré.

Le graphe issu des travaux réalisés par Koseki, présenté ci-après décrit l'évolution de la fraction radiative en fonction du diamètre de nappe pour différents produits.



Fraction radiative en fonction du diamètre de nappe (Koséki).

❖ Coefficient d'atténuation atmosphérique du facteur de transmissivité atmosphérique

Le facteur de transmissivité atmosphérique traduit le fait que les radiations émises sont en partie absorbées par l'air présent entre la surface radiante et la cible. Ce facteur vaut $(1 - \text{le facteur d'absorption})$, dont la valeur dépend des propriétés absorbantes des particules de l'air en relation au spectre d'émission du feu. A une température donnée, cette atténuation est fonction de la distance de la cible à la flamme et de l'humidité relative de l'air. Pour la plupart des régions françaises, le taux moyen d'humidité relative de l'air est d'environ 70%. L'atténuation en question est due principalement à :

- l'absorption des radiations infrarouges par la vapeur d'eau et le dioxyde de carbone contenus dans l'atmosphère ;
- la diffraction par les poussières et les suies en suspension.

La corrélation de Bagster a été ici retenue pour le calcul du facteur de transmissivité τ .

$$\tau = 2,02 (P_w \cdot x)^{-0,09}$$

avec :

x : distance de la cible à la source (m)

P_w : Pression partielle de la vapeur d'eau dans l'air (Pa)

Densité de flux thermique radiatif reçue par un élément extérieur Φ

La densité de flux thermique radiatif reçue par un élément extérieur à la flamme est donc calculée par l'équation suivante :

$$\Phi = F_{1 \rightarrow 2} \cdot \Phi_0 \cdot \tau$$

4.2. Présentation des scénarios d'incendies à modéliser

Les scénarios d'incendies étudiés seront ceux qui ont le plus de probabilité de se produire compte tenu de l'analyse de l'accidentologie sur des sites d'activités semblables (chapitre III.1) et de l'analyse préliminaire des risques (chapitre III.3). Les stockages majeurs (volume important et matières à potentiel combustible important) sont essentiellement retenus pour les modélisations incendie.

Ainsi, pour le site SEA, 7 scénarios d'incendies sont retenus et présentés ci-après.

Scénario 1 : Entreposage de VHU non dépollués (ilot de 20 VHU)

Les VHU sont disposés en îlots formés chacun de deux rangées de dix véhicules. La surface de stockage considérée est celle de 20 VHU soit près de 160m². Une hauteur de stockage de 1,6 m prise comme étant égale à la hauteur moyenne d'un véhicule est retenue.

Le stockage global sera composé de 329 kg de liquides combustibles (carburants, huiles, liquides de refroidissement usagés), 432 kg de tissus, 1355,4 kg de de plastiques type PE, PP, PS, 438,6kg de plastiques PVC, 398,8 kg de mousse PU, 934 kg de pneus et autres caoutchoucs, de 16,914 t d'incombustibles (métaux ferreux non ferreux, verre).

Scénario 2 : Entreposage de VHU dépollués en attente de démontage (ilot de 20 VHU)

Les VHU sont disposés en îlots formés chacun de deux rangées de dix véhicules. La surface de stockage considérée est celle de 20 VHU soit près de 160m². Une hauteur de stockage de 1,6 m prise comme étant égale à la hauteur moyenne d'un véhicule est retenue.

Le stockage global sera composé de 65,8 kg de liquides combustibles (carburants, huiles, liquides de refroidissement usagés), 432 kg de tissus, 1355,4 kg de de plastiques type PE, PP, PS, 438,6kg de plastiques PVC, 398,8 kg de mousse PU, 934 kg de pneus et autres caoutchoucs, de 16,914 t d'incombustibles (métaux ferreux non ferreux, verre).

Scénario 3 : Entreposage de VHU dépollués en attente de compactage (72 VHU)

Compte tenu du volume d'entreposage de VHU à compacter, **le scénario « incendie généralisé des VHU à compacter » est envisageable et sera étudié.** La surface de stockage considérée est celle de près de 230m². Une hauteur de stockage de 3 m est prise en compte.

Le stockage global sera composé de 236,88 kg de carburants, huiles, liquides de refroidissement usagés, 1552 kg de tissus, 4879 kg de de plastiques type PE, PP, PS, 2302 kg de plastiques PVC,

1435 kg de mousse PU, 3362 kg de caoutchoucs, de 46,49 t d'incombustibles (métaux ferreux non ferreux, verre).

✚ Scénario 4 : Entreposage de VHU dépollués compactés (500 VHU)

Compte tenu du volume d'entreposage de VHU compactés avant expédition ; **Le scénario « incendie généralisé des VHU compactés » est envisageable et sera étudié.**

La surface de stockage considérée est celle de près de 300m². Une hauteur de stockage de 5 m est prise en compte.

Le stockage global sera composé de 1645 kg de liquides combustibles (carburants, huiles, liquides de refroidissement usagés, 10,8 t de tissus, 33,88t de de plastiques type PE, PP, PS, 10,96t de plastiques PVC, 9,97t de Mousse PU, 23,35t de caoutchoucs, de 322,87t d'incombustibles (métaux ferreux non ferreux, verre).

✚ Scenario 5 : Entreposage des ferrailles légères de mauvaise qualité (platin) et DEEE

Bien que peu combustible et essentiellement constitués d'acier, le platin est constitué de ferrailles légères contenant des impuretés (plastiques, bois, caoutchouc, tissus) et de fait une petite proportion de matières combustibles. Il en va de même pour les DEEE.

Le scénario « incendie généralisé des deux box mitoyens de platin et DEEE » est envisageable et sera étudié. La surface d'entreposage prise en compte est de 325m². La hauteur maximale de stockage est de 6m.

✚ Scénario 6 : Entreposage des roues pneumatiques

Le pneumatique de par sa constitution (1/3 caoutchouc, 1/6 d'huiles, 1/6 de noir de carbone) possède un bon pouvoir calorifique. Cependant, un stockage de pneus ne peut s'abriter facilement, une allumette, un mégot de cigarettes et un briquet ne suffisent pas. Un incendie pourrait se déclencher par effet de propagation d'un incendie déclenché à proximité ou par acte de malveillance mais le site est surveillé en dehors des heures d'ouvertures.

Les pneus usagés sont stockés au sein d'un box avec 3 parois de méga blocs en béton, nous étudierons donc **le scénario incendie généralisé du box de stockage de 60m².**

✚ Scénario 7 : Stockage de déchets industriel non dangereux bois, cartons, plastiques et ultimes en bennes

La surface de stockage considérée est celle de 6 bennes, soit près de 90 m². Une hauteur de stockage de 2,65 m est retenue.

Le stockage global sera composé de 15t de bois/papier/carton, 1 de tissus, 15t de plastiques PE/PP, 13t de PVC, 5t de PU, 5t de caoutchouc, 12 t d'incombustibles (verres, acier, gravats).

NB : Compte tenu du fait que les parois métalliques des bennes participent à une atténuation du flux thermique, nous intégrerons la masse des bennes aciers (20 t=8x2,5t) au calcul du flux thermique global moyen pondéré du stockage.

En ce qui concerne les produits de fonctionnement tels que les huiles hydrauliques et moteurs, et les produits issus de la dépollution des VHU, ils sont stockés en faibles quantités (<5m³) et de

façon dispersée dans des rétentions distinctes et éloignées. **Les scénarios d'incendie de ces faibles stockages ne seront pas étudiés.**

Les entreposages de déchets métalliques (90%) ne feront pas non plus l'objet de scénarios d'incendie puisqu'étant essentiellement constitués de matériaux inertes ou incombustibles et à l'état peu divisé.

4.3. Résultats des calculs de flux thermiques pour les scénarios d'incendies retenus

Compte tenu de la nature des stockages et de leur typologie, les calculs de flux thermiques ont été réalisés au moyen des formules de calcul décrites ci avant et non au moyen du logiciel Flumilog.

Le détail des feuilles de calcul Excel est présenté en **annexe 24**. Les résultats sont donnés dans le tableau page suivante.

| N° Scénarii Incendie | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--|-------------|-------------|-------------|--|--------------|--|--------------|
| D _{eq} (m) | 8,3 | 8,3 | 14,75 | 12 | 17,11 | 7,72 | 8,80 |
| S _{sol} (m ²) | 157,70 | 157,70 | 225 | 300 | 325 | 60,2 | 90,24 |
| H _{flamme} (m) | 3,94 | 3,94 | 6,64 | 8,15 | 10,97 | 8,36 | 4,22 |
| Débit de masse surfacique (kg/m ² .s) | 0,00286 | 0,00247 | 0,00307 | 0,00307 | 0,00433 | 0,021 | 0,00966 |
| Chaleur moyenne de combustion (kJ/kg) | 5920 | 5450 | 6768 | 6768 | 8432 | 18000 | 16326 |
| Pouvoir émissif moyen (kW/m ²) | 5,177 | 4,859 | 6,034 | 6,034 | 8,12 | 18 | 16,8 |
| Distance (m) / 8 kW/m ² EFFET DOMINO | 0,84 | 0,76 | 1,63 | 1,65 | 3,05 | 4,93 | 5,21 |
| Distance (m) des effets létaux : 5 kW/m ² (m) | 1,53 | 1,36 | 3,11 | 2,95 | 6,55 | 7,01 | 6,84 |
| Distance (m) des brûlures significatives : 3 kW/m ² | 4,37 | 4,23 | 8,24 | 6,82 | 11,55 | 9,84 | 8,82 |
| Flux (kW/m ²) reçu au niveau de la limite d'emprise du site <u>sans tenir compte d'un éventuel effet coupe-feu de structures existantes*</u> | 2,84 | 2,67 | 0,83 | 4,01 >3 mais <5 | 0,43 | 4,54 >3 mais <5 | 1,52 |
| Flux résiduel reçu tenant compte d'une structure pare-flamme | NC | NC | NC | 1,90 <3 Mur en mégablocs béton E120 à réaliser | NC | 2,38 <3 Mur en mégablocs béton E120 à réaliser | NC |
| T : durée du sinistre (H) | 2h23 | 3h00 | 5h15 | 27h43 | 14h21 | 3h23 | 14h04 |

***tels que soit mur de bâtiment, box de stockage, clôture périphérique, formés de paroi en béton E120 soit un merlon de terre.**

NC : Non calculé puisque le flux des effets létaux de 5kW/m² ne sort pas du site, et le flux de 3 kW/m² n'atteint pas, si hors du site, d'immeuble de grande hauteur, d'ERP, voies ferrées, vis d'eaux, voies routières tels que précisé à l'article 5 de l'AM du 6 juin 2018

Les résultats des calculs des distances d'effets montrent que des flux de 3 et 5 kW/m² engendrés par les scénarii d'incendies pour les stockages susceptibles de brûler seront confinés à l'intérieur des limites du site à l'exception de ceux engendrés par les scénarios 4 et 6.

