

ETUDE DE DANGERS

Auteur de l'étude de dangers :
G. PEYRETOUT – 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	5
II. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT	6
1. CONDITIONS NATURELLES.....	6
2. PROXIMITES DANGEREUSES	7
3. TIERS ET INTERETS A PROTEGER	9
III. DANGERS PRESENTES PAR L'INSTALLATION EN CAS D'ACCIDENT.....	11
1. STATISTIQUES ACCIDENTS	11
2. DESCRIPTION DE L'ORIGINE DES RISQUES.....	13
2.1. Causes externes de phénomènes dangereux et d'accidents	13
2.2. Causes internes de phénomènes dangereux et d'accidents.....	15
3. ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES	18
4. CONSEQUENCES POSSIBLES DANS L'ENVIRONNEMENT EXTERIEUR DU SITE	30
4.1. Objectifs et méthodologie appliquée pour le calcul des flux thermiques en cas d'incendies.....	30
4.2. Présentation des scénarios d'incendies à modéliser	37
4.3. Résultats des calculs de flux thermiques pour les scénarios d'incendies retenus.....	38
4.4. Effets des flux toxiques liés à un incendie sur le site	39
4.4.1. Méthodologie d'évaluation des flux toxiques	39
4.4.2. Evaluation des flux toxiques pour les scénarios retenus.....	46
4.4.2.1. Scénario 1 : incendie généralisé de l'aire d'entreposage des déchets en attente de broyage (carcasses de VHU, platin et DEEE)	46
4.4.2.2. Scénario 4 : Entreposage des déchets industriels valorisables de bois papiers carton plastiques et ultimes en mélange au sein des box béton	49
4.4.3. Conclusion sur l'évaluation des flux toxiques	52
4.5. Scénario de déversements de produits polluants sur le site	53
5. CONCLUSION SUR L'ANALYSE DES RISQUES ET DE LEURS CONSEQUENCES	53
IV. JUSTIFICATION DES MESURES RETENUES.....	54
1. MESURES DE PREVENTION PRISES POUR DIMINUER LE RISQUE D'APPARITION DES INCENDIES	54
2. MESURES PRISES CONTRE L'INTRUSION ET LA MALVEILLANCE	55
3. MESURES PRISES CONTRE LE DEVERSEMENT DE PRODUITS POLLUANTS AU SOL	55
4. SURVEILLANCE ET MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS	56
5. FORMATION, CONSIGNES D'EXPLOITATION	56
V. METHODES ET MOYENS D'INTERVENTION EN CAS D'ACCIDENT	57
1. MOYENS DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE.....	57
2. MOYENS DE LUTTE CONTRE LA PRESENCE D'ENGINS EXPLOSIFS	61
3. MOYENS DE LUTTE CONTRE LA PRESENCE D'OBJETS RADIOACTIFS.....	61
4. MOYENS D'INTERVENTION EN CAS D'ACCIDENT CORPOREL	61

I. Description de l'installation

1. Description du site

◆ Implantation

La société LAPORTE RECUPERATION utilisera pour ses activités un terrain dont les limites d'emprises correspondent aux parcelles cadastrales n°86 (ex15), 89 (ex35) et 94 (ex36) en section ZE de la commune de Saint Angel. Les surfaces des parties cédées à la société LAPORTE RECUPERATION par le SYMA A89 Corrèze Ventadour sont de 4 442m² sur l'ancienne parcelle n°15, 30 834m² sur l'ancienne parcelle n°35 et 10 116m² sur l'ancienne parcelle n°36 conformément au plan de bornage réalisé par un géomètre et joint en **annexe 4**.

Un plan cadastral des limites d'emprise du site est joint en **annexe 4**. Cette emprise cadastrale clôturée représente une surface de près de 45 392m².

Il convient de noter que la surface réelle d'exploitation avoisinera 28000m². La différence étant occupée par des espaces verts : zones laissées en herbes et boisées en périphérie de la zone d'exploitation et notamment le petit vallon boisé au Nord.

L'environnement proche du site est constitué de terrains boisés au Sud, au Nord, au Sud-Est et au Sud-Ouest, entrecoupées de quelques prairies, de terrains aménagés ou en cours d'aménagement au sein de l'emprise de la ZAC au Nord-Est et à l'Est.

Au plus près du site on recense les bâtiments suivants :

- 4 maisons individuelles isolées avec jardins entre 110 et 300 m au Nord-Ouest et au Nord au lieu-dit Cleyrergue,
- Un petit bâtiment agricole type grange à 150m au Nord,
- Le bâtiment de l'usine Panneaux de Corrèze (ISOROY) à 160 m à l'Est.

◆ Description détaillée

Le plan d'ensemble du site à l'échelle 1/350, est porté en **annexe 5**, y figure les aménagements projetés notamment l'accès, les voies de circulations, les parkings, les bâtiments, les zones de gestion de déchets, les réseaux enterrés.

Le terrain d'exploitation sera entièrement clôturé afin d'éviter toute intrusion malveillante. Cette clôture de 2 m de hauteur, réalisée sur la limite de parcelles précitées sera constituée d'un grillage rigide.

L'accès se fera au Sud-Est via la voie de desserte de la ZAC, sa largeur sera de 20m et munie d'un portail suffisamment haut pour éviter les intrusions.

Près de l'entrée seront aménagés sur le site plusieurs parkings, l'un pour les véhicules du personnel, le second pour les visiteurs et le troisième pour les véhicules lourds type camion poids lourds de la société Laporte Récupération des fournisseurs et filières d'expéditions.

Le site comprendra schématiquement :

- une zone centrale dite d'exploitation occupée par 3 bâtiments d'activité et de stockages, une zone extérieure de gestion (tri, traitement) de déchets avec voie de circulation périphérique, des casiers en béton d'entreposage de déchets, le tout sur une plateforme bétonnée ;
- une zone dite périphérique comprenant une zone boisée laissée à l'état naturel au nord, des espaces verts, les bassins de gestions des eaux pluviales, les réserves souples de stockage d'eau incendie.

Le bâtiment n°1 sera situé à une 60ème de mètres de l'entrée située dans l'angle Sud-Est du site. Son emprise au sol sera de près de 1000m² pour une hauteur de 7m à 9,39m avec toiture mono pente. Il sera à ossature et bardage métallique, doté de parements et couvertures formés de bacs acier gris clair. Il comprendra une zone de bureaux et locaux sociaux sur près de 180m² et une zone de dépôts et entreposage des métaux, batteries usagées dans des bacs, bennes et cases de rangements en méga blocs béton empilables.

Le bâtiment n°2 placé à près de 150m à l'Ouest de l'entrée et en position centrale, comprendra un atelier de dépollution démontage des VHU sur près de 260m² et un local de 120m² de stockage de pièces détachées et produits de fonctionnement des équipements du site. Il sera également à ossature, structure, parement et toiture métalliques. Sa hauteur sera comprise entre 8,54 et 10 m avec toiture monopente. L'atelier de dépollution sera entièrement ouvert en façade Sud-Est.

Le bâtiment n°3 placé dans l'angle Ouest du site sera formé de casiers en blocs béton empilables sur 4 m de hauteur le tout recouverts d'une toiture monopente type bac acier gris clair. La hauteur de 7,5 à 10 m. Ce bâtiment de près de 1200m² sera dédié à l'entreposage des déchets dits industriels non dangereux (DIND) ou banals (DIB) en mélange et triés (bois, papiers/cartons, plastiques). Il sera entièrement ouvert sur sa façade Sud-Est.

La plateforme bétonnée extérieure de près de 23 850m² comprendra les éléments suivants.

Plusieurs zones d'entreposage des déchets à traiter :

- ✓ VHU en attente de dépollution/démontage
- ✓ Déchets métalliques type platin à broyer
- ✓ DEEE métalliques non dangereux à broyer
- ✓ Carcasses de VHU dépolluées à broyer
- ✓ Déchets métalliques à presser cisailier

Plusieurs zones d'entreposage des déchets traités dans des casiers/ box béton ou en tas :

- ✓ Fractions métalliques ferreuses issue de la ligne de broyage
- ✓ Fractions métalliques non ferreuses
- ✓ Fractions non métalliques
- ✓ Résidus de broyages légers
- ✓ Déchets métalliques type ADI
- ✓ Déchets métalliques type AOA

Des zones de stockages des équipements de manutention, tri, traitement des déchets :

- ✓ la grue SERAM équilibrée de 25 m de rayon à motorisation électrique
- ✓ la ligne de broyage électrique de déchets métalliques avec pré broyeur lent MTB puis broyeur, électro-aimant, aéro-séparateur, courant de foucault et cabines de tri manuel de marque PANIZZOLO
- ✓ la presse cisaille LEFORT Trax 1000 T, mobile à motorisation thermique

Une voie de circulation périphérique sur laquelle seront positionnés près de l'entrée et du bâtiment n°1, deux pont-basculés, l'un de 14m pour le pesage des matières entrantes et le second de 18m pour le pesage des matières sortantes. Un portique de détection de la radioactivité sera également présent.

Des casiers en méga-blocs béton empilables d'entreposage seront positionnés côté Sud-Est pour les déchets de métaux et côté Nord-Ouest pour les déchets inertes (gravats).

Un parc de stockage de bennes vides sera situé dans l'angle Sud de la zone d'exploitation.

Aux abords extérieurs de la zone d'exploitation et jusqu'aux limites clôturées du site, les surfaces seront laissées en herbes et des arbres seront conservés. La zone située au Nord-Ouest entre le bâtiment n°3, les casiers de déchets inertes et la limite clôturée forme un petit talweg qui sera laissé à l'état naturel boisé, un ruisseau s'y forme et s'évacue vers l'Est.

Les eaux pluviales de ruissellement de la plateforme bétonnée seront dirigées gravitairement sur un bassin de rétention de 900m³ et épurées via un décanteur séparateur d'hydrocarbures de 8l/s après débit régulé à 3l/s/ha en sortie du bassin. Un déboureur séparateur de 150 l/s avec by-pass placé en amont du bassin pré-traitera les eaux pluviales.

