

ETUDE DE DANGERS

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

SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
I. DESCRIPTION DE L'INSTALLATION	3
1. DESCRIPTION DU SITE	3
2. FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION	8
II. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT	8
1. CONDITIONS NATURELLES.....	8
2. PROXIMITES DANGEREUSES	10
3. TIERS ET INTERETS A PROTEGER	12
III. DANGERS PRESENTES PAR L'INSTALLATION EN CAS D'ACCIDENT	14
1. STATISTIQUES ACCIDENTS	14
2. DESCRIPTION DE L'ORIGINE DES RISQUES.....	17
2.1. Causes externes de phénomènes dangereux et d'accidents	17
2.2. Causes internes de phénomènes dangereux et d'accidents	19
3. ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES	21
4. CONSEQUENCES POSSIBLES DANS L'ENVIRONNEMENT EXTERIEUR DU SITE	29
4.1. Objectifs et méthodologie appliquée pour le calcul des flux thermiques en cas d'incendie	29
4.2. Présentation des scénarios d'incendies à modéliser	36
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	40
4.4.1. Méthodologie d'évaluation des flux toxiques	40
4.4.2. Evaluation des flux toxiques pour les scénarios retenus.....	47
4.4.2.1. Scénario 3 : Entreposage DND Plastiques PP pré-broyés de 580m ³ (Zone P4).....	47
4.4.2.2. Scénario 6 : Entreposage broyats plastiques en big-bags en attente d'expédition de 384m ³ (Zone P7).....	49
4.4.2.3. Scénario 10 : Entreposage de résidus de broyage à traiter de 1200m ³ (zone R3).....	52
4.4.2.3. Scénario 10 : Entreposage de résidus de broyage > 20mm de 1200m ³ (zone R8).....	55
4.4.3. Conclusion sur l'évaluation des flux toxiques	58
4.5. Scénario de déversements de produits polluants sur le site	58
5. CONCLUSION SUR L'ANALYSE DES RISQUES ET DE LEURS CONSEQUENCES	58
IV. JUSTIFICATION DES MESURES RETENUES	59
1. MESURES DE PREVENTION PRISES POUR DIMINUER LE RISQUE D'APPARITION DES INCENDIES	59
2. MESURES PRISES CONTRE L'INTRUSION ET LA MALVEILLANCE	60
3. MESURES PRISES CONTRE LE DEVERSEMENT DE PRODUITS POLLUANTS AU SOL	60
4. SURVEILLANCE ET MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS	61
5. FORMATION, CONSIGNES D'EXPLOITATION	61
V. METHODES ET MOYENS D'INTERVENTION EN CAS D'ACCIDENT	62
1. MOYENS DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE.....	62
2. MOYENS DE LUTTE CONTRE LA PRESENCE D'ENGINS EXPLOSIFS	68
3. MOYENS DE LUTTE CONTRE LA PRESENCE D'OBJETS RADIOACTIFS.....	68
4. MOYENS D'INTERVENTION EN CAS D'ACCIDENT CORPOREL	68

I. Description de l'installation

1. Description du site

◆ Implantation

Le site concerné par la demande de la société DECONS se localise au sud de la Commune du Vigeant et à 4,5 km au Sud-Ouest du centre-ville. Le plan de situation du site DECONS sur fond de carte IGN au 1/25 000e est joint en [annexe 3](#).

La société DECONS utilise pour ses activités un terrain dont les limites d'emprises correspondent à la totalité des parcelles cadastrales n°633-634-635-636-638-35-684 et une petite partie de la parcelle 645 en section E de la commune du Vigeant. Un plan cadastral des limites d'emprise du site clôturé autorisé est joint en [annexe 4](#). Cette emprise clôturée représente une surface de près de 22ha.

Il convient de noter que la surface réelle d'exploitation avoisine 8 ha. Le reste étant occupée par des espaces verts (zones laissées en herbes, arbres, arbustes) cotés Est et Nord-Ouest, le bassin de réserve d'eau incendie au Sud-Ouest, une mare à l'Ouest.

Le site est localisé en zone rurale et entourée de terrains à usage agricole.

Au plus près du site on recense :

- un centre éducatif fermé à 400 m au Nord-Est de la limite Est du site, soit à près de 500 m à l'Est de la zone de gestion des déchets d'aluminium,
- d'un abattoir de moutons et de chèvres (SODEM-COVIMO) à 700 m au Nord-Est,
- le vaste site de l'agence de formation professionnelle AFPA à 600 m à l'Est,
- le circuit moto et automobile du Val de Vienne à 600 m au Nord-Est.

◆ Description détaillée

Le plan d'ensemble du site à l'échelle 1/800, est porté en [annexe 5](#), y figure les aménagements existants notamment les accès, les voies de circulations, les parkings, les bâtiments, les zones de gestion de déchets, les réseaux enterrés.

Le terrain actuel d'exploitation est entièrement clôturé afin d'éviter toute intrusion malveillante. Cette clôture, réalisée sur la limite de parcelles précitées est constituée d'un treillis grillagé doublé côté Sud et Ouest d'une haie végétale.

Le site dispose d'un seul accès que l'on emprunte au Nord-Est depuis la route communale n°6. Une maison dit de gardiennage est située à son entrée, elle demeure inoccupée. Une voie d'accès goudronnée de près de 500m de long relie le portail d'entrée donnant sur la route communale à la zone d'exploitation du site. Le portail métallique est suffisamment haut pour éviter les intrusions non intentionnelles et la voie d'accès est suffisamment large (>5m) pour permettre à l'accès aux véhicules de secours.



Entrée du site au Nord-Est

Deux parkings sont dédiés au stationnement des véhicules du personnel et des visiteurs. Un parking est dédié au stationnement des camions PL.



Parking du personnel et visiteurs

Schématiquement, la zone d'exploitation est partagée en deux parties. La partie Nord-Est du site est dédiée à la récupération et au tri des déchets d'aluminium et alliage d'aluminium alors que la partie Sud-Ouest est dédiée à l'activité de tri et de traitement des déchets plastiques et de résidus de broyage et occasionnellement au transit de déchets métalliques. L'activité de occasionnelle de fonderie est également présente sur cette partie Sud-Ouest du site se limite à une partie du bâtiment n°3 qui était jusqu'à il y a une dizaine d'année totalement dédié à cette activité.

Sur la partie Sud-Ouest, on dénombre 8 bâtiments :

- ↳ **le bâtiment n°1 « administratif »**, à l'Est, au sein duquel se trouvent :
 - les bureaux de la direction et du personnel administratif,
 - le poste de contrôle, de pesage et d'enregistrement des déchets entrants et sortants,

- des sanitaires,
- une salle de réunion.

Ce bâtiment de couleur sobre dispose d'une surface de près de 220 m² et d'une hauteur de près de 3 m. Il est alimenté en eau potable, électricité et télécommunications. Les eaux usées sanitaires sont évacuées sur une fosse septique en l'absence de réseau collectif public aux abords du site.

↳ **le bâtiment n°2 « ligne de tri par flottation »**, au Sud, dédié à la **ligne de tri n°2 par flottation des résidus de broyages et déchets plastiques**.

Il dispose d'une surface de près de 2430m² et d'une hauteur de 4,5 à 8 m. Ces 4 façades sont formées de murs en béton. Sa charpente métallique et sa toiture en tuiles avec lanterneaux sont supportées par des piliers en béton répartis dans le bâtiment. Il est largement ouvert en façade Ouest entre le mur en béton de 3,3 m de haut et la toiture.

Il comprend sur sa moitié Sud, sur près de 500m², la ligne de tri par flottation des plastiques et des résidus de broyage pré triés et sur sa moitié Nord, sur près de 450m², les plastiques triés, préparés (granulats) et conditionnés en big-bags à expédier en filières de recyclage.

On note également la présence de bureaux désaffectés, un local avec vestiaire pour le personnel, un local transformateur contre la façade Nord.

A l'extérieur côté Sud, on note la présence de deux bacs de décantation des eaux issues de la ligne de tri par flottation, ainsi que le ventilateur et le décanteur cyclonique du dispositif d'aspiration séparation aéraulique placé avant le conditionnement des granulats plastiques.

↳ **le bâtiment n°3 dit « Fonderie alu » d'activités et entreposage**, à l'Ouest,

Dédié initialement à l'activité de fonderie d'aluminium, il sert plus essentiellement à ce jour à des entreposages de déchets d'Alu et sur son extrémité Sud au tri par ventilation des résidus de broyage.

Il dispose d'une surface de près de 4970m² et d'une hauteur de près de 14,25m. Les sols sont pourvus d'une dalle de béton. Ces 4 façades sont formées de murs en béton sur 3,75 m de hauteur surmontés de bardages métalliques et de plastiques ajourés jusqu'à la toiture. Des portiques en acier supportent la toiture formée de bacs acier avec lanterneaux. Il dispose de 8 accès fermés par des rideaux métalliques de 9 m de large sur 11,7 m de hauteur.

Au centre du bâtiment se situent les 3 fours de fonderie, les 2 fours de fusions sont hors service et feront l'objet d'un démantèlement d'ici 1 à 2 ans. Le four rotatif incliné basculant ayant été le seul four resté occasionnellement en service ces dernières années sera remplacé par un four plus petit électrique. Sur la moitié Sud du bâtiment, la fosse enterrée de refroidissement et la chaîne de lingotage associées aux 2 fours de fusion ne sont également plus utilisées.

Au droit des fours des hottes puis des conduites métalliques dirigent les fumées vers le dispositif de traitement installé à l'extérieur contre la façade Ouest. Une mise à l'arrêt de ce dispositif de traitement sera réalisée une fois le four électrique mise en place en remplacement du four rotatif incliné basculant lequel est thermique (chaleur produite du fait d'une combustion de gaz).

En bordure Sud, à l'intérieur a été installée une petite ligne de tri par séparation aéraulique utilisée soit de façon indépendante, soit couplée avec la ligne de tri n°1 des résidus de broyage située à l'extérieur au pourtour de l'angle Sud-Ouest du bâtiment. Des box en béton ont donc été aménagés à l'intérieur et à l'extérieur contre la façade Sud du bâtiment afin de recevoir les différentes fractions.

En bordure Ouest, il sera installé un aéro-séparateur visant à extraire les éléments les plus légers en mousse.

On note également la présence d'un petit laboratoire de contrôle qualité des lingots, d'un local compresseur en façade Ouest, d'une petite zone d'entreposage des lingots produits, un box d'entreposage de sels montana, des bacs de sables pour extinction, des zones d'entreposage de déchets d'aluminium, d'une table de tri vibrante de 27kW servant de tri séparation des déchets plastiques et des métaux contre le mur Est.

- ↳ **Le bâtiment n°4 d'entreposage de déchets d'Alu**, au Sud, d'une surface de près de 360 m² et d'une hauteur de près de 8,6 m.

Il dispose d'une charpente et d'une toiture métallique, de façades en bardage métallique doublées d'un mur de béton de 3,3 m de hauteur côtés Sud, Est et Ouest. Il est ouvert en façade Nord et est revêtu au sol d'une dalle de béton. Il est donc utilisé sur près de 250m² pour du regroupement de déchets métalliques tels que des jantes usagées d'automobile en aluminium

- ↳ **Un bâtiment n°5 d'entreposage de résidus légers de tri**, au Sud, d'une surface de près de 240 m² et d'une hauteur de près de 11,8 m.

Il dispose d'une charpente et d'une toiture métallique, de façades en bardage métallique doublée d'un mur de béton de 3,3 m de hauteur côtés Nord, Sud et Ouest. Il est ouvert en façade Est et revêtu au sol d'une dalle de béton. Il est utilisé sur près 150m² afin de regrouper avant expédition des résidus légers de tri (déchets ultimes) pour un volume maximal de 450m³.

- ↳ **Un bâtiment n°6** mitoyen côté Ouest au bâtiment n°5, d'une surface de près de 310 m² et d'une hauteur de près de 6,5 m.

Il dispose d'une charpente et d'une toiture métallique. Une cuve aérienne en rétention de 10 m³ de GNR y est entreposée pour le fonctionnement des équipements.

- ↳ **Le bâtiment n°7**, à l'Ouest du bâtiment n°3 « fonderie Alu », d'une surface de près de 290m² et d'une hauteur de 6m,

Il comporte 3 box avec sol et paroi en béton de 3 m de hauteur couverts par des tôles métalliques, ouverts côté Est. Ces box sont utilisés pour l'entreposage de crasses d'aluminium à éliminer et de résidus de broyage à traiter.