Pour le scénario d'incendie n°4 (VHU compactés à éliminer), seul le flux de 3 kW/m² sortirait des limites du site. A ce niveau, sur la limite d'exploitation, il sera réalisé un mur en méga blocs de béton plein sur 30 m de longueur et 5m de hauteur et 50 cm d'épaisseur. Ce dispositif étant étanche aux flammes d'une durée de 120 minutes, le flux de 3 kW/m² restera ainsi confiné sur le site.

Pour le scénario d'incendie 6 (pneus usagés), les flux de 3 kW/m² dépasserait la limite de propriété, néanmoins la réalisation d'un mur en méga blocs de béton autour du stockage et son éloignement à la limite permettront de confiner les deux flux l'intérieur du site.

NB : Les durées du sinistres mentionnées ici sont des durées théoriques de combustion et correspondent à la durée totale de l'incendie sans tenir compte de la puissance du flux thermique qui décroît rapidement. Par retour d'expérience, sur ce type d'incendie les murs coupe-feu sont exposés à des flux dépassant les 8 kW/m² pendant des durées inférieures à 2h. Et les murs en bloc bétons de 70 cm d'épaisseur sont E120, c'est-à-dire qu'ils résistent au minimum 2h à des flux supérieurs à 8 kW/m². Néanmoins, il a été constaté par retour d'expérience suite à des incendies que ces murs résistent aux flammes sur des durées bien supérieures à 24h et permettront donc que les flux thermiques de 3, 5 et 8kW/m² ne sortent pas ici des limites d'emprises du site pour les scénarios 4 et 6. L'intervention des services de secours permettra en plus d'atténuer les effets thermiques.

Une cartographie des distances d'effets des flux de 3 kW/m² et 5 kW/m² est portée en **annexe 25** tenant compte de murs coupe-feu en blocs de béton existant et envisagés au niveau de la limite d'exploitation Ouest et au niveau du box d'entreposage des pneus.

En conséquence, la modélisation des flux thermiques d'incendie des stockages susceptibles de brûler, montre que les effets seront sans conséquence pour des personnes ou des structures présentes à l'extérieur du site.

Les scénarios d'incendie des stockages étudiés n'engendrent pas d'effets domino (distance > flux de 8 kW/m², rayon rouge sur cartographie en **annexe 25**) entre eux. Les stockages proches ont été étudiés d'emblée au sein d'un même scénario d'incendie.

4.4. Effets des flux toxiques liés à un incendie sur le site

4.4.1. Méthodologie d'évaluation des flux toxiques

Un incendie est une réaction de combustion : c'est une réaction chimique d'oxydation qui dégage de l'énergie et des produits de combustion. Le bilan énergétique permet de définir les

effets du rayonnement thermique. Le bilan chimique de la combustion des substances stockées permet d'évaluer les effets toxiques susceptibles d'être engendrés par celles-ci.

Lors d'un incendie, les combustibles doivent être gazéifiés pour brûler. Lorsqu'il s'agit d'un liquide inflammable, cette gazéification se fait par évaporation directe. Pour les combustibles solides, le dégagement de gaz inflammables est consécutif à une thermolyse ; cette situation ralentit la vitesse de la propagation.

La méthodologie s'appuie globalement sur le rapport Oméga 16 toxicité et dispersion des fumées d'incendie de l'INERIS du 17 mars 2005.

- **1^{ère} étape : détermination du terme source (composition des fumées) : quantification de la nature et du débit des polluants émis dans les fumées**

Les flammes sont produites par la réaction de combustion entre le gaz combustible et l'oxygène de l'air. Dans le cas des incendies, la réaction d'oxydation est rarement totale, et on assiste à la production de divers produits de décomposition des combustibles. On identifie pour l'essentiel :

- Des suies ou poussières constituées d'éléments imbrûlés de petites tailles emportés dans le flux des gaz de combustion. Ces éléments ont deux effets possibles : une opacification de l'atmosphère et parfois un effet toxique par inhalation ;
- Du dioxyde de carbone CO₂ et de la vapeur d'eau, dont la production est variable en fonction de la température des flammes et de la nature du combustible ;
- Des produits de décomposition plus spécifiques engendrés par la nature des combustibles (CO, SO₂, NO₂, HCN, HCl, H₂S...).

Ces substances sont présentes dans les fumées soit sous forme gazeuse soit sous formes liquides ou encore absorbées dans les particules de suies.

Les taux de production des différents polluants dans les fumées sont soit directement mesurés en laboratoire soit estimés à partir de la composition chimique des produits de combustion. La détermination des principaux polluants présents dans les fumées se fera en fonction de la nature (éléments simples C, H, O, N, Cl, ...) des produits impliqués dans l'incendie, leurs quantifications dans les fumées produites se fera sur la base d'hypothèses fondées sur des résultats d'essais, ces hypothèses sont reprises au sein du rapport Oméga 16 toxicité et dispersion des fumées d'incendie de l'INERIS du 17 mars 2005.

Le débit de production du polluant (g/s) dans les fumées suit la relation :

$q = m' \cdot tx$ avec :

m' : vitesse de perte de masse du combustible (kg/s), ou débit de combustion, avec :

$m' = m'' \cdot S$ avec m'' : débit de masse surfacique du combustible (kg/m².s) et S : Surface au sol du combustible (m²)

tx : taux de production du polluant lors de la combustion, il s'exprime en gramme de polluants émis par kg de combustible brûlé (g/kg).

- **2nde étape : détermination des caractéristiques de l'incendie**

Hauteur d'émission des fumées

On distingue deux phases :

- **Au moment du démarrage (incendie débutant)**, lorsque les fumées s'accumulent sous les toitures de l'entrepôt et ne s'échappent que par les ouvertures de désenfumage. La température des fumées est alors encore relativement peu élevée et les fumées s'échappent à faible débit à la hauteur des exutoires, elles sont donc directement entraînaibles par les vents. L'impact toxique est alors limité par le fait que les surfaces en combustion sont peu étendues. Dans ce cas la hauteur d'émission est égale à la hauteur du bâtiment.
- **Au moment de l'intensité maximale** du sinistre (incendie généralisé), lorsque la totalité du stock est embrasée ; les fumées sont émises en partie supérieure du volume formé par les flammes, dès lors la hauteur d'émission des fumées sera prise égale à la hauteur des flammes, laquelle sera :
 - Soit reprise des calculs de flux thermiques ;
 - Soit déterminée à partir de la formule d'Heskestad (1984)

$$H_f = 0,166 \times [(10^{-3} \times Q_c)^{0,4}]$$

Avec H_f : hauteur des fumées en m

Q_c : Puissance convectée en MW et $Q_c = 60\% \times Q$

Q : Puissance totale de l'incendie, $Q = m'' \times S \times PCI$

m'' : vitesse spécifique de combustion ($\text{kg/m}^2 \cdot \text{s}$) moyenne pondérée si le stockage comprend plusieurs natures de combustibles

S : Surface au sol du stockage de combustibles (m^2)

PCI : Chaleur de combustion (Mj/kg) moyenne pondérée si stockage avec différents types de combustibles

Lorsque les stockages sont placés à l'extérieur, l'incendie est bien ventilé, les apports en oxygène sont importants, on retient l'incendie généralisé, la hauteur des fumées sera celle de la hauteur des flammes.

Dans le cas du site SEA, les stockages à risque d'incendie sont placés à l'extérieur, l'incendie sera donc rapidement fortement ventilé, nous retiendrons donc uniquement le cas d'un incendie généralisé et nous prendrons une hauteur d'émission des fumées égale à la hauteur de flamme (ce qui reste très pénalisant).

Débit des fumées totales (gaz toxiques + air de dilution entraîné)

Le débit de fumées totales (D_f en kg/s) sera estimé en utilisant la formule proposée par Heskestad, selon laquelle il est proportionnel à la puissance totale dégagée par l'incendie (Q en MW).

$$D_f = 3,24 \cdot Q$$

Température des fumées

Dans le cas d'un incendie généralisé, la température des fumées au niveau de la hauteur d'émission des fumées (hauteur des flammes) sera prise égale à 250°C + la température ambiante extérieure de 15°C soit 265°C .

Vitesse moyenne d'élévation des fumées au point d'émission

La corrélation de Mac Caffrey sera utilisée, elle donne : $V_e = 1,9 \cdot Q^{0,2}$

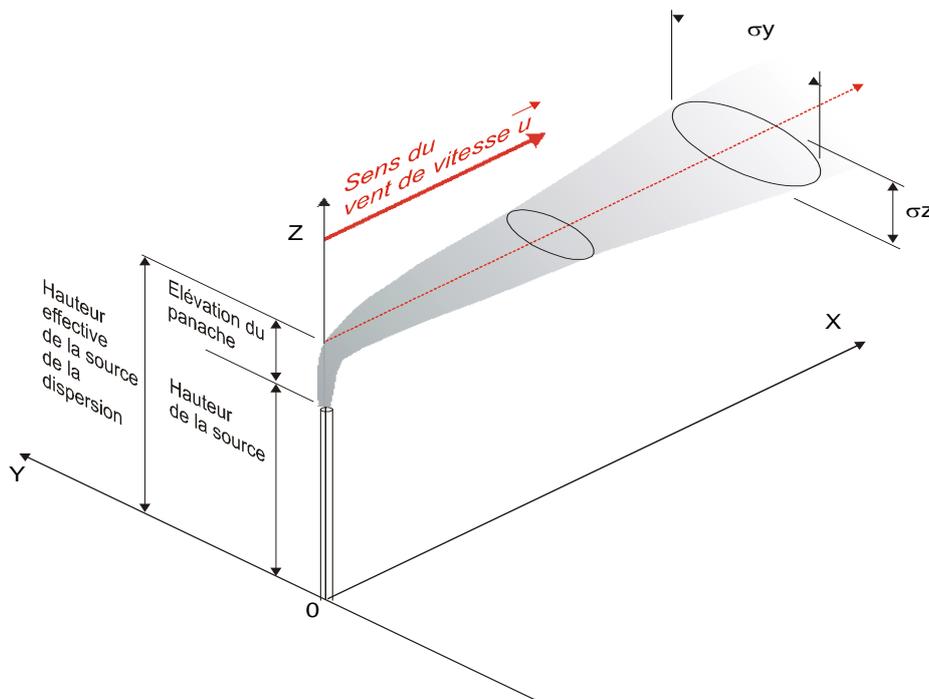
- 3^{ème} étape : Dispersion atmosphérique des fumées toxiques

Le modèle de dispersion employé est le modèle Gaussien développé selon la méthode dite de « Pasquill et Gifford ».