Les eaux pluviales des toitures du bâtiment n°1 transiteront par un bassin tampon de 40m³ avant rejet sur le fossé extérieur présent en bordure Sud-Est du site. Celles issues des bâtiments n°2 et n°3 transiteront dans un bassin tampon de 60m³ avant rejet sur le ruisseau présent au sein du talweg boisé présent sur le site au Nord Nord-Ouest de la plateforme bétonnée.

Les eaux usées des sanitaires seront collectés sur le réseau collectif extérieur de la ZAC puis vers la station d'épuration communale.

Deux réserves souples incendies de 150m³ seront nécessaires afin d'assurer la protection incendie en complément du poteau incendie situé en bordure de la voie d'accès de la ZAC à près de 65 m de l'entrée du site. L'une devrait être positionnée dans l'angle Sud et la seconde à 150 m face à l'entrée du site.

2. Fonctionnement de l'installation

L'effectif permanent du site sera de 12 personnes. Les horaires de fonctionnement du site sont de :

- ↪ 8h-12h / 14h-18h du lundi au vendredi
- ↪ 8h-12h le samedi

II. Description de l'environnement

1. Conditions naturelles

◆ Climat (source : Météo France)

Les données climatiques de précipitations et températures ont été obtenues sur le site internet de Météo-France pour la fiche climatique d'Ussel-Lamartine (19). Ces statistiques des phénomènes climatiques sont données pour la période de 1991 à 2020.

■ **Les précipitations :**

Les précipitations sont bien réparties sur l'année. Sur une année, la hauteur totale enregistrée est de 1156.1 mm soit une moyenne de 96,34 mm par mois.

■ **Les températures :**

En moyenne, les températures hivernales sont comprises entre 1,4 et 8,5°C et les températures estivales entre 13,25 et 26,8°C. Ces températures sont le reflet d'un climat tempéré.

■ **Les vents :**

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

◆ Hydrographie

Un ruisseau se forme au sein d'un petit talweg boisé formant la partie Nord du site clôturé, il s'écoule vers l'Est pour se déverser en aval au sein du ruisseau La Gane Claidette traversant la zone d'activité du Nord-Ouest vers le Sud-Est. Ce ruisseau rejoint à 2,5 km à l'Est la rivière La Diège affluent de la Dordogne présente à 15 km au Sud-Est.

Les eaux pluviales de ruissellement du site seront collectées sur un bassin de rétention avant rejet sur le ruisseau situé dans la zone boisée Nord du site.

◆ Topographie

Le site exploité par la société LAPORTE RECUPERATION se localise à l'extrémité Nord-Est de la commune. Après travaux d'aménagement de la plateforme, il présentera une faible déclivité vers le Nord-Est, son altitude est de près de 687 m NGF.

◆ Contexte géologique et hydrogéologique

D'après la carte géologique de Bort-les-Orgues (N°739), le site repose sur la formation granitique du massif de Meymac (m-pS).

Il s'agit d'un granite porphyroïde contenant des mégacristaux de feldspath noyé dans une pâte de minéraux ou cristaux plus fins tels que notamment le quartz, le plagioclase, la biotite, la muscovite, la cordiérite, la tourmaline.

Cette géologie est confirmée par les logs géologiques validés des forages proches du site référencés dans la banque de donnée du sous-sol InfoTerre.

Comme le précise la notice de la carte géologique de Bort-Les Orgues, les roches granitiques sont généralement plus ou moins altérées sous forme d'arène sur une épaisseur variable en surface ce qui permet aux eaux de pluies de s'y infiltrer. Les accumulations se font donc à la base de la couche altérée, ce qui peut donner des sources au niveau de dépression tel qu'un vallon. D'autres accumulation et circulations sont possibles lorsque la roche présente des fractures ouvertes. Ces deux phénomènes peuvent se cumuler. Généralement les sources sont nombreuses mais peu productives, s'agissant de nappes généralement peu profondes, elles sont liées à la pluviométrie et sensibles aux pollutions de surfaces.

Au droit du site, une petite nappe est potentiellement présente dans l'arène granitique, laquelle alimente le petit ruisseau situé dans le petit vallon boisé traversant la partie Nord du site.

2. Proximités dangereuses

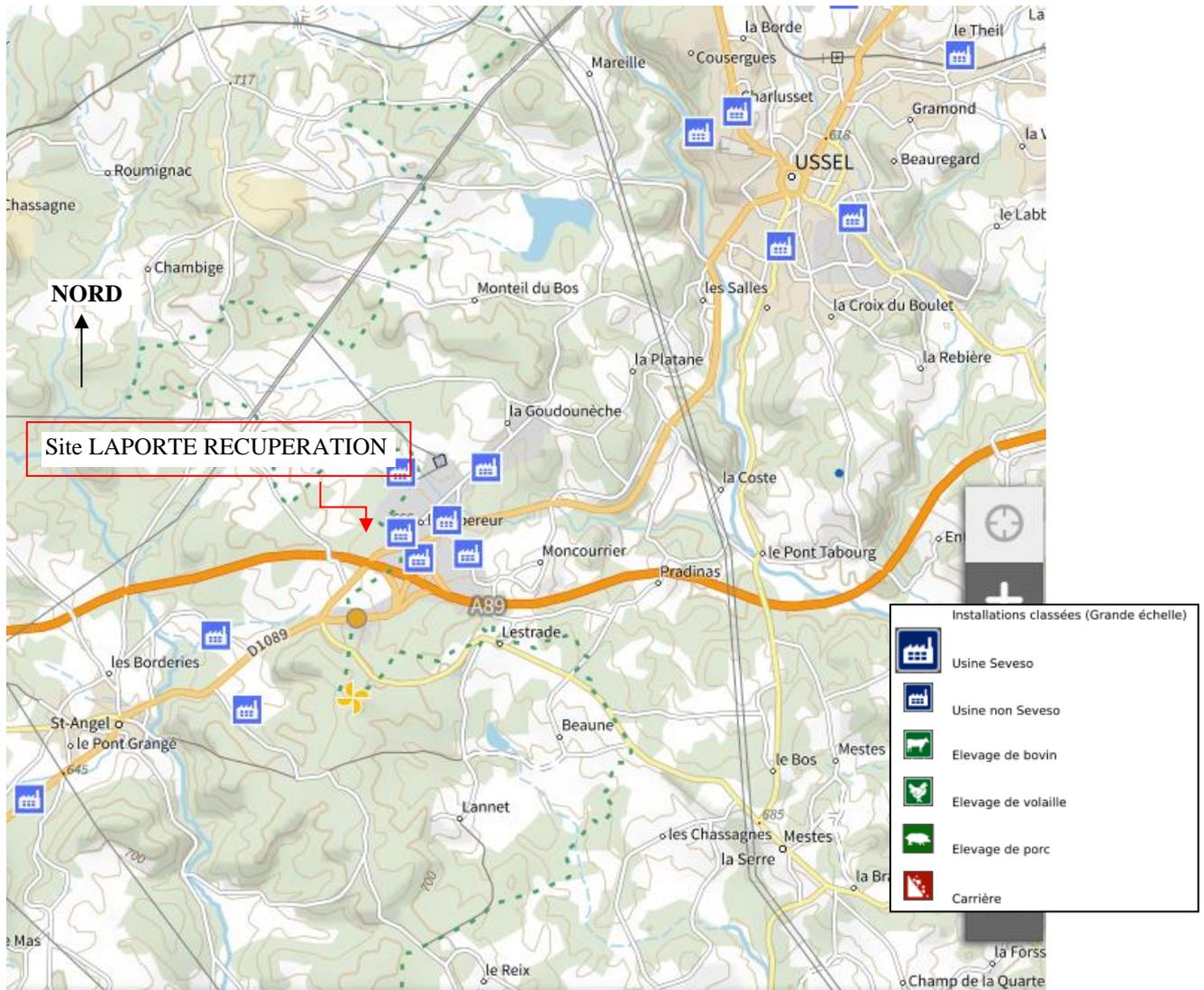
◆ Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT)

Selon les informations présentes sur le site de la DREAL et la base de données Géorisques, aucun établissement classé SEVESO Seuil Haut n'est présent sur les Communes de Saint Angel et Ussel, aucun PPRT n'a donc été nécessaire sur ces 2 communes.

◆ Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

La base de données internet georisques.gouv.fr recense les ICPE. Quatre ICPE sont recensées sur la commune de Saint Angel et un peu plus d'une vingtaine sur la commune voisine d'Ussel.

La carte de localisation des ICPE situées dans un rayon d'environ 3 à 5 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 (<1km) du site, on recense 5 exploitations ICPE dites à risque en fonctionnement, il s'agit de ;

- Panneaux de Corrèze à moins d'une centaine de mètres à l'Est ;
- Eurovia Ussel à 200m au Sud-Est ;
- SYTTOM 19 à 500m au Sud-Est ;
- Salaisons des Monts de la Coste à 500 m à l'Est ;
- Trans Européenne Forestière à 800 m au Nord-Est ;
- Pierre Fabre Médicament à 1km au Nord-Est ;

Toutes ces sociétés sont situées dans la ZAC l'Empereur.

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

On ne recense pas de site BASOL à proximité du site.

◆ Sites Référencés dans la Base de données BASIAS

Aucun site BASIAS n'est référencé sur la ZAC Empereur. Il s'agit d'un secteur d'activités assez récent.

◆ Voies de communication et de circulation

Le site est desservi par une voie traversant la ZAC Empereur que l'on emprunte à 800m à l'Est via un rond-point sur la RD 1089. Cette route départementale permet également d'accéder à l'échangeur d'Autoroute A89 à 600 m au Sud-Est du site.