- ↳ **Le bâtiment n°8 servant d'ateliers de réparation, chaudronnerie et mécanique**, il s'agit d'un bâtiment fermé de 310m² formé de murs en béton sur 3 à 8 m de hauteur.

Sur la partie Nord-Est, on dénombre 5 bâtiments, mais 2 sont réellement utilisés :

- ↳ **Le bâtiment n°9**, côté Nord, dédié à la ligne de tri optique et entreposage des déchets d'aluminium. Il dispose d'une surface de près de 2230m² et d'une hauteur de près de 6,5 à 9 m, formé de murs de façades en béton surmontés de bardage métallique.

Sa charpente et sa toiture est également métallique. Il comprend un local de 250m² avec compresseur d'air côté Ouest, un local de 560m² côté Nord où se situe la ligne de tri optique et une zone d'entreposage de près de 1400m² de déchets métalliques Alu côté Sud.

- ↳ **Le bâtiment n°10 ateliers divers**, il s'agit d'un bâtiment fermé de 345m² d'une hauteur de 6,9m, formé de murs en béton, pouvant servir de stockage d'équipements et anciennement utilisé comme atelier peinture.

Les 3 autres sont désaffectés, il s'agissait de bureaux, réfectoires et locaux sociaux de l'ancienne société GM Métal.

L'ensemble des bâtiments dispose d'électricité pour alimenter les équipements de fonctionnement ainsi que pour l'éclairage.

Il n'est pas projeté la construction d'un nouveau bâtiment.

Afin de compléter la description du site, notons la présence des éléments suivants. Face au bâtiment administratif et sur la voie centrale, se positionne **un pont-bascule de 18 m**, permettant le pesage des déchets entrants réceptionnés et des déchets sortants expédiés. Le personnel gérant les entrées et sorties peut ainsi contrôler visuellement la nature des déchets présents dans les bennes et tous véhicules entrants. Un **portique de contrôle radioactivité** est placé à l'entrée du pont-bascule.

Le site comprend plusieurs zones extérieures de gestion des déchets tel que cela figure sur le plan d'ensemble du site à l'échelle 1/800 porté en **annexe 5**, à savoir :

Des zones extérieures destinées aux entreposages :

- Au Sud-Est de la partie Sud-Ouest, trois zones de déchets plastiques (P4, P5 et P6), une zone de résidus de broyage pré triés >20mm à traiter (R8), une zone de résidus de broyage fractions fines (<20mm) à expédier (R9),
- A l'Ouest du bâtiment n°2, deux zones de résidus lourds (P8, P9) issus de la ligne de tri par flottation en attente d'élimination, une aire de déchets métalliques ferreux (M9) ;
- A l'Ouest du bâtiment n°3, une aire de résidus de broyage à traiter (R3) et une aire de déchets d'Alu AGS broyés (M10);
- Au Nord du bâtiment n°3, une aire de déchets d'Alu à fondre (M6), une aire de déchets d'aluminium en attente de tri et expédition (M5);
- A l'Est du bâtiment n°3, une aire de déchets plastiques (P3) contenant des métaux à trier sur table vibrante, une aire de déchets métalliques non ferreux en attente de broyage (M8), une aire de déchets métalliques non ferreux (M7).
- Au Nord du bâtiment n°8, une aire de déchets d'aluminium à trier (M2), une aire de déchets issus des refus d'induction (P11) de la ligne de tri n°3 des Alu, une aire de déchets d'Alu classe A et B (M3), une aire de déchets d'aluminium AGS à traiter (M1).

Des zones extérieures dédiées au tri et traitement :

- Broyage de déchets plastiques au Sud (Broyeur n°1 de marque VECOPLAN) ;
- Ligne de tri n°1 des résidus de broyage comprenant, broyeur n°2 MTB, séparation aéroulque, trommel, aimant et induction dans l'angle Sud-Ouest du bâtiment n°2 ;
- Broyage de déchets d'Alu à l'Est du bâtiment n°2 (Broyeur n°4 de marque ZATO)
- Ligne de tri n°3 des déchets d'Alu AGS au Nord du bâtiment n°8.

L'ensemble des équipements de tri et traitement des déchets fonctionne à l'électricité à l'exception du broyeur n°4 ZATO qui est thermique (carburant GNR).

Une aire d'entreposage est consacrée à des bennes vides au Sud-Ouest du site.

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

La zone d'exploitation actuelle est revêtue au sol de dallage béton et d'enrobé de bitume voire lourde.

Les eaux pluviales de ruissellement de la zone Sud-Ouest sont traitées via deux séparateurs d'hydrocarbures, SH1 placé dans l'angle Sud-Est du site et SH2 à 25 m au Sud-Est du bâtiment n°1 administratif. Celles issues des aires d'entreposage Nord-Est sont traitées par le séparateur SH3. En l'absence de réseau collectif d'eaux pluviales aux abords du site du fait de son isolement géographique vis-à-vis d'une zone urbanisée, les rejets d'eaux pluviales se font au sein de fossés présents sur le site à l'Ouest de la zone d'exploitation. Des obturateurs à déclenchement manuel sont placés sur chacune des 3 canalisations se déversant sur les fossés afin de mettre le site en rétention en cas d'accident.

Les eaux usées sanitaires sont traitées au moyen de fosse septique en l'absence de réseau collectifs d'eaux usées aux abords du site du fait de son isolement.

Le site dispose également des équipements suivants :

- Un forage d'eaux souterraines en service et alimentant la ligne de tri par flottation située dans le bâtiment n° 2, servant également d'ouvrage de surveillance désigné piézomètre n°3 ;
- Un forage d'eaux souterraines hors service servant néanmoins de piézomètre et d'ouvrage de surveillance de la qualité des eaux souterraines, désigné piézomètres n°6 ;
- 4 piézomètres (PZ1, PZ2, PZ4, PZ5) permettant de réaliser une surveillance de la qualité de eaux souterraines ;
- Un bassin de réserve d'eau incendie de 2000m³ muni de deux poteaux d'aspiration.

2. Fonctionnement de l'installation

L'effectif permanent du site est de 11 personnes. Les horaires de fonctionnement du site sont de :

- ↪ 5h-21h du lundi au jeudi
- ↪ 5h-17h le vendredi

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 de le Vigeant. Ces statistiques des phénomènes climatiques sont données pour la période de 1981 à 2010.

■ **Les précipitations :**

Les précipitations sont bien réparties sur l'année. Sur une année, la hauteur totale enregistrée est de 776,9 mm soit une moyenne de 64,7 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 proviennent du secteur Sud-Ouest et du secteur Nord-Est. Les vents les plus forts (> 8 m/s) viennent majoritairement du secteur Sud-Ouest.

◆ **Hydrographie**

Le premier cours d'eau à écoulement permanent en aval du site est situé à 1,2 km au Sud-Est. Il s'agit du ruisseau le Salles (masse d'eau FRDR1747) s'écoulant vers le Nord-Est pour former le ruisseau de Giat qui conflue en rive gauche de la rivière la Vienne à 2,7 km à l'Est du site. Le linéaire de fossés puis ruisseaux en aval du site jusqu'à la Vienne est estimé à 5km.

Les eaux pluviales du site sont collectées au sein de fossés internes au site. Le principal fossé traverse le site selon un axe Nord-Sud.

L'exutoire extérieur est formé également par un fossé au Sud du site, qui en période estivale et hors temps de pluies, s'assèche. Ce fossé possède un faible dénivelé et se déverse au Sud sur un ruisseau qui se trouve également assécher en période sèche estivale, il alimente et constitue l'exutoire de deux étangs.

◆ **Topographie**

Le site exploité par la société DECONS est quant à lui localisé au Sud de la commune, son altitude varie peu, entre 165 m NGF au Nord-Ouest et 161 m NGF au Sud-Est, il présente une légère déclivité vers le Sud-Est. Notons toutefois que le bassin de réserve d'eau incendie est à une côte plus élevée que la zone d'exploitation, à près de 168 m NGF.

◆ **Contexte géologique et hydrogéologique**

D'après la carte géologique de l'Isle Jourdain (N°638), le site repose sur le facies à Silex des formations détritiques mio-pliocènes des plateaux plus ou moins résiduelles (m-pS).

Il s'agit de sédiments argilo sableux contenant des fragments de silex voire des fragments de galets de quartz. L'épaisseur de cette formation peut atteindre quelques mètres.

Cette géologie est confirmée par les deux logs géologiques validés du forage BSS001QVFG et du forage BSS001QVFH référencés dans la banque de donnée du sous-sol InfoTerre, Il s'agit respectivement des piézomètres de surveillance désignés PZ4 et PZ5 (plan d'ensemble en [annexe 5](#)). Ces 2 logs géologiques nous permettent d'avoir, une précision de l'épaisseur des formations

au droit du site. Ainsi les dépôts de surfaces argilo sableux ont une épaisseur de 2 à 2,5 m et recouvrent une formation Eocène d'argile brune de près de 5,5 à 7 m d'épaisseur, peu perméable, qui constitue une couverture étanche à la nappe d'eau souterraine présente au sein des calcaires bioclastiques avec karsts et silex (Bajocien) épais sous-jacents.

Selon l'analyse des logs géologiques des deux piézomètres PZ4 et PZ5 (forages BSS001QVFG et BASS001QVFH référencés dans la banque de donnée du sous-sol InfoTerre), la première nappe d'eau souterraine est susceptible d'être présente au sein des calcaires du Dogger, la nappe est ici captive (sous pression) du fait de sa couverture imperméable argileuse, sus jacente, en effet le niveau piézométrique relevé dans ces piézomètres est proche de la surface et largement supérieur à la base des argiles brune comprise entre 2 et 9 m de profondeur. Ces argiles constituent une barrière de protection de la nappe sous-jacente.

2. Proximités dangereuses

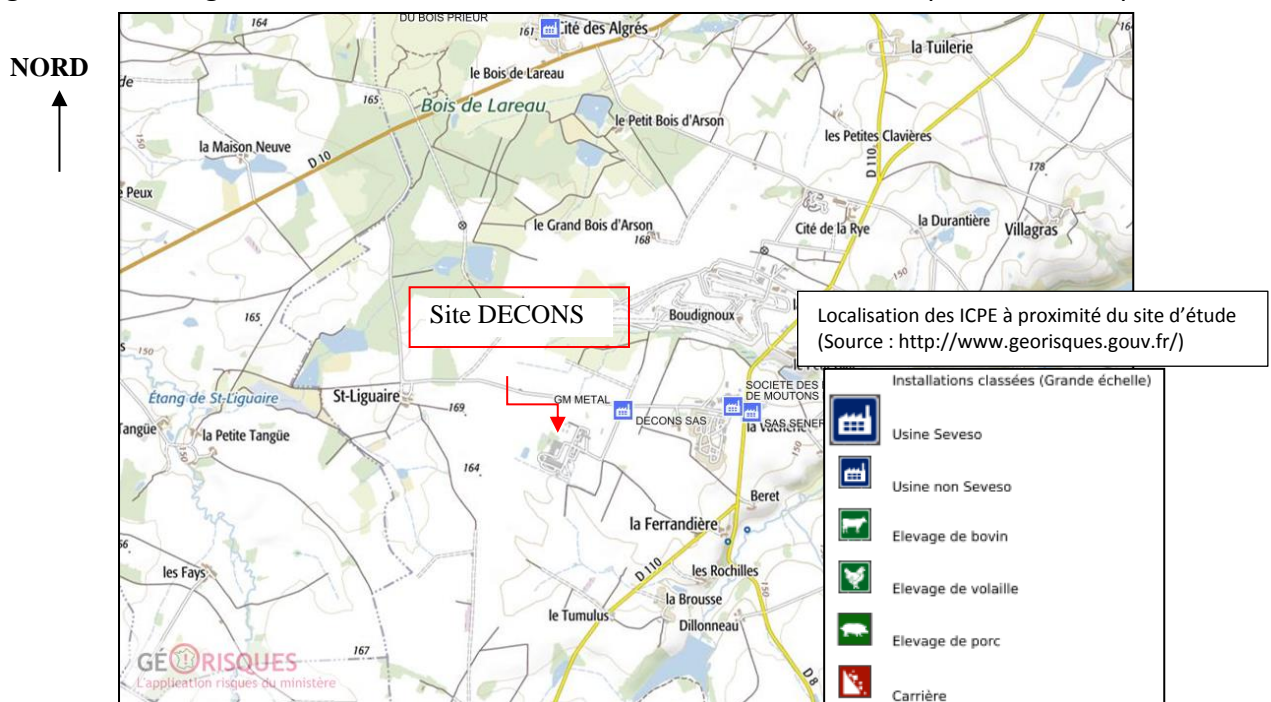
◆ Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT)

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 la commune du Vigeant, aucun PPRT n'a donc été nécessaire sur cette commune.