Le modèle repose sur l'idée qu'une substance à l'état gazeux se diffuse dans l'atmosphère de manière aléatoire selon une fonction de distribution de Gauss, on caractérise alors l'allure de la distribution par son « écart-type » σ .

La représentation de la diffusion dans l'espace se fait généralement en définissant l'axe des X comme celui du sens du vent. Dans le cas de la diffusion dans un panache continu, on ne tient compte que de deux axes de diffusion : en largeur (axe Y) et en hauteur (axe Z) ; et par conséquent on ne définit que deux écarts-types pour déterminer la distribution : σ_y et σ_z . La distribution étant définie par une concentration en fonction de l'éloignement de la source, les écarts-types sont mesurés en mètres. Ils résultent d'observations réalisées par les différents auteurs des modèles, qui fournissent des équations empiriques qui permettent d'en calculer l'évolution dans l'espace en fonction des conditions de stabilité de l'atmosphère.

La figure ci-après montre un exemple de panache continu. On voit que la diffusion se fait plus en largeur qu'en hauteur σ_y étant généralement plus élevé que σ_z . Le contour de ce panache est limité pour les besoins de la représentation mais on ne doit pas perdre de vue que ces limites sont floues par définition, la diffusion étant en phénomène continu. On voit également que l'axe central du panache est situé à une hauteur plus élevée que celle de la source physique, ce qui devra être pris en compte dans l'application du modèle.



Représentation d'un panache continu

L'équation générale de la dispersion d'un panache par le modèle Gaussien est donnée par :

$$C = \frac{Q}{2\pi \cdot u \cdot \sigma_z \cdot \sigma_y} \cdot \exp\left(-\frac{y^2}{2 \cdot \sigma_y^2}\right) \cdot \exp\left(-\frac{(z-h)^2}{2 \cdot \sigma_z^2}\right)$$

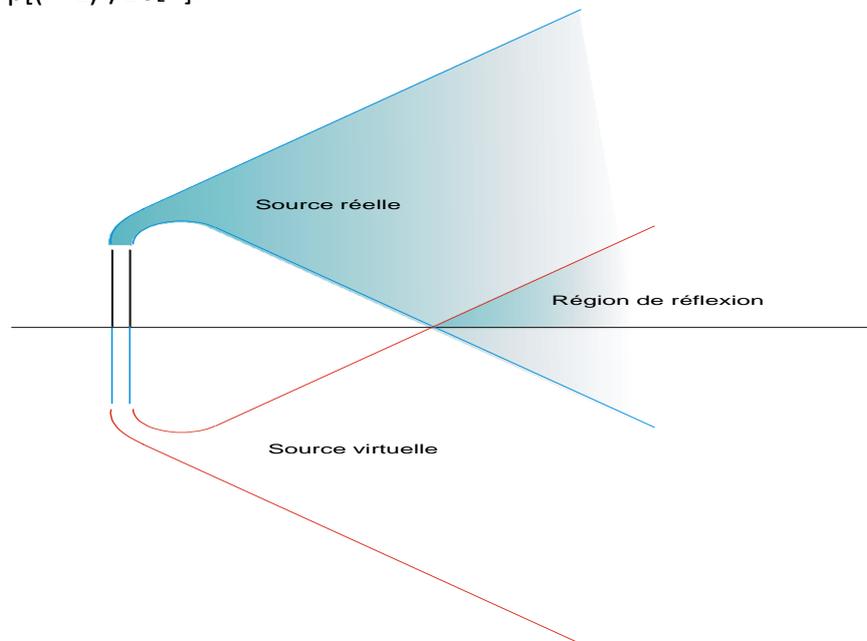
dans laquelle :

| | |
|--------------------------|---|
| C (kg/m ³) | est la concentration de la substance considérée au point M(x,y,z) |
| Q (kg/s) | est le débit massique de la substance à la source |
| u (m/s) | est la vitesse du vent |
| σ_y (m) | est l'écart-type de la distribution horizontale |
| σ_z (m) | est l'écart-type de la distribution verticale |
| h (m) | est la hauteur <i>effective</i> de l'émission |

Son application suppose :

- ⊕ que la substance diffusée soit stable (pas de transformations chimiques),
- ⊕ que la vitesse du vent soit suffisante pour que la dispersion soit effective ($u > 1$ m/s),
- ⊕ que le régime atmosphérique soit stationnaire.

Par ailleurs, du fait qu'elle fait abstraction des obstacles et repose sur l'installation d'un régime de diffusion, son application est assez délicate pour des distances faibles, inférieures à quelques dizaines de mètres. Dans la pratique on se limite à des distances supérieures à 50 mètres. Dans le cas des dispersions près du sol, on doit en plus tenir compte de l'effet « miroir » que représente celui-ci (*voir figure ci-dessous*) ; d'où l'introduction d'un facteur de correction sur l'exponentielle donnant la dispersion suivant l'axe Z, par l'addition d'un facteur de réflexion donné par : $\exp[(h+z)^2/2\sigma_z^2]$.



Ce qui donne l'équation attribuée à Pasquill et Gifford :

$$C = \frac{Q}{2\pi \cdot u \cdot \sigma_z \cdot \sigma_y} \cdot \exp\left(-\frac{y^2}{2 \cdot \sigma_y^2}\right) \cdot \left[\exp\left(-\frac{(z-h)^2}{2 \cdot \sigma_z^2}\right) + \exp\left(-\frac{(z+h)^2}{2 \cdot \sigma_z^2}\right) \right]$$

σ_y et σ_z ne sont pas des constantes, mais des fonctions de x traduisant l'étalement de la distribution gaussienne à mesure que l'on s'éloigne de la source dans le sens du vent. Ils sont déterminés de différentes manières selon les auteurs. Seront retenues les déterminations proposées en fonction de la « stabilité » de l'atmosphère et de la nature du relief environnant. Ce modèle permet d'établir des courbes qui évaluent la concentration au sol des différentes substances rejetées et diffusées dans l'atmosphère. Les distances d'effets dépendent des seuils de concentrations de référence définissant des effets toxiques significatifs.

Par ailleurs ce modèle s'applique dans différents cas de figure possibles selon les conditions météorologiques et définis en fonction de la vitesse du vent (effet de dilution) et de différents états atmosphériques désignés « classes de stabilité » par Pasquill. L'état de la couche limite est appelé la stabilité et a été divisé en 6 classes par Pasquill et Gifford. Ces classes vont de A à F, la classe A correspondant à des conditions instables, la classe D correspondant à des conditions neutres et la classe F étant associée aux conditions plus stables.

Nous étudierons trois cas les plus couramment rencontrés :

- Classe stabilité C vent de 5m/s
- Classe de stabilité D vent de 5m/s
- Classe de stabilité D vent de 10m/s

Ainsi qu'un cas de situation défavorable du point de vue de la dispersion

- Classe de stabilité F vent de 3m/s

Ces différents cas ou conditions météorologiques influencent les valeurs des σ_y et σ_z .

Limites du modèle de dispersion utilisés :

La dispersion atmosphérique est modélisée au moyen du logiciel ADMS3.1 qui utilise un modèle de dispersion en panache de type Gaussien amélioré.

De fait il prend en compte :

- les mécanismes de dépôts de particules et d'élévation des fumées d'incendie ;
- la rugosité du terrain : présence d'obstacles (végétations, bâtiments) de fait nous considérerons que les résultats sont également valables pour des distances inférieures à 100 m.

Les résultats des calculs de dispersion sont donnés pour incendie dans sa phase d'intensité maximale et un panache de fumée établi. Les concentrations au niveau du sol sont par ailleurs moins pénalisantes au cours des phases d'établissement et de régression de l'incendie.

Les conditions de validités sont également les suivantes :

- vent d'au moins 1 m/s et direction constante
- la turbulence atmosphérique est considérée homogène (vent et classe stabilité uniformes)
- distance inférieure à 10 km
- dans le cas d'un vent fort, le panache de fumée peut être rabattu au sol et les concentrations en polluants s'en trouver plus importantes et pénalisantes.

- Le terrain est considéré plat, le paramètre rugosité ne permet pas de prendre en compte une topographie marquée.

- **4^{ème} étape, évaluation de la toxicité des fumées au niveau du sol**

Le voie d'exposition est l'inhalation et elle est de type aigu.

Les différents rejets atmosphériques sont caractérisés par des seuils de toxicité définis par l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005, ainsi on distingue les effets létaux, les effets irréversibles et les effets réversibles :

- le seuil des effets létaux significatif (SELS) : il correspond à la concentration, pour une durée d'exposition donnée, au-dessus de laquelle on peut observer une mortalité de 5% au sein de la population exposée ;
- le seuil des premiers effets létaux (SPEL) : il correspond à la concentration, pour une durée d'exposition donnée, au-dessus de laquelle on peut observer une mortalité de 1% au sein de la population exposée ;
- le seuil des effets irréversibles (SEI) : il correspond à la concentration, pour une durée d'exposition donnée, au-dessus de laquelle des effets irréversibles peuvent apparaître au sein de la population exposée.