Selon la cartographie du Trafic en 2017 sur les réseaux routiers de la Corrèze (https://www.correze.gouv.fr/contenu/telechargement/17734/122948/file/comptages_2017.pdf), les Trafics Moyens Journaliers Annuels sur les voies aux abords du site sont les suivantes :

- 7000 véhicules par jour sur la RD1089 dont 3,85 % de PL
- 10 839 véhicules par jour sur l'A89 dont 11,8% de PL

La plus proche voie de chemin de fer est celle qui relie Brive à Ussel à 4,2 km au Nord.

L'aéroport le plus proche est celui de Brive-la-Gaillarde à 80 km au Sud-Ouest. L'aérodrome le plus proche est celui d'Ussel-Thalamy à 12 km à l'Est.

Aucun Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) n'a nécessairement été établi sur le secteur.

3. Tiers et Intérêts à protéger

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

Le site est localisé à l'extrémité Ouest de ZAC l'Empereur.

Aux abords de la zone d'exploitation, les terrains sont occupés par une zone boisée au Nord, à l'Ouest, au Sud-Ouest et Sud-Est, entrecoupée de prairies herbacées au Nord et au Sud, des terrains de la ZAC actuellement semi boisés à aménager au Nord-Est. Le terrain de l'usine ISOROY Panneaux de Corrèze est située à 60 m à l'Est. L'Autoroute A 89 est située à près de 200 m au Sud-Ouest.

Les premiers bâtiments sont situés à plus de 100 m des limites clôturées du site, on recense :

- Quatre habitations types maisons individuelles avec jardins entre 110 et 300 m au Nord et Nord-Ouest de la limite Nord-Ouest du site, lieu-dit Cleyrergue,
- Un petit bâtiment agricole type grange à 150m au Nord,
- Le bâtiment de l'usine Panneaux de Corrèze (ISOROY) à 160 m à l'Est.

Les premières habitations sont donc situées à un peu plus d'une centaine de mètres au Nord et Nord-Ouest du site.

Les Etablissements Recevant du Public les plus proches sont situés entre 500 et 700 m au Sud du site au sein de la zone d'activité du Parc du Bois Saint Michel, délimitée par l'A89 et la RD1089 au Nord et la bretelle d'accès/sortie d'autoroute n°23 Ussel Ouest au Sud. On recense notamment des commerces, des services, le syndicat Haute Corrèze Communauté.

Le plus proche établissement scolaire est l'école élémentaire située au centre bourg de Saint Angel à 2,5 km au Sud-Ouest. Dans un rayon de 500 mètres autour du site, on ne recense aucun établissement sensible tels qu'établissements scolaires, crèches, maisons de retraite, centres médicaux et sociaux.

◆ Points d'eau, captages d'eau potable

Selon les renseignements pris sur le portail national d'accès aux données sur les eaux souterraines (ADES) il existerait 2 captages d'eaux souterraines à usage d'adduction collective publique sur Saint Angel, le premier et le principal est situé au lieu-dit La Fabrie, à 2,2 km au Sud Sud-Ouest du site. Le second est situé à près de 7 km au Sud-Sud-Ouest au lieu-dit le Bouchau.

A noter également la présence du captage d'eau de surface de Couzergues sur la Diège à 4,7 km au Nord-Est alimentant la commune d'Ussel.

⇒ **Le site LAPORTE RECUPERATION n'est pas situé en amont ni au sein des périmètres de protection de ces captages AEP, il n'est donc pas susceptible de les impacter par ces activités et rejets.**

D'après la banque de données du sous-sol INFOTERRE mise à jour par le BRGM, peu de points d'eaux souterraines type puits ou forage à usages individuel, agricole, ou industriel sont présents dans un rayon de 3km autour du site et aucun n'est présent en aval et à moins d'1km du site.

◆ Zones agricoles et jardins potagers

Quelques maisons d'habitations sont présentes entre 110 et 230m au Nord et Nord-Ouest des limites du site au lieudit Cleyrergue, néanmoins après visite de terrain, elles ne possédaient pas de jardins potagers ou d'arbres fruitiers. Il ne peut être exclu qu'il en soit de même à l'avenir néanmoins au vu de cette distance et de la direction des vents dominants (SO et NE) ces potentiels jardins et arbres fruitiers ne pourraient en aucun cas être contaminés de façon chronique.

Les premières terres agricoles se localisent à une vingtaine de mètres au Sud et une soixantaine de mètres au Nord des limites clôturées du site, il s'agit de prairies herbacées qui entrecoupent les zones boisées environnantes.

◆ 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 les sites actuels d'exploitation LAPORTE RECUPERATION   Ussel aucun accident notable n'est à déplorer à ce jour.

❖ Accidentologie externe

L'analyse de l'accidentologie permet de mettre en évidence des  v nements 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  v nements 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'activités de tri de déchets que la société LAPORTE RECUPERATION . 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.

En ce qui concerne l'accidentologie dans le domaine des déchets, selon l'article de presse « Face au Risque n 573 de juin 2021 » paru sur https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/wp-content/uploads/2021/07/FAR573_Accident_Dechets_Barpi.pdf, il en ressort que :

« ce groupe métier a été au premier plan de l'accidentologie durant 9 ans sur la période 2010-2020 avec un total de 2 177  v nements enregistrés dans la base de données Aria. Représentant de l'ordre de 14 % de l'accidentologie des installations industrielles françaises en 2010, ce groupe métier approche les 24 % en 2020. »

« Bien que ce secteur d'activité soit le plus accidentogène, les  v nements sont souvent moins importants en ce qui concerne la gravité, comparés aux  v nements se produisant dans les autres types d'activités industrielles »

« Le phénomène majoritaire rencontré dans les  v nements du groupe métier « Déchets » est l'incendie (78,8 %), en proportion bien plus élevée que dans les autres installations industrielles (54,7 %) »

« Près de 50 % des évènements de ce périmètre présentent des conséquences environnementales alors qu'elles ne sont rencontrées que dans 38 % des événements sur les autres secteurs industriels. Les atteintes principales portent sur le milieu « air » et sont liées aux fumées des incendies, en nombre important dans ce secteur d'activité ».

Le BARPI a publié une note de synthèse de mai 2021 sur l'accidentologie du secteur des déchets et au chapitre 3 de façon plus détaillée de l'activité de tri, transit regroupement des déchets non dangereux entre 2017 et 2019. L'extrait de ce chapitre 3 est joint en [annexe 22](#). Ces activités correspondent aux activités les plus pertinentes développées sur le site LAPORTE RECUPERATION.

Il ressort que 230 événements ont été recensés entre le 1^{er} janvier 2017 et le 31 décembre 2019 pour les activités de tri transit et regroupement de déchets non dangereux.

- 213 d'entre eux sont des incendies (soit 92,6% des accidents répertoriés),
- 46 sont des rejets de matières dangereuses (20%) essentiellement dans l'atmosphère,
- 6 sont des explosions,
- 10 sont liés à l'autres phénomènes.

L'incendie est le phénomène prépondérant. Il est constaté que l'alerte est souvent donnée par des personnes extérieures, il apparait que **la détection incendie sur ces sites soit primordiale**. Il est relevé une difficulté d'intervention des services de secours, il est donc nécessaire de veiller à faciliter l'accès au site, disposer de réserves en eau suffisantes et bien dimensionnées.

Il est reconnu qu'un volume important de déchets et leur mauvaise sectorisation favorisent la proposition d'un incendie au travers d'un site, il est donc primordial que les capacités et conditions d'entreposage des déchets prescrites soient respectées.

Il est constaté que le départ de feu se font souvent lorsque le site est en activité réduite ou fermé (la nuit et les jours de fermetures), des mesures renforcées sont donc nécessaires durant ces périodes.

En ce qui concerne les conséquences, 85% des évènements ont des conséquences économiques, 45 % ont des conséquences environnementales dont 40 % une atteinte de l'air. Les milieux sol et eaux sont atteints dans 60 % des cas ou un défaut de confinement des eaux d'extinction existait. Peu de conséquences humaines sont relevées.

Les perturbations avérées ou supposées sont généralement liées à :

- Perte de contrôle de procédé à 61% et dangers latent 42% (présence de déchets non conformes dans le process ou dans les matières entreposées, échauffement de matières),
- Interventions humaines à 43% (actions requises mal effectués, vérifications insuffisante, travaux par points chauds insuffisamment encadrés,
- Des agressions externes (forte chaleur, vent) à 29%,
- De la malveillance (24%),
- Défaut de matériel (18%).

Les causes sont donc essentiellement liées à des défauts d'organisation et notamment de contrôles et de gestion des entreposages de déchets.

Sur le site, les déchets les plus à risques (résidus de broyage, déchets non dangereux de bois papier carton plastiques) sont stockés en ilots (sectorisation) et séparés par des méga-blocs béton de 80 cm d'épaisseur.

Les zones de stockage sont entièrement étanches et pourront être mises en rétention via une vanne guillotine d'obturation en aval du bassin de rétention des eaux pluviales de ruissellement.

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

Lorsque le site est fermé, une télésurveillance sera assurée via des caméras thermiques et détecteurs de mouvements.

2. Description de l'origine des risques

2.1. Causes externes de phénomènes dangereux et d'accidents

◆ Incendies

Le vandalisme :

Le vandalisme conduisant à l'incendie reste un risque à craindre. Le site sera entièrement clôturé et fermé à clé pendant les heures de fermetures. Le site sera doté de caméras de surveillance gérées par une société spécialisée chargée de la surveillance du site lorsqu'il est fermé.

Les installations industrielles classées à risque :

Le site ICPE de la société Isoroy Panneaux de Corrèze est situé à un peu plus d'une centaine de mètres à l'Est du site LAPORTE RECUPERATION. Cet établissement ICPE n'est pas sous statut SEVESO, aucun PPRT n'a donc été mis en place, néanmoins le risque d'incendie lié à ce type d'activité de fabrication de panneaux de bois est non négligeable.

Le bâtiment est situé à une distance de près de 170m et les silos de stockage au Nord-Ouest du site sont placés à près de 200 m de la limite clôturé du site LAPORTE Récupération.