◆ Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

La base de données internet georisques.gouv.fr recense les ICPE. Cinq sites avec ICPE sont recensés sous le régime d'autorisation ou enregistrement sur la commune du Vigeant, dont celui de la société DECONS.

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



A proximité (<1km) du site, on recense une seule exploitation dite à risque en fonctionnement, il s'agit de la Société des Eleveurs de Moutons de Poitou, à 700 m au Nord-Est il s'agit d'un centre d'abattage d'ovins et de préparation de produits alimentaires d'origine animale. Elle comprend de nombreuses ICPE : 1412, 1530, 1532, 2171, 2210, 2221, 2355, 2752, 2910 et 2920), les rejets aqueux de la station d'épuration sont dirigés vers le Nord-Est sur le ruisseau du Giat.

Les sociétés GM Métal et SAS ENERGIES ne sont plus en activités.

A noter l'autorisation d'exploiter du 6 avril 2018 de la SARL Energie Eolienne de le Vigeant d'un parc de 5 éoliennes situé à près de 5 km au Nord. On recense également sur la commune du Vigeant, à 5,8 km au Nord du site DECONS une installation de stockage de déchets non dangereux exploité par la société séché Environnement.

◆ **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 DECONS, le site comprend néanmoins lui-même deux sites pollués ou potentiellement pollués, le site anciennement exploité par la société GM Métal (identifiant SSP000385401) formant la partie Nord et le site anciennement exploité par la société Aldevienne (identifiant SSP000969601) formant par la partie Sud.

Les fiches BASOL associées à ces deux sites et issues du portail internet Géorisques sont placées en **annexe 12**. Le site identifiant SSP000385401



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

◆ **Sites Référencés dans la Base de données BASIAS**

Deux sites sont référencés dans la base BASIAS sur la commune du Vigeant dont un à 7km au Nord-Est et le second sur le site DECONS lui-même (parcelle E633) qui est référencé sous le n° POC8602267. Il s'agissait d'une Poudrerie d'Etat ayant exploité depuis 1935 des activités de démontage de munitions et la transformation par fusion des métaux récupérés. Puis en 1968 la Société Française d'Application Mécaniques (SOFRAMECA) reprend le site afin de réaliser l'affinage de métaux de récupération. A partir de 1981 le site est repris par la société Aldevienne qui développe l'affinage d'aluminium à partir de matériaux de récupération, pour essentiellement le secteur automobile.

⇒ **On ne recense pas de site BASOL et BASIAS en activité à proximité du site DECONS. Compte tenu des précédentes activités industrielles du site, une surveillance est exercée sur la nappe d'eau souterraine.**

◆ Voies de communication et de circulation

Le site est desservi par une voie communale au Nord que l'on emprunte soit à l'Est par via la RD8 à 650m soit au Nord-Ouest via la RD10 à 2,4km

La RN141 reliant Limoge à Angoulême est situé à 35 km au Sud. La RN10 reliant Poitiers à Angoulême est à 35 km à l'Ouest. L'A10 reliant Poitiers à Bordeaux est à 47 km au Nord-Ouest.

Selon la cartographie du recensement de la circulation en 2020 (<https://www.lavienn86.fr/au-quotidien/routes-deplacements/le-reseau-routier-departemental>), les Trafics Moyens Journaliers Annuels sur les voies aux abords du site sont les suivantes :

- 930 véhicules par jour sur la D8
- 450 véhicules par jour sur la D10

Le % de PL est de 7,1% sur la D8 et 12,3% sur la D10.

On ne recense aucun réseau ferroviaire proche, la première est à Confolens à 22 km au Sud.

L'aéroport le plus proche est celui de Poitiers à 50 km au Nord-Ouest. L'aérodrome le plus proche est celui de Couhé Véraac à 35 km au Nord-Nord-Ouest.

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 en zone rurale et entouré de terrains à usage agricole.

Au plus près du site on recense :

- un centre éducatif fermé à 320 m au Nord-Est de la limite Est du site, soit à près de 450 m à l'Est de la zone de gestion des déchets d'aluminium,

-
- d'un abattoir de moutons et de chèvres (SODEM-COVIMO) à 600 m au Nord-Est,
 - du vaste site de l'agence de formation professionnelle AFPA à 600 m à l'Est,
 - le circuit moto et automobile du Val de Vienne à 600 m au Nord-Est.

La première maison d'habitation est située au sein de la ferme Saint Liguairé à 900m au Nord-Est du site.

Les Etablissements Recevant du Public les plus proches sont donc situés à plus de 500 m :

- Le site de l'agence de formation professionnelle AFPA à 600 m à l'Est ;
- Le circuit moto et automobile du Val de Vienne à 600 m au Nord-Est.

Le plus proche établissement scolaire est l'école élémentaire située au centre bourg du Vigeant à 4,7 km au Nord-Est. Notons la présence du centre éducatif fermé Nouvel Horizon à 320 m au Nord-Est du Site, il s'agit d'un établissement d'éducation d'insertion sociale et professionnelle de capacité d'accueil de 12 places.

La maison de retraite la plus proche est localisée à 7,3 km au Nord-Est au centre bourg de l'Isle Jourdain.

◆ Points d'eau, captages d'eau potable

La commune du Vigeant est alimentée par les 2 captages d'eaux souterraines présents sur la commune à 4,4 km au Nord-Est du site, le site DECONS n'est pas situé dans leurs périmètres de protection. Il n'existe pas de captage d'eau de surface en aval du site et notamment sur la Vienne.

Les captages d'eaux souterraines le plus proche sont :

- Le forage de La Croix de Boise (DUP du 11 février 2013) situé sur la commune de Availles-Limousine à 2,8km au Sud-Ouest, le site DECONS n'est pas inclus dans ses périmètres de protection ;
- Le captage de la Source des Destilles (DUP du 13 Avril 2000) situé sur la commune de Saint Martin-l'Ars à 3,23 km à l'Ouest Nord-Ouest, le site DECONS est situé à l'extrémité Est du périmètre de protection éloigné, néanmoins dans ce secteur nous avons vu que l'étude du contexte hydrogéologique montre qu'au droit du site l'écoulement de la nappe du Dogger se fait vers le Sud-Est donc à l'opposer de ce captage.

D'après la banque de données du sous-sol INFOTERRE mise à jour par le BRGM, peu de points d'eaux souterraines sont présents dans un rayon de 3km autour du site. Aucun n'est présent en aval et à moins d'1km du site. Le plus proche est situé à 1km au Nord-Est, il s'agit d'un puit à usage agricole.

◆ Zones agricoles et jardins potagers

Les premières terres cultivées se localisent au voisinage Sud, Est et Ouest. Il s'agit de grandes cultures. Elles ne sont pas susceptibles d'être impactées par des eaux potentiellement polluées issues du site compte tenu de l'absence de points de rejets. Les eaux pluviales du site sont canalisées et dirigées au Sud sur un fossé.

Des prairies sont situées au Nord et Nord-Est, placées en amont hydrologique mais sous les vents dominants du secteur Sud-Ouest.

Les premières habitations susceptibles d'avoir des jardins potagers et arbres fruitiers sont des fermes situées à près d'1 km au Nord-Ouest et au Sud-Est, au vu de cette distance, des activités pratiquées, de l'orientation (SO vers NE) des vents dominants, ces jardins et arbres ne pourraient en aucun cas être contaminés de façon chronique. Également plus aucun rejet atmosphérique significatif et récurant n'émane des activités du site, la fonderie ne fonctionnant que par intermittence (près de 50 j/an en moyenne ces 6 dernières années).

◆ Sites remarquables

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

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

1. Statistiques accidents

❖ Accidentologie interne

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

Ces accidents sont les suivants :

- Accident N° 39267 du 16 novembre 2010, un Incendie s'est déclaré au sein du silo de stockage poussières d'aluminium de l'installation de traitement des fumées (dépoussiéreur). Cet incident serait lié à une défaillance électrique. Cet accident n'a causé aucun dommage sur les personnes et l'environnement.
- Accident N° 40547 du 30 juin 2011, un feu d'huile s'est déclaré suite à une fuite sur un four de fusion. Cet incident serait lié à la vétusté des équipements. Cet accident n'a causé aucun dommage sur les personnes et l'environnement. Les fours de fusion ont été mis hors service en 2013.
- Accident N° 42462 du 21 juillet 2012, une fuite se produit sur une des deux soupapes de sécurité de la cuve d'oxygène. Le volume d'O₂ rejeté est estimé à 2,8 m³. Un dysfonctionnement de la soupape est à l'origine du rejet ; elle est remplacée 3 jours plus tard par le fournisseur de gaz. L'exploitant demande à ce dernier les règles de maintenance de ces dispositifs et un échéancier de remplacement préventif. Il prévoit également d'informer les agents de la société de gardiennage sur les produits stockés, leur dangerosité et rédige une procédure d'alerte associée.

❖ Accidentologie externe

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

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

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

Il convient d'analyser les accidents ou incidents survenus sur des installations du même secteur d'activités de tri de déchets que la société DECONS. 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 événements 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 événements sont souvent moins importants en ce qui concerne la gravité, comparés aux événements se produisant dans les autres types d'activités industrielles »

« Le phénomène majoritaire rencontré dans les événements 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 événements 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 16**. Ces activités correspondent aux activités les plus pertinentes développées sur le site DECONS.

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 plastiques) sont stockés en ilots (sectorisation).

Les zones de stockage sont entièrement étanches et peuvent être mises en rétention (déclenchement d'obturateurs en aval des réseaux d'eaux pluviales).

Le site est muni d'un portique de détection de radioactivité au niveau du pont bascule entrant. Les déchets entrants proviennent essentiellement des autres sites Decons (contrôles des déchets en amont) et sont bien identifiés.

Lorsque le site est fermé, le site est sécurisé via des barrières de détection infrarouge placées à la périphérie du site, en cas de déclenchement, du personnel de la société DECONS est tenu de procéder à une visite de site.

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 est entièrement clôturé et fermé à clé pendant les heures de fermetures. Le site est doté de bornes périphériques de détection d'intrusion reliées à une alarme et une centrale d'appel, mises en services lorsque le site est fermé.

Les installations industrielles classées à risque :

Selon la base de données internet des ICPE (www.installationsclassées.developpement-durable.gouv.fr/), aucune n'est présente aux abords du site.

Les feux de forêts :

L'environnement du site est occupé par des champs de cultures et des terrains laissés en prairie. Aucun massif forestier n'est présent aux abords. Le site n'est pas susceptible d'être atteint par 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.

Une Analyse du Risque Foudre a été réalisée par la société APAVE en octobre 2010 pour l'ensemble du site (Cf. rapport en [annexe 17](#)). **Elle concluait qu'il était nécessaire de mettre en place des mesures de protections sur le bâtiment fonderie.**

Un dispositif de protection contre les effets directs de la foudre type paratonnerre a été installée en 2011 au sommet de la cheminée d'extraction des fumées de la fonderie.

◆ Risques naturels

Selon les données recueillies sur le site internet de la préfecture de la Vienne et le site internet Géorisques, la commune du Vigeant est dotée :

- d'un Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) vallée de la Vienne "amont" section Availles-Limouzine/ Valdivienne approuvé le 24 décembre 2009 mis en révision prescrite le 28 janvier 2021 lié à une crue à débordement lent de la Vienne.

Aucun autre Plan de Prévention de Risques Naturels tels que mouvements de terrain, cavités souterraines, retrait gonflement des sols argileux n'a été adopté sur la commune.

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

En ce qui concerne les autres risques naturels, selon la base de données internet Géorisques, la commune est placée en zone sismique 2 (faible), le potentiel radon est de catégorie 3 (fort), l'aléa retrait gonflement des argiles est recensé au droit du site comme fort. Aucun nouveau bâtiment n'est envisagé sur le site.

◆ Risques industriels

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

En ce qui concerne les autres ICPE, à proximité immédiate on n'en recense aucune.

◆ 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 Poitiers à 50 km au Nord-Ouest. L'aérodrome le plus proche est celui de Couhé Vérac à 35 km au Nord-Nord-Ouest.