Les valeurs toxicologiques de référence (VTR) pour les substances à prendre en compte sont issues de différents organismes (INERIS, INRS, USEPA, etc.) et sont présentées dans le tableau ci-après pour une durée d'exposition de 60 minutes.

| VTR - Seuils de toxicité aiguë par inhalation (mg/m ³) | | | | | | | |
|--|-------------|--------------|--------------|------------|-----------|------------|-------------|
| | CO | CO2 | Imbrulés* | HCL | HCN | NO2 | SO2 |
| SEUIL des EFFETS LETAUX SIGNIFICATIFS (SELS) | | | | | | | |
| 60 min | nd | nd | nd | 565 | 69 | 138 | 2231 |
| Référence | - | - | - | INERIS | INERIS | INERIS | AEGL |
| SEUIL des PREMIERS EFFETS LETAUX (SPEL) | | | | | | | |
| 60 min | 3680 | nd | 16935 | 358 | 45 | 132 | 1885 |
| Référence | MTE | - | AEGL-3 | INERIS | INERIS | INERIS | MTE |
| SEUIL des EFFETS IRREVERSSIBLES (SEI) | | | | | | | |
| 60 min | 920 | 73300 | 4515 | 61 | 15 | 75 | 211 |
| Référence | MTE | IDLH | AEGL | INERIS | MTE | INERIS | MTE |

nd : Valeur non disponible

MTE : Guide Courbes de Toxicité Aiguë par Inhalation. Publication du Ministère du territoire et de l'environnement (1998).

AEGL : Acute Exposure Guideline Level. US Environmental Protection Agency.

IDLH : Immediately Dangerous To Life or Health, issues du National Institute for Occupational Safety and Health

*Imbrulés. Le toluène est pris comme référence pour quantifier la toxicité des substances organiques imbrulées.

Les Imbrulés sont constitués de poussières ou fines particules constitués de composés carbonés et azotés et en composés organiques. La composition varie selon nature du combustible et condition de combustion. Ils peuvent également contenir des métaux. Le toluène est pris comme référence pour quantifier la toxicité des substances organiques imbrulés.

Les fumées sont composées de plusieurs substances à effets toxiques, afin de tenir compte de cet effet cumulatif, nous évaluerons l'indice de toxicité global des fumées et non par substance.

L'indice de toxicité global des fumées sera :

$$I_{tox\ SELS} = \sum (C_i/SELS_i)$$

$$I_{tox\ SPEL} = \sum (C_i/SPEL_i)$$

$$I_{tox\ SEI} = \sum (C_i/SEI_i)$$

Avec C_i : concentration d'une substance au niveau du sol (mg/m^3)

SE : Seuil d'effet de la substance (mg/m^3)

Pour un indice de toxicité SEI inférieur à 1, on considère que les risques d'intoxication sont faibles (sans effets irréversibles sur la santé) pour une durée d'air respiré de 60 minutes. Du point de vue de la toxicité de l'air au niveau du sol, l'incendie ne conduit pas à l'établissement de zone de danger.

Si l'indice de toxicité (SEI) est supérieur à 1, alors des rayons de danger (effets irréversibles, et éventuellement effets létaux) doivent être associés au scénario de dispersion des fumées d'incendie. En fonction de la composition des différentes substances présentes dans les fumées, on peut définir une concentration en fumées correspondant aux effets irréversibles et une concentration de fumées correspondant aux effets létaux :

$$\frac{1}{SELS\ equivalent\ fumées} = \sum \frac{p_i}{SELS_i}$$

$$\frac{1}{SEI\ equivalent\ fumées} = \sum \frac{p_i}{SEI_i}$$

$$\frac{1}{SPEL\ equivalent\ fumées} = \sum \frac{p_i}{SPEL_i}$$

p_i : Proportion d'une substance dans les fumées d'incendie

$SELS_i$: Seuil des Effets Létaux Significatif de la substance (mg/m^3)

$SPEL_i$: Seuil des Premiers Effets Létaux de la substance (mg/m^3)

SEI_i : Seuil des Effets Irréversibles de la substance (mg/m^3)

Le rayon de danger correspond à la distance maximale au-delà de laquelle la concentration en fumées est inférieure au seuil considéré.

- **5^{ème} étape : Evaluation de la gêne des fumées sur la visibilité**

Les fumées sont susceptibles de gêner le trafic aérien et routier compte tenu de leur opacité (présence d'imbrulés). A partir de $200\ mg/m^3$ de suies la visibilité commence à être sensiblement altérée, à $300\ mg/m^3$, la visibilité est de quelques mètres.

4.4.2. Evaluation des flux toxiques pour les scénarios retenus

Nous présenterons ici les flux toxiques engendrés par les scénarios d'incendies des stockages les plus pénalisants ou majorants, à savoir ceux qui produiront le plus de produits de décomposition toxique (en nature et quantité) :

- Scénario 4 : incendie généralisé des VHU compactés ;
- Scénario 5 : incendie généralisé du platine et DEE ;
- Scénario 6 : incendie généralisé des pneumatiques usagés.

4.4.2.1. Scénario 4 : incendie généralisé des VHU compactés

↳ Données d'entrée

- Surface au sol des stockages considérés : $296\ m^2$

- Quantité totale de produits combustibles considérés : 90,615 t
- Quantité totale de produits incombustibles considérés : 322,87 t

- Quantité ou pourcentage massique des matières impliquées dans l'incendie :
 - Liquides usagés : 1,64 t soit 0,40%
 - Tissus : 10,8 t soit 2,61%
 - Plastiques polyéthylène (PE) et polypropylène (PP) : 33,85t soit 8,19%
 - Plastique Polystyrène (PS) : 0 t soit 0%
 - Plastique PVC : 10,965t soit 2,65%
 - Plastique Polyuréthane (PU) : 9,97 t soit 2,41%
 - Caoutchouc : 23,35 t soit 5,65%
 - Incombustibles (acier, métaux, verre, etc.) : 322,87 t soit 78,09%

- Débit de masse surfacique de combustion (valeur moyenne pondérée) : 0,003kg/m².s

Nous avons retenu les débits de masse surfacique de combustion issues de la littérature (rapports INERIS FLUMilog et Oméga 2) :

Liquides usagés : 33,5 g/m².s

Tissus : 15,5 g/m².s

Plastiques PE, PP, PS, et PVC : 15g/m².s

Plastique PU : 21g/m².s

Caoutchouc: 7g/m².s

- Chaleur de combustion du stockage total (valeur moyenne pondérée) : 6,765 MJ/kg

Nous avons retenu les PCI issus de la littérature (rapports INERIS FLUMilog et Oméga 2) :

Liquides usagés : 42,6MJ/kg

Tissus : 20MJ/kg

Plastiques PE, PP, PS : 40 MJ/kg

PVC : 18 MJ/kg

PU : 26 MJ/kg

Caoutchouc : 30 MJ/kg

- Puissance totale dégagée par l'incendie : 5,832 MW

Nous avons retenu un rendement de combustion de 95%

↳ Caractérisation des fumées

- Hauteur d'émission : 8,15 m

Pour rappel nous l'avons pris égale à la hauteur de flamme, issue des calculs de flux thermiques

- Vitesse d'émission : 10,76 m/s
- Température d'émission : 265°C
- Débits des fumées totales : 18,89 kg/s
- Composition et débits de polluants dans les fumées
-

| Matière combustible formant le stockage impliqué dans l'incendie | Eléments constitutifs principaux | Principaux gaz toxiques susceptibles de se former |
|--|----------------------------------|---|
| Huiles et autres liquides usagés | C, H, O | CO ₂ , CO |
| PE/PP/PS | C, H | CO ₂ , CO |
| PVC | C, H, Cl | CO ₂ , CO, HCl |
| PU | CHON | CO ₂ , CO, HCN, NO ₂ |
| Caoutchouc | C, H | CO ₂ , CO |

Bilan matière du stockage par élément constitutif simple

| Matière combustible formant le stockage impliqué dans l'incendie | % massique | % C | % H | % O | % N | % Cl |
|--|------------|------|------|------|------|------|
| Huiles et autres liquides usagés | 25,59 | 76,5 | 12 | 11,5 | | - |
| Tissus | 2,5 | 44,4 | 6,2 | 49,4 | | - |
| PE/PP | 32,65 | 85,7 | 14,3 | - | | - |
| PVC | 20 | 38,4 | 4,8 | - | | 56,8 |
| PU | 8,82 | 63,7 | 9,7 | 14,2 | 12,4 | |
| Caoutchouc | 2,5 | 88,9 | 11,1 | | | |
| Total stockage | 100 | 16,1 | 2,4 | 1,7 | 0,3 | 1,5 |

Hypothèses sur le devenir des éléments constitutifs

| Élément constitutif | ⇒ Gaz toxique |
|---------------------|---|
| 100 % C | ⇒ 100% (CO+CO ₂) avec CO/CO ₂ =1 d'où : ⇒ 90,9% CO ₂ + 9,1% CO |
| 100%Cl | ⇒ HCL |
| 100%N | ⇒ 60% N ₂ et 40 % (NO ₂ +HCN) avec 20%NO ₂ et 20%HCN |

Débits de polluants dans les fumées

| Gaz toxique | Taux de production (g/kg de produit brûlé) | Débits (kg/s) | Composition des fumées (% dans les fumées) |
|-----------------|--|---------------|--|
| CO | 34,09* | 0,0309 | 0,180 |
| CO ₂ | 535.1* | 0,4856 | 2,832 |
| HCL | 15,48 * | 0,0141 | 0,082 |
| HCN | 1,153* | 0,010 | 0,006 |
| NO ₂ | 1,965* | 0,0018 | 0,010 |
| Imbrulés | 11,63** | 0,0106 | 0,061 |
| Suies | 23** | 0,0207 | 0,120 |

*Valeur calculée à partir du bilan massique et des hypothèse précédentes

**Valeur moyenne pondérée à partir d'essais du CNPP, à savoir 120g de suies produites et 60 g d'imbrulés produits par kg de plastiques brûlés, à savoir 5g de suies produites et 10 g d'imbrulés produits par kg de bois brûlés.

↳ Résultats de la modélisation de la dispersion atmosphérique

Les données précédentes sont rentrées dans le logiciel de modélisation de dispersion atmosphérique ADMS. Les graphiques de concentration en polluants en fonction de la distance de l'incendie pour les 4 classes de stabilité atmosphériques étudiées sont présentés en **annexe 25**.