Les feux de forêts :

L'environnement du site est occupé par des zones boisées notamment au Nord, à l'Ouest et au Sud. Compte tenu de la pluviométrie locale, ces zones restent généralement humides et très peu de feu de forêt n'est à déplorer dans ce secteur. Le site est peu susceptible d'être atteint par un incendie déclenché à son voisinage.

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.

Le risque d'impact de foudre est probable. La densité de foudroiement a été évaluée sur la Corrèze à $N_g = 2,5$ arcs par/km²/an.

A ce stade l'Analyse du Risque Foudre n'a pas été réalisée. Trois bâtiments de 8 à 10 m de hauteur seront présents sur le site. Les tas de déchets métalliques en attente de traitement dans la presse-cisaille et le broyeur pourront atteindre 10m au sommet du tas. La grue sera l'élément le plus haut du site, et donc la plus sujette à être impactée directement par la foudre, elle dispose d'éléments de protection contre la foudre, notamment une mise à la terre comme tous les équipements électriques du site.

◆ Risques naturels

Selon les données recueillies sur le site internet de la préfecture de la Corrèze et le site internet Géorisques, la commune du Saint Angel n'est pas pourvu d'un Plan de Prévention des Risques Naturel tel qu'Inondation (PPRi) ou mouvement de terrain (PPRmt).

Aucune inondation ni mouvement n'a été recensé sur le secteur du site.

En ce qui concerne les autres risques naturels, selon la base de données internet Géorisques, la commune est placée en zone sismicité très faible, le potentiel radon est de catégorie 3 (fort), l'aléa retrait gonflement des argiles est recensé au droit du site comme nul.

◆ 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 les communes de Saint Angel et d'Ussel, aucun PPRT n'a donc été nécessaire sur ces communes.

A proximité (<1km) du site, on recense 6 exploitations ICPE dites à risque en fonctionnement, il s'agit de ;

- Panneaux de Corrèze à moins d'une centaine de mètres à l'Est ;
- Eurovia Ussel à 200m au Sud-Est ;
- SYTTOM 19 à 500m au Sud-Est ;
- Salaisons des Monts de la Coste à 500 m à l'Est ;
- Trans Européenne Forestière à 800 m au Nord-Est ;
- Pierre Fabre Médicament à 1km au Nord-Est.

Toutes ces sociétés sont situées dans la ZAC l'Empereur.

◆ Chutes d'Aéronef

Le site n'est pas situé aux abords d'un aéroport ou aérodrome puisque l'aéroport le plus proche est celui de Brive-la-Gaillarde à 80 km au Sud-Ouest. L'aérodrome le plus proche est celui d'Ussel-Thalamy à 12 km à l'Est.

Il n'est pas possible d'affirmer que le risque lié à la chute d'un avion sur le site LAPORTE RECUPERATION 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 de la Corrèze est situé en région A2 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 A2, 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 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

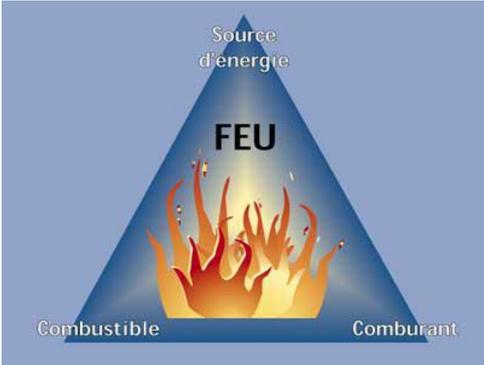
Selon la norme NF EN 1991-1-4/NA de mars 2008, le département de la Corrèze est classé en zone 1 sur les 4 zones que compte la carte de zones des vents en France.

2.2. Causes internes de phénomènes dangereux et d'accidents

Les activités sur le site 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 de la combustion. Au sommet, il est écrit 'Source d'énergie'. Au centre, le mot 'FEU' est écrit en grandes lettres. À la base, deux termes sont indiqués : 'Combustible' à gauche et 'Comburant' à droite. Une illustration de flammes est au centre du triangle.

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
- ✚ les carcasses VHU dépollués à broyer
- ✚ Les déchets métalliques à broyer
- ✚ les DEEE à broyer
- ✚ Les résidus de broyages lourds en mélange
- ✚ Les déchets de plastiques et pneus usagés
- ✚ Les déchets industriels triés de plastiques, bois, papier, carton et ceux restant en mélange peu valorisables

Les déchets de métaux ferreux et non ferreux avec peu d'impureté sont considérés comme incombustibles. Les produits de fonctionnements (huiles, gasoil) et les liquides usagés sont stockés en petites quantités au sein de petits réservoirs placés sur bac de rétention au sein de l'atelier.

Les départs d'incendie peuvent avoir plusieurs origines :

- ✚ échauffements,
- ✚ foudre,
- ✚ origine électrique ;
- ✚ étincelles ;
- ✚ oxycoupage ;
- ✚ propagation par effet domino d'un incendie d'un stockage voisin
- ✚ allumette, briquet mégot de cigarettes (malveillance, imprudence) ;
- ✚ etc. ;

◆ Déversement de produits au sol

Les engins de manutention, les broyeurs, 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 sont contrôlés de façon annuelle, en cas de fuite constaté, l'appareil est mis à l'arrêt et réparé immédiatement.

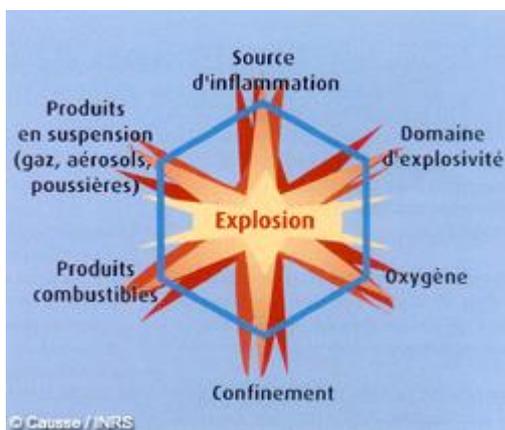
Le tableau ci-dessous regroupe les produits stockés ainsi que leurs quantités :

Produits	Quantité maximale	Contenant
Huiles usagées	1000 l	1 réservoir 1000l PEHD aérien placé hors sol sur bac de rétention
Liquides de refroidissement usagées	1000 l	1 réservoir 1000l PEHD aérien placé hors sol sur bac de rétention
Carburants usagées	1000 l	1 réservoir 1000l PEHD aérien placé hors sol sur bac de rétention

Produits	Quantité maximale	Contenant
Huiles moteurs neuves	1000 l	5 fûts de 200 l placés hors sol sur bacs de rétention
Huiles hydrauliques neuves	1000 l	5 fûts de 200 l placés hors sol sur bacs de rétention
GNR	2 000 l	1 cuve acier de 2000 l

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 faible, les engins de guerres et munition sont interdits, le broyage ne concerne pas les déchets métalliques de volume creux ayant contenu des gaz. Les batteries au lithium ne sont pas collectées sur le site.

L'explosion la plus probable qui serait susceptible d'avoir lieu sur le site est l'explosion d'un réservoir d'essence (vapeur) ou de GPL (gaz), essentiellement au cours du broyage d'un VHU, ou le broyage d'une bouteille de gaz enfouis dans un VHU, cependant l'ampleur de l'explosion ne peut en aucun cas dépasser les limites du site.

Le pré-broyeur MTB n'est pas susceptible de générer de poussières pouvant créer un risque d'explosion. Ces opérations se font à l'air libre en extérieur et de façon lente et grossière. Les matières entrantes et sortantes ont une granulométrie élevée. Les poussières retombent au sol par gravité et sont balayées. Ce pré-broyeur lent vise à réduire également le risque d'explosion des corps creux dans la ligne de broyage.

Pour les VHU pris en charge pour dépollution sur le site, les réservoirs d'essence sont vidangés puis percés au cours de la dépollution. Les réservoirs GPL sont retirés des véhicules. Pour ce qui est des VHU expédiés par des centres VHU extérieurs, ils devront avoir été au préalable dépollués et neutralisés. En cas de non-respect de ces conditions d'acceptation, les VHU seront refusés par LAPORTE RECUPERATION.

Les VHU suspects sont écartés par le grutier qui effectue une inspection visuelle de chaque VHU avant broyage. Ces VHU sont transportés sur l’atelier de dépollution du site.

Un risque d’explosion due à la présence de poussières générées sur la ligne de broyage n’est pas à exclure, mais cela reste très improbable, le risque est très faible puisque les poussières générées sont très grossières et ce type d’accident n’a encore jamais été rencontré sur ce type d’installation. Aussi le système de dépoussiérage dispose de plusieurs événements de détente en cas d’explosion, limitant ainsi les dommages sur le matériel. Les ventilateurs sont anti-déflagrants. Compte tenu des moyens de protection, les conséquences seront limitées à l’emprise du site.

Aucun effet de surpression n’est à craindre sur l’environnement extérieur du site.