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

◆ Neige

Selon la norme NF EN 1991-1-3/NA de mai 2007, le département de la Vienne est situé en région A1 pour le calcul de l'influence de la neige sur les constructions. A noter que le territoire français comprend 8 zones (A1, A2, B1, B2, C1, C2, D, E) pour la prise en compte des charges de neiges. En zone A1, les structures des bâtiments doivent tenir compte d'une surcharge liée à la neige correspondante à une charge normale de 0,45 kN/m² de neige sur le sol à une altitude inférieure à 200 m. Les bâtiments existants 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

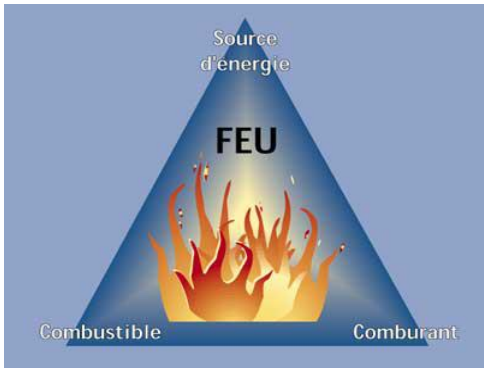
Selon la norme NF EN 1991-1-4/NA de mars 2008, le département de la Vienne est classé en zone 2 sur les 4 zones que compte la carte de zones des vents en France.

2.2. Causes internes de phénomènes dangereux et d'accidents

Les activités sur le site présentent trois dangers principaux par ordre de probabilité d'occurrence :

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

◆ Incendie



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 déchets plastiques à traiter et traités,
- ✚ les résidus de broyages à traiter et traités.

Les déchets de métaux ferreux et non ferreux (Alu) sont considérés comme incombustibles. Les produits de fonctionnements (huiles, gasoil) sont stockés en petites quantités au sein de locaux isolés au sein d'une cuve acier en rétention pour le gasoil ou au sein de petits réservoirs placés sur bac de rétention pour les huiles.

La cuve de propane dispose d'une rampe d'extinction automatique.

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
Huiles moteurs neuves	1400 l	1 réservoir 1000l PEHD aérien + 2 fûts de 200 l placés hors sol sur bacs de rétention
Huiles hydrauliques neuves	2200 l	1 réservoir 1000l PEHD aérien + 6 fûts de 200 l placés hors sol sur bacs de rétention
GNR	11 000 l	1 cuve acier de 10000 l et 1 cuve acier de 1000l en rétention

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

◆ **Explosion**



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

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

Le risque d'explosion sur le site est quasi nul, les engins de guerres et munition sont interdits, 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.

Les broyeurs ne sont pas susceptibles 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.

Les cuves de propane et d'oxygène sont dotées de soupapes de sécurité et clôturées afin d'éviter les collisions.

Le futur four de fusion étant électrique et sans rejet, l'installation de dépoussiérage des fumées est cours de démantèlement.

Un plan de localisation des zones à risque d'origine interne est joint en [annexe 18](#).

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	Dommmages importants hors des limites de l'établissement	Effets létaux possibles sur le voisinage éloigné ou sur un ERP voisin	Majeure
B : Catastrophique	Dommmages affectant les sociétés voisines et hors de l'établissement	Effets létaux possibles sur le voisinage immédiat	Majeure
C : Important	Dommmage non réversible limité à l'équipement	Pas d'atteinte sur les personnes hors établissement	Notable
D : Sérieux	Pas d'impact		Négligeable
E : Modéré	Dommmage réversible		Mineure

✘ Probabilité :

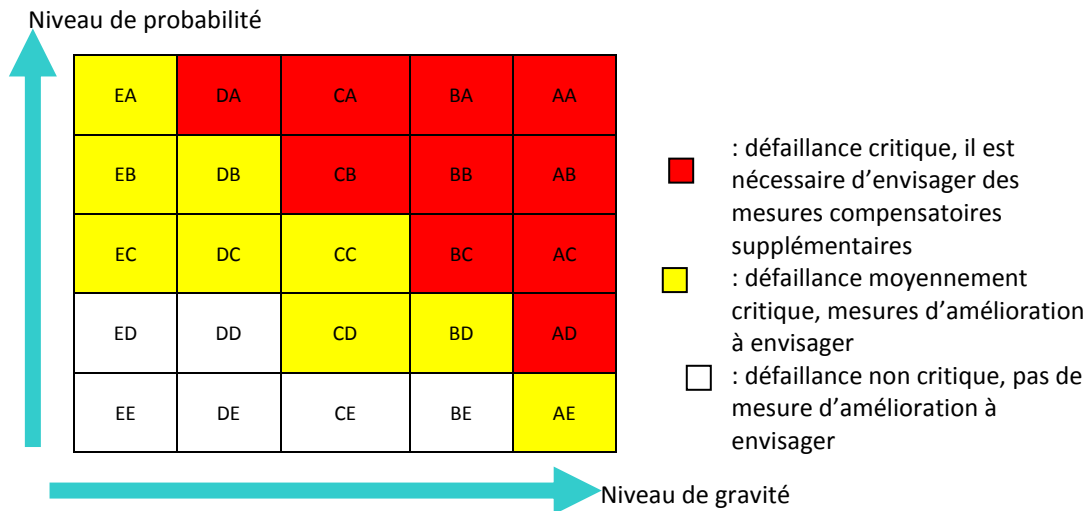
Niveau	Description
A	« <i>Evénement courant</i> » S'est produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l'installation malgré d'éventuelles mesures correctives.
B	« <i>Evénement probable</i> » S'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation.
C	« <i>Evénement improbable</i> » Un évènement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité.

Niveau	Description
D	« Événement très improbable » S'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité.
E	« Événement possible mais extrêmement peu probable » N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles, mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années 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	B	- Contrôle des installations électriques - Interdiction de fumer - Présence d'extincteurs - Personnels formés à l'utilisation des extincteurs - Détecteurs de fumées	C	D	1
Stockage de produits liquides inflammables : 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 flaqué)	- 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	B	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	B	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	<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 	C	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 déchets non dangereux de résidus de broyage à traiter, traiter et refus de tri	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	B	B	- Interdiction de fumer sur le site - Permis feu à proximité - Présence d'extincteurs à proximité - Entreposage en ilots espacés (sectionnement afin d'éviter la propagation et l'aggravation du sinistre)	C	D	8
Stockages de déchets non dangereux de plastiques à traiter, traiter et refus de tri	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	B	B	- Interdiction de fumer sur le site - Permis feu à proximité - Présence d'extincteurs à proximité - Possibilité d'isoler le site - Entreposage en ilots espacés (sectionnement afin d'éviter la propagation et l'aggravation du sinistre)	C	D	9
Installations de tri mécanique	- Produits de fonctionnement potentiellement polluants et dangereux : huiles hydrauliques	Fonctionnement et arrêt	Déversement de produit sur le sol suite à une fuite	Flexible, réservoir percé ou défaut d'étanchéité	- Pollution accidentelle du sol et eaux	Sol, milieu hydraulique superficiel en aval	C	B	-Vérification visuelle des équipements avant mise en fonctionnement par l'opérateur -Dalle de béton au droit des équipements, -Produit absorbant -mise en œuvre d'un obturateur de canalisation en aval du réseau d'eaux pluviales	D	B	10
	Matières combustibles	Fonctionnement et arrêt	- Inflammation des matières combustibles	<u>Inflammation par :</u> Echauffement des matières traitées	- Incendie	- Propagation du feu au voisinage - Personnel brûlé ou intoxiqué par les fumées	C	B	-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	C	D	11

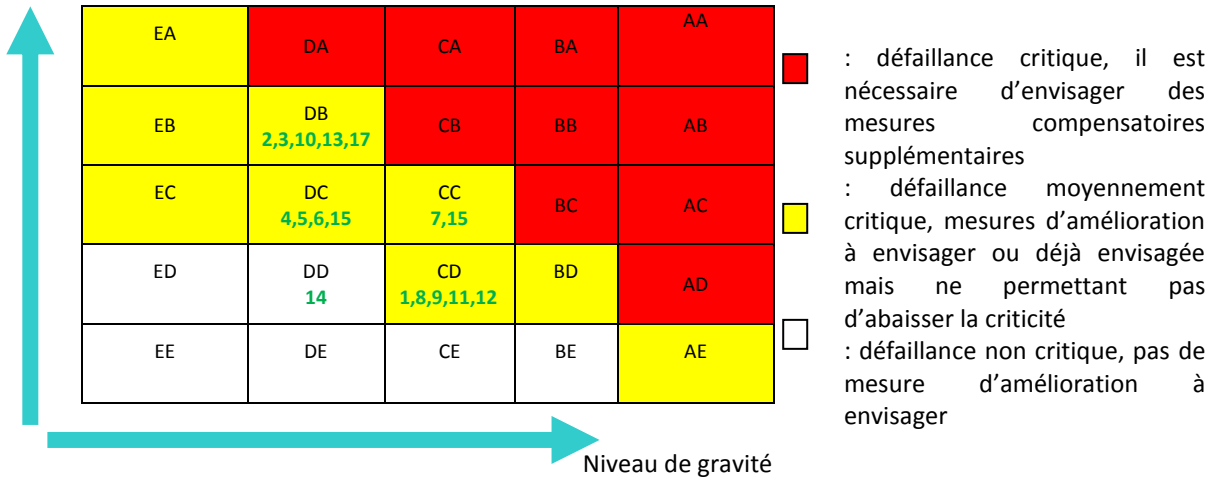
Installations	Eléments dangereux	Phase	Situation dangereuse	Origine possible	Accident potentiel	Cible	Criticité		Mesures de prévention/protection mises en œuvre	Criticité tenant compte des mesures		N° situation
							G	P		G	P	
Broyeurs déchets	Matières combustibles	Fonctionnement et arrêt	- Inflammation des matières combustibles	<u>Inflammation par :</u> Echauffement des matières traitées	- Incendie	- Propagation du feu au voisinage - Personnel brûlé ou intoxiqué par les fumées	C	B	-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	C	D	12
	- Produits de fonctionnement potentiellement polluants et dangereux : huiles hydrauliques	Fonctionnement et arrêt	Déversement de produits dangereux sur le sol suite à une fuite	Flexible, réservoir percé ou défaut d'étanchéité	- Pollution accidentelle du sol et eaux	Sol, milieu hydraulique superficiel en aval	C	B	-Vérification visuelle des équipements avant mise en fonctionnement par l'opérateur -Dalle de béton au droit des équipements, -Produit absorbant -mise en œuvre d'un obturateur de canalisation en aval du réseau d'eaux pluviales	D	B	13
Stockage de crasses d'alu	Déchets dangereux	Stockage	- Entraînement de substances dangereuses par lessivage d'eaux de pluies	- Stockage inadéquate	Pollution des sols et des eaux	- Pollution du sous-sol - Contamination des eaux	C	B	- Stockage à l'abri des intempéries au sein d'un box en béton	D	D	14

Installations	Eléments dangereux	Phase	Situation dangereuse	Origine possible	Accident potentiel	Cible	Criticité		Mesures de prévention/protection mises en œuvre	Criticité tenant compte des mesures		N° situation
							G	P		G	P	
Utilisation d'engins de chantier : pelles mécaniques, chariots élévateurs et camions	Présence de matières potentiellement polluantes et dangereuses Carburants et huiles	Fonctionnement, travail des matières 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 et bitume) avec récupération et traitements des eaux de ruissellement (séparateurs d'hydrocarbures) - Contrôle visuel quotidien par les opérateurs - Vérification périodique réglementaire et si anomalie constat, réparations sous 3 mois. - Présence d'absorbants à proximité - faibles volumes mis en jeu	D	C	15
Dispositifs de traitement des eaux pluviales de ruissellement	Présence de matières polluantes dangereuses retenues	Fonctionnement (Temps de pluies)	- Déversement de produits dangereux dans le milieu récepteur	<u>Déversement accidentel par :</u> - Surcharge et débordement des chambres à boues et hydrocarbures (Absence d'entretien)	- Pollution accidentelle des sols et des eaux	- Pollution du sol et sous-sol - Contamination des eaux	B	B	- Entretien annuel des débourbeurs séparateur d'hydrocarbures - Contrôle trimestriel de la qualité des eaux de rejets - Possibilité d'isoler le site (obturateurs de canalisation en val du réseau) - Alarmes de niveau	D	B	16
Four électrique de fusion	chaleur	Fonctionnement	Déversement de matière en fusion	<u>Déversement accident par du personnel</u>	brulure	Personnel gravement blessé	C	B	Personnel formé – usage conforme du four selon mode d'emploi Dispositifs de protection	D	B	17

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



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 non dangereux de résidus de broyage et de déchets plastiques ;

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 ilots pour éviter la propagation et limiter les conséquences ;
- la formation et la sensibilisation du personnel,
- des vérifications annuelles des installations électriques et des engins mécaniques afin d'éviter les risques de court-circuit électriques et de ruptures de réservoirs ou flexibles (carburants, huiles),

- Permis de feu en cas de travaux, éloignement de la zone de découpe au chalumeau ;
- 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'incendie

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

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

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

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

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

La description de la méthode de calcul FLUMilog fait l'objet d'un rapport INERIS n°DRA-09-90977-14553 VERSION 2 DU 04/08/2011. Elle est également reprise en Partie B Feux industriels de Solides, « description de la méthode de calcul des effets thermique produits par un feu

d'entrepôt » du **rapport d'étude** "Ω-2 Modélisation de Feux industriels » de l'INERIS référencé DRA-14-141478-03176A du 17 mars 2014.