Les tableaux ci-après présentent les résultats des concentrations maximales perçues au niveau du sol.

| | CO | | CO ₂ | |
|---------------------------|---|---|---|---|
| | Concentration maximale de polluants des fumées (mg/m ³) | Distance où sont perçues les concentrations maximales (m) | Concentration maximale de polluants des fumées (mg/m ³) | Distance où sont perçues les concentrations maximales (m) |
| Classe C – vent de 5 m/s | 0,088 | 20 | 1.38 | 20 |
| Classe D – vent de 5 m/s | 0,197 | 20 | 3,095 | 20 |
| Classe D – vent de 10 m/s | 1,16 | 20 | 18.24 | 20 |

| | | | | |
|--------------------------|--------|----|-------|----|
| Classe F – vent de 3 m/s | 0,0027 | 20 | 0,043 | 20 |
|--------------------------|--------|----|-------|----|

| | HCL | | HCN | | NO2 | |
|---------------------------|---|---|---|---|---|---|
| | Concentration maximale de polluants des fumées (mg/m ³) | Distance où sont perçues les concentrations maximales (m) | Concentration maximale de polluants des fumées (mg/m ³) | Distance où sont perçues les concentrations maximales (m) | Concentration maximale de polluants des fumées (mg/m ³) | Distance où sont perçues les concentrations maximales (m) |
| Classe C – vent de 5 m/s | 0,040 | 20 | 0,0029 | 20 | 0,0036 | 20 |
| Classe D – vent de 5 m/s | 0,089 | 20 | 0,006 | 20 | 0,013 | 20 |
| Classe D – vent de 10 m/s | 0,52 | 20 | 0,039 | 20 | 0,115 | 20 |
| Classe F – vent de 3 m/s | 0,001 | 20 | 0.00009 | 20 | 0,00015 | 20 |

| | Imbrûlés | | Suies | |
|---------------------------|---|---|---|---|
| | Concentration maximale de polluants des fumées (mg/m ³) | Distance où sont perçues les concentrations maximales (m) | Concentration maximale de polluants des fumées (mg/m ³) | Distance où sont perçues les concentrations maximales (m) |
| Classe C – vent de 5 m/s | 0,03 | 20 | 0,059 | 20 |
| Classe D – vent de 5 m/s | 0,067 | 20 | 0,132 | 20 |
| Classe D – vent de 10 m/s | 0,39 | 20 | 0.77 | 20 |
| Classe F – vent de 3 m/s | 0,0009 | 20 | 0,001 | 20 |

↳ Calcul des Indices de toxicités

Nous retenons les concentrations maximales pour chaque polluant, à savoir :

[CO]=1,16 mg/m³

[CO₂]=18,24 mg/m³

[HCL]=0,52 mg/m³

[HCN]=0,039 mg/m³

[NO₂]=0,115 mg/m³

[Imbrûlés]=0,39mg/m³

| | SELS | SPEL | SEI |
|--------------------------------------|-------|--------|-------|
| Indice de toxicité du mélange gazeux | 0,003 | 0,0059 | 0,015 |

Les indices de toxicités par rapports aux SELS, SPEL et SEI sont inférieurs à 1, induisant un risque négligeable d'intoxication aux fumées pour ce scénario d'incendie. Il n'a donc pas lieu d'établir de zones de danger.

↳ Opacité des fumées

La concentration maximale en suies de 0,77 mg/m³ n'entraînera pas de gêne de visibilité.

4.4.2.2. Scénario 5 : incendie généralisé du platine et des DEEE

Le scénario étudié est un incendie généralisé du box de platine et box mitoyen de DEEE.

↳ Données d'entrée

- Surface au sol des stockages considérés : 325m²
- Quantité totale de produits combustibles considérés : 72,8 t
- Quantité totale de produits incombustibles considérés : 170 t
- Quantité ou pourcentage massique des matières impliquées dans l'incendie :
 - Bois papier carton : 13,5 t soit 7,81%
 - Tissus : 2,1 t soit 1,22%

- Plastiques polyéthylène (PE) et polypropylène (PP) : 17t soit 7%
- Plastique polyamide (PA) : 1t soit 0,41%
- Plastique Polystyrène (PS) : 5 t soit 2,06%
- Plastique PVC : 13,5t soit 5,56%
- Plastique Polyuréthane (PU) : 6,7 t soit 3,88%
- Caoutchouc : 13,5 t soit 7,81%
- Incombustibles (acier, métaux, verre, etc.) : 170 t soit 57,872%

➤ Chaleur de combustion du stockage total (valeur moyenne pondérée) : 8,37 MJ/kg

Nous avons retenu les PCI issus de la littérature (rapports INERIS FLUMilog et Oméga 2) :

Bois papiers cartons : 18MJ/kg

Tissus : 20MJ/kg

Plastiques PE, PP, PS : 40 MJ/kg

PVC : 18 MJ/kg

PA : 25 MJ/kg

PU : 26 MJ/kg

PS : 40 MJ/kg

Caoutchouc : 30 MJ/kg

➤ Puissance totale dégagée par l'incendie : 11,217 MW

Nous avons retenu un rendement de combustion de 95%



Caractérisation des fumées

➤ Hauteur d'émission : 9,97 m

Pour rappel nous l'avons pris égale à la hauteur de flamme, issue des calculs de flux thermiques

➤ Vitesse d'émission : 13,99 m/s

➤ Température d'émission : 265°C

➤ Débits des fumées totales : 36,34 kg/s

➤ **Composition et débits de polluants dans les fumées**

| Matière combustible formant le stockage impliqué dans l'incendie | Eléments constitutifs principaux | Principaux gaz toxiques susceptibles de se former |
|--|----------------------------------|---|
| Bois papier carton | C, H, O | CO ₂ , CO |
| PE/PP/PS | C, H | CO ₂ , CO |
| PA | C,H,O,N | CO ₂ , CO, HCN, NO ₂ |
| PVC | C, H, Cl | CO ₂ , CO, HCl |
| PU | C,H,O,N | CO ₂ , CO, HCN, NO ₂ |
| Caoutchouc | C, H | CO ₂ , CO |

Bilan matière du stockage par élément constitutif simple

| Matière combustible formant le stockage impliqué dans l'incendie | % massique | % C | % H | % O | % N | %Cl |
|--|------------|------|------|------|------|------|
| Bois papiers cartons | 5,56 | 44,4 | 6,2 | 49,4 | | - |
| Tissus | 0,86 | 44,4 | 6,2 | 49,4 | | - |
| PE/PP | 7 | 85,7 | 14,3 | - | | - |
| PVC | 5,56 | 38,4 | 4,8 | - | | 56,8 |
| PA | 0,41 | 40,9 | 6,8 | 36,4 | 15,9 | |
| PU | 2,76 | 63,7 | 9,7 | 14,2 | 12,4 | |
| Caoutchouc | 5,56 | 88,9 | 11,1 | | | |
| Total stockage | 100 | 19,8 | 2,7 | 3,7 | 0,4 | 3,2 |

Hypothèses sur le devenir des éléments constitutifs

| Élément constitutif | ⇒ Gaz toxique |
|---------------------|---|
| 100 % C | ⇒ 100% (CO+CO ₂) avec CO/CO ₂ =1 d'où : ⇒ 90,9% CO ₂ + 9,1% CO |
| 100%Cl | ⇒ HCL |
| 100%N | ⇒ 60% N ₂ et 40 % (NO ₂ +HCN) avec 20%NO ₂ et 20%HCN |

Débits de polluants dans les fumées

| Gaz toxique | Taux de production (g/kg de produit brûlé) | Débits (kg/s) | Composition des fumées (% dans les fumées) |
|-----------------|--|---------------|--|
| CO | 42,36* | 0,0598 | 0,117 |
| CO ₂ | 664,87* | 0,937 | 1,829 |
| HCL | 32,47 * | 0,0458 | 0,089 |
| HCN | 1,572* | 0,0022 | 0,004 |
| NO ₂ | 2,679* | 0,0038 | 0,007 |
| Imbrulés | 14,77** | 0,0208 | 0,040 |
| Suies | 29** | 0,0403 | 0,079 |

*Valeur calculée à partir du bilan massique et des hypothèse précédentes

**Valeur moyenne pondérée à partir d'essais du CNPP, à savoir 120g de suies produites et 60 g d'imbrulés produits par kg de plastiques brûlés


Résultats de la modélisation de la dispersion atmosphérique

Les données précédentes sont rentrées dans le logiciel de modélisation de dispersion atmosphérique ADMS.

Les graphiques de concentration en polluants en fonction de la distance de l'incendie pour les 4 classes de stabilité atmosphériques étudiées sont présentés en [annexe 26](#).

Les tableaux ci-après présentent les résultats des concentrations maximales perçues au niveau du sol.

| | CO | | CO ₂ | |
|---------------------------|---|---|---|---|
| | Concentration maximale de polluants des fumées (mg/m ³) | Distance où sont perçues les concentrations maximales (m) | Concentration maximale de polluants des fumées (mg/m ³) | Distance où sont perçues les concentrations maximales (m) |
| Classe C – vent de 5 m/s | 0,97 | 20 | 1,53 | 20 |
| Classe D – vent de 5 m/s | 0,21 | 20 | 3,33 | 20 |
| Classe D – vent de 10 m/s | 1,23 | 20 | 19,29 | 20 |
| Classe F – vent de 3 m/s | 0,004 | 20 | 0,06 | 20 |

| | HCL | | HCN | | NO ₂ | |
|---------------------------|---|---|---|---|---|---|
| | Concentration maximale de polluants des fumées (mg/m ³) | Distance où sont perçues les concentrations maximales (m) | Concentration maximale de polluants des fumées (mg/m ³) | Distance où sont perçues les concentrations maximales (m) | Concentration maximale de polluants des fumées (mg/m ³) | Distance où sont perçues les concentrations maximales (m) |
| Classe C – vent de 5 m/s | 0,075 | 20 | 0,0036 | 20 | 0,006 | 20 |
| Classe D – vent de 5 m/s | 0,164 | 20 | 0,0079 | 20 | 0,013 | 20 |
| Classe D – vent de 10 m/s | 0,951 | 20 | 0,046 | 20 | 0,078 | 20 |
| Classe F – vent de 3 m/s | 0,003 | 20 | 0,0001 | 20 | 0,0002 | 20 |

| | Imbrûlés | | Suies | |
|---------------------------|---|---|---|---|
| | Concentration maximale de polluants des fumées (mg/m ³) | Distance où sont perçues les concentrations maximales (m) | Concentration maximale de polluants des fumées (mg/m ³) | Distance où sont perçues les concentrations maximales (m) |
| Classe C – vent de 5 m/s | 0,034 | 20 | 0,068 | 20 |
| Classe D – vent de 5 m/s | 0,074 | 20 | 0,149 | 20 |
| Classe D – vent de 10 m/s | 0,429 | 20 | 0,86 | 20 |
| Classe F – vent de 3 m/s | 0,001 | 20 | 0,0029 | 20 |



Calcul des Indices de toxicités

Nous retenons les concentrations maximales pour chaque polluant, à savoir :

[CO]= 1,23 mg/m³

[CO₂]=19,29 mg/m³

[HCL]=0,951 mg/m³

HCN]=0,046 mg/m³

[NO₂]=0,078 mg/m³

[Imbrûlés]= 0,429 mg/m³

| | SELS | SPEL | SEI |
|--------------------------------------|--------|--------|-------|
| Indice de toxicité du mélange gazeux | 0,0039 | 0,0055 | 0,013 |

Les indices de toxicités par rapports aux SELS, SPEL et SEI sont inférieurs à 1, induisant un risque négligeable d'intoxication aux fumées pour ce scénario d'incendie. Il n'a donc pas lieu d'établir de zones de danger.