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 :

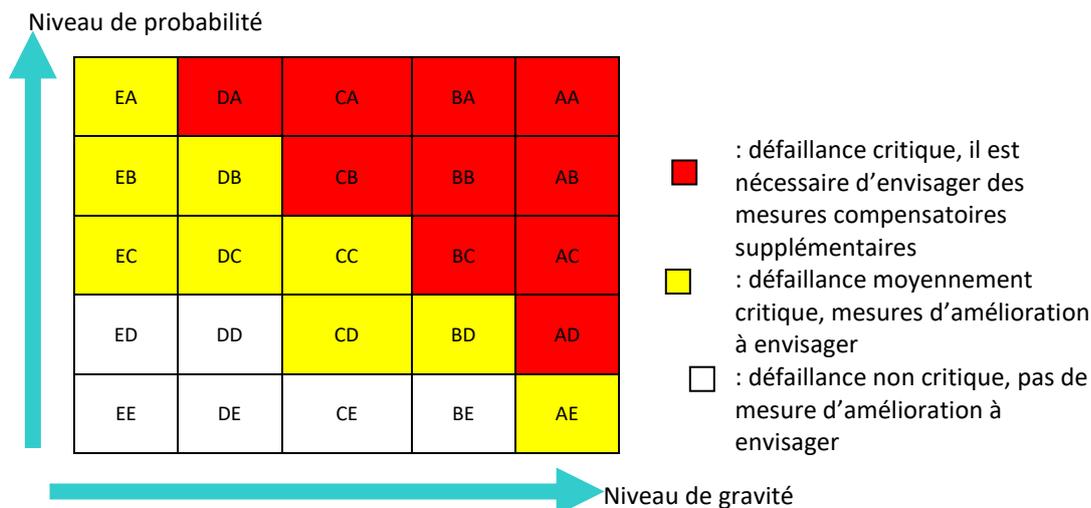
Niveau	Description
A	« <i>Événement courant</i> » S’est produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l’installation malgré d’éventuelles mesures correctives.
B	« <i>Événement probable</i> » S’est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l’installation.

Niveau	Description
C	« <i>Evénement improbable</i> » Un événement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité.
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)	<ul style="list-style-type: none"> - 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)	<ul style="list-style-type: none"> - 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 ilots espacés afin d'éviter propagation - caméras thermiques	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 réservoir de 1000l - 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	
Zone de Stockage des VHU dépollués Platin et DEEE à broyer	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 ilots espacés afin d'éviter propagation - caméras thermiques - Présence d'un RIA avec canon à eau	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 bois carton papiers plastiques 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 au sein de box méga bloc béton coupe-feu - caméras thermiques Présence d'un RIA	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	<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	D	C	16

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						- Entreposage au sein de box méga bloc béton coupe-feu - caméras thermiques -Présence d'un RIA			
Stockage de pneus et plastiques usagés en bennes	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 -Stockage au sein d'un box mur béton coupe-feu -élimination fréquente afin de limiter le volume sur site -Possibilité d'isoler le site - caméras thermiques	C	C	17
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 - caméras thermiques	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 au sein d'un bâtiment - consignes de sécurités	D	D	19
Stockage de résidus de broyage lourds	Matériaux combustibles	Stockage	- Flamme nue à proximité immédiate	<u>Inflammation par :</u>	- Incendie	- Propagation du feu au voisinage	C	B	- Interdiction de fumer sur le site - Permis feu à proximité	D	C	20

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 - Source de chaleur à proximité immédiate des matières combustibles	- Imprudence d'un fumeur - Acte de malveillance		- Personnel brûlé ou intoxiqué par les fumées			- Présence d'extincteurs à proximité - Possibilité d'isoler le site - Entreposage au sein de box méga bloc béton coupe-feu - caméras thermiques			
Oxycoupage	Matières combustibles Oxygène et propane	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
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	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	- Pollution accidentelle des sols et des eaux	- Pollution du sol et sous-sol - Contamination des eaux	B	B	- Entretien annuel du débourbeur séparateur d'hydrocarbures - Contrôle annuel de la qualité des eaux de rejets	D	C	23

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	
de ruissellement				boues et hydrocarbures (Absence d'entretien)					- Possibilité d'isoler le site - alarmes de niveaux des boues et hydrocarbures - Obturateur			
Utilisation d'une presse cisaille pour déchets métalliques	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	24
	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	25
Ligne de broyage des VHU et autres ferrailles légères en	Présence de matières potentiellement polluantes et dangereuses	Fonctionnement	- Déversement de produits dangereux au sol (huiles, carburants)	<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)	D	C	26

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	
mélange (platinage) et DEEE									<ul style="list-style-type: none"> - 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 			
	Matières combustibles	Broyage et tri	- Inflammation des matières combustibles	<u>Inflammation par :</u> - étincelle et écoulement carburant - échauffement matières	- Incendie	<ul style="list-style-type: none"> - Propagation du feu au voisinage - Personnel brûlé ou intoxiqué par les fumées 	C	B	<ul style="list-style-type: none"> - Affichage de consignes de sécurité - Interdiction de fumer sur le site - Permis feu à proximité - Présence d'extincteurs à proximité - Faibles volumes mis en jeu - Vérification électrique - Entretien et nettoyage périodique du broyeur - absence de matières sur la ligne une fois mise à l'arrêt - Balayage régulier des poussières - Extincteurs portatifs à proximité - présence d'un RIA 	C	C	27
	Corps creux non retirés	Fonctionnement	- explosion liée à la présence de volume creux contenant des produits dangereux	<u>Explosion par choc et étincelle</u>	- explosion	<ul style="list-style-type: none"> - Personnel gravement blessé par suppression 	C	B	<ul style="list-style-type: none"> - Affichage de consignes de sécurité - vérification en amont par le gruter - pré broyeur lent permettant de découper et d'éviter l'explosion de corps creux au niveau du broyeur 	C	C	28

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	
	Emission de poussières fines	Fonctionnement	-explosion liée à la présence de poussières en milieu confinés	<u>Explosion par choc et étincelle</u>	-explosion	- Personnel gravement blessé par suppression	C	B	Captation des poussières et dépoussiérage par filtre à manche muni de dispositif de sécurité anti déflagrant et soupape	C	C	29

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 13,15,16,20,22,23,24 26	CC 12,17,18,25 27,28,29	BC	AC	
ED	DD 1,14,19	CD 21	BD	AD	
EE	DE	CE	BE	AE	

Niveau de gravité

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

Les risques secondaires ou moyennement critiques sont :

- ✚ la pollution accidentelle des sols liée aux stockages, à la manipulation et fonctionnement de liquides de polluants (carburants, huiles) nécessaire au fonctionnement des engins de manutention et des équipements de travail ;

Les mesures pour réduire ce risque sont :

- Liquides au sein de cuves spéciales associées à un dispositif de rétention ;
- vérification périodique des conteneurs de stockages,
- vérification et entretien périodique des équipements utilisant ses liquides,
- Aire de travail étanche type dalle de béton avec possibilité de rétention confinement (obturateur de canalisation),
- 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, VHU, ferrailles, DEEE à broyer, résidus de broyage en mélange;

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,
- Fractionner les stockages en îlots pour éviter la propagation et limiter les conséquences,
- la formation et la sensibilisation du personnel,
- la présence de RIA et extincteurs,
- la présence de caméras thermiques,

- 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,
- Sécuriser le site lorsqu'il est fermé.

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'incendies

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 ($\text{kg}/\text{m}^2\text{s}$)

ρ : masse volumique du combustible (kg/m^3)

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 ($\text{kg}/\text{m}^2\text{s}$)

m''_{∞} : débit massique pour une nappe de taille infinie ($\text{kg}/\text{m}^2\text{s}$)

$-k\beta$: 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 issues de la littérature.

Nom du produit	Débit de masse surfacique à l'état non divisé ($\text{kg}/\text{m}^2/\text{s}$)	Chaleur de combustion du matériau pur (MJ/kg)	Chaleur de combustion du déchet à l'état divisé (MJ/kg)
Bois	0,017	16	16
Cartons	0,017	18	18
Polyéthylène (PE)	0,015	40	22
Polypropylène (PP)	0,015	40	24
Polychlorure de vinyle (PVC)	0,015	18	9
Polystyrène (PS) et ABS	0,015	40	22
Polyuréthanes (PUR)	0,021	26	/
Caoutchouc	0,007	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 :

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

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

⇒ Afin de tenir compte d'un effet d'atténuation du flux par des matières incombustibles dans le stockage, le pouvoir émissif moyen tiendra compte du poids matières incombustibles 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.

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

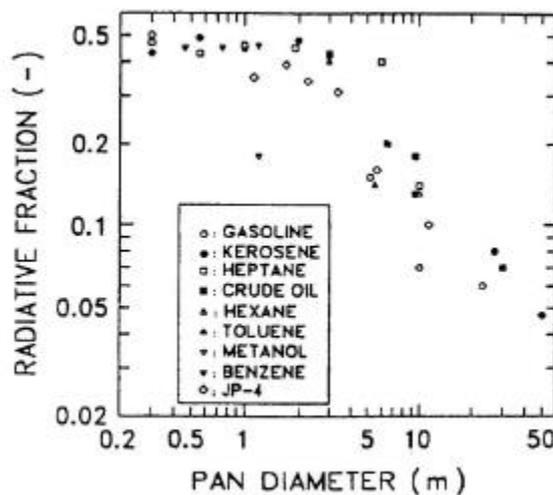
avec :

η_r : fraction radiative

Sf : surface de la flamme (m²)
 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 (m²)
 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 – 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).

Ainsi, pour le site LAPORTE RECUPERATION, 5 scénarios d'incendies de déchets ont été retenus et présentés ci-après.

-  Scenario 1 : incendie généralisé de l'aire d'entreposage des déchets en attente de broyage (carcasses de VHU, platin et DEEE)

La surface de stockage considérée est celle d'une zone de vrac de 1480m², la hauteur moyenne de stockage retenue est de 6 m pour déterminer le volume. Le stockage global de 250 t est composé de 5 % de bois, 2% de tissus, 10% de plastiques PE/PP, 5% de plastique PVC, 2% de plastique PU, 5 % de caoutchoucs et 71% d'incombustibles (acier, métaux, verre).

-  Scenario 2 : incendie généralisé des VHU non dépollués en attente de dépollution

La surface de stockage considérée est celle d'une zone de près de 700m² (99 véhicules), la hauteur moyenne de stockage retenue est de 1,6 m pour déterminer le volume. Le stockage global de 1029,73 t est composé de 1,58% d'huiles et carburants, 2,08% de tissus, 6 ;52% de plastiques PE/PP/ABS, 2,11 % de plastiques PVC, 1,92% de plastique PU, 4,49 % de caoutchouc et 81,31% d'incombustibles (acier, métaux, verre).