Les principales étapes de la méthode sont :

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

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

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

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

■ Modèle utilisé

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

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

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

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

■ Formules de calculs

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

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

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

avec

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

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

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

τ : coefficient d'atténuation atmosphérique (-)

Trois données importantes doivent alors être déterminées :

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

❖ Géométrie de la flamme

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

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

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

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

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

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

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

La surface au sol occupée par le feu est donc :

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

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

Hauteur de la flamme H

La hauteur de la flamme est calculée :

- grâce à la corrélation de Moorhouse :

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

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

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

avec

D_{eq} : Diamètre équivalent (m)

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

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

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

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

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

avec :

D_{eq} : Diamètre équivalent (m)

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

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

Débit massique surfacique de combustion m''

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

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

La formule suivante relie ces deux grandeurs physiques :

$$m'' = \rho v$$

avec

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

ρ : masse volumique du combustible (kg/m³)

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

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

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

avec

m'' : débit masse surfacique de combustion ($\text{kg}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$)

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

$-k\beta$: 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

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

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

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

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

avec :

η_r : fraction radiative

S_f : surface de la flamme (m²)

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

m' : débit masse de combustion (kg/s) = m".S

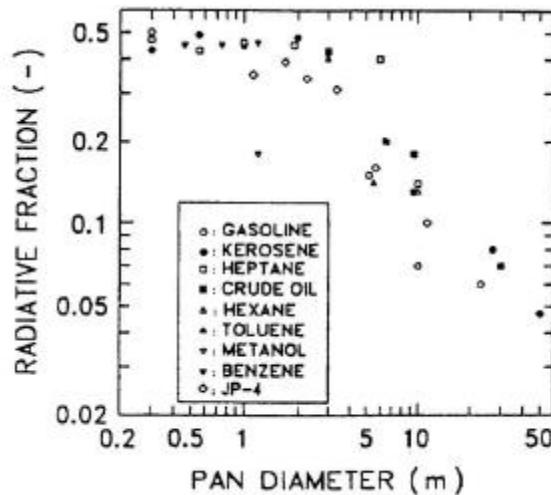
S : surface de la nappe au sol (m²)

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 $(1 - \text{le facteur d'absorption})$, dont la valeur dépend des propriétés absorbantes des particules de l'air en relation au spectre d'émission du feu. A une température donnée, cette atténuation est fonction de la distance de la cible à la flamme et de l'humidité relative de l'air. Pour la plupart des régions françaises, le taux moyen d'humidité relative de l'air est d'environ 70%. L'atténuation en question est due principalement à :

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

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

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

avec :

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

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

Densité de flux thermique radiatif reçue par un élément extérieur Φ

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

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

4.2. Présentation des scénarios d'incendies à modéliser

Les scénarios d'incendies étudiés seront ceux qui ont le plus de probabilité de se produire compte tenu de l'analyse de l'accidentologie sur des sites d'activités semblables (chapitre III.1) et de l'analyse préliminaire des risques (chapitre III.3).

Les scénarios d'incendie des déchets combustibles présents dans les casiers situés en sortie des lignes de tri n'ont pas été étudiés car les stockages sont faibles, cloisonnés par des murs en béton de 30 cm d'épaisseur et sont rapidement, en fin de journée, transportés sur leurs zones de regroupement correspondantes. Leur inflammation est peu probable et serait très limitée au casier. Les scénarios d'incendie retenus sont ceux des zones de regroupements des déchets en attente pour expédition ou en attente de traitement.

Ainsi, pour le site DECONS, 15 scénarios d'incendies de déchets et 1 scénario incendie de stockage de GNR ont été retenus et présentés ci-après.

✚ Scénario 1 : Entreposage des déchets plastiques à broyer de 360m³ (zone P1)

La surface de stockage considérée est celle d'une zone de vrac de 90m², la hauteur moyenne de stockage retenue est de 4 m pour déterminer le volume. Le stockage global de 108 t est composé de 80 % de plastiques PE/PP, 10% de plastique ABS, 10% d'incombustibles (métaux).

✚ Scénario 2 : Entreposage des déchets plastiques à trier de 400m³ (zone P3)

La surface de stockage considérée est celle d'une zone de vrac de 100m², la hauteur moyenne de stockage retenue est de 4 m pour déterminer le volume. Le stockage global de 100 t est composé de 70 % de plastiques PE/PP, 10% de plastique ABS, 20% d'incombustibles (métaux).

✚ Scénario 3 : Entreposage DND Plastiques PP (pare-chocs) pré-broyés en attente de tri de 580m³ (Zone P4)

La surface de stockage considérée est celle d'une zone de vrac de 144m², la hauteur moyenne de stockage retenue est de 4 m pour déterminer le volume. Le stockage global de 232 t est composé de 80% de PP, 10% d'ABS, et 10% d'incombustibles (métaux).

✚ Scénario 4 : Entreposage DND Plastiques PE (réservoirs) pré-broyés en attente de tri de 580m³ (Zone P5)

La surface de stockage considérée est celle d'une zone de vrac de 144m², la hauteur moyenne de stockage retenue est de 4 m pour déterminer le volume. Le stockage global de 232t est composé de 80% de PE 10%, d'ABS, et 10% d'incombustibles (métaux).

✚ Scénario 5 : Entreposage DND Plastiques ABS pré-broyés en attente d'expédition de 580m³ (Zone P6)

La surface de stockage considérée est celle d'une zone de vrac de 144m², la hauteur moyenne de stockage retenue est de 4 m pour déterminer le volume. Le stockage global 290 t est composé de 90% d'ABS et 10% d'incombustibles (métaux).

- ✚ Scénario 6 : Entreposage broyats plastiques en big-bags en attente d'expédition de 384m³ (Zone P7)

La surface de stockage considérée est celle d'une zone d'entreposage de granulats de plastiques conditionnés en big-bags sur une surface de 254m². Le stockage global de 192t est composé de 87,5 % de plastiques PE/PP et 12,5 % de plastique ABS.

- ✚ Scenario 7 : Entreposage des déchets plastiques lourds contenant quelques métaux à expédier de 400m³ (zone P8)

La surface de stockage considérée est celle d'une zone de vrac de 100m², la hauteur moyenne de stockage retenue est de 4 m pour déterminer le volume. Le stockage global de 200 t est composé de 90 % de plastique ABS, 10% d'incombustibles (métaux).

- ✚ Scenario 8 : Entreposage des déchets plastiques lourds à expédier de 400m³ (zone P9)

La surface de stockage considérée est celle d'une zone de vrac de 100m², la hauteur moyenne de stockage retenue est de 4 m pour déterminer le volume. Le stockage global de 160 t est composé de 70 % de plastique ABS, 25% de bois, 5% d'incombustibles (métaux).

- ✚ Scenario 9 : Entreposage des déchets refus d'induction (caoutchouc, plastiques) la ligne de tri n°3 de 300m³ (zone P11)

La surface de stockage considérée est celle d'une zone de vrac de 100m², la hauteur moyenne de stockage retenue est de 3 m pour déterminer le volume. Le stockage global de 105 t est composé de 40 % de plastique PE/PP, 40% de caoutchouc, 20% d'incombustibles (métaux).

- ✚ Scénario 10 : Entreposage de résidus de broyage à traiter de 1200m³ (zone R3)

La surface de stockage considérée est celle d'une zone de vrac de 225m², la hauteur moyenne de stockage retenue est de 4 m pour déterminer le volume. Le stockage global de 420 t est composé de 20 % de plastique PE/PP, 20% de plastique ABS, 10% de bois, 15% de mousse PU, 10% de tissus, 10% de caoutchouc, 15% d'incombustibles (acier, verre, terre).

- ✚ Scénario 11 : Entreposage de résidus de broyage à traiter de 360m³ (zone R4)

La surface de stockage considérée est celle d'une zone de vrac de 120m², la hauteur moyenne de stockage retenue est de 3 m pour déterminer le volume. Le stockage global de 126 t est composé de 20 % de plastique PE/PP, 20% de plastique ABS, 10% de bois, 15% de mousse PU, 10% de tissus, 10% de caoutchouc, 15% d'incombustibles (acier, verre, terre).

- ✚ Scénario 12 : Entreposage de résidus de broyage >20mm à trier par flottation de 1200m³ (zone R8)

La surface de stockage considérée est celle d'une zone de vrac de 300m², la hauteur moyenne de stockage retenue est de 4 m pour déterminer le volume. Le stockage global de 480 t est composé

de 20 % de plastique PE/PP, 20% de plastique ABS, 10% de bois, 15% de mousse PU, 10% de tissus, 10% de caoutchouc, 15% d'incombustibles (acier, verre, terre).

- ✚ Scénario 13 : Entreposage de résidus de broyage <20mm traitées en attente d'expédition de 900m³ (zone R9)

La surface de stockage considérée est celle d'une zone de vrac de 225m², la hauteur moyenne de stockage retenue est de 4 m pour déterminer le volume. Le stockage global de 450 t est composé de 20 % de plastique PE/PP, 20% de plastique ABS, 10% de bois, 15% de mousse PU, 10% de tissus, 10% de caoutchouc, 15% d'incombustibles (acier, verre, terre).

- ✚ Scénario 14 : Entreposage des fines de résidus de tri de broyage en attente d'expédition de 450m³ (zone R11)

La surface de stockage considérée est celle d'une zone de vrac de 150m², la hauteur moyenne de stockage retenue est de 3 m pour déterminer le volume. Le stockage global de 67,5 t est composé de 15 % de plastique PE/PP, 3% de plastique ABS, 3% de bois, 10% de mousse PU, 3% de tissus, 6% de caoutchouc, 60% d'incombustibles (acier, verre, terre, céramique).

- ✚ Scénario 15 : Entreposage résidus de tri de broyage légers (mousses) en attente d'expédition de 100m³ (zone R14)

La surface de stockage considérée est celle d'une zone de vrac de 100m², la hauteur moyenne de stockage retenue est de 3 m pour déterminer le volume. Le stockage global de 30 t est composé 83% de mousse PU et 17% de tissus.

- ✚ Scénario 16 : Entreposage d'une cuve de GNR de 10m³ hors sol en rétention

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 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.

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 19**. Les résultats sont donnés dans le tableau page suivante.

N° Scénarii Incendie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
D _{eq} (m)	6,00	9,76	12	12	12	9,2	10	10	10	17,14	10,99	17,5	15	12	9,95	2.667
S _{sol} (m ²)	90,00	100,00	144	144	144	253,92	100	100	100	300	120,84	306,25	225	150	102	5.58
H _{flamme} (m)	11,03	6,52	7,62	7,14	7,14	12,26	7,09	7,46	4,4	6,85	5,93	6,66	6,83	7,84	10,09	4.6
Débit de masse surfacique (kg/m ² .s)	0,0135	0,0120	0,0135	0,0135	0,0135	0,015	0,0135	0,01475	0,0088	0,01310	0,01310	0,01310	0,01310	0,0062	0,02	0.0335
Chaleur moyenne de combustion (kJ/kg)	21400	19000	21400	19800	19800	23750	19800	19400	21600	19700	19700	19700	19700	12080	25000	42600
Pouvoir émissif moyen (kW/m ²)	25,2	22,4	25,2	25,2	25,2	28	25,2	25,55	22,4	22,96	22,96	22,96	22,96	1.948	27,3	56.045
Distance (m) / 8 kW/m ² EFFET DOMINO	5,17	7,04	9,18	9,11	9,11	8,23	7,82	7,93	6,92	11,58	7,84	11,75	10,35	3,55	8,51	4.39
Distance (m) des effets létaux : 5 kW/m ² (m)	7,5	9,36	12,03	11,86	11,86	11,55	10,36	10,55	8,78	14,58	10,17	14,71	13.2	7,22	11,63	5.89
Distance (m) des brûlures significatives : 3 kW/m ²	10,75	12,25	15,58	15,28	15,28	15,88	13,54	13,84	11,09	18,28	13,05	18,37	16,72	10,08	15,62	7.84
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>	0,861	0,026	3,73 >3 mais <5	3,59 >3 mais <5	3,59 >3 mais <5	0,101	0,105	0,112	0,516	1,318	1,054	0,437	0.129	0,234	0,111	0.08
Flux résiduel reçu tenant compte d'une structure pare-flamme	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC

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

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

Les résultats des calculs des distances d'effets montrent que des flux de 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 les scénarios 3, 4 et 5 liés aux entreposages de déchets plastiques au Sud du site, seul le flux de 3 kW/m² sortirait légèrement de près de 2m hors des limites du site, néanmoins il n'atteindrait pas le terrain agricole cultivé situé au Sud puisque à ce niveau se situe un large merlon de terre puis un fossé.