Opacité des fumées

La concentration maximale en suies de 0,86mg/m³ n'entraînera pas de gêne de visibilité.

4.4.2.3. Scénario 6 : incendie généralisé des pneumatiques

Le scénario étudié est un incendie généralisé des pneus usagés localisé dans le box de stockage dédié.

↳ Données d'entrée

- Surface au sol des stockages considérés : 60,2 m²
- Quantité totale de produits combustibles considérés : 25,74 t
- Quantité totale de produits incombustibles considérés : 10,296 t
- Quantité ou pourcentage massique des matières impliquées dans l'incendie :
 - caoutchouc : 15,44 t soit 60%
 - Incombustibles (acier, noir de carbone, etc.) : 10,296 t soit 40%

- Débit de masse surfacique de combustion (valeur moyenne pondérée) : 0,021kg/m².s

Nous avons retenu les débits de masse surfacique de combustion issues de la littérature (rapports INERIS FLUMilog et Oméga 2) :
pneumatique : 35 g/m².s

- Chaleur de combustion du stockage total (valeur moyenne pondérée) : 18 MJ/kg

Nous avons retenu les PCI issues de la littérature (rapports INERIS FLUMilog et Oméga 2) :

caoutchouc pneumatique : 30MJ/kg

- Puissance totale dégagée par l'incendie : 21,618 MW

Nous avons retenu un rendement de combustion de 95%

↳ Caractérisation des fumées

- Hauteur d'émission : 8,36 m

Pour rappel nous l'avons pris égale à la hauteur de flamme, issue des calculs de flux thermiques

- Vitesse d'émission : 13,99 m/s
- Température d'émission : 265°C
- Débits des fumées totales : 70,04 kg/s
- Composition et débits de polluants dans les fumées

| Matière combustible formant le stockage impliqué dans l'incendie | Eléments constitutifs principaux | Principaux gaz toxiques susceptibles de se former |
|--|----------------------------------|---|
| Pneus | C, H, O, N, S | CO ₂ , CO, HCN, SO ₂ |

Bilan matière du stockage par élément constitutif simple

| Matière combustible formant le stockage impliqué dans l'incendie | % massique | % C | % H | % O | % N | % S |
|--|------------|------|------|-----|------|-----|
| pneus | 60 | 88,5 | 0,74 | 6,7 | 0,73 | 3,3 |
| Incombustible | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total stockage | 100 | 53,1 | 0,4 | 4 | 0,4 | 2 |

Hypothèses sur le devenir des éléments constitutifs

| Elément constitutif | ⇒ Gaz toxique |
|---------------------|---|
| 100 % C | ⇒ 100% (CO+CO ₂) avec CO/CO ₂ =1 d'où : ⇒ 90,9% CO ₂ + 9,1% CO |
| 100%S | ⇒ SO ₂ |
| 100%N | ⇒ 60% N ₂ et 40 % (NO ₂ +HCN) avec 20%NO ₂ et 20%HCN |

Débits de polluants dans les fumées

| Gaz toxique | Taux de production (g/kg de produit brûlé) | Débits (kg/s) | Composition des fumées (% dans les fumées) |
|-----------------|--|---------------|--|
| CO | 112,75* | 0,1425 | 0,161 |
| CO ₂ | 1769,82* | 2,2374 | 2,527 |
| SO ₂ | 39,6 | 0,0501 | 0,0910 |
| HCN | 1,689* | 0,0021 | 0,002 |
| NO ₂ | 2,878* | 0,0036 | 0,057 |
| Imbrûlés | 36** | 0,0455 | 0,0015 |
| Suies | 72** | 0,0910 | 0,102 |

*Valeur calculée à partir du bilan massique et des hypothèses précédentes

**Valeur moyenne pondérée à partir d'essais du CNPP, à savoir 120g de suies produites et 60 g d'imbrûlés produits par kg de plastiques brûlés, à savoir 5g de suies produites et 10 g d'imbrûlés produits par kg de bois brûlés.

↳ Résultats de la modélisation de la dispersion atmosphérique

Les données précédentes sont rentrées dans le logiciel de modélisation de dispersion atmosphérique ADMS.

Les graphiques de concentration en polluants en fonction de la distance de l'incendie pour les 4 classes de stabilité atmosphériques étudiées sont présentés en [annexe 25](#).

Les tableaux ci-après présentent les résultats des concentrations maximales perçues au niveau du sol (hauteur d'homme prise à 1,7 m).

| | CO | | CO2 | |
|---------------------------|---|---|---|---|
| | Concentration maximale de polluants des fumées (mg/m ³) | Distance où sont perçues les concentrations maximales (m) | Concentration maximale de polluants des fumées (mg/m ³) | Distance où sont perçues les concentrations maximales (m) |
| Classe C – vent de 5 m/s | 1.01 | 280 | 15.85 | 240 |
| Classe D – vent de 5 m/s | 1,75 | 320 | 27.51 | 280 |
| Classe D – vent de 10 m/s | 9.92 | 120 | 155.7 | 120 |
| Classe F – vent de 3 m/s | 0,0068 | 240 | 1.075 | 240 |

| | SO2 | | HCN | | NO2 | |
|---------------------------|---|---|---|---|---|---|
| | Concentration maximale de polluants des fumées (mg/m ³) | Distance où sont perçues les concentrations maximales (m) | Concentration maximale de polluants des fumées (mg/m ³) | Distance où sont perçues les concentrations maximales (m) | Concentration maximale de polluants des fumées (mg/m ³) | Distance où sont perçues les concentrations maximales (m) |
| Classe C – vent de 5 m/s | 0,35 | 280 | 0,015 | 280 | 0,0025 | 280 |
| Classe D – vent de 5 m/s | 0,61 | 280 | 0,026 | 280 | 0,044 | 280 |
| Classe D – vent de 10 m/s | 3.48 | 120 | 0,1483 | 120 | 0,25 | 120 |
| Classe F – vent de 3 m/s | 0,024 | 240 | 0.001 | 240 | 0,0017 | 240 |

| | Imbrûlés | | Suies | |
|---------------------------|---|---|---|---|
| | Concentration maximale de polluants des fumées (mg/m ³) | Distance où sont perçues les concentrations maximales (m) | Concentration maximale de polluants des fumées (mg/m ³) | Distance où sont perçues les concentrations maximales (m) |
| Classe C – vent de 5 m/s | 0,319 | 280 | 0,64 | 280 |
| Classe D – vent de 5 m/s | 0,554 | 280 | 1.119 | 280 |
| Classe D – vent de 10 m/s | 3.14 | 120 | 6.33 | 120 |
| Classe F – vent de 3 m/s | 0,021 | 240 | 0,043 | 240 |

↳ Calcul des Indices de toxicités

Nous retenons les concentrations maximales pour chaque polluant, à savoir :

[CO]=9,92 mg/m³

[CO2]=155,7mg/m³

[SO2]=3,48 mg/m³

[HCN]=0,148 mg/m³

[NO2]=0,25 mg/m³

[Imbrûlés]=3,14mg/m³

| | SELS | SPEL | SEI |
|--------------------------------------|-------|-------|------|
| Indice de toxicité du mélange gazeux | 0,025 | 0,034 | 0,09 |

Les indices de toxicités par rapports aux SELS, SPEL et SEI sont inférieurs à 1, induisant un risque négligeable d'intoxication aux fumées pour ce scénario d'incendie. Il n'a donc pas lieu d'établir de zones de danger.



Opacité des fumées

La concentration maximale en suies de $6,33 \text{ mg/m}^3$ n'entraînera pas de gêne de visibilité.

4.4.3. Conclusion sur l'évaluation des flux toxiques

L'application du modèle de dispersion des fumées a permis d'évaluer les concentrations de monoxyde de carbone, de dioxyde de carbone, de chlorure d'hydrogène, de dioxyde d'azote, de cyanures d'hydrogènes, de dioxyde de soufre d'imbrulés et de suies dans l'atmosphère proche de l'incendie.

Dans le cas d'un développement d'incendies engendrés par les 3 stockages de déchets les plus pénalisants (natures et quantités de polluants produits), à savoir des VHU compactés, du platine, des pneus usagés, les concentrations au sol en CO, CO₂, HCL, NO₂, SO₂, HCN, Imbrulés n'entraînent pas d'indice de toxicité globale des fumées supérieur à 1, impliquant dès lors un risque d'intoxication négligeable pour les sociétés voisines et les populations environnantes. Les concentrations en suies induisent un risque d'opacité négligeable pour les voies de circulation environnantes.

4.5. Scénario de déversements de produits polluants sur le site

Compte tenu des opérations de vidanges des liquides usagés présents dans les VHU, des déversements peuvent subvenir dans l'atelier de dépollution. Les sols de ce dernier sont en béton et en rétention. Par ailleurs les faibles volumes mis en jeu seront traités au moyen d'absorbant. Afin de limiter les déversements, les différents liquides sont retirés gravitairement puis par aspiration directement dans des conteneurs adaptés étanches placés hors sol soit avec double enveloppe soit avec rétention.

Les cuves et fûts d'huiles moteurs et hydrauliques disposent de bacs de rétention et sont stockés sur sol bétonné.

Les moteurs de réemploi sont placés sur racks métalliques à l'intérieur d'un bâtiment et donc sous abri. Les moteurs hors d'usage sont placés dans un box bétonné mis à l'abri (couverture) quand le site n'est pas en fonctionnement. Les batteries usagées sont placées dans des bennes étanches en inox résistantes aux acides. Ces bennes sont également placées sur air étanche type dallage béton.