-  Scénario 3 : incendie généralisé des entreposages pneus usagés et plastiques usagés issus des VHU

La surface de stockage considérée est celle de 4 bennes zone 30m³, la hauteur moyenne de stockage retenue est de 2 m pour déterminer le volume. Le stockage global de 15,6 t est composé de 30,77% de PP/PE, 3,85% de PVC, 32% de caoutchouc et 33% d'incombustibles (acier, métaux).

-  Scénario 4 : Entreposage des déchets industriels valorisables de bois papiers carton plastiques et ultimes en mélange au sein des box béton

La surface de stockage considérée est celle d'une zone de vrac de 600m², la hauteur moyenne de stockage retenue est de 3,4 m pour déterminer le volume. Le stockage global de 340t est composé de près de 60,3% de bois papiers carton, 1,47% de tissus, 19,1% de plastiques PE/PP/PS,

8,8 % de Plastiques PVC, 2,9 % de Plastique PU, 1,5 % de caoutchouc et 5,9 % d'incombustibles (acier, métaux, verre, gravats béton, briques).

Scénario 5 : Entreposage des résidus de broyage

La surface de stockage considérée est celle d'une zone de vrac en box de 1005m², la hauteur moyenne de stockage retenue est de 3 m pour déterminer le volume. Le stockage global de 90 t est composé de 10 % de bois, 10% de tissus, 20 % plastiques PE/PP/PS/ABS, 20% de plastiques PVC, 15% de mousse PU, 10% de caoutchouc, 15% d'incombustibles (acier, verre, terre).

En ce qui concerne les produits de fonctionnement tels que les huiles hydrauliques et moteurs, 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 à cisailer, classes ADI et AOA, les métaux non ferreux n'ont que très peu impuretés potentiellement combustibles et ne feront pas non plus l'objet de scénarios d'incendie puisqu'étant essentiellement constitués de matériaux inertes ou incombustibles à plus de 90% et à l'état peu divisé. Les batteries usagées ne contiennent également que très peu de matières combustibles.

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 suivant.

N° Scénarii Incendie	1	2	3	4	5
Deq (m)	38,44	15	7,5	10	10
Ssol (m ²)	1480	705	60	600	100
Hflamme (m)	14,54	5,13	8,34	10,82	9,73
Débit de masse surfacique (kg/m ² .s)	0,00418	0,00286	0,0165	0,01539	0,0131
Chaleur moyenne de combustion (kJ/kg)	8320	5920	22692	21588	22900
Pouvoir émissif moyen (kW/m ²)	7,826	5,177	19,385	23,759	22,96
Distance (m) / 8 kW/m ² EFFET DOMINO	4,77	1,16	5,09	7,76	7,54
Distance (m) des effets létaux : 5 kW/m ² (m)	10,77	2,13	7,22	10,82	10,47
Distance (m) des brulures significatives : 3 kW/m ²	23,58	7,68	10,07	14,8	14,25
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>	0,733	0,024	0,117	1,021	4,02 >3 mais <5
Flux résiduel reçu tenant compte d'une structure pare-flamme	NC	NC	NC	NC	2,44

*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 si les flux de 3 et 5kW/m² ne sortent pas du site.

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

Pour le scénario 5 lié aux entreposages de résidus de broyage, seul le flux de 3 kW/m² sortirait légèrement des limites du site en l'absence de mur coupe-feu, néanmoins le stockage se fera au sein d'un box fermé par 3 côtés au moyen de murs coupe-feu en méga blocs béton de 80 cm d'épaisseur, ainsi le flux résiduel sera bien inférieur à 3 kW/m².

Une cartographie des distances d'effets des flux de 3 kW/m² et 5 kW/m² est portée en [annexe 25](#).

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.

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 entraînés 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 ($\text{kg}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$) 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 LAPORTE RECUPERATION, les stockages à risque d'incendie sont placés à l'extérieur ou dans un bâtiment ouvert pour les DIB, l'incendie sera donc rapidement fortement ventilé, 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**

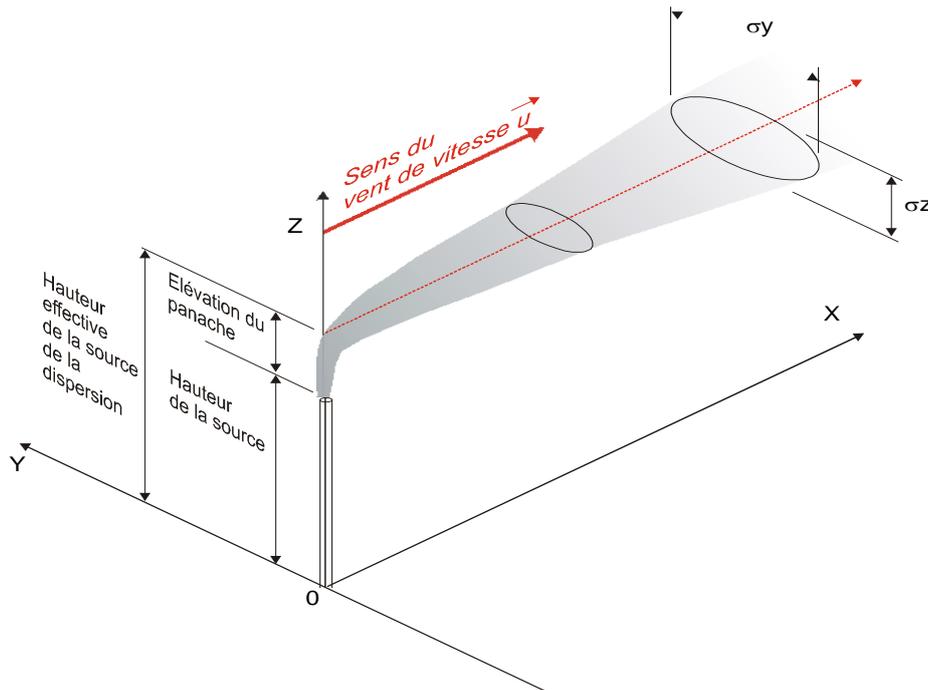
Le modèle de dispersion employé est le modèle Gaussien développé selon la méthode dite de « Pasquill et Gifford ».

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

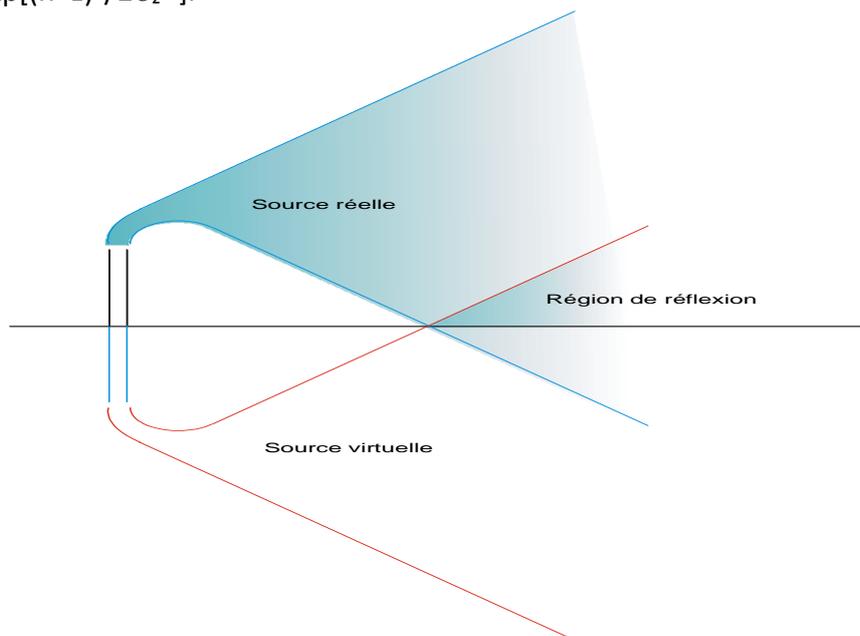
Son application suppose :

- ⊕ 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 :

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

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 d'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 quatre 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 peuvent 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/m³)

SE : Seuil d'effet de la substance (mg/m³)

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 :

$$\frac{1}{SELS \text{ équivalent fumées}} = \sum \frac{pi}{SELSi} \quad \frac{1}{SPEL \text{ équivalent fumées}} = \sum \frac{pi}{SPELi} \quad \frac{1}{SEI \text{ équivalent fumées}} = \sum \frac{pi}{SEIi}$$

pi : Proportion d'une substance dans les fumées d'incendie
 SELSi : Seuil des Effets Létaux Significatif de la substance (mg/m³)
 SPELi : Seuil des Premiers Effets Létaux de la substance (mg/m³)
 SEIi : Seuil des Effets Irréversibles de la substance (mg/m³)

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

- **5ième 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/m³ de suies la visibilité commence à être sensiblement altérée, à 300 mg/m³, 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 1 : incendie généralisé de l'aire d'entreposage des déchets en attente de broyage (carcasses de VHU, platin et DEEE)
- Scénario 4 : Entreposage des déchets industriels valorisables de bois papiers carton plastiques et ultimes en mélange au sein des box béton

4.4.2.1. Scénario 1 : incendie généralisé de l'aire d'entreposage des déchets en attente de broyage (carcasses de VHU, platin et DEEE)

↳ Données d'entrée

- Surface au sol des stockages considérés : 1480 m²
- Quantité totale de produits combustibles considérés : 2500 t
- Quantité totale de produits incombustibles considérés : 1775 t
- Quantité ou pourcentage massique des matières impliquées dans l'incendie :
 - bois : 125t soit 5%
 - tissus : 50 t soit 2%
 - Plastiques PE/PP : 250t soit 10%
 - Plastiques PVC : 125t soit 5%
 - Plastiques PU : 50 t soit 2%
 - Caoutchouc : 125 t soit 5%
 - Incombustibles (acier, métaux, verre, etc.) : 1775 t soit 71%

- Débit de masse surfacique de combustion (valeur moyenne pondérée) : 0,0042kg/m².s