Une cartographie des distances d'effets des flux de 3 kW/m² et 5 kW/m² est portée en **annexe 20**.

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 20**) 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 entraînaibles par les vents. L'impact toxique est alors limité par le fait que les surfaces en combustion sont peu étendues. Dans ce cas la hauteur d'émission est égale à la hauteur du bâtiment.
- **Au moment de l'intensité maximale** du sinistre (incendie généralisé), lorsque la totalité du stock est embrasée ; les fumées sont émises en partie supérieure du volume formé par les flammes, dès lors la hauteur d'émission des fumées sera prise égale à la hauteur des flammes, laquelle sera :
 - Soit reprise des calculs de flux thermiques ;
 - Soit déterminée à partir de la formule d'Heskestad (1984)

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

Avec H_f : hauteur des fumées en m

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

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

m'' : vitesse spécifique de combustion (kg/m².s) moyenne pondérée si le stockage comprend plusieurs natures de combustibles

S : Surface au sol du stockage de combustibles (m²)

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 DECONS, les stockages à risque d'incendie sont placés à l'extérieur, l'incendie sera donc rapidement fortement ventilé, nous nous prendrons une hauteur d'émission des fumées égale à la hauteur de flamme (ce qui reste très pénalisant), à l'exception des granulats plastiques placés dans un bâtiment semi fermé, nous retiendrons la hauteur du bâtiment n°2 de 8,6m.

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

Le débit de fumées totales (Df 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).

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

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 : $V_e = 1,9 \cdot Q^{0,2}$

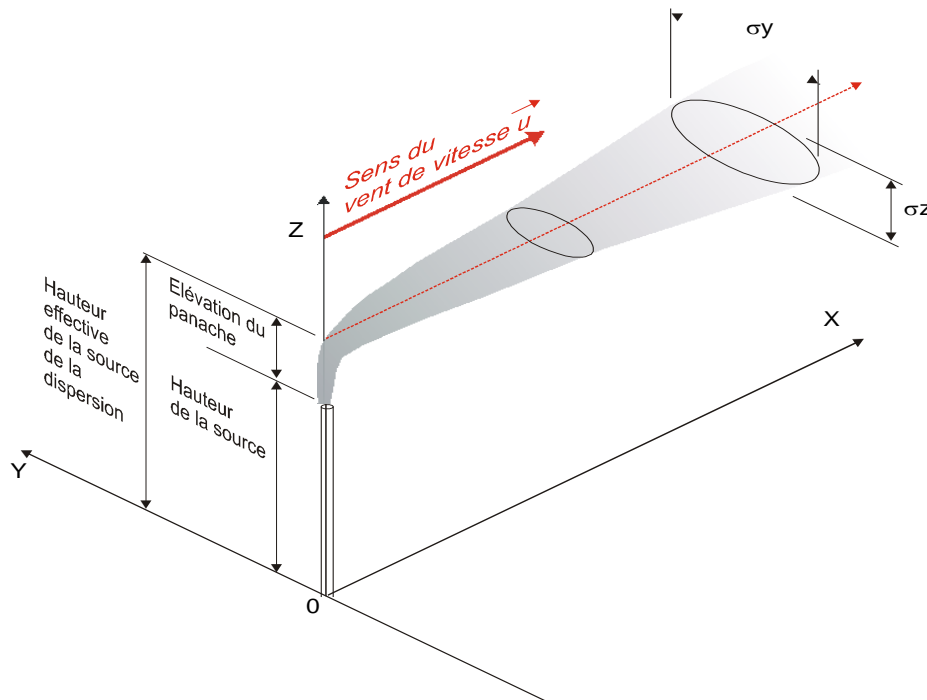
- **3^{ème} étape : Dispersion atmosphérique des fumées toxiques**

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 écart-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 :

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

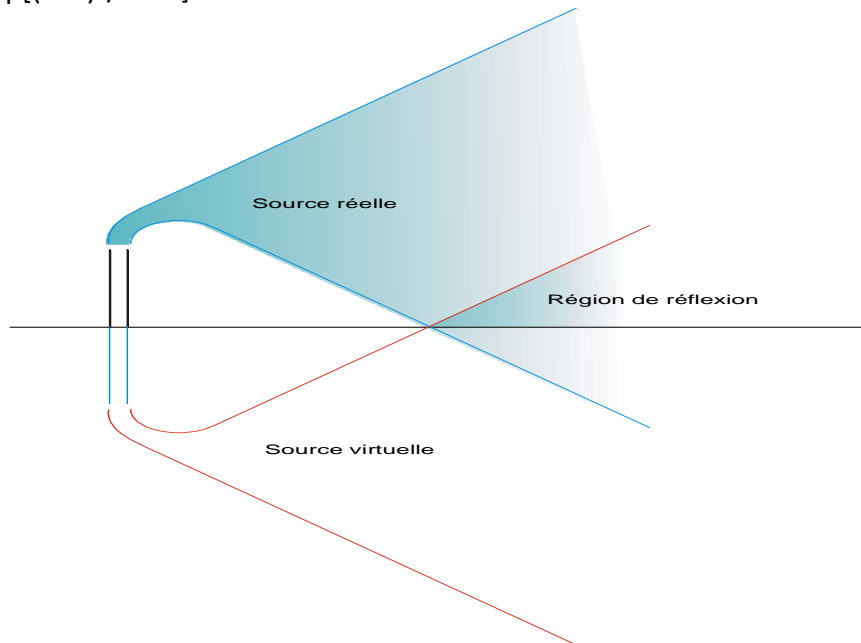
dans laquelle :

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 effective de l'émission

Son application suppose :

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

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



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

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

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

Par ailleurs ce modèle s'applique dans différents cas de figure possibles selon les conditions météorologiques et définis en fonction de la vitesse du vent (effet de dilution) et de différents états atmosphériques désignés « classes de stabilité » par Pasquill. L'état de la couche limite est appelé la stabilité et a été divisé en 6 classes par Pasquill et Gifford. Ces classes vont 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 considèrerons 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 :

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

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

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

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 :

$$\frac{1}{\text{SELS équivalent fumées}} = \sum \frac{p_i}{\text{SELS}_i}$$

$$\frac{1}{\text{SPEL équivalent fumées}} = \sum \frac{p_i}{\text{SPEL}_i}$$

$$\frac{1}{\text{SEI équivalent fumées}} = \sum \frac{p_i}{\text{SEI}_i}$$

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.

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

Les fumées sont susceptibles de gêner le trafic aérien et routier compte tenu de leur opacité (présence d'imbrulés). A partir de 200 mg/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 3 : Entreposage DND Plastiques PP pré-broyés en attente d'expédition de 580m³ (Zone P4)
- Scénario 6 : Entreposage broyats plastiques en big-bags en attente d'expédition de 384m³ (Zone P7)
- Scénario 10 : Entreposage de résidus de broyage à traiter de 1200m³ (zone R3)
- Scénario 12 : Entreposage de résidus de broyage >20mm à trier par flottation de 1200m³ (zone R8)

4.4.2.1. Scénario 3 : Entreposage DND Plastiques PP pré-broyés de 580m³ (Zone P4)

↳ Données d'entrée

- Surface au sol des stockages considérés : 144 m²
- Quantité totale de produits combustibles considérés : 208,8 t
- Quantité totale de produits incombustibles considérés : 23,2 t
- Quantité ou pourcentage massique des matières impliquées dans l'incendie :
 - Plastiques PP : 185,6t soit 80%
 - Plastiques ABS : 23,2t soit 10%
 - Incombustibles (acier, métaux, verre, etc.) : 23,2 t soit 10%
- Débit de masse surfacique de combustion (valeur moyenne pondérée) : 0,0135kg/m².s
Nous avons retenu les débits de masse surfacique de combustion issues de la littérature (rapports INERIS FLUMilog et Oméga 2) :
Plastiques PE, PP, PS, et PVC : 15g/m².s
- Chaleur de combustion du stockage total (valeur moyenne pondérée) : 21,40 MJ/kg
Nous avons retenu les PCI issus de la littérature (rapports INERIS FLUMilog et Oméga 2 ou cercle national du recyclable) :
Déchets Plastiques : 22-24 MJ/kg
- Puissance totale dégagée par l'incendie : 37,44 MW
Nous avons retenu un rendement de combustion de 90%

↳ Caractérisation des fumées

- Hauteur d'émission : 7,62 m

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

- Vitesse d'émission : 15,61 m/s
- Température d'émission : 265°C
- Débits des fumées totales : 121,31 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
Plastique PE/PP/PS/ABS	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
PE/PP	80%	85,7	14,3	-	-	-
ABS/PS	10%	92,3	7,7	-	-	-
incombustibles	10%	0	0	-	-	-
Total stockage	100	77,8	12,25	-	-	-

Hypothèses sur le devenir des éléments constitutifs

Elément constitutif	⇒ Gaz toxique
100 % C	⇒ 100% (CO+CO ₂) avec CO/CO ₂ =1 d'où :
	⇒ 90,9% CO ₂ + 9,1% CO

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	165,17*	0,3211	0,136
CO ₂	2592,74*	5,0403	2,137
Imbrûlés	54**	0,1050	0,044
Suies	108**	0,21	0,089

*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, à savoir 5g de suies produites et 10 g d'imbrûlés produits par kg de bois brûlés.

↳ Résultats de la modélisation de la dispersion atmosphérique

Les données précédentes sont rentrées dans le logiciel de modélisation de dispersion atmosphérique ADMS. Les graphiques de concentration en polluants en fonction de la distance de l'incendie pour les 4 classes de stabilité atmosphériques étudiées sont présentés en [annexe 21](#).

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	0,34	20	5,33	20
Classe D – vent de 5 m/s	1,085	20	17,03	20
Classe D – vent de 10 m/s	8,44	20	132.5	20
Classe F – vent de 3 m/s	0,018	20	0,28	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	0,11	20	0,22	20
Classe D – vent de 5 m/s	0,35	20	0,71	20
Classe D – vent de 10 m/s	2,76	20	5,52	20
Classe F – vent de 3 m/s	0,006	20	0,011	20

↳ Calcul des Indices de toxicités

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

[CO]=8,44 mg/m³

[CO2]=132,5 mg/m³

[Imbrûlés]=2,76mg/m³

	SELS	SPEL	SEI
Indice de toxicité du mélange gazeux	0,02	0,023	0,047

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 5,52 mg/m³ n'entraînera pas de gêne de visibilité.

4.4.2.2. Scénario 6 : Entreposage broyats plastiques en big-bags en attente d'expédition de 384m³ (Zone P7)

Le scénario étudié est un incendie généralisé des granulats plastiques conditionnées en big bag au sein du bâtiment n°2.