La présence d'aires étanches type soit dalle de béton soit enrobé de bitume voirie lourde avec collecte et traitement des eaux de pluies de ruissellement pour l'ensemble des stockages de déchets et VHU permettra d'éviter toute contamination des sols et souterraines par ruissellement et infiltration. Un mauvais entretien des équipements de traitement pourrait être à l'origine d'un refoulement d'eaux polluées, limité néanmoins au site. La chambre à boues peut ne pas être vidangée. La chambre de récupération des hydrocarbures peut être en situation de débordement. Des alarmes de niveaux seront présentes sur le nouveau dispositif de traitement des eaux, un planning et registre annuel d'entretien sera établi. Par ailleurs en cas de dysfonctionnement du nouveau décanteur séparateur d'hydrocarbures il sera possible de

confiner les eaux au sein de la cuve de rétention de 120 m³ placée juste en amont du décanteur et en aval des aires étanches de stockages.

Les zones de déversement accidentels seront limitées à l'emprise du site et notamment d'amont en aval : dalle de béton, canalisations d'eaux pluviales, cuves de rétention enterrées de 120 m³ à venir, décanteur séparateur d'hydrocarbures à venir et débourbeur séparateur existant. Un plan de localisation des zones à risque notamment celles à écoulement accidentel potentiel sur le sol de produits polluants est jointe en [annexe 22](#).

5. Conclusion sur l'analyse des risques et de leurs conséquences

Compte tenu des futures mesures de prévention, l'analyse préliminaire des risques ne montre aucune **défaillance critique**.

Les risques secondaires ou moyennement critiques seront :

- ✚ l'incendie lié à l'inflammation des déchets combustibles : DIND, VHU, platin,
- ✚ le déversement de produits polluant au sol à savoir :
 - la pollution des sols et des eaux liée aux stockages des déchets et VHU et de liquides polluants (carburants, huiles, déchets liquides).
 - une pollution des sols, des eaux souterraines et des eaux de surface liée aux stockages de déchets et VHU à l'extérieur, et l'utilisation d'engins de chantier (presses cisailles).

De fait ont été évalués les conséquences de différents scénarios d'incendie et de déversement de produits polluants sur le site.

Il ressort de ces modélisations que :

-Les flux thermiques de 5 KW/m² engendrés par les scénarii d'incendies pour les stockages susceptibles de brûler sont confinés à l'intérieur des limites du site et seraient donc sans conséquence pour des personnes ou des structures présentes à l'extérieur du site. Notons toutefois que :

- ❖ Pour le scénario d'incendie n°4 (VHU compactés à éliminer), seul le flux de 3 kW/m² sortirait des limites du site. A ce niveau, sur la limite d'exploitation, il sera réalisé un mur en méga blocs de béton plein sur 30 m de longueur et 5m de hauteur et 50 cm d'épaisseur. Ce dispositif étant étanche aux flammes d'une durée de 120 minutes, le flux de 3 kW/m² restera ainsi confiné sur le site.
- ❖ Pour le scénario d'incendie 6 (pneus usagés), le flux de 3 5kW/m² dépasserait la limite de propriété, néanmoins la réalisation d'un mur en méga blocs de béton autour du stockage et son éloignement à la limite permettront de confiner les deux flux l'intérieur du site.

-Les flux toxiques restent inférieurs aux valeurs seuils des effets irréversibles et létaux impliquant dès lors un risque d'intoxication négligeable pour les populations environnantes (sociétés voisines), et un risque d'opacité négligeable pour les voies de circulation environnantes.

-Les produits polluants susceptibles de se répandre accidentellement au sol seront confinés à l'intérieur du site au sein de rétention, sur la dalle de béton, dans les canalisations d'eaux pluviales, la future cuve de rétention et les dispositifs de traitement des eaux pluviales par obturation de la canalisation de sortie et arrêt des pompes de relevages.

De fait en l'absence d'effets à l'extérieur du site liés à des accidents les plus probables susceptibles de survenir sur le site, la cinétique des phénomènes dangereux et accidents potentiels, la gravité des conséquences humaines d'un accident à l'extérieur du site tels que définis par l'arrêté du 29 septembre 2005 n'ont pas été nécessairement évalués.

IV. Justification des mesures retenues

1. Mesures de prévention prises pour diminuer le risque d'apparition des incendies

Il est strictement interdit de fumer sur le site de la société SEA. Afin de renforcer cette interdiction, des pancartes sont installées sur l'ensemble du site et en particulier au niveau des zones de matières à risque combustibles : Atelier de dépollution, zone de stockages des huiles et du GNR.

En journée, une dizaine de personnes sont présentes en permanence sur le site, donc un incendie peut être détecté rapidement. Le responsable chantier et les employés du site disposent de téléphones cellulaires portables et pourront donc prévenir immédiatement les autres employés présents dans les bâtiments ainsi que le cas échéant les secours.

Les points lumineux ne sont pas susceptibles d'être heurtés en cours d'exploitation.

Des contrôles périodiques sont effectués annuellement par l'organisme SOCOTEC au niveau des installations électriques du site afin de contrôler leur bon fonctionnement ainsi que sur les dispositifs de sécurité. Des travaux de mise en conformité ont été réalisés en mars 2019.

La zone de découpage au chalumeau est éloignée des matières potentiellement combustibles et zones de stockage de déchets à risques.

Les réservoirs de liquides inflammables tels que les huiles sont éloignées des voies de circulation et ne peuvent donc être heurtée par des véhicules et des engins de chantier.

Afin de limiter le risque d'apparition d'incendies d'origine criminelle, le site disposera d'une clôture de 2,5 à 5 m de hauteur. En dehors des heures d'ouvertures, il est systématiquement fermé à clé, Une télésurveillance du site (alarme, caméras) est assurée la société de surveillance SECURITAS toutes les nuits et également le jour le Dimanche.

Des détecteurs automatiques de fumées sont présents dans les bâtiments.

2. Mesures prises contre l'intrusion et la malveillance

Le site est entièrement clôturé afin d'éviter toute intrusion malveillante. Il en sera de même pour l'extension du site. Cette clôture est réalisée sur la limite de la zone d'exploitation. Elle disposera d'une hauteur minimale de 2,5 m et sera constituée soit d'un unique treillis soudé soit d'un mur en méga blocs de béton côté Ouest et Sud-Ouest. Les deux portails d'entrée sont systématiquement fermés à clé en dehors des heures d'ouverture et sont suffisamment haut pour éviter toute intrusion.

Afin de renforcer les mesures contre l'intrusion, plusieurs panneaux d'interdiction d'entrée sont répartis sur les clôtures du site.

Une télésurveillance via la présence de caméras de surveillance et d'alarmes de mouvements en dehors des horaires d'ouverture du site est assurée par la société SECURITAS.

3. Mesures prises contre le déversement de produits polluants au sol

En dehors des dispositifs de surveillance prévus en cas de réhabilitation, la société SEA se doit de veiller à ne pas engendrer de pollution sur son site.

Elle doit à cet effet :

- ⊕ s'interdire tout usage ou manipulation d'hydrocarbures, de produits de même type ou de matières stockées susceptibles d'en contenir, en dehors des zones revêtues d'une couche imperméable,
- ⊕ Journallement surveiller lesdites surfaces imperméables afin de détecter et circonscrire toutes sources d'éventuelles infiltrations,
- ⊕ mettre en place des bacs de rétention pour tout stockage de liquide susceptible de créer une pollution des eaux ou des sols.

Les zones extérieures actuelles et futures de stockage de déchets et VHU, de manutention, de circulation seront toutes susceptibles de recevoir accidentellement au sol des produits potentiellement polluants, elles seront toutes étanches (dallage béton) et reliées à un dispositif de rétention puis un décanteur séparateur d'hydrocarbures.

Plusieurs réserves de produits absorbants sont présentes en permanence au sein des bâtiments.

Afin d'éviter tout relargage de polluants, les dispositifs de traitement des eaux pluviales (décanteurs séparateurs d'hydrocarbures) seront nettoyés régulièrement (1 à 2 fois par an) par une entreprise agréée et autant de fois que cela sera nécessaire afin de maintenir ses capacités de traitement. Les déchets collectés seront traités dans des centres spécialisés selon leur nature.

Un dispositif de confinement pourra être mis en œuvre sur le site. Compte tenu des pentes formées par les aires étanches extérieures, les écoulements seront collectés en point bas puis stockés dans les canalisations d'eaux pluviales par la coupure des pompes de vidange des cuves de rétention pour l'extension du site et par la fermeture d'une vanne d'obturation placée en aval du débourbeur séparateur existant pour le site actuel.

4. Surveillance et maintenance des équipements

Les équipements tels que les presses cisailles, les pelles mécaniques, les chariots, sont vérifiés une fois par an par la société spécialisée LMF GESTION SERVICE + (RD190 78440 Guitrancourt).

L'ensemble des équipements électriques est soumis à une vérification annuelle par un l'organisme qualifié SOCOTEC. Les rapports de vérification annuelle sont tenus à disposition de l'inspection des ICPE.

Les extincteurs sont vérifiés annuellement par la société BLOCFLAM conformément aux exigences du référentiel APSAD R4 avec délivrance d'un compte rendu de vérification périodique Q4.

Les dispositifs de traitement des eaux à réaliser seront entretenus périodiquement, 1 fois par an et à chaque fois que cela sera nécessaire. Les déchets dangereux récupérés (eaux et boues hydrocarburées) seront éliminés vers une installation de traitement agréée avec émission d'un bordereau de suivi de déchets.

5. Formation, consignes d'exploitation

Le personnel travaillant sur le site est formé aux mesures d'urgence et de première intervention à appliquer en cas d'incident. Un responsable. Les consignes de sécurité et en particulier l'interdiction de fumer sur le site sont appliquées de façon rigoureuse. Des pancartes d'interdiction de fumer sont installées sur le site. Le personnel est formé à la manipulation des extincteurs.

Des **consignes sont établies** (cf. consignes jointes en **annexe 27** du dossier ICPE), elles sont affichées dans les locaux sociaux et les bâtiments. Ces consignes portent le numéro de téléphone et adresse du centre de secours le plus proche.

Une liste des numéros d'appel d'urgence est également affichée dans les bureaux et dans les bâtiments.

Tout déplacement motorisé au sein du site est effectué à vitesse réduite.