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

Bois : 17g/m².s

Tissus : 15,5g/m².s
 Plastiques PE, PP, PVC : 15g/m².s
 Plastique PU : 20g/m².s
 Caoutchouc : 7g/m².s

➤ **Chaleur de combustion du stockage total (valeur moyenne pondérée) : 3,32 MJ/kg**

Nous avons retenu les PCI issus de la littérature (rapports INERIS FLUMilog et Oméga 2 ou cercle national du recyclable) :

Bois : 16 MJ/kg
 Tissus : 20 MJ/kg
 Plastiques PE, PP : 40 MJ/kg
 Plastiques PVC : 22 MJ/kg
 Plastique PU : 26 MJ/kg
 Caoutchouc : 30 MJ/kg

➤ **Puissance totale dégagée par l'incendie : 27,794 MW**

Nous avons retenu un rendement de combustion de 90%

↳ **Caractérisation des fumées**

➤ **Hauteur d'émission : 13,95 m**

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

- **Vitesse d'émission : 16,29 m/s**
- **Température d'émission : 265°C**
- **Débits des fumées totales : 150,09 kg/s**
- **Composition et débits de polluants dans les fumées**

Matière combustible formant le stockage impliqué dans l'incendie	Éléments constitutifs principaux	Principaux gaz toxiques susceptibles de se former
Bois	C, H, O	CO ₂ , CO
Tissus	C, H, O	CO ₂ , CO
Plastique PE/PP	C, H	CO ₂ , CO
Plastique PVC	C, H, Cl	CO ₂ , CO, HCL
Plastique 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	5%	44,4	6,2	49,4	-	-
Tissus	2%	44,4	6,2	49,4	-	-
Plastique PE/PP	10%	85,7	14,3	-	-	-
Plastique PVC	5%	38,4	4,8	-	-	5,68
Plastique PU	2%	63,7	9,7	14,2	12,4	-
Caoutchouc	5%	88,9	11,1	-	-	-
incombustibles	71%	0	0	-	-	-
Total stockage	100	19,3	2,9	3,7	0,2	2,8

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%
100% Cl	⇒ HCL
100% N	⇒ 60 %N ₂ et 40 %(NO ₂ +HCN) soit 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	41.02*	0,2537	0,027
CO2	643,84*	3,9830	0,429
HCL	29.2*	0.1806	0.019
HCN	0.957*	0.0059	0.001
NO2	1.63*	0.0101	0.001
Imbrulés	13,9**	0,1655	0,0178
Suies	27**	0,086	0,0092

*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'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 26](#).

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

	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	0,26	20	4.094	20
Classe D – vent de 5 m/s	0.49	20	7.72	20
Classe D – vent de 10 m/s	3.54	20	55.62	20
Classe F – vent de 3 m/s	0,0019	20	0,03	20

	HCL		HCN	
	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	0,1861	20	0.06	20
Classe D – vent de 5 m/s	0.3509	20	0.011	20
Classe D – vent de 10 m/s	2.528	20	0.08	20
Classe F – vent de 3 m/s	0,001408	20	0,1092	20

	NO2			
	Concentration maximale de polluants des fumées (mg/m ³)	Distance où sont perçues les concentrations maximales (m)		
Classe C – vent de 5 m/s	0,010	20		
Classe D – vent de 5 m/s	0.019	20		
Classe D – vent de 10 m/s	0.141	20		
Classe F – vent de 3 m/s	0,00007	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	0,088	20	0,17	20
Classe D – vent de 5 m/s	0,166	20	0,32	20
Classe D – vent de 10 m/s	1.20	20	2.31	20
Classe F – vent de 3 m/s	0,00066	20	0,0013	20

↳ Calcul des Indices de toxicités

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

[CO]=3,54 mg/m³
 [CO2]=55,52 mg/m³
 [HCl]=2,528 mg/m³
 [HCN]=0,08 mg/m³
 [NO2]=0,141 mg/m³
 [Imbrûlés]=1,2mg/m³

	SELS	SPEL	SEI
Indice de toxicité du mélange gazeux	0,010	0,013	0,032

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 2,31 mg/m³ n'entraînera pas de gêne de visibilité.

4.4.2.2. Scénario 4 : Entreposage des déchets industriels valorisables de bois papiers carton plastiques et ultimes en mélange au sein des box béton

↳ Données d'entrée

- Surface au sol des stockages considérés : 600m²
- Quantité totale de produits combustibles considérés : 340 t
- Quantité totale de produits incombustibles considérés : 20 t
- Quantité ou pourcentage massique des matières impliquées dans l'incendie :
 - bois : 205t soit 60,29%
 - tissus : 5 t soit 1,47%
 - Plastiques PE/PP : 65t soit 19,12%

- Plastiques PVC : 30t soit 8,82%
- Plastiques PU : 10 t soit 2,94%
- Caoutchouc : 5 t soit 1,47%
- Incombustibles (acier, métaux, verre, etc.) : 20 t soit 5,88%

➤ Débit de masse surfacique de combustion (valeur moyenne pondérée) : 0,015kg/m².s

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

- Bois : 17g/m².s
- Tissus : 15,5g/m².s
- Plastiques PE, PP, PVC : 15g/m².s
- Plastique PU : 20g/m².s
- Caoutchouc : 7g/m².s

➤ Chaleur de combustion du stockage total (valeur moyenne pondérée) : 23,750 MJ/kg

Nous avons retenu les PCI issus de la littérature (rapports INERIS FLUMilog et Oméga 2 – cercle national du recyclage) :

- Bois : 16 MJ/kg
- Tissus : 20 MJ/kg
- Plastiques PE, PP : 40 MJ/kg
- Plastiques PVC : 22 MJ/kg
- Plastique PU : 26 MJ/kg
- Caoutchouc : 30 MJ/kg

➤ Puissance totale dégagée par l'incendie : 179,408 MW

Nous avons retenu un rendement de combustion de 90%



Caractérisation des fumées

➤ Hauteur d'émission : 10,82 m

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

- Vitesse d'émission : 21,36 m/s
- Température d'émission : 265°C
- Débits des fumées totales : 581,28 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	C, H, O	CO ₂ , CO
Tissus	C, H, O	CO ₂ , CO
Plastique PE/PP	C, H	CO ₂ , CO
Plastique PVC	C, H, Cl	CO ₂ , CO, HCL
Plastique 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	60,29%	44,4	6,2	49,4	-	-
Tissus	1,47%	44,4	6,2	49,4	-	-
Plastique PE/PP	19,12%	85,7	14,3	-	-	-
Plastique PVC	8,82%	38,4	4,8	-	-	5,68
Plastique PU	2,94%	63,7	9,7	14,2	12,4	-
Caoutchouc	1,47%	88,9	11,1	-	-	-

Matière combustible formant le stockage impliqué dans l'incendie	% massique	% C	% H	% O	% N	% Cl
incombustibles	5,88%	0	0	-	-	-
Total stockage	100	50,4	7,4	30,9	0,4	5

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%
100% Cl	⇒ HCL
100% N	⇒ 60 %N ₂ et 40 %(NO ₂ +HCN) soit 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	106.97*	0.9877	0,018
CO ₂	1679.05*	15.50	0,289
HCL	51.52*	0.4758	0.009
HCN	1.407*	0.0130	0.00001
NO ₂	2.397*	0.0221	0.0001
Imbrûlés	25.58**	0,2363	0,0072
Suies	42**	0,3870	0,0044

*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'imbrûlés 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	0,70	200	11.07	200
Classe D – vent de 5 m/s	1.105	20	17.33	20
Classe D – vent de 10 m/s	6.776	20	106.3	20
Classe F – vent de 3 m/s	0,026	20	0,4184	20

	HCL		HCN	
	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	0,339	200	0.0092	20
Classe D – vent de 5 m/s	0.532	20	0.014	20
Classe D – vent de 10 m/s	3.264	20	0.089	20
Classe F – vent de 3 m/s	0,01285	20	0,00035	20

	NO2	
	Concentration maximale de polluants des fumées (mg/m ³)	Distance où sont perçues les concentrations maximales (m)
Classe C – vent de 5 m/s	0,015	200
Classe D – vent de 5 m/s	0.024	20
Classe D – vent de 10 m/s	0.151	20
Classe F – vent de 3 m/s	0,00059	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	0,168	200	0,264	200
Classe D – vent de 5 m/s	0,268	20	0,432	20
Classe D – vent de 10 m/s	1.618	20	2.654	20
Classe F – vent de 3 m/s	0,0063	20	0,010	20



Calcul des Indices de toxicités

[CO]=6,776 mg/m³

[CO₂]=106,3 mg/m³

[HCl]=3,264 mg/m³

[HCN]=0,089 mg/m³

[NO₂]=0,151 mg/m³

[Imbrûlés]=1,618mg/m³

	SELS	SPEL	SEI
Indice de toxicité du mélange gazeux	0,013	0,017	0,042

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 2,654mg/m³ 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, d'imbrulés et de suies dans l'atmosphère proche de l'incendie.

Dans le cas d'un développement d'incendies engendrés par les 2 stockages de déchets les plus pénalisants et représentatifs (natures et quantités de polluants produits), à savoir des déchets en attente de broyage formé de VHU platin et DEEE de 1480m³, des déchets industriels banals de bois papiers carton plastiques et en mélange ultimes de 600m², les concentrations au sol en CO, CO₂, HCL, NO₂, 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 également 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 seront 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.

La cuve de 2 m³ de GNR ainsi les fûts d'huiles moteurs et hydrauliques disposeront de bacs de rétention et seront stockés sur sol bétonné. Par ailleurs les faibles volumes mis en jeu seront traités au moyen d'absorbant en cas de déversement au cours des opérations de remplissage

Les déchets collectés sur le site ne sont pas liquides. Il n'y a donc aucun risque de déversement liés aux stockages de déchets collectés sur le site.