↳ Données d'entrée

- Surface au sol des stockages considérés : 254m²
- Quantité totale de produits combustibles considérés : 192 t

- Quantité totale de produits incombustibles considérés : 0 t
- Quantité ou pourcentage massique des matières impliquées dans l'incendie :
 - Plastiques polyéthylène (PE) et polypropylène (PP) : 168t soit 87,5%
 - Plastique ABS : 24 t soit 12,5%

- 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) :

Plastiques PE, PP et ABS : 15g/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) :

Plastiques PE, PP, PS : 24MJ/kg

Plastique ABS : 22 MJ/kg

- Puissance totale dégagée par l'incendie : 81,439 MW

Nous avons retenu un rendement de combustion de 90%



Caractérisation des fumées

- Hauteur d'émission : 12,26 m
- Vitesse d'émission : 18,24 m/s
- Température d'émission : 265°C
- Débits des fumées totales : 263,86 kg/s
- **Composition et débits de polluants dans les fumées**

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

Matière combustible formant le stockage impliqué dans l'incendie	Eléments constitutifs principaux	Principaux gaz toxiques susceptibles de se former
PE/PP/PS	C, H	CO ₂ , CO
ABS	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
PE/PP	87,5	85,7	14,3
ABS	12,5	92,3	7,7
Incombustibles	0	-	-
Total stockage	100	86,5	13,5

Hypothèses sur le devenir des éléments constitutifs

Élément constitutif	⇒ Gaz toxique
100 % C	⇒ 100% (CO+CO ₂) avec CO/CO ₂ =1 d'où :
	⇒ 90,9% CO ₂ + 9,1% CO

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	183,72*	0,70	0,070
CO ₂	2883,88*	10,9876	1,093

Imbrûlés	60**	0,2286	0,022
Suies	120**	0,4572	0,045

*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 21**.

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	0,52	200	3,40	200
Classe D – vent de 5 m/s	0,72	20	4,68	20
Classe D – vent de 10 m/s	4,59	20	29,69	20
Classe F – vent de 3 m/s	0,016	20	0,12	140

	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	0,07	200	0,14	200
Classe D – vent de 5 m/s	0,09	20	0,195	20
Classe D – vent de 10 m/s	0,61	20	1,235	20
Classe F – vent de 3 m/s	0,002	140	0,005	140



Calcul des Indices de toxicités

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

[CO]= 4,59 mg/m³

[CO2]=29,69 mg/m³

[Imbrûlés]= 0,61 mg/m³

	SELS	SPEL	SEI
Indice de toxicité du mélange gazeux	0,0044	0,0058	0,013

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



Opacité des fumées

La concentration maximale en suies de 1,235mg/m³ n'entraînera pas de gêne de visibilité.

4.4.2.3. Scénario 10 : Entreposage de résidus de broyage à traiter de 1200m³ (zone R3)

Le scénario étudié est un incendie généralisé du stockage de RB bruts à traiter (R3).

↳ Données d'entrée

- Surface au sol des stockages considérés : 300 m²
- Quantité totale de produits combustibles considérés : 357 t
- Quantité totale de produits incombustibles considérés : 63 t
- Quantité ou pourcentage massique des matières impliquées dans l'incendie :
 - Bois : 42 t soit 10%
 - Textile : 42 t soit 10%
 - Plastiques PE/PP : 84 t soit 20%
 - Plastique PVC : 42 t soit 10%
 - Plastique ABS : 42 t soit 10%
 - Mousse PU : 63 t soit 15%
 - caoutchouc : 42 t soit 10%
 - Incombustibles (acier, métaux, verre, etc.) : 63 t soit 15%

- Débit de masse surfacique de combustion (valeur moyenne pondérée) : 0,013kg/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
- Textile : 15,5g/m².s
- Plastiques PE/PP : 15g/m².s
- Plastique PVC : 15g/m².s
- Plastique ABS : 15g/m².s
- Mousse PU : 21g/m².s
- caoutchouc : 7g/m².s

- Chaleur de combustion du stockage total (valeur moyenne pondérée) : 19,7 MJ/kg

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

- Bois : 16MJ/kg
- Textile : 20 30MJ/kg
- Plastiques PE/PP : 24MJ/kg
- Plastique PVC : 22MJ/kg
- Plastique ABS : 22MJ/kg
- Mousse PU : 26MJ/kg
- caoutchouc : 30MJ/kg

- Puissance totale dégagée par l'incendie : 69,68 MW

Nous avons retenu un rendement de combustion de 90%

↳ Caractérisation des fumées

- Hauteur d'émission : 6,85 m

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

- Vitesse d'émission : 17,68 m/s
- Température d'émission : 265°C
- Débits des fumées totales : 225,76 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
PE/PP/ABS	C, H	CO ₂ , CO
PA	C,H,O,N	CO ₂ , CO, HCN, NO ₂
PVC	C, H, Cl	CO ₂ , CO, HCl
PU	C,H,O,N	CO ₂ , CO, HCN, NO ₂
Caoutchouc	C, H	CO ₂ , CO

Bilan matière du stockage par élément constitutif simple

Matière combustible formant le stockage impliqué dans l'incendie	% massique	% C	% H	% O	% N	% Cl
Bois	10	44,4	6,2	49,4	-	-
Tissus	10	44,4	6,2	49,4	-	-
PE/PP	20	85,7	14,3	-	-	-
PVC	10	38,4	4,8	-	-	56,8
ABS	10	92,32	7,7	-	-	-
PU	15	63,7	9,7	14,2	12,4	-
Caoutchouc	10	88,9	11,1	-	-	-
Incombustibles	15	-	-	-	-	-
Total stockage	100	57,5	7,9	12	1,9	5,7

Hypothèses sur le devenir des éléments constitutifs

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

Débits de polluants dans les fumées

Gaz toxique	Taux de production (g/kg de produit brûlé)	Débits (kg/s)	Composition des fumées (% dans les fumées)
CO	122,17*	0,4801	0,054
CO ₂	1917,64*	7,5363	0,849
HCL	58,4	0,2295	0,026
HCN	7,174*	0,0282	0,003
NO ₂	12,223*	0,0480	0,005
Imbrûlés	41**	0,1611	0,018
Suies	79**	0,3105	0,035

*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, à savoir 5g de suies produites et 10 g d'imbrûlés produits par kg de bois brûlés.

↳ Résultats de la modélisation de la dispersion atmosphérique

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

Les graphiques de concentration en polluants en fonction de la distance de l'incendie pour les 4 classes de stabilité atmosphériques étudiées sont présentés en **annexe 21**.

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

	CO		CO2	
	Concentration maximale de polluants des fumées (mg/m ³)	Distance où sont perçues les concentrations maximales (m)	Concentration maximale de polluants des fumées (mg/m ³)	Distance où sont perçues les concentrations maximales (m)
Classe C – vent de 5 m/s	0,27	20	4,32	20
Classe D – vent de 5 m/s	1,05	20	16,45	20
Classe D – vent de 10 m/s	1,45	20	164	20
Classe F – vent de 3 m/s	0,009	20	0,139	20

	HCL		HCN		NO2	
	Concentration maximale de polluants des fumées (mg/m ³)	Distance où sont perçues les concentrations maximales (m)	Concentration maximale de polluants des fumées (mg/m ³)	Distance où sont perçues les concentrations maximales (m)	Concentration maximale de polluants des fumées (mg/m ³)	Distance où sont perçues les concentrations maximales (m)
Classe C – vent de 5 m/s	0,13	20	0,016	20	0,027	20
Classe D – vent de 5 m/s	0,50	20	0,06	20	0,105	20
Classe D – vent de 10 m/s	4,99	20	0,61	20	1,045	20
Classe F – vent de 3 m/s	0,004	20	0.0005	20	0,0008	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	0,09	20	0,18	20
Classe D – vent de 5 m/s	0,35	20	0,67	20
Classe D – vent de 10 m/s	3.50	20	6.75	20
Classe F – vent de 3 m/s	0,029	20	0,006	20

↳ Calcul des Indices de toxicités

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

[CO]=1,45 mg/m³

[CO2]=164mg/m³

[HCL]=0,61 mg/m³

[HCN]=0,61 mg/m³

[NO2]=1,045 mg/m³

[Imbrûlés]=3,50mg/m³

	SELS	SPEL	SEI
Indice de toxicité du mélange gazeux	0,036	0,052	0,131

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

↳ Opacité des fumées

La concentration maximale en suies de 6,75 mg/m³ n’entraînera pas de gêne de visibilité.

4.4.2.3. Scénario 10 : Entreposage de résidus de broyage > 20mm de 1200m³ (zone R8)

Le scénario étudié est un incendie généralisé du stockage de RB à trier (R8).

↳ Données d'entrée

- Surface au sol des stockages considérés : 306,25 m²
- Quantité totale de produits combustibles considérés : 408 t
- Quantité totale de produits incombustibles considérés : 72 t
- Quantité ou pourcentage massique des matières impliquées dans l'incendie :

- Bois : 48 t soit 10%
- Textile : 48 t soit 10%
- Plastiques PE/PP : 96 t soit 20%
- Plastique PVC : 48 t soit 10%
- Plastique ABS : 48 t soit 10%
- Mousse PU : 72 t soit 15%
- caoutchouc : 48 t soit 10%
- Incombustibles (acier, métaux, verre, etc.) : 72 t soit 15%

- Débit de masse surfacique de combustion (valeur moyenne pondérée) : 0,013kg/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
- Textile : 15,5g/m².s
- Plastiques PE/PP : 15g/m².s
- Plastique PVC : 15g/m².s
- Plastique ABS : 15g/m².s
- Mousse PU : 21g/m².s
- caoutchouc : 7g/m².s

- Chaleur de combustion du stockage total (valeur moyenne pondérée) : 19,7 MJ/kg

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

- Bois : 16MJ/kg
- Textile : 20MJ/kg
- Plastiques PE/PP : 24MJ/kg
- Plastique PVC : 22MJ/kg
- Plastique ABS : 22MJ/kg
- Mousse PU : 26MJ/kg
- caoutchouc : 30MJ/kg

- Puissance totale dégagée par l'incendie : 71,131 MW

Nous avons retenu un rendement de combustion de 90%

↳ Caractérisation des fumées

- Hauteur d'émission : 6,66 m

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

- Vitesse d'émission : 17,75 m/s
- Température d'émission : 265°C
- Débits des fumées totales : 230,46 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
PE/PP/ABS	C, H	CO ₂ , CO
PA	C,H,O,N	CO ₂ , CO, HCN, NO ₂
PVC	C, H, Cl	CO ₂ , CO, HCl
PU	C,H,O,N	CO ₂ , CO, HCN, NO ₂
Caoutchouc	C, H	CO ₂ , CO

Bilan matière du stockage par élément constitutif simple

Matière combustible formant le stockage impliqué dans l'incendie	% massique	% C	% H	% O	% N	% Cl
Bois	10	44,4	6,2	49,4	-	-
Tissus	10	44,4	6,2	49,4	-	-
PE/PP	20	85,7	14,3	-	-	-
PVC	10	38,4	4,8	-	-	56,8
ABS	10	92,32	7,7	-	-	-
PU	15	63,7	9,7	14,2	12,4	-
Caoutchouc	10	88,9	11,1	-	-	-
Incombustibles	15	-	-	-	-	-
Total stockage	100	57,5	7,9	12	1,9	5,7

Hypothèses sur le devenir des éléments constitutifs

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

Débits de polluants dans les fumées

Gaz toxique	Taux de production (g/kg de produit brûlé)	Débits (kg/s)	Composition des fumées (% dans les fumées)
CO	122,17*	0,4901	0,053
CO ₂	1917,64*	7,6933	0,832
HCL	58,4	0,2343	0,025
HCN	7,174*	0,0288	0,003
NO ₂	12,223*	0,0490	0,005
Imbrûlés	41**	0,16451	0,018
Suies	79**	0,3169	0,034

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

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

↳ Résultats de la modélisation de la dispersion atmosphérique

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

Les graphiques de concentration en polluants en fonction de la distance de l'incendie pour les 4 classes de stabilité atmosphériques étudiées sont présentés en **annexe 21**.