Les usages ou manipulations de véhicules, engins ou matériels spécifiques impliquent une formation du personnel et un entretien des divers équipements. Le personnel de chantier dispose des certificats d'aptitude à la conduite en sécurité (CACES).

Hors utilisation et spécialement en dehors des heures de travail, les machines sont neutralisées et leur alimentation rendue impossible.

V. Méthodes et moyens d'intervention en cas d'accident

1. Moyens de lutte contre l'incendie

Tous les véhicules de l'exploitation disposent d'un extincteur de type ABC.

La société SEA dispose d'extincteurs en nombre et nature appropriés. Le dernier rapport de vérification mentionnant la localisation de chaque extincteur présent sur le site et est joint en [annexe 28](#).

En cas de disfonctionnement suite à la vérification périodique annuelle réalisée par la société BLOCFLAM, ils seront remplacés et/ou rechargés dans les 3 mois.

On recense 4 bouches d'eau incendie, au-devant du site SEA, sur la rue Lavoisier (cf. emplacement des poteaux figurant sur plan d'ensemble en [annexe 6](#)).

Ces poteaux permettent de fournir chacun 60 m³/h à une pression d'1 bar selon les informations transmises par le service voirie et réseaux, protection incendie de la ville d'Herblay (cf. fiche de vie Hydrant en [annexe 29](#)).

Un tas de sables voué à l'extinction par étouffement de tout départ d'incendie sera également présent et stocké côté Est du site.

Le Centre d'Incendie et de Secours le plus proche se situe au 59 boulevard de Verdun à Herblay, il s'agit d'un centre d'intervention (18 en cas d'urgence), à environ 3,5 km soit à environ 5 minutes en voiture.

Depuis l'entrée du site, une voie d'accès d'au moins 4 m de largeur revêtue d'enrobé ou de béton permet d'accéder à l'ensemble des bâtiments et à l'ensemble des zones de stockages extérieures présentes sur le site et son extension (cf. plan d'ensemble en [annexe 6](#)).

Besoins en eau d'extinction - D9

Si on se réfère à la méthodologie du document technique D9 « défense extérieure contre l'incendie, Guide pratique pour le dimensionnement des besoins en eau », l'activité de récupération, transit, regroupement tri et traitement de déchets et VHU, on peut se référer aux fascicule S02 et S05.

Nous avons donc réalisé une estimation des besoins en eau pour chacun des bâtiments et des principales zones de stockages extérieures de déchets potentiellement combustibles présents sur le site.

Un tableau de dimensionnements des besoins en eau selon le principe du document D9 est présenté ci-après.

Le besoin le plus grand est de 150m³/h qui est celui requis pour la surface de l'ensemble des VHU en attente de dépollution et ceux dépollués en attente de démontage de pièces d'une surface totale de 1650 m².

Le débit minium requis retenu pour le site est de 150 m³/h.

| Zones à protéger | Bâtiments d'activités et de stockage | | | Zones extérieures de stockage de déchets combustibles les plus à risques (nature, volume) | | | | | |
|--|--|---|---|---|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------------|
| Critère | Bâtiment administratif Accueil pesage bureaux | Bâtiment B Atelier de dépollution et bâtiment C magasin de stockage et vente pièces détachées | Bâtiment D en projet atelier démontage pneus et entreposage métaux | VHU en attente de dépollution et VHU dépollués en attente de démontage de pièces | VHU à compacter | VHU compactés | Platin+ DEEE | 8 Bennes de DIND | Pneus usagés |
| Coefficient hauteur de stockage | 0 | 0,1 | 0 | 0 | 0 | +0,1 | +0,1 | 0 | +0,1 |
| Coefficient type de construction | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Coefficient matériaux aggravants | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Coefficient Type d'intervention interne | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Σ coefficients | 0 | 0,1 | 0 | 0 | 0 | +0,1 | +0,1 | 0 | +0,1 |
| 1+ Σ coefficients | 1 | 1,1 | 1 | 1 | 1 | 1,1 | 1 | 1 | 1,1 |
| Surface de référence, Sr en m² | 90 | 1100 | 330 | 1650 | 230 | 300 | 325 | 110 | 60 |
| Débit intermédiaire 1 en m³/h = (Sr x 30)/500 x (1+ Σ coefficients) | 5,4 | 72,6 | 19,8 | 99 | 13,8 | 19,8 | 21,45 | 6,6 | 3,96 |
| Catégorie de risque | 1(fascicule A14) | 2 (fascicule S05) | 2 (fascicules S02 et S05) | 2 (fascicule S05) | 2 (fascicule S05) | 2 (fascicule S05) | 2 (fascicule S02) | 2(fascicule S02) | 2(fascicule S02 et 05) |
| Débit intermédiaire 2 en m³/h = Débit intermédiaire 1 x coef. risque Risque faible => x 0,5 Risque 1 => x 1 Risque 2 => x 1,5 Risque 3 => x 2 | 5,4 | 108,9 | 29,7 | 148,5 | 20,7 | 36 | 32,17 | 9,9 | 5,94 |
| Risque protégé par une installation d'extinction automatique à eau | Non | Non | Non | Non | non | Non | Non | Non | Non |
| Débit Calculé Q en m³/h | 5,4 | 108,9 | 29,7 | 148,5 | 20,7 | 29,7 | 49,5 | 6,3 | 5,94 |
| Débit requis arrondis en m³/h (Multiple de 30m ³ /h) le plus proche | 60 | 120 | 60 | 150 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 |
| Débit le plus grand retenu en m³/h | 150 | | | | | | | | |

Tableau de dimensionnement D9 des besoins en eau incendie

Ce débit pourra donc être largement couvert par les 4 bouches incendies présentes devant les deux entrées du site qui fournissent chacune au moins 60m³/h, soit près de 240m³/h (cf. fiche de vie des hydrants en **annexe 29**).



Photo BI N°150



Photo BI N°255



Photo BI n°85



Photo BI n°272

Néanmoins en complément afin de respecter la prescription de l'article 20 de l'arrêté ministériel du 26 novembre 2012, une réserve souple de 120m³ avec raccord pompier sera donc placée sur l'extension du site afin que tout point du site soit à moins de 100m d'un hydrant (cf. plan d'ensemble en annexe 6).

Rétenion des eaux d'extinction - D9A

Les eaux de ruissellement en cas d'incendie se chargent de suies constituées d'imbrûlés. Elles devront donc être soumises à un traitement épuratoire approprié avant rejet.

En considérant un besoin en eau de 150 m³/h et une durée théorique minimale de sinistre de 2 heures, la quantité totale d'eau utilisée sera de 300 m³.

Le volume de rétention des eaux d'extinction est calculé selon le document D9A pour 2 heures d'incendies.

Le dimensionnement du volume de rétention des eaux d'extinctions selon la base du document technique D9A est présenté dans le tableau ci-après.

| Volume à prendre en compte | | Méthode de calcul | Volume de rétention en m ³ |
|--|-------------------------------------|--|---------------------------------------|
| Besoins pour la lutte extérieure | | D'après le calcul du document D9 Besoins x 2 heures minium | 300 |
| Moyens de lutte intérieure contre l'incendie | Sprinkleurs | Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maxi de fonctionnement | Non présent |
| | Rideau d'eau | Besoins x 90mn | Non présent |
| | Mousse HF et MF | Débit de solution moussante x temps de noyage (en gal 15-25mn) | Non présent |
| | Brouillard d'eau et autres systèmes | Débit x temps de fonctionnement requis | Non présent |
| Volumes d'eau liés aux intempéries | | 10 l/m ² de surface de drainage S _{imperméabilisée} = 16385m ² (voiries + zones d'entreposage étanches, bâtiments) | 163,85 |
| Volumes liés à la présence de stock de liquides | | 20 % du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume Cuves liquides usagés atelier dépollution : 9m ³ | 1,8 |
| Volume total de liquide à mettre en rétention | | | 465,65 |

Tableau de dimensionnement D9A du Volume d'eau d'extinction à mettre en rétention

Selon le document technique **D9A**, le volume total de liquide à mettre en rétention est de **465 m³**.

- ⇒ **Les eaux d'extinction suivront le cheminement des eaux de ruissellement sur les aires étanches et seront donc retenues sur site par fermeture d'une première vanne manuelle d'obturation placée en aval du site actuel puis par arrêt sur l'armoire électrique de commande des pompes de vidange placées en sortie du bassin de rétention enterrés des EP de l'extension.**
- ⇒ **La rétention des eaux pourra ainsi se faire dans le futur bassin enterré de rétention des EP d'un volume utile de 410m³ à réaliser sur l'extension du site puis sur la dalle de béton qui pourra retenir une lame d'eau d'une hauteur moyenne d'au moins 2 cm soit sur 8500m² près de 170m³.**

Notons par ailleurs que la zone d'activité dispose également d'un bassin de rétention/confinement. Il pourra servir au besoin de façon complémentaire.

Gestion des eaux d'extinction

Une analyse des eaux d'extinction stockées et retenues sera réalisée. Dans le cas d'une incompatibilité avec le milieu récepteur, les eaux seront récupérées le plus rapidement possible par pompage par une entreprise spécialisée afin d'être traitées par une installation appropriée.

2. Moyens de lutte contre la présence d'engins explosifs

S'il était détecté un engin explosif dans les bennes de déchets ou VHU collectés, il sera fait appel sans délai à l'un des services suivants : service de déminage, service des munitions des armées ou gendarmerie nationale.

3. Moyens de lutte contre la présence d'objets radioactifs

Sur les sites fournisseurs, à moins que ceux-ci aient un portique de détection de radioactivité, il n'existe pas de moyen de prévention mis à part l'aspect visuel pour certains types de produits pouvant présenter de la radioactivité (ex. : paratonnerre).

La société SEA possède un portique de détection de la radioactivité. Il est placé au niveau du pont bascule d'entrée des matières. Dès lors, en cas de détection de radioactivité dans un chargement arrivant, le responsable bascule/réceptionnaire enclenchera la procédure jointe en [annexe 30](#).

4. Moyens d'intervention en cas d'accident corporel

En cas d'accident, et selon la gravité, les moyens suivants pourront être utilisés :

- ⊕ Utilisation de la trousse de secours placée dans les bureaux ;
- ⊕ Appel du médecin ;
- ⊕ Appel des **pompiers 18 ou 112** et/ou du **SAMU du Val d'Oise – centre 15 puis transfert vers le centre hospitalier désigné.**