La présence d'aires étanches en dalle de béton avec collecte et traitement des eaux de pluies de ruissellement pour l'ensemble des stockages de déchets permet de réduire les risques chroniques de contamination des sols et souterraines par ruissellement et infiltration. Un mauvais entretien des équipements de traitement peut être à l'origine d'un refoulement d'eaux polluées. La chambre à boues peut ne pas être vidangée. La chambre de récupération des hydrocarbures peut être en situation de débordement. Un planning et un registre annuel d'entretien seront établis.

Un vanne guillotine manuelle sera disposée sur la canalisation de sortie du bassin de rétention.

Les zones de déversement accidentels sont limitées à l'emprise du site et notamment d'amont en aval : dalle de béton, canalisations d'eaux pluviales, bassin de rétention de 900m³ séparateur d'hydrocarbures aval. Un plan de localisation des zones à risque, notamment celles à écoulement accidentel potentiel sur le sol de produits polluants est jointe en [annexe 23](#).

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 de liquides polluants (huiles usagées, carburants, huiles neuves).
 - une pollution des sols, des eaux souterraines et des eaux de surface liée aux stockages de déchets à l'extérieur et l'utilisation d'équipements de travail (chariot de manutention, pelles mécaniques, broyeurs).

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 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 et seraient donc sans conséquence pour des personnes ou des structures présentes à l'extérieur du site. Ce grâce à l'éloignement des stockages aux limites de propriétés clôturées et la présence de mur en mégablocs béton coupe-feu.

-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 et le bassin de rétention par obturation de la canalisation de rejet.

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 LAPORTE RECUPERATION. Afin de renforcer cette interdiction, des pancartes seront installées sur l'ensemble du site, dans les bâtiments d'activités et en particulier au niveau des zones de matières à risque combustibles : stockage des DIND (DIB), déchets à broyer, VHU, résidus de broyages, cuve de GNR.

En journée, 5 à 10 personnes seront 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 seront effectués annuellement au niveau des installations électriques du site afin de contrôler leur bon fonctionnement ainsi que celui des dispositifs de sécurité.

Les réservoirs de liquides inflammables tels que les huiles sont éloignées des voies de circulation et ne peuvent donc être heurtés 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 périphérique de 2 m de hauteur. En dehors des heures d'ouvertures, il est systématiquement fermé à clé, une télésurveillance du site (alarme, caméras) sera assurée par une société de surveillance toutes les nuits et également le jour le dimanche.

La société LAPORTE RECUPERATION disposera d'extincteurs en nombre et nature appropriés. En cas de dysfonctionnement suite à la vérification périodique annuelle réalisée, ils seront remplacés et/ou rechargés sous 15 jours.

Trois RIA seront disposés sur le site dont un au centre sera muni d'un canon dirigé sur l'aire des déchets en attente de broyage.

Un mur coupe-feu sera présent entre les bureaux locaux sociaux et le reste du bâtiment de stockage de métaux.

2. Mesures prises contre l'intrusion et la malveillance

Le site sera entièrement clôturé afin d'éviter toute intrusion malveillante. Le portail d'entrée sera systématiquement fermé à clé en dehors des heures d'ouverture.

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

En dehors des heures d'ouvertures, il est systématiquement fermé à clé, une télésurveillance du site (alarme, caméras) sera assurée par une société de surveillance toutes les nuits et également le jour le dimanche.

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

En dehors des dispositifs de surveillance prévus en cas de réhabilitation, la société LAPORTE RECUPERATION 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 de stockage et de manutention des déchets et VHU sont susceptibles de recevoir accidentellement au sol des produits potentiellement polluants du fait des équipements de transports fonctionnant avec des liquides polluants (carburants, huiles), elles sont toutes étanches (dallage béton) et reliées à un dispositif comprenant bassin de rétention puis traitement par 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 (2 fois par an) par une entreprise agréée et autant de fois que cela sera nécessaire afin de maintenir les capacités de traitement. Les déchets collectés sont traités dans des centres spécialisés selon leur nature.

Un dispositif de confinement peut être mis en œuvre sur le site. Compte tenu des pentes formées par les aires étanches extérieures, les écoulements seront collectés en point bas sur le bassin de rétention de 900m³ par la fermeture d'une vanne d'obturation placée en aval.

4. Surveillance et maintenance des équipements

Les équipements tels que les broyeurs, la presse cisaille, les pelles mécaniques, les chariots, seront vérifiés une fois par an par une société spécialisée.

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

Les extincteurs et RIA seront vérifiés annuellement par une entreprise certifiée.

Les dispositifs de traitement des eaux seront entretenus périodiquement, 1 à 2 fois par an et à chaque fois que cela sera nécessaire. Les déchets dangereux récupérés (eaux et boues hydrocarbonées) sont 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. Les consignes de sécurité et en particulier l'interdiction de fumer

sur le site seront appliquées de façon rigoureuse. Des pancartes d'interdiction de fumer seront installées sur le site. Le personnel sera formé à la manipulation des extincteurs.

Des **consignes de sécurité seront établies**, elles seront affichées dans les locaux sociaux et les bâtiments. Ces consignes porteront notamment le numéro de téléphone 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 sera 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 disposera des certificats d'aptitude à la conduite en sécurité (CACES).

Hors utilisation et spécialement en dehors des heures de travail, les machines seront 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 disposeront d'un extincteur de type ABC.

La société LAPORTE RECUPERATION disposera d'extincteurs en nombre et nature appropriés.

En cas de dysfonctionnement suite à la vérification périodique annuelle réalisée, ils seront remplacés et/ou rechargés sous 15 jours.

Le Centre d'Incendie et de Secours le plus proche se situe lieu-dit les Vayres à Ussel à 3,7 km au Nord-Est, il s'agit d'un centre d'intervention (18 en cas d'urgence). Un second centre d'intervention est situé au bourg de Saint Angel à 2,7 km au Sud-Ouest.

Depuis l'entrée du site, une voie d'accès d'au moins 4 m de largeur revêtue de béton permettra d'accéder à l'ensemble des bâtiments et à l'ensemble des zones de stockages extérieures présentes sur le site (cf. plan d'ensemble en [annexe 5](#)).

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 », on peut se référer au fascicule S02 pour l'activité de récupération, transit, regroupement tri et traitement de déchets et au fascicule S05 pour l'activité de récupération et traitement des VHU.

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 présentes 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 $150\text{m}^3/\text{h}$ qui est celui requis pour la zone de stockage extérieur des déchets en attente de broyage de près de 1500m^2 .

Le débit minium requis retenu pour le site est de $150\text{ m}^3/\text{h}$.

Zones à protéger	Bâtiments d'activités et de stockage				Zones extérieures de stockage de déchets combustibles les plus à risques (nature, volume)		
	Bâtiment 1 réception et entreposage métaux administratif Accueil pesage bureaux	Bâtiment 2 atelier dépollution Présence de liquides inflammables (5m ³)	Bâtiment 3 Bâtiment DIB	Box de stockage des résidus de broyage	Zone d'entreposage VHU, platin et DEEE à broyer	VHU en attente de dépollution	Bennes de pneus usagés
<i>Coefficient hauteur de stockage</i>	0	0	+0,1	+0.1	+0,1	0	0
<i>Coefficient type de construction</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coefficient matériaux aggravants</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coefficient Type d'intervention interne</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Σ coefficients</i>	0	0	0,1	+0.1	+0,1	0	0
<i>1+ Σ coefficients</i>	1	0	1,1	1.1	1,1	1	1
<i>Surface de référence, Sr en m²</i>	1000	360	1200	100	1500	1000	60
<i>Débit intermédiaire 1 en m³/h = (Sr x 30)/500 x (1+ Σ coefficients)</i>	60	21,6	79.2	6,6	99	60	3,6
<i>Catégorie de risque</i>	2 (fascicule S02)	3 (fascicule S05)	2 (fascicule S02)	2 (fascicule S02)	2 (fascicule S02 et 05)	2 (fascicule S05)	2(fascicule S02 et 05)
<i>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</i>	90	43,2	118,8	9.9	148,5	90	5,4
<i>Risque protégé par une installation d'extinction automatique à eau</i>	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
<i>Débit Calculé Q en m³/h</i>	90	43,2	118,8	9.9	148,5	90	5,4
<i>Débit requis arrondis en m³/h (Multiple de 30m³/h) le plus proche</i>	90	60	120	60	150	90	60
<i>Débit le plus grand retenu en m³/h</i>	150						

Tableau de dimensionnement D9 des besoins en eau incendie afin de protéger les bâtiments d'activité et zones extérieures de stockage de déchets à risque

Ce débit de 150m³/h sera couvert par la mise en place de deux réserves souples de 150m³ avec ligne d'aspiration hors gel et poteau incendie incongelable orientable à 360° avec prise d'eau pompier DN100. Elles seront positionnées sur le site de manière à ce que tout point du site soit à moins de 150m (cf. plan d'ensemble en **annexe 5**). Une aire d'aspiration de 4x8m sera présente au droit de chacune de deux réserves.

En complément un poteau incendie public est présent à 65m de l'entrée du site au niveau du giratoire sur la voie d'accès de la ZAC (cf. plan d'ensemble en **annexe 5**).

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} = 26435m ² (voiries + zones d'entreposage étanches, bâtiments)	264
Volumes liés à la présence de stock de liquides		20 % du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume, Atelier de dépollution : 5m ³ de liquides usagés	1
Volume total de liquide à mettre en rétention			565

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 **565 m³**.

Les eaux d'extinction suivront le cheminement des eaux de ruissellement sur les aires étanches et seront donc retenues sur site au sein du bassin de rétention de 900m³ par fermeture d'une vanne de sectionnement placée juste en aval de ce bassin.

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, 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 LAPORTE RECUPERATION possèdera un portique de détection de la radioactivité. Il sera 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 conforme à la Circulaire du 30/07/03 relative aux procédures à suivre en cas de déclenchement de portique de détection de radioactivité.

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 de la Corrèze – centre 15 puis transfert vers le centre hospitalier désigné.**