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

	CO		CO2	
	Concentration maximale de polluants des fumées (mg/m ³)	Distance où sont perçues les concentrations maximales (m)	Concentration maximale de polluants des fumées (mg/m ³)	Distance où sont perçues les concentrations maximales (m)
Classe C – vent de 5 m/s	0,424	20	6.65	20
Classe D – vent de 5 m/s	1,49	20	23.41	20
Classe D – vent de 10 m/s	14,13	20	221.7	20
Classe F – vent de 3 m/s	0,013	20	0.205	20

	HCL		HCN		NO2	
	Concentration maximale de polluants des fumées (mg/m ³)	Distance où sont perçues les concentrations maximales (m)	Concentration maximale de polluants des fumées (mg/m ³)	Distance où sont perçues les concentrations maximales (m)	Concentration maximale de polluants des fumées (mg/m ³)	Distance où sont perçues les concentrations maximales (m)
Classe C – vent de 5 m/s	0,20	20	0,025	20	0,042	20
Classe D – vent de 5 m/s	0,71	20	0,087	20	0,15	20
Classe D – vent de 10 m/s	6,75	20	0,83	20	1,41	20
Classe F – vent de 3 m/s	0,006	20	0.00076	20	0,0013	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	0,142	280	0,27	280
Classe D – vent de 5 m/s	0,5	280	0,96	280
Classe D – vent de 10 m/s	4,74	120	9,13	120
Classe F – vent de 3 m/s	0,004	240	0,008	240

↳ Calcul des Indices de toxicités

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

[CO]=14,13 mg/m³

[CO2]=221,7mg/m³

[HCL]=6,75 mg/m³

[HCN]=0,83 mg/m³

[NO2]=1,41 mg/m³

[Imbrûlés]=4,74mg/m³

	SELS	SPEL	SEI
Indice de toxicité du mélange gazeux	0,048	0,073	0,19

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 9,13 mg/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 4 stockages de déchets les plus pénalisants et représentatifs (natures et quantités de polluants produits), à savoir des déchets plastiques pré broyés de 580m³, des granulats plastiques conditionnés de 384m³ dans le bâtiment n°2 dédié, du stockage de 1200m³ de résidus de broyage bruts à traiter, du stockage de 1200m³ de résidus de broyage prétraités <20mm, les concentrations au sol en CO, CO₂, HCL, NO₂, SO₂, HCN, Imbrulés n'entraînent pas d'indice de toxicité globale des fumées supérieur à 1, impliquant dès lors un risque d'intoxication négligeable pour les sociétés voisines et les populations environnantes. Les concentrations en suies induisent un risque d'opacité négligeable pour les voies de circulation environnantes.

4.5. Scénario de déversements de produits polluants sur le site

La cuve de 10 m³ de GNR ainsi les fûts d'huiles moteurs et hydrauliques disposent de bacs de rétention et sont 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 type soit dalle de béton soit enrobé de bitume voirie lourde avec collecte et traitement des eaux de pluies de ruissellement pour l'ensemble des stockages de déchets 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, limité néanmoins au fossé récepteur. La chambre à boues peut ne pas être vidangée. La chambre de récupération des hydrocarbures peut être en situation de débordement. Un planning et registre annuel d'entretien est établi.

Des obturateurs à déclenchement manuel sont disposés sur chacune des 3 canalisations de rejets des eaux pluviales (cf. localisation des obturateurs sur plan d'ensemble en [annexe 5](#)).

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, séparateurs d'hydrocarbures existant. Un plan de localisation des zones à risque, notamment celles à écoulement accidentel potentiel sur le sol de produits polluants est jointe en [annexe 18](#).

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
- ✚ le déversement de produits polluants au sol à savoir :
 - la pollution des sols et des eaux liée aux stockages de liquides polluants (carburants, huiles,).
 - 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 5 KW/m² engendrés par les scénarii d'incendies pour les stockages susceptibles de brûler sont confinés à l'intérieur des limites du site et seraient donc sans conséquence pour des personnes ou des structures présentes à l'extérieur du site. Notons toutefois que pour les scénarios n° 3, 4 et 5 d'entrepôts de déchets plastiques au Sud du site, seul le flux de 3 kW/m² sortirait légèrement de près de 2m hors des limites du site, néanmoins il n'atteindrait pas le terrain agricole cultivé situé au Sud puisque qu'un large merlon de terre puis un fossé sont présents à ce niveau.

-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 par obturation des canalisations 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 DECONS. Afin de renforcer cette interdiction, des pancartes sont installées sur l'ensemble du site et en particulier au niveau des zones de matières à risque combustibles : stockage de déchets plastiques, résidus de broyages, cuve de GNR de 10 000l.

En journée, une dizaine de personnes sont présentes en permanence sur le site, donc un incendie peut être détecté rapidement. Le responsable chantier et les employés du site disposent de

téléphones cellulaires portables et pourront donc prévenir immédiatement les autres employés présents dans les bâtiments ainsi que le cas échéant les secours.

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

Des contrôles périodiques sont effectués annuellement par l'organisme Contrôle Conseil Sécurité au niveau des installations électriques du site afin de contrôler leur bon fonctionnement ainsi que celui des dispositifs de sécurité.

Un parafoudre a été installé sur la cheminée d'évacuation des fumées traitées de la fonderie.

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 dispose d'une clôture périphérique doublée à l'intérieur de bornes périphériques (barrières infra-rouge) de détection d'intrusion reliées à une alarme et une centrale d'appel, mises en services lorsque le site est fermé.

2. Mesures prises contre l'intrusion et la malveillance

Le site est entièrement clôturé afin d'éviter toute intrusion malveillante. Le portail d'entrée est 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.

Des barrières infra-rouge anti-intrusion sont présentes à la périphérie du site et mise en service lorsque le site est fermé. Elles sont reliées à une alarme aux téléphones du personnel dirigeant.

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

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

Elle doit à cet effet :

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

Les zones extérieures actuelles de stockage et de manutention des déchets 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 bitume voirie lourde) et reliées à un dispositif de traitement type 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) sont 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 puis stockés dans les canalisations d'eaux pluviales par le déploiement d'obturateurs pneumatiques de canalisation sous l'action des commandes manuelles indiquées sur le site.

4. Surveillance et maintenance des équipements

Les équipements tels que les broyeurs, les pelles mécaniques, les chariots, sont vérifiés une fois par an par la société spécialisée Contrôle Conseil Sécurité Gessel (20 allée de la Tyriade à Le Poinçonnet).

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

Les extincteurs sont vérifiés annuellement par la société Chronofeu.

Les dispositifs de traitement des eaux sont entretenus périodiquement, 1 à 2 fois par an et à chaque fois que cela sera nécessaire. Les déchets dangereux récupérés (eaux et boues hydrocarburées) 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 sont appliquées de façon rigoureuse. Des pancartes d'interdiction de fumer sont installées sur le site. Le personnel est formé à la manipulation des extincteurs.

Des consignes de sécurité sont établies, elles sont affichées dans les locaux sociaux et les bâtiments. Ces consignes portent 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 est effectué à vitesse réduite.

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

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

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

1. Moyens de lutte contre l'incendie

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

La société DECONS dispose d'extincteurs en nombre et nature appropriés. Le dernier rapport de vérification mentionnant la localisation de chaque extincteur présent sur le site et est joint en [annexe 22](#).

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

On recense sur le site (cf. emplacement sur plan d'ensemble en [annexe 5](#)) :

- 1 réserve aérienne de 2000m³ d'eau munie de 2 colonnes fixes d'aspiration DN100 ;
- 1 poteau incendie au centre du site en capacité de fournir un débit de 29m³/h à 1 bar ;
- Une réserve de sable sec (2 bacs d'1t) au sein du bâtiment fonderie voué à l'extinction par étouffement de tout départ d'incendie notamment au niveau du four rotatif ;
- Une rampe d'arrosage automatique sur cuve aérienne de gaz propane ;
- Une centaine d'extincteurs portatifs de 2 à 9kg (eau, CO2, poudre ABC) ;
- 8 extincteurs sur roue de 50 kg (poudre ABC).

Le Centre d'Incendie et de Secours le plus proche se situe rue Vigne au Bois à l'Isle-Jourdain (86150), il s'agit d'un centre d'intervention (18 en cas d'urgence), à environ 7 km au Nord-Est soit à environ 15 minutes en voiture.

Un second centre d'intervention est présent à Availles-Limouzine à 7,5 km au Sud-Est.

Depuis l'entrée du site, une voie d'accès d'au moins 4 m de largeur revêtue d'enrobé ou de béton permet d'accéder à l'ensemble des bâtiments et à l'ensemble des zones de stockages extérieures présentes sur le site (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 », l'activité de récupération, transit, regroupement tri et traitement de déchets, on peut se référer aux fascicule S02.

En ce qui concerne le bâtiment fonderie, on aurait pu se référer au fascicule F01, néanmoins le bâtiment est à ce jour plus utilisé pour du transit et tri de déchets non dangereux d'aluminium que pour un usage de fonderie, nous avons donc également utilisé le fascicule S02 pour ce bâtiment, le coefficient catégorie du risque pour le stocke est de 2 contre 1 pour le fascicule F01.

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 450m³/h qui est celui requis pour le bâtiment n°2 d'une surface totale de 4970 m².

Le débit minium requis retenu pour le site est de 450 m³/h.

Zones à protéger	Zones extérieures d'entrepôts de déchets à risque									
Critère	RBA bruts R3	RBA bruts R4	RBA pré traités R8	RBA pré traités R9	Plastiques à broyer P1	Plastiques à trier P3	Plastiques à trier P4 P5 P6	Plastiques lourds avec métaux à expédier pour tri P8	Plastiques lourds avec métaux à expédier pour élimination P9	Refus d'induction P11
<i>Coefficient hauteur de stockage</i>	0,1	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0
<i>Coefficient type de construction</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coefficient matériaux aggravants</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coefficient Type d'intervention interne</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Σ coefficients</i>	0,1	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0
<i>1+ Σ coefficients</i>	1,1	1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1
<i>Surface de référence, Sr en m²</i>	300	120	300	225	90	100	145	100	100	100
<i>Débit intermédiaire 1 en m³/h</i> <i>= (Sr x 30)/500 x (1+ Σ coefficients)</i>	19,8	7,2	19,8	14,85	5,94	6,6	9,57	6,6	6,6	6
<i>Catégorie de risque</i>	1(fascicule S02)	2 (fascicule S02)	2 (fascicules S25)	2 (fascicule S02)	2 (fascicule S02)	3 (fascicule S02)	2 (fascicule S02)	2(fascicule S02)	2(fascicule S02)	2(fascicule S02)
<i>Débit intermédiaire 2 en m³/h</i> <i>= Débit intermédiaire 1 x coef. risque</i> <i>Risque faible => x 0,5</i> <i>Risque 1 => x 1</i> <i>Risque 2 => x 1,5</i> <i>Risque 3 => x 2</i>	29,7	10,8	29,7	22,27	8,91	9,9	14,35	9,9	9,9	9
<i>Risque protégé par une installation d'extinction automatique à eau</i>	Non	Non	Non	Non	non	Non	Non	Non	Non	Non
<i>Débit Calculé Q en m³/h</i>	29,7	10,8	29,7	22,27	8,91	9,9	14,35	9,9	9,9	9
<i>Débit requis arrondis en m³/h</i> <i>(Multiple de 30m³/h) le plus proche</i>	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
<i>Débit le plus grand retenu en m³/h</i>	60									

Tableau de dimensionnement D9 des besoins en eau incendie afin de protéger les zones extérieures de stockage de déchets à risque

Ce débit de 450m³/h pourra donc être largement couvert par la réserve d'eau incendie de 2000m³ située au Sud-Ouest du site. Elle dispose de deux colonnes d'aspiration, placées hors zones de flux thermiques en cas d'incendie sur le site.



Photo de la réserve d'eau incendie de 2000m³



Photo de deux colonnes d'aspiration de la réserve d'eau incendie de 2000m³

✚ 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 450 m³/h et une durée théorique minimale de sinistre de 2 heures, la quantité totale d'eau utilisée sera de 900 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	900
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} = 65200m ² (voiries + zones d'entreposage étanches, bâtiments)	652
Volumes liés à la présence de stock de liquides		20 % du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume Cuve GNR : 10m ³	2
Volume total de liquide à mettre en rétention			1054

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 **1054 m³**.

Les eaux d'extinction suivront le cheminement des eaux de ruissellement sur les aires étanches et seront donc retenues sur site au sein des canalisation et sur les zones étanches enrobé et dalle de béton par déclenchement des 3 obturateurs pneumatiques situés sur les canalisations d'eaux pluviales avant rejet au fossé.

La rétention des eaux pourra ainsi se faire successivement :

- Par mise en charge du réseau EP, au sein des **canalisations d'eaux pluviales du site** ;
- Rétention d'une lame d'eau d'une hauteur moyenne de 2 cm sur 65200m² de surface étanche (enrobé, dalle de béton).

⇒ **le volume de rétention du site est donc estimé à au moins 1304m³, supérieur au volume de rétention des eaux d'extinction de 1054m³.**

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 DECONS possède un portique de détection de la radioactivité. Il est placé au niveau du pont bascule d'entrée des matières. Dès lors, en cas de détection de radioactivité dans un chargement arrivant, le responsable bascule/réceptionnaire enclenchera la procédure 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 Vienne – centre 15 puis transfert vers le centre hospitalier désigné